

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES



PPG.ECFP

Programa de Pós-Graduação em
Educação Científica e Formação de Professores

Taíde Regis Silva

MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA
PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA: POSSÍVEIS
ELOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES

Jequié, BA
2026

Taíde Regis Silva

**MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA
PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA: POSSÍVEIS
ELOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES**

Relatório Final de pesquisa, nível de mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como requisito para obtenção do Título de Mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: 2 - Currículo e Processos de Ensino - Aprendizagem

Orientador: Jonson Ney Dias da Silva

Jequié, BA
2026

S586m Silva, Taíde Regis.

Modelagem matemática e investigação temática na perspectiva da educação transformadora : possíveis elos, discussões e reflexões / Taíde Regis Silva. - 2026.

111f. : il., color.

Orientador(a): Prof. Dr. Jonson Ney Dias da Silva.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, Jequié, 2026.

1. Transformação. 2. Dialogicidade. 3. Freire, Paulo, 1921-1997. 4. Modelagem matemática. 5. Protagonismo discente. I. Silva, Jonson Ney Dias da. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores. III. Título.

CDD 510.7

Catálogo na fonte: Bibliotecária Eridiana Souza Silva - CRB-5/2129
UESB - Campus Jequié/BA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO


**MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA
PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA:
POSSÍVEIS ELOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES**

Autor (a): Taíde Regis Silva
Orientador (a): Jonson Ney Dias da Silva

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por **Taíde Regis Silva** e aprovado pela Comissão Julgadora.


Data: 24/02/2026

Assinatura do/a orientador/a


Documento assinado digitalmente
 **JONSON NEY DIAS DA SILVA**
Data: 25/02/2026 10:52:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

.....
Prof. Dr. Jonson Ney Dias da Silva (Orientador)

Comissão Julgadora:

Documento assinado digitalmente
 **ANA PAULA DOS SANTOS MALHEIROS**
Data: 24/02/2026 18:23:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Ana Paula dos Santos Malheiros
(Membro Externo/PPGEM - UNESP)

Documento assinado digitalmente
 **ILAINE DA SILVA CAMPOS**
Data: 24/02/2026 19:57:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Ilaine da Silva Campos
(Membro Externo/Promestre - UFRB)

Agradecimentos

Escrever esses agradecimentos é, para mim, uma das etapas mais difíceis e, ao mesmo tempo, mais emocionante desse percurso. Difícil porque as palavras parecem ser insuficientes para expressar a gratidão por todas as pessoas que sustentaram essa caminhada e emocionante porque, ao revisitar cada etapa vivida, é impossível não reconhecer que essa dissertação é um processo coletivo, tecido por afetos, aprendizados, desafios e esperanças compartilhadas.

Agradeço, primeiramente, a Deus e a meu Glorioso São José, por me sustentarem nos dias em que o cansaço e o desânimo pareciam maior que meu sonho e por caminharem comigo quando meus passos vacilaram, e por me lembrar, todos os dias, que nunca estive só. Foi na fé que encontrei abrigo, força e serenidade para continuar.

Ao meu querido orientador, Jonson Ney, que foi muito além desse título e se tornou meu amigo pessoal e parceiro de jornada, quem se encontra com a gente nos eventos acadêmicos, custa a acreditar que temos essa relação acadêmica. Obrigada por confiar em mim, por me acolher nos momentos de dúvida e por oferecer não apenas orientações acadêmicas. Entre leituras, escritas e viagens, construímos uma relação que ultrapassou os muros da universidade. Finalizamos minha monografia juntos, agora a dissertação e estamos caminhando para a tese, podemos pedir música no fantástico. Enfim, sou imensamente grata por tudo.

Aos meus pais, Naide e Nonó, minha eterna gratidão. Se hoje chego até aqui, é porque vocês me ensinaram e me deram subsídios para sonhar antes mesmo que eu soubesse onde poderia chegar. Mesmo sem compreender todas as etapas desse percurso, jamais deixaram de confiar em mim. O apoio incondicional, o amor cotidiano e a presença constante de vocês foram o chão firme que sustentou cada passo dessa caminhada. Tudo que sou carrega um pouco (muito) de vocês, amo vocês mais do que eu consiga expressar em palavras.

Aos meus irmãos, Taís e Jean, aos meus cunhados Telo e Jéssica, agradeço por me lembrarem, todos os dias, que o amor mora nas coisas simples. Vocês são meu refúgio, minha base e minha certeza de pertencimento. Saber que eu sempre tive para onde voltar, uma casa, uma família e minha cidade como porto seguro tornou esse percurso possível. Ellie e Lucca, obrigada por cada sorriso, por cada grito “titia” e “didi”, vocês estavam curando algo que não era sua culpa. Ser tia é a melhor coisa do mundo e vocês provam isso todos os dias.

Às minhas amigas, Micaella e Albenizia, companheiras de jornada desde 2010. Compartilhamos juntas o ensino fundamental e médio, na universidade seguimos caminhos diversos, mas, olha só, dividimos casa, sonhos, lágrimas e risos, regados sempre com a noite de pastel do nosso AP 103. Foram anos intensos de aprendizado e afeto, por onde eu for carregado e levo cada uma de vocês comigo.

Ao Grupo de Articulação, Investigação e Pesquisa em Educação Matemática (GAIPEM) pelas leituras cuidadosas, debates, contribuições e aprendizados compartilhados, especialmente à Gerson, que, por meio do seu curso de escrita de projetos, possibilitou a escrita deste projeto que hoje eu defendo, sou extremamente grata por todos os conselhos. Particularmente, agradeço ainda ao núcleo da pós (GAIPEM/PPGs), em sua formação inicial, Evaneila, Jabson, Matheus e Leandro, por caminharem comigo nesse processo, por serem meu suporte em Jequié e por todas contribuições teóricas.

Ao educador participante e à instituição que me receberam com confiança, sensibilidade e abertura ao diálogo. Essa pesquisa só foi possível porque vocês acreditaram no processo e permitiram que ele se construísse a partir do chão da escola, da escuta e da vida concreta.

Agradeço ainda ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Formação de professores de Ciências e Matemática (PPG.ECFP) e à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Jequié, que se constituiu como espaço de formação científica, humana e política, possibilitando o amadurecimento intelectual e o fortalecimento da minha identidade como pesquisadora e educadora.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, código de financiamento 001.

Aos meus colegas de turma, Ananda, Anderson, Daslan, Elane, Eliene, Gustavo, Israel, Jeferson, Jenekelle, Louise, Renata, Samuell, Sirleide, Talita, Tayana e Wiviny, companheiros de jornada intensas, debates, angústias e conquistas, que tornaram o percurso mais leve. Cada diálogo, cada troca e incentivo reafirmam que a pós não é construída de forma solitária, mas sim na partilha de saberes.

Estendo meus agradecimentos aos educadores e educadoras do PPG.ECFP, meu sincero reconhecimento pelo rigor acadêmico, pelas leituras provocantes, pelos ensinamentos e pela generosidade com que conduziram cada disciplina, contribuindo, de forma positiva, para a construção desta pesquisa.

Com o coração quentinho, agradeço à minha banca examinadora, Ana Paula Malheiros e Ilaine Campos, pela leitura cuidadosa, pelas contribuições sensíveis e pelos apontamentos que fortalecem esse trabalho.

A todo mundo que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa caminhada, minha profunda gratidão. Esta dissertação não é apenas um produto acadêmico, ela é construída de encontros, histórias, afetos e esperança.

Por fim, que este trabalho seja lido não apenas como uma pesquisa, mas como um testemunho de que educar é um ato de amor, de coragem e de compromisso com a transformação do mundo (Freire, 2022).

*“Quando acordei hoje de manhã,
eu sabia quem eu era,
mas acho que já mudei
muitas vezes desde então”.*

Lewis Carroll, Alice no País das Maravilhas, 1865.

MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA: POSSÍVEIS ELOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES

RESUMO

A Modelagem Matemática, no contexto da Educação Matemática, pode ser compreendida como um ambiente de aprendizagem que permite aos educandos compreender fenômenos do mundo real por meio da Matemática. Quando articulada à Investigação Temática e, conseqüentemente, aos Temas Geradores, essa abordagem potencializa o desenvolvimento da criticidade e do diálogo, ampliando possibilidades de construção de transformações. Os Temas Geradores podem favorecer o envolvimento dos educandos nos estudos sobre temas socialmente relevantes, despertando o interesse, a reflexão e a possibilidade de intervenção na sociedade. Nesse sentido, a Modelagem Matemática, inspirada em Temas Geradores, pode promover o desenvolvimento da consciência crítica, o diálogo e a construção coletiva dos conhecimentos, contribuindo para uma educação voltada à emancipação dos sujeitos e à transformação social. Diante desse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo geral compreender como uma atividade de caso III de Modelagem Matemática com Temas Geradores pode subsidiar uma Educação Transformadora. Como objetivos específicos, buscou-se analisar como os educandos desenvolvem uma atividade de caso III de um ambiente de Modelagem, inspirados em Temas Geradores, para, posteriormente, investigar como e se esta pode promover uma Educação Transformadora. A pesquisa foi realizada com trinta e três estudantes, em uma turma de Ensino Médio de um Colégio Estadual do Campo de Tempo Integral, situado na Chapada Diamantina, no interior da Bahia. A investigação assumiu uma abordagem qualitativa, de natureza empírica e interpretativa. A produção de dados ocorreu por meio das observações não-estruturadas, registradas em diário de campo, gravações de voz e de vídeo, entrevistas semi-estruturadas e materiais elaborados pelos educandos no decorrer do processo investigativo. A análise dos dados se deu pela triangulação de métodos, articulando diferentes fontes de produção de dados e o referencial teórico adotado. Os resultados evidenciam que a atuação do educador como mediador do processo, em uma perspectiva freiriana, dialógica e problematizadora foi fundamental, tendo em vista que, inicialmente, os educandos apresentavam dificuldades em estabelecer relações entre os Temas Geradores e os conhecimentos matemáticos. Ao longo da atividade, pudemos observar o fortalecimento da participação discente, o desenvolvimento do trabalho coletivo, o engajamento com problemáticas sociais da comunidade e a construção de propostas de intervenção socialmente situadas. A experiência revelou ainda significativo potencial interdisciplinar, mobilizando diferentes componentes curriculares da escola. Conclui-se que a atividade desenvolvida se configurou como um ambiente de Modelagem Matemática Sócio-Crítica *com potencial* Transformador, uma vez que favoreceu não apenas a compreensão da realidade por meio da Matemática, mas também movimentos de transformação, sejam concretos ou não. Dessa forma, a articulação entre Modelagem Matemática e Investigação Temática configura-se como um caminho potente para a promoção de uma educação com potencial transformador, ao favorecer a leitura crítica da realidade, a consciência social e a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir no mundo em que vivem, contribuindo para uma Educação Matemática que dialoga com a vida.

Palavras-chave: Transformação; Dialogicidade; Paulo Freire; Modelagem Matemática; Protagonismo Discente.

MATHEMATICAL MODELING FROM THE PERSPECTIVE OF TRANSFORMATIVE EDUCATION: POSSIBLE LINKS, DISCUSSIONS, AND REFLECTIONS

ABSTRACT¹

Mathematical Modelling, within the context of Mathematics Education, can be understood as a learning environment that enables students to comprehend real-world phenomena through Mathematics. When articulated with Thematic Investigation and, consequently, with Generative Themes, this approach enhances the development of critical awareness and dialogue, expanding possibilities for the construction of transformative processes. Generative Themes may foster students' engagement in the study of socially relevant issues, stimulating interest, reflection, and the possibility of social intervention. In this sense, Mathematical Modelling inspired by Generative Themes can promote the development of critical consciousness, dialogue, and the collective construction of knowledge, contributing to an education oriented toward the emancipation of subjects and social transformation. Within this context, the present study aimed to understand how a Case III Mathematical Modelling activity grounded in Generative Themes can support a Transformative Education. As specific objectives, the study sought to analyze how students develop a Case III modelling activity inspired by Generative Themes and, subsequently, to investigate how and whether this process can promote a Transformative Education. The research was conducted with thirty-three students from a first-year high school class at a Full-Time Rural State School located in the Chapada Diamantina region, in the interior of Bahia, Brazil. The investigation adopted a qualitative approach of an empirical and interpretative nature. Data production occurred through unstructured observations recorded in a field diary, audio and video recordings, semi-structured interviews, and materials produced by the students throughout the investigative process. Data analysis was carried out through methodological triangulation, articulating different sources of data production with the adopted theoretical framework. The results indicate that the educator's role as a mediator of the pedagogical process—grounded in a Freirean, dialogical, and problem-posing perspective—was fundamental, especially considering that, initially, students experienced difficulties in establishing connections between the Generative Themes and mathematical knowledge. Throughout the activity, strengthening of student participation, development of collective work, engagement with community social issues, and the construction of socially situated intervention proposals were observed. The experience also revealed significant interdisciplinary potential, mobilizing different curricular components of the school. It is concluded that the developed activity was configured as a Socio-Critical Mathematical Modelling environment with transformative potential, as it fostered not only the understanding of reality through Mathematics, but also processes of transformation, whether concrete or symbolic. Thus, the articulation between Mathematical Modelling and Thematic Investigation emerges as a powerful pathway for promoting an education with transformative potential, as it encourages critical reading of reality, social awareness, and the formation of subjects capable of understanding and intervening in the world in which they live, contributing to a Mathematics Education that dialogues with life.

Keywords: Transformation; Dialogicity; Paulo Freire; Mathematical Modeling; Student Agency.

¹ Tradução feita pela Inteligência Artificial.

Lista de ilustrações

Figura I: O educando e o educador nos casos de Modelagem	32
Figura II: Descarte de lixo	56
Figura III: Panfleto Composteira	70

Lista de Quadros

Quadro I: Relações entre Modelagem Matemática e Educação Transformadora	20
Quadro II: Detalhamento dos Encontros	41
Quadro III: Codificação	53
Quadro IV: Temáticas	54
Quadro V: Síntese dos planos de Ação	57

Lista de abreviaturas e siglas

CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
EMPJAI	Educação Matemática <i>com</i> Pessoas Jovens, Adultas e Idosas
EPJAI	Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas
GAIPEM	Grupo de Articulação, Investigação e Pesquisa em Educação Matemática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério de Educação e Cultura
PEMJA	Programa de Educação Matemática de Jovens e Adultos
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Caminhos que Nortearam esta Pesquisa.....	16
1.2 Dimensões Éticas da Pesquisa.....	23
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
2.1 Tema Gerador.....	25
2.2 Modelagem Matemática.....	29
2.3 Educação Transformadora.....	34
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	38
3.1 Produção de Dados.....	41
3.2 Participantes da Pesquisa.....	44
4 ANÁLISE DE DADOS.....	46
4.1 Caso III do Ambiente de Modelagem Matemática: possibilidades para a construção de uma Educação Transformadora.....	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
REFERÊNCIAS.....	77
APÊNDICE E ANEXOS.....	82
Apêndice I - Transcrição das Gravações das aulas.....	82
Apêndice II - Roteiro e Transcrição das Entrevistas.....	91
Educandos.....	91
Educando 5 - E5.....	91
Educando 6 -E6.....	92
Educando 7 - E7.....	93
Educando 8 - E8.....	93
Educando 9 - E9.....	94
Educando 10 - E10.....	94
Educador.....	95
Educador Participante.....	96
Anexo I - TALE, TCLE e Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos.....	102
Anexo II - Plano de Ação.....	109
Anexo III - Grupo 4.....	110
Anexo IV - Grupo 5.....	111

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa intitulada Modelagem Matemática e Investigação Temática na Perspectiva da Educação Transformadora: Possíveis Elos, Discussões e Reflexões, tem como objetivo geral compreender como uma atividade de caso III de Modelagem Matemática com Temas Geradores pode subsidiar uma Educação Transformadora. Para iniciar esta dissertação, apresento o problema de pesquisa, os caminhos que a nortearam e suas dimensões éticas.

1.1 Caminhos que Nortearam esta Pesquisa

Durante minha² trajetória escolar, vivenciei experiências únicas, como uma criança que reside na zona rural de uma pequena cidade do interior da Bahia. Meu processo de alfabetização ocorreu em turmas multisseriadas, no ano de 2007, em uma escola que possuía apenas uma sala de aula com crianças de 05 a 10 anos de idade. Recordo-me com afeto da única educadora em sala de aula, que trabalhava com pouca ou quase nenhuma estrutura. Atualmente, especificamente, no município de Abaíra, essas escolas que existiam nas zonas rurais foram todas fechadas e os educandos estudam nas instituições alocadas na zona urbana da cidade, podendo ocasionar um abalo nas referências da comunidade rural (Kremer, 2011).

Ao término do primeiro ciclo (fundamental anos iniciais), passei a estudar na sede do município, novas descobertas e desafios estavam por vir. Já no segundo ciclo (fundamental anos finais), a paixão pela Matemática se aflorou na minha vivência, e, por meio dessa facilidade, meus colegas me procuravam com o intuito de ensiná-los para as provas e atividades. Digo que estes colegas me incentivaram a hoje ser uma educadora Matemática. Mas, para além destes, os educadores que fazem/fizeram parte da minha história, em sua maioria, são exemplos a seguir e me motivaram, plantando a semente da docência em mim.

Já no ensino médio, minha facilidade com as disciplinas de exatas permaneceu, e, durante conversas com meus colegas, era sempre pontuado: “mas para que eu vou usar isso?”. Essa frase sempre me perseguiu e inquietou. Já para finalizar esse processo, a insegurança de qual profissão seguir me atormentava, mas recordei-me sobre todas as vezes que ajudava aos meus colegas a compreenderem a Matemática.

Diante a estas inquietações, prestei vestibular para cursar Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* Vitória da Conquista. Fui

² Introdução escrita na 1ª pessoa do singular por se tratar de minha trajetória enquanto pesquisadora.

aprovada e, no primeiro contato com o referido curso, percebi que havia uma vertente de bacharelado, com disciplinas bem fragmentadas e teóricas. Inicialmente, tive dificuldades de me encontrar.

Imbricado a todos estes processos, compreendi que a Universidade permeia ambientes sociais e culturais, além dos muros que a cercam. Por isso, comecei a participar e compor grupo de pesquisa, o Grupo de Articulação, Investigação e Pesquisa em Educação Matemática (GAIPEM), além de participar de projetos e programas que incentivaram a busca, a produção e a troca de informações sobre o ensino e a Educação Matemática, nos quais os saberes dos educandos eram respeitados e suas vozes eram ouvidas. Esses movimentos nortearam o meu percurso formativo como futura educadora matemática.

O meu primeiro contato com a sala de aula e com o ser docente foi por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)³, quando tive contato com a realidade pandêmica⁴ na educação básica. Entre as atividades desenvolvidas pelo PIBID, podemos destacar oficinas que desenvolvemos utilizando o cotidiano dos educandos para ensinar Matemática. Entre as temáticas das atividades, tivemos afetividade, Educação Financeira, tecnologias, etc. Com isso, pude perceber que, ao relacionar a Matemática com o contexto que os educandos estão inseridos, aumenta-se a participação destes, além de tornar este componente curricular menos complexo, proporcionando um processo de ensino e aprendizagem com diálogo e escuta.

Dando continuidade à minha formação inicial, atuei no Programa de Extensão intitulado Programa de Educação Matemática de Jovens e Adultos (PEMJA)⁵, em que eram desenvolvidos oficinas e projetos que relacionavam situações cotidianas com a Matemática, no âmbito da Educação *com*⁶ Pessoas Jovens, Adultas e Idosas (EPJAI). Logo, foi durante minha atuação no PEMJA que estive mais presente em projetos contextualizados, ao desenvolver o projeto “Sertão: do cordel ao São João!” e “1 + 1 *Made in* Sertão: ai, meu coração!”, ambos com o tema Sertão, e tendo como recurso didático a Literatura de Cordel, participei de maneira ativa em todas as etapas.

³ 2020

⁴ No dia 17 de março de 2020, o Ministério da Educação e da Cultura (MEC), por meio da Portaria nº 343 de 17 de março de 2020, autorizou, em caráter excepcional, a substituição de disciplinas presenciais, em andamento nas instituições de ensino do Brasil, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19.

⁵ O PEMJA objetiva o desenvolvimento de ações concretas para articular o ensino, a pesquisa e a extensão no contexto do ensino e aprendizagem da Matemática na EJA, a partir da perspectiva freireana, trazendo reflexões a respeito do ensinar e aprender, analisando seus múltiplos aspectos (Silva, et. al., 2023).

⁶ O termo “*com*” é defendido por Silva (2020) compreendendo que a educação autêntica, assim como Freire (2022a, p. 116) se faz de “A *com* B, mediatizados pelo mundo”.

Essas vivências me possibilitaram perceber as discussões proporcionadas pelo tema do cotidiano dos educandos, em consonância com o cordel, pois os educandos se sentiram mais próximos do conteúdo matemático, tendo, assim, uma ampla participação destes durante todas as aulas. Além disso, tais projetos proporcionaram um trabalho interdisciplinar, em que cada componente curricular abordou sua área do conhecimento.

Ao recordar meu processo de formação na educação básica, pude notar que não se trabalhava com temáticas cotidianas nas aulas, estas eram sempre engessadas com os exemplos dispostos no Livro Didático. Diante disso, inquietei-me e, com a orientação do educador Jonson Ney, elaboramos uma proposta de atividade que valorizava a cultura local da minha cidade, relacionando a produção da cachaça (responsável pela economia da cidade) com conceitos matemáticos, sendo esta minha pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

De tal forma, optei por trabalhar com a Modelagem Matemática em consonância com o Tema Gerador, “Cachaça Abaíra”. Para o desenvolvimento do TCC, abracei, para a Modelagem Matemática, a perspectiva sócio-crítica de Barbosa (2001), uma vez que esta é considerada um ambiente de aprendizagem em que há o convite aos educandos a indagar e a investigar, por meio da Matemática, situações da realidade. A partir dessa proposta, os educandos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Além disso, o autor ainda defende a possibilidade de se trabalhar a Modelagem Matemática com os Temas Geradores, ou temas não-matemáticos (Barbosa, 2001).

No TCC, trabalhei a Modelagem Matemática na EPJAI, na perspectiva sócio-crítica, em que a atividade desenvolvida propicia aos educandos a criticidade sobre a temática trabalhada, um Tema Gerador da referida comunidade. Tal tema se justifica tendo em vista que a cidade de Abaíra é, regionalmente, conhecida como “A Terra da Cachaça”, por ser uma grande produtora de aguardente, devido à popularidade do produto. Logo, percebemos que a temática está imbricada na sociedade abairense, em geral, seja pelo seu consumo, por sua produção, comercialização e, até mesmo, pelos empregos gerados.

Mesmo com tal popularidade, não se vê, nas escolas, ações que envolvam a Cachaça, o que acaba não elevando seu potencial econômico para a cidade. Dessa forma, o meu TCC trabalhou nessa perspectiva, intitulado “Modelagem Matemática e Produção de Cachaça: uma Atividade na EPJAI da Cidade de Abaíra/BA”, e objetivou identificar e analisar as implicações que uma atividade de Modelagem Matemática com Temas Geradores traz, no contexto da Educação Matemática da EPJAI, na cidade de Abaíra (Silva, 2023).

Como resultados do TCC, podemos destacar que a abordagem propiciou a construção de uma aula mais contextualizada, possibilitando a matematização dos conhecimentos cotidianos presentes no âmbito social dos educandos. Nesse contexto, eles puderam emergir nas vivências práticas e cotidianas da localidade, originando um ambiente de ensino e de aprendizagem com diálogo e escuta, promovendo uma transformação na prática escolar dessa sala de aula. Isso ocorreu pela participação dos educandos e pela discussão de um Tema Gerador que era familiar a eles. Por fim, constatamos que a modelagem, em consonância com os Temas Geradores para o ensino de matemática, promoveu uma perspectiva de uma Educação Matemática *com* Pessoas Jovens, Adultas e Idosas (EMPJAI)⁷, por possibilitar um trabalho que permitiu aos educandos participarem, ativamente, do contexto de sala de aula, reconhecendo os saberes existentes em suas práticas cotidianas (Silva, 2023).

Como desdobramentos do Trabalho de Conclusão de Curso, tivemos a publicação de um artigo na Revista Ensin@ UFMS, cujo objetivo foi analisar as implicações de uma atividade de Modelagem com Temas Geradores, na cidade de Abaíra – Ba, na perspectiva da EMPJAI (Silva; Silva, 2024). Além disso, publicamos ainda um capítulo de livro, intitulado “Produção de Cachaça e Educação Matemática *com* Pessoas Jovens, Adultas e Idosas: Contribuições da Modelagem Matemática”, este teve como objetivo analisar as implicações da constituição de um ambiente de Modelagem⁸, na perspectiva da EMPJAI na cidade de Abaíra (Silva; Silva; Silva, 2025).

Diante dos resultados obtidos na pesquisa que antecede esta dissertação, questionamentos surgiram. Afinal, uma atividade de Modelagem possibilita o pensamento crítico dos educandos? Esse pensamento crítico instiga o desejo de mudança da realidade que estão inseridos? Nesse sentido, buscamos, com esta pesquisa, abordar os possíveis elos, discussões e reflexões de trabalho com a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Transformadora.

Para atingir o objetivo desta pesquisa, ou seja, compreender como uma atividade de caso III de Modelagem Matemática com Temas Geradores pode subsidiar uma Educação Transformadora, o estudo analisará o desenvolvimento de um ambiente de Modelagem Matemática baseado em Temas Geradores, para, posteriormente, investigar como e se este pode promover uma Educação Transformadora.

⁷ Para melhor compreender a perspectiva da EMPJAI, veja o trabalho de Silva (2020).

⁸ A partir desse momento, para melhor fluidez da leitura, trataremos a expressão “Modelagem Matemática” e “Modelagem” como sinônimos.

A partir do pressuposto de se trabalhar a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Transformadora, recorremos⁹ ao catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no qual fizemos uma busca, utilizando o descritor “modelagem matemática AND¹⁰ Educação Transformadora”. O resultado apontou sessenta (60) trabalhos, utilizamos como filtro para a área de concentração o descritor “educação matemática”, resultando em cinco (5) trabalhos. Destes, realizamos a leitura dos resumos e buscamos identificar, nos títulos, resumos e palavras-chaves, as relações estabelecidas entre a Modelagem Matemática e a Educação Transformadora. No quadro 1, apresentamos uma síntese dos resultados encontrados.

Quadro I: Relações entre Modelagem Matemática e Educação Transformadora

Título	Modelagem Matemática e Educação Transformadora	Autoria e Ano
Uma Atividade Socialmente Reflexiva Envolvendo a Transformação Derivada e sua Inversa	O termo “Transformação” aparece apenas no título, e a “Modelagem Matemática” apenas na linha de pesquisa.	Assis, 2013.
Humanizando os Profetas de Aleijadinho : um estudo qualitativo de suas proporções por meio de Etnomodelagem	O autor trabalha com a perspectiva da Etnomodelagem, e utiliza o termo “transformar” apenas quando se refere à transformar medidas da escultura em medidas humanas.	Delfiol, 2022.
A Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática no Desenvolvimento da Estatística na Formação Continuada de Professores de Matemática	O termo “transformação” não consta nem no título nem nas palavras chaves, contudo a autora traz reflexões sobre a possibilidade do desenvolvimento de uma ação transformadora por meio da modelagem.	Freitas, 2022.
Transformações Geométricas no Contexto Escolar: Uma Experiência de Aprendizagem no 8º Ano do Ensino Fundamental	Este trabalho não utiliza a Modelagem Matemática e aparece apenas o termo "transformações geométricas", que refere-se a mudanças ou alterações em figuras geométricas.	Silva, 2017.

⁹ Busca realizada em 01 de maio de 2025.

¹⁰Operador booleano AND, representando que se esperava a união entre as duas temáticas.

Modelagem Matemática como um Ambiente de Aprendizagem para o Desenvolvimento das Competências em Modelagem Matemática de um Grupo de Estudantes ao Transformar uma Brincadeira em uma Prática Esportiva.	O termo “Transformar” foi aplicado como uma maneira de mudar a natureza ou forma de algo (brincadeira) para outra (prática esportiva).	Soares, 2018.
--	--	---------------

Fonte: Arquivo Pessoal.

A análise dos trabalhos mapeados no catálogo da CAPES evidencia que, embora o termo “transformação” apareça em distintas pesquisas relacionadas à Modelagem Matemática, sua compreensão nem sempre se vincula a uma perspectiva crítica e emancipatória da educação. Em muitos casos, a ideia de transformação assume um caráter estritamente técnico ou conceitual, associada a mudanças de natureza matemática, como transformações geométricas ou conversões de medidas, ou ainda a alterações pontuais de contexto, sem, necessariamente, implicar uma leitura crítica da realidade ou a atuação dos sujeitos sobre ela. Nesse sentido, há um certo distanciamento em relação à concepção de Educação Transformadora que abordamos nesta pesquisa, que compreende a transformação como um movimento indissociável entre reflexão e ação sobre o mundo.

Por outro lado, o trabalho de Freitas (2022) se aproxima mais diretamente da proposta defendida nesta pesquisa, ao reconhecer o potencial Modelagem Matemática para promover ações transformadoras. No entanto, tal aproximação se dá de forma parcial, uma vez que o foco da investigação está voltado à formação continuada de professores, sendo a transformação percebida a partir do olhar dos educadores, e não, necessariamente, das experiências vividas pelos educandos.

Dessa forma, esta pesquisa busca avançar em relação às produções analisadas, ao investigar a Modelagem Matemática articulada à Investigação Temática, tomando como ponto de partida os Temas Geradores que emergem da realidade dos próprios educandos. Ao privilegiar suas vozes, experiências e práticas, o estudo desloca o foco da transformação de uma dimensão potencial ou atribuída para uma dimensão vivida e construída no processo educativo.

Nesse movimento, propomos uma compreensão de Modelagem Matemática Sociocrítica com potencial transformador, na qual a transformação não se restringe a aspectos conceituais e metodológicos, mas se manifesta na constituição de sujeitos críticos, capazes de compreender, questionar e intervir em sua realidade. Tal perspectiva contribui para o

fortalecimento de uma Educação Matemática comprometida não apenas com o ensino de conteúdos, mas com a formação de sujeitos historicamente situados e socialmente engajados.

Para além das buscas entre teses e dissertações, realizamos uma busca no “*google acadêmico*”, com o termo “modelagem matemática e Educação Transformadora”, foram encontrados dois artigos que relacionam a modelagem matemática com as obras de Paulo Freire. O artigo “Constituição da Práxis Docente no contexto da Modelagem Matemática”, cujo objetivo é “discutir possíveis contribuições à formação de professores, nos moldes traçados pelo legado de Paulo Freire, a partir da proposição e da constituição de um Espaço Colaborativo de Formação em Modelagem” (Forner; Malheiros, 2020, p. 501), propondo assim a construção da práxis por meio da formação continuada de educadores.

O artigo intitulado “Paulo Freire e Educação Matemática: Inspirações e Sinergias com a Modelagem Matemática” possui como objetivo “apresentar sinergias entre o legado freireano e a Modelagem, além de discutir as inspirações que a obra do autor pode trazer para ressignificá-la” (Malheiros; Forner; Souza, 2021, p. 3). Nesse sentido, os autores consideram a Modelagem como um caminho para uma educação emancipadora, humanizadora, libertadora e que almeja a transformação social.

Desta forma, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: ***quais os movimentos proporcionados por uma atividade de Modelagem Matemática inspirada em Temas Geradores e como estes podem subsidiar uma Educação Transformadora?*** No desenvolvimento deste trabalho, vamos entender a Modelagem como um ambiente de aprendizagem, que convida os educandos a indagar e a investigar, por meio da Matemática, situações reais de outras áreas do cotidiano, visando transformar a realidade e promover a justiça social, por meio de problemas reais, que levam em consideração as dimensões sociais, culturais, econômicas e políticas do contexto em que estão inseridos (Barbosa, 2001).

No que se refere aos Temas Geradores¹¹, compreendemos que estes serão encontrados nas relações homens-mundo (Freire, 1968/2022a¹²), e, para que seja possível uma Educação Transformadora, não só a entendemos como um ambiente em que os educandos se tornam críticos a partir da situação abordada, mas, além disso, que possibilite a estes a modificação da realidade em que vivem, mesmo que seja em nível local (Freire, 2022a; 1967/2023).

A pesquisa revela-se fundamental, no âmbito científico e acadêmico, por contribuir, significativamente, para o aprofundamento das discussões sobre a Modelagem Matemática

¹¹ A compreensão mais detalhada de Tema Gerador, Modelagem e Educação Transformadora será apresentada no próximo capítulo.

¹² Nas obras de Freire, na primeira vez que forem citadas, traremos o ano da 1ª edição e o ano da edição que está sendo utilizada.

como um potencial ambiente de transformação. Ao abordar propostas que relacionam temáticas presentes no cotidiano, o Tema Gerador, com outras áreas do conhecimento, no contexto escolar, o estudo amplia a compreensão sobre a potencialidade da Modelagem como ambiente de aprendizagem crítico e reflexivo. Além disso, reforça a importância da construção de espaços educativos pautados no diálogo, na escuta e na colaboração entre educadores e educandos, elementos essenciais para uma educação comprometida com a formação cidadã e com a transformação social.

No contexto profissional e social, esta pesquisa apresenta contribuições significativas que atravessam desde a prática docente na educação básica até os processos de formação inicial e continuada de educadores. Tendo em vista que, ao compor o campo teórico da Modelagem, os educadores poderão utilizá-la como um parâmetro para atividades que envolvam o cotidiano da sua realidade. Sendo possível, assim, que o educador repense sua prática pedagógica, visando implementar atividades, no seu contexto, que propiciem uma Educação Transformadora. Logo, realizar uma pesquisa é, ao mesmo tempo, um exercício de reflexão individual e de colaboração contínua.

Ao compormos um grupo de pesquisa, neste caso em específico GAIPEM, o estudo deixa de ter apenas um caráter pessoal e passa a contribuir com o desenvolvimento coletivo. Nesse sentido, o presente trabalho visa fortalecer o olhar crítico e reflexivo da pesquisadora, bem como de seus pares, promovendo intervenções mais conscientes e eficazes diante dos desafios enfrentados no cotidiano escolar, sempre em direção a uma prática educativa mais humanizadora e transformadora.

Dando continuidade, a próxima subseção apresenta a dimensão ética desta dissertação.

1.2 Dimensões Éticas da Pesquisa

Ao idealizarmos um projeto de pesquisa científica, compreendemos que este é fundamental para o avanço e popularização do conhecimento. Contudo, no decorrer do processo de desenvolvimento, é essencial que esta atividade seja conduzida com responsabilidade, cuidado e integridade, respeitando os princípios éticos que garantem a proteção dos participantes e a credibilidade dos resultados.

Nesse sentido, no contexto acadêmico da UESB, toda proposta de pesquisa que envolve seres humanos deve ser aprovada, primordialmente, pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da referida instituição. O CEP é o responsável por proteger os direitos e defender os interesses, a integridade e a dignidade dos participantes, além de evitar danos e riscos, e

garantir a confidencialidade das informações pessoais.

Com base nesses pressupostos, o primeiro passo para o desenvolvimento desta pesquisa foi a submissão e aprovação do projeto de pesquisa, intitulado “Modelagem Matemática e Investigação Temática na Perspectiva da Educação Transformadora: Possíveis Elos, Discussões e Reflexões”, ao CEP, com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 81377424.4.0000.0055. Após a aprovação, parecer consubstanciado nº 7.434.313, os responsáveis legais pelos participantes da pesquisa assinaram os seguintes documentos: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE); Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos. O modelo dos documentos a serem assinados pode ser conferido no Anexo I desta dissertação, já o material que contém a assinatura dos responsáveis legais dos participantes foi arquivado pela pesquisadora, mantendo-os em sigilo absoluto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Iniciamos este capítulo discutindo o processo de Investigação Temática e sua importância para obtermos os Temas Geradores. Adiante, trabalhamos com as concepções de Modelagem Matemática, determinando, assim, a definição que utilizamos no desenvolvimento deste trabalho e, por fim, a concepção de Educação Transformadora. Escolhemos esta estrutura para situar aos leitores sobre o processo de produção de dados, tendo em vista que este se inicia com a Investigação Temática na sala de aula, seguindo para o desenvolvimento do ambiente de modelagem e, por fim, a análise de como este ambiente proporcionou uma Educação Transformadora, resumindo, assim, o objetivo geral desta pesquisa.

2.1 Tema Gerador

Ao direcionar nossos olhares para a educação escolar, da maneira que está posta, podemos perceber um distanciamento entre as vivências dos educandos e os conteúdos programáticos presentes no currículo, ou seja, antidialógica por essência e não comunicativa (Freire, 2022a). Essa realidade pode estar diretamente relacionada ao modelo de organização da escola, caracterizado por um ensino fragmentado, e, conseqüentemente, uma educação bancária (Freire, 2022a), em que os conteúdos e os componentes curriculares não convergem entre si, distanciando assim os sujeitos da realidade que os cerca.

Nesse sentido, Freire (2022a) afirma que, no âmbito da educação bancária, as relações estabelecidas entre educador e educandos se estruturam a partir de práticas narrativas, cuja função é “depositar” conteúdos nos estudantes, como se estes fossem recipientes a serem preenchidos. Nesse contexto, o educador é concebido como um sujeito não dialógico, cuja atuação se distancia da promoção do pensamento crítico, limitando-se à transmissão de conteúdos descontextualizados e pouco problematizados.

O educador que se propõe a romper com a educação bancária pode adotar a concepção entendida como uma prática da liberdade, em que há a adoção de uma postura de interação comunicativa dialogada, pontuando que esta dialogicidade deve se iniciar quando o educador se questiona sobre o que dialogará com os educandos (Freire, 2022a). O autor reforça que “o diálogo é o encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para *pronunciá-lo*, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu” (Freire, 2022a, p. 109). Assim, é necessário proporcionar aos educandos uma interação autêntica, que seja significativa para a vivência

deles e que, além disso, ressignifique os conteúdos programáticos, tornando-os críticos da sociedade em que vivem.

Como, então, podemos construir um diálogo da educação como prática da liberdade no contexto escolar? Freire (2022a, p. 121) afirma que este pode ter início quando buscamos o conteúdo programático por meio da investigação, por exemplo, que ele chama de “*universo temático*” do povo ou conjunto de seus “*Temas Geradores*”. Assim, uma educação escolar pautada na dialogicidade permite que trabalhemos este universo temático, partindo de uma situação presente, concreta e existencial, integrando-o aos conteúdos programáticos. Afinal, as experiências informais das ruas, praças, trabalho, sala de aula, entre outros, em que variados gestos dos indivíduos que os frequentam se cruzam cheio de significação (Freire, 1996/2020) devem ser consideradas. Isso possibilita uma reflexão crítica dos educandos, permitindo-lhes compreender a sociedade em que estão inseridos.

A investigação para identificar esses Temas Geradores parte dos níveis de percepção da realidade dos envolvidos, ou seja, sua visão de mundo. Esse processo, denominado por Freire (2022a, p. 140) de Investigação Temática, “[...] envolve a investigação do próprio pensar do povo. Pensar que não se dá fora dos homens, nem num homem só, nem no vazio, mas nos homens e entre os homens, e sempre referido à realidade”. Além disso, baseia-se na premissa de que os indivíduos se distanciam da atividade cotidiana, ao confrontarem as suas relações com o mundo e com os outros, ultrapassando assim as situações-limites (Freire, 2022a). Estas podem ser compreendidas como freios e barreiras que se impõem na vida das pessoas, mas que podem ser superadas (Alvez; Muniz, 2019). Freire (2022a) destaca, ainda, que a superação dessas situações-limites ocorre por meio da instauração de uma percepção crítica e do desenvolvimento de um clima de esperança.

Além disso, “[...] essa superação, que não existe fora das relações homens-mundo, somente pode verificar-se através da ação dos homens sobre a realidade concreta em que se dão as ‘situações-limites’” (Freire, 2022a, p. 126). Dessa forma, os Temas Geradores ficam encobertos pelas situações-limites, isto é, os indivíduos estão tão habituados à realidade em que estão imersos que lhes falta a criticidade para a percepção de possíveis problemáticas. Nesse sentido, entendemos, em consonância com Freire que

[...] os temas são chamados de geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão, como a ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em tantos outros temas que, por sua vez, provocam tantas outras tarefas que devem ser cumpridas (Freire, 2022a, *nota de rodapé*, p.130).

Em outras palavras, um Tema Gerador pode possibilitar infinitas discussões, das mais diversas áreas no contexto escolar. Afinal, como nos afirma Forner (2018, p. 174), “[...] este não é apenas um tema qualquer a ser discutido e aprofundado em sala de aula, ele traz dentro de si muito mais que palavras, mas também significados próprios para os estudantes além de trazer possibilidades de propor ações que extravasam aquilo que eles vivenciam”.

Particularmente, no que diz respeito à Investigação Temática, Freire (2022a) afirma que sua metodologia é baseada na conscientização, visando incentivar os indivíduos a refletirem, criticamente, sobre as situações que enfrentam no cotidiano. Para o autor, o Tema Gerador não está descolado da realidade dos homens e só pode ser trabalhado no bojo das “[...] relações homens-mundo”. Além disso, “[...] investigar o Tema Gerador é investigar [...] o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis” (Freire, 2022a, p. 136). Nesse sentido, educadores e educandos tornam-se sujeitos ativos no processo.

Na perspectiva freireana, a Investigação Temática permeia fases, sendo elas: o levantamento preliminar, a codificação, a decodificação e, por fim, a problematização. No levantamento preliminar, é objetivado se obter as visões de mundo¹³ e, conseqüentemente, as problemáticas dos educandos sobre o ambiente em que estão inseridos, notando, assim, que as contradições vivenciadas e percebidas pelos indivíduos são apresentadas a eles como códigos que precisam ser decifrados, para que possam refletir sobre as situações consideradas “situações-limites”.

Após delimitar a área a ser realizada a Investigação Temática, chega-se à etapa de codificação, sendo esta a “[...] representação de uma situação existencial, com alguns de seus elementos constitutivos, em interação” (Freire, 2022a, p. 135, *nota de rodapé*). Nessa etapa, é possível categorizar as visões de mundo daquela parcela da comunidade e, conseqüentemente, classificá-las, *a priori*, de acordo com as situações-limites, sendo estas as contradições.

A próxima fase corresponde à decodificação, em que a comunidade legitima essas problemáticas categorizadas anteriormente. Segundo Freire,

Em todas as etapas da descodificação, estarão os homens exteriorizando sua visão do mundo, sua forma de pensá-lo, sua percepção fatalista das “situações-limites”, sua percepção estática ou dinâmica da realidade. E, nesta forma expressada de pensar o mundo fatalistamente, de pensá-lo dinâmica ou estaticamente, na maneira como realizam seu enfrentamento com o

¹³ A visão de mundo constitui-se como a síntese dos saberes que compõem a consciência de cada indivíduo. Essa construção não ocorre de forma isolada nem pode ser compreendida como fixa ou homogênea, mas como um processo dinâmico, histórico e marcado por contradições. (Zitkoski; Lemos, 2015).

mundo, se encontram envolvidos seus “Temas Geradores” (Freire, 2022a, p. 136).

Nesse sentido, esta etapa proporcionará a legitimação das situações-limites pela comunidade, possibilitando a investigação do pensar dos homens sobre a realidade que os circundam.

O processo de Investigação Temática se finda com a problematização do Tema Gerador já decodificado, superando a ideia de que o educador trabalhe o conteúdo baseado em um problema cotidiano. Para Freire (2022a), a problematização permite aos educandos analisarem, criticamente, a sua realidade, compreendendo a situação de sua comunidade, transcendendo os limites dos conteúdos.

Ao adotarmos essa perspectiva dialógica e problematizadora, em sala de aula, rompemos com a “Educação Bancária” (Freire, 2022a), organizando os conteúdos a partir da visão de mundo dos educandos. Isso possibilita aos educandos uma leitura crítica do mundo, ressignificando e podendo transformar uma parcela da sociedade em que estão inseridos.

Aproximando o pensamento freireano da Educação Matemática, compreendemos que há a necessidade de partir de uma situação contextualizada com o cotidiano dos educandos, estimulando o diálogo para se chegar a uma resolução, estabelecendo ainda uma reflexão sobre os resultados apresentados (Forner, 2005). Nesse sentido, Forner (2005) afirma que a Investigação Temática se aproxima da Modelagem Matemática, pois, em ambas, temos a problematização e o diálogo como fatores imprescindíveis. Assim, compreendemos que o processo da Investigação Temática deve ser pautado no diálogo e na escuta, sendo que o educando vai ser o centro, pois vai buscar, em sua realidade, uma temática a ser trabalhada, afinal, assim como Freire (2022a, p.116, *grifo da autora*) aponta, “[...] a educação autêntica, não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A *com* B, mediatizados pelo mundo”.

Podemos traçar relações entre as fases da Investigação Temática com a Modelagem Matemática. A primeira fase pode ser entendida como o momento de se encontrar o “universo temático”, isto é, uma gama de possibilidades para se investigar. Dessa forma, para Malheiros (2012a, p. 13),

“[...] a codificação do tema pode ser entendida como a compreensão do mesmo, a partir das informações que se tem a priori, informações essas que suscitaram o interesse na investigação. A decodificação acontece quando se mergulha no tema e o compreende numa esfera mais ampla”.

Por fim, a problematização, que, na “Modelagem podemos entender como o processo de escolha do problema gerado a partir do tema eleito” (Malheiros, 2012a, p. 13). Ainda

segundo a autora, podemos interpretar a ideia de situação-limite (Freire, 2022a). no contexto da Modelagem Matemática, quando obtemos contradições na investigação de um problema real, pertencente à sociedade. Vale ressaltar que estes temas podem não apresentar um caráter matemático de imediato, contudo “[...] estes podem possibilitar trazer temas relevantes para os educandos, o desenvolvimento de conhecimento matemático, as reflexões com relação ao contexto investigado e evidenciar o papel social da matemática” (Souza, 2024, p. 07).

Já Barbosa (2004a, p. 66), ao propor o trabalho com temas não-matemáticos, que no decorrer deste trabalho o associamos com os Temas Geradores, defende que estes são “[...] problemas que nascem fora da disciplina que reconhecemos como Matemática”. Dessa forma, ao partirmos de uma educação dialógica e problematizadora, há a possibilidade de se trabalhar com questões sociais, econômicas, culturais, entre outras, objetivando a construção do pensamento crítico dos educandos. E, como afirma Barbosa (2004a, p. 02), “[...] as atividades de Modelagem podem contribuir para desafiar a ideologia da certeza¹⁴ e colocar lentes críticas sobre as aplicações da matemática”.

2.2 Modelagem Matemática

No contexto da Educação Matemática, a Modelagem está presente nas discussões de métodos para se ensinar Matemática por matemáticos puros e aplicados, isto no início do século XX (Barbosa, 2001; Biembengut, 2009; Meyer; Caldeira; Malheiros, 2019). No final do século, a Modelagem recebeu grande influência das ideias e trabalhos de Paulo Freire e Ubiratan D’Ambrosio, os quais valorizavam aspectos sociais em salas de aula (Araújo, 2010; Borba; Villarreal, 2005).

Neste período, a Modelagem se consolidou, no Brasil, permitindo, assim, diversos estudos e pesquisas sobre ela na Educação Matemática. Na perspectiva dessa área, nas pesquisas acadêmicas, podemos notar diversas concepções da Modelagem, sendo tratada como um sistema de aprendizagem, um conjunto de procedimentos, um ambiente de aprendizagem, estratégia pedagógica, entre outras.

Segundo Biembengut (2009), Aristides Barreto foi o primeiro educador a trabalhar com a Modelagem em sala de aula. Segundo a autora, ele “[...] sempre procurava utilizar-se de modelos matemáticos como estratégia de ensino nas disciplinas de Fundamentos da Matemática Elementar e Prática de Ensino da Licenciatura em Matemática e de Cálculo

¹⁴ Segundo Ole Skovsmose (2019) a ideologia da certeza possui três premissas, sendo ela neutra, objetiva e racional. A matemática é vista como **neutra**, pois não é influenciável e não serve a interesses particulares, é **objetiva**, por apresentar os fenômenos como realmente são, sem subjetividades e, por fim, por ter um caráter racional, é garantida a sua certeza.

Avançado para engenheiros” (Biembengut, 2009, p. 10). Logo, os primeiros estudos da Modelagem, na educação, foram direcionados para o ensino de Matemática no ensino superior. A proposta disseminada por Barreto consistia em apresentar uma situação-problema que possibilita os educandos a aprender a teoria matemática, logo após ensinar essa teoria, e, então, retornar a essa situação, objetivando modelá-la e respondê-la (Biembengut, 2009).

Em uma outra perspectiva, na formação de educadores, temos que o pioneiro foi o Rodney Bassanezi, que coordenou um curso para trinta professores de Cálculo Diferencial Integral, embebido das ideias de Barreto e, ainda, muito voltado para o ensino superior. Ainda segundo Biembengut (2009), Bassanezi defende a Modelagem, principalmente como uma estratégia de ensino da Matemática, partindo de aplicações nas diversas áreas do conhecimento.

A partir desses pesquisadores, houve um aumento significativo das pesquisas e relatos de experiência em sala de aula que abordam a Modelagem (Biembengut, 2009). Bassanezi (2002, p. 16), por exemplo, defende que “[...] 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”. Tal abordagem consiste em transformar situações reais em problemas matemáticos, e suas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

O autor ressalta, entretanto, que a Modelagem não deve ser utilizada em qualquer situação da realidade, pois introduzir, exageradamente, um simbolismo matemático pode ser mais destrutivo do que esclarecedor (Bassanezi, 2002). Nesse sentido, a Modelagem deve possibilitar a tomada de decisões, fazer previsões, ler e entender o mundo.

A Modelagem permeia algumas perspectivas, sendo elas a realística, a epistemológica, a educacional, a sócio-crítica e a contextual (Kaiser; Sriraman, 2006). No desenvolvimento deste trabalho, embasamo-nos na perspectiva sócio-crítica, tendo em vista que o foco desta não está apenas em ensinar conteúdos matemáticos, mas em educar, criticamente, por meio da matemática. Como afirma Barbosa (2003, p. 10) “[...] podemos dizer que um dos pontos principais da perspectiva sócio-crítica é convidar os alunos a se envolverem em discussões reflexivas”.

Esse convite pressupõe a análise crítica sobre o papel da Matemática na sociedade, possibilitando “[...] a capacidade de compreender e criticar argumentos matemáticos postos nos debates locais ou gerais pode potencializar a intervenção das pessoas nas tomadas de decisões coletivas” (Barbosa, 2003, p. 6). Nesse mesmo sentido, Araújo (2009) reforça que a perspectiva sócio-crítica encoraja os educandos a trabalharem, coletivamente, sendo incentivados a negociar, debater, ouvir e respeitar as ideias dos colegas.

Atrelados à perspectiva sócio-crítica, temos autores como Araújo (2002; 2004; 2009), Malheiros (2004), Barbosa (2001), entre outros. Para Araújo (2002; 2004; 2009), a Modelagem Matemática pode ser entendida como uma abordagem, por meio da matemática, de uma associação entre a realidade do indivíduo e o que ele aprende em sala de aula, ou seja, de uma situação não-matemática da realidade, sendo esta situação escolhida pelos educandos reunidos em grupos. A autora a defende como uma abordagem, porque o desenvolvimento do trabalho é elaborado embasado na perspectiva sócio-crítica, isto é, permite que o trabalho com a Modelagem proporcione a participação crítica dos educandos/cidadãos na sociedade, discutindo questões políticas, econômicas e ambientais, por meio das lentes da Matemática.

Ao pensar no papel do educador nessa abordagem, Araújo (2004) diz que este deve se adaptar à realidade dos educandos, promovendo a reflexão destes sobre o seu aprendizado. Isso permite aos educadores a

[...] capacidade de criar ambientes e situações de aprendizagem matematicamente ricas, na possibilidade de dar resposta ao imprevisto e de desenhar modelos que se adaptem a incertas e não esperadas condições de aprendizagem que podem ocorrer nas aulas de matemática (Araújo, 2004, p. 04).

Dessa forma, é necessário que os educadores de matemática sejam capazes de criar situações de aprendizagem dinâmicas e flexíveis. Tal abordagem valoriza a flexibilidade e a criatividade do educador, reconhece a complexidade e a imprevisibilidade do processo de aprendizagem, e enfatiza a importância do pensamento crítico em matemática.

Para Malheiros (2004, p. 55), a “Modelagem é entendida como uma estratégia pedagógica, onde os alunos, a partir de um tema ou problema de interesse deles, utilizam conteúdos matemáticos para investigá-lo ou resolvê-lo, tendo o professor como um orientador durante todo o processo”. Esta autora defende, principalmente, o trabalho da Modelagem por meio da pedagogia de projetos, destacando a autonomia dos educandos e o papel do educador como guia, ao longo do processo, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa.

Na mesma perspectiva, Barbosa (2001, p. 06) define a Modelagem como “[...] 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”. Sendo este ambiente construído com base em parâmetros, como o interesse dos educandos e os objetivos destes e dos educadores. O trabalho com a Modelagem pode promover, principalmente, o reconhecimento social das vivências deste público, podendo ser utilizado como um convite ao conteúdo programático a ser estudado.

Para Barbosa (2001, p. 08), o ambiente de Modelagem pode se configurar em três casos, sendo estes considerados como zonas de possibilidades sem limites claros, que ilustram a materialização da Modelagem na sala de aula. O primeiro caso consiste em “problematizar” algum episódio “real”, ou seja, o educador apresenta uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos educandos o processo de resolução (Barbosa, 2001). Desse modo, não há a necessidade de buscar dados para a resolução do problema fora da sala de aula.

No segundo caso, o educador apresenta, em sala de aula, um problema aplicado de outra área da realidade, cabendo aos educandos a coleta das informações necessárias à sua resolução (Barbosa, 2001), havendo a necessidade de buscar os dados externamente, além de realizar algumas simplificações quando necessário. No último caso, são utilizados os “temas não-matemáticos” (Barbosa, 2001, p. 09) e, a partir destes, os educandos formulam e resolvem os problemas, sendo eles responsáveis pelas informações qualitativas e quantitativas.

Essas temáticas orientam a problematização, a investigação e a construção coletiva do conhecimento, não sendo, necessariamente, de natureza matemática. São aqueles que surgem do interesse dos estudantes e podem estar ligados às experiências pessoais ou escolares. E, é pela problematização do vivido que os sujeitos se tornam conscientes de sua presença no mundo e de sua capacidade de agir sobre ele de forma crítica e emancipatória (Freire, 2022a).

A figura I, a seguir, esquematiza a participação dos educandos e educador em cada caso.

Figura I: O educando e o educador nos casos de Modelagem

	<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>
<i>Elaboração da situação-problema</i>	professor	professor	professor/aluno
<i>Simplificação</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Dados qualitativos e quantitativos</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Resolução</i>	professor/aluno	professor/aluno	professor/aluno

Fonte: Barbosa (2001, p. 09).

A partir desta figura, podemos compreender que, no caso 1, a presença do educador é mais forte, tendo em vista que este é o responsável por todo o processo de elaboração da situação-problema, simplificação e obtenção dos dados. Já no caso 2, o educador é o único responsável apenas pela etapa de elaboração da situação-problema, sendo as outras duas

etapas de responsabilidade de ambos. O que difere muito do caso 3, que todos os processos são compartilhados entre educadores e educandos.

Ao optarmos por desenvolver o terceiro caso do ambiente de Modelagem, conforme proposto por Barbosa (2001), deparamo-nos com a incorporação dos temas não-matemáticos, entendidos como temáticas oriundas do cotidiano ou de outras áreas do conhecimento que extrapolam os limites disciplinares da Matemática. Em diálogo com essa concepção, os Temas Geradores propostos por Freire (2022a) configuram-se como um lugar epistemológico, pedagógico e político, ou seja, um ponto de partida para a construção de saber comprometido com a transformação social (Passos, 2008).

No contexto desta pesquisa, compreendemos que tanto esses temas partem de situações reais com profundidade crítica e o potencial de transformação social, logo, ambos dialogam entre si. Estes emergem das aspirações, inquietações e necessidades dos sujeitos em sua vivência cotidiana, vinculadas ao conhecimento empírico e à forma como os sujeitos compreendem e atribuem sentido ao mundo. Quando identificados coletivamente pelos próprios educandos, tais temas podem ser ressignificados e convertidos em conteúdos escolares, sejam eles matemáticos ou não.

Assim, essa articulação entre temas não-matemáticos (Barbosa, 2001) e os Temas Geradores (Freire, 2022a) permite que a Modelagem se constitua como uma prática educativa comprometida com a realidade dos educandos e com a construção da criticidade. Os Temas Geradores, ao serem extraídos da leitura crítica da realidade, revelam-se como expressões autênticas da dinâmica da vida cotidiana.

Ao aprofundar o trabalho da Modelagem com os mais diversos temas, temos ainda os estudos de Meyer, Caldeira e Malheiros (2019), que reiteram as especificidades da Modelagem nos contextos educacionais, trazendo um elo com a vida de educandos e educadores, bem como discussões com a sala de aula de Matemática e possíveis reflexões que flertam com as práticas pedagógicas. De acordo com os autores, a Modelagem pode assumir diferentes perspectivas, como já mencionamos anteriormente, entretanto, ela também é “[...] um meio complementar de ser - como afirma Paulo Freire - ‘ler o mundo’. Ler o mundo e tentar entendê-lo em seus muitos e diversos aspectos” (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2019, p. 14).

A partir dessas discussões, podemos estabelecer relações sobre o trabalho da Modelagem com os temas não-matemáticos (Barbosa, 2001) e Temas Geradores (Freire, 2022a). Mas, além disso, consolidar aproximações entre a Modelagem e a perspectiva de trabalho de Freire, conforme já apontado em trabalhos como os de Barbosa (2001), Forner

(2005), Malheiros (2012a), Meyer, Caldeira e Malheiros (2019), Forner e Malheiros (2020), Malheiros, Forner e Souza, (2021), Souza (2024), entre outros.

Nesse sentido, entendemos que o trabalho com a Modelagem, em consonância com o pensamento freireano, permite que educandos e educadores leiam o mundo através da Matemática (Malheiros; Forner; Souza, 2021), construam o conhecimento por meio da dialogicidade, questione criticamente o ambiente em que estão inseridos e, principalmente, põe a Matemática em serviço da sociedade.

A Modelagem, quando articulada aos Temas Geradores, pode se caracterizar como uma possibilidade de produção de conhecimento matemático, com a realidade de educadores e educandos. Malheiros (2023) entende que a Modelagem, em consonância com essas temáticas, é uma possibilidade de um trabalho interdisciplinar em sala de aula. Este tipo de investigação pode ser, ainda, denominada, segundo a autora, como uma estratégia conscientizadora, que “[...] além de nos possibilitar sua apreensão, insere ou começa a inserir os homens numa forma crítica de pensarem o mundo” (Freire, 2022a, p. 134). Nesse sentido, é fornecer condições à educação, para que os educandos possam ler, interpretar e compreender o mundo com a Matemática, a partir das lentes da Modelagem de situações reais.

Desse modo, a Modelagem Matemática fundamentada nos Temas Geradores, assume um papel conscientizador que vai ao encontro da proposta de Educação Transformadora defendida por Freire (2022a), ao favorecer processos educativos problematizadores, críticos e emancipatórios. Além disso, ao inserir os educandos em processos de reflexão sobre a realidade, a educação deixa de ser meramente informativa para se tornar problematizadora e libertadora (Freire, 2022a).

2.3 Educação Transformadora

Ao incorporarmos as situações reais dos educandos, no processo educacional, estamos proporcionando uma abordagem diferente daquela que está posta na sociedade atual. Freire (2023) traz que a educação, da forma que está presente, é imposta pela sociedade. Assim, para o autor,

Ditamos ideias. Não trocamos ideias. Discursamos aulas. Não debatemos ou discutimos temas. Trabalhamos *sobre* o educando. Não trabalhamos *com* ele. [...] Não lhe propiciamos meios para o pensar autêntico, porque, recebendo as fórmulas que lhe damos, simplesmente as guarda (Freire, 2023, p. 127).

Ao fazer essa denúncia de que a escola “dita ideias”, Freire (2023) clama por uma ruptura epistêmico-pedagógica, que devolva a palavra para os educandos e transforme o ato de estudar em gesto político de recriação do mundo. Diante dessa realidade, podemos observar que nem sempre são criadas condições para que os educandos leiam e compreendam o mundo, e acabam sendo orientados a reproduzir determinadas formas de compreensão da realidade. Isso pode contribuir para práticas educativas pouco problematizadoras e com reduzido estímulo do pensamento crítico e da participação ativa na sociedade em que estão inseridos.

Nesse contexto, compreendemos o termo “ler e compreender o mundo” como uma forma de visualizar, criticamente, as imposições sociais que atravessam a vida em sociedade. Ler o mundo, nesse contexto, refere-se ao processo de análise e compreensão de uma determinada situação, considerando seus aspectos históricos, sociais e culturais. Compreender o mundo, por sua vez, consiste em elaborar, a partir dessa leitura crítica, ações intencionais voltadas à transformação da realidade, visando a mudança daquilo que está posto.

Freire (2022a) compreende que o ato de ditar ideias se configura como uma Educação Bancária, em que os educadores “depositam” informações nos educandos, enquanto estes apenas a guardam. Nesse sistema, o educador é tido como o único detentor do conhecimento, e o educando apenas recebe os conteúdos prontos, sem questionamento. Sendo esta, uma educação que reforça a opressão, desestimulando a autonomia, a criticidade e a consciência dos educandos sobre sua realidade.

Ao pensarmos em educação, devemos partilhar do pensamento de Freire (2020; 2022a; 2023) e de hooks (2017) quando nos dizem que a educação só pode ser verdadeiramente libertadora quando há a apropriação do conhecimento como se este fosse uma plantação coletiva, em que todos devem trabalhar e cultivar. Nesse sentido, a educação como prática da liberdade convida a sociedade a discutir, corajosamente, sua própria realidade e a reconhecer sua inserção crítica nela. Propõe, ainda, uma busca coletiva pela verdade, por meio da escuta, do questionamento e da investigação conjunta.

Uma possível forma de romper com os pressupostos da educação bancária consiste na adoção de uma educação crítica, fundamentada na construção da consciência dos sujeitos sobre sua relação com o mundo. Para Freire (2022a), essa consciência se constitui na medida em que educadores e educandos compreendam a realidade como histórica, socialmente produzida e, portanto, passível de transformação. Tal concepção implica uma prática educativa pautada no diálogo, construída de maneira horizontal, nutrida do “[...] amor, da humildade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só o diálogo se comunica” (Freire,

2023, p. 141). Dessa forma, a educação pode se tornar um instrumento de libertação e transformação, e não de conformismo e reprodução de desigualdades.

No campo da Modelagem, essa compreensão crítica da educação encontra respaldo na perspectiva sócio-crítica, que desloca o foco do ensino de conteúdos para a problematização de situações reais, socialmente situadas. Desse modo, a Matemática passa a ser compreendida como um meio para analisar fenômenos do cotidiano, fomentar discussões reflexivas e promover a compreensão crítica das problemáticas investigadas.

Entretanto, embora a perspectiva sócio-crítica da Modelagem possibilite avanços significativos no desenvolvimento da reflexão crítica, compreendemos que, em determinados contextos, ela pode atuar como um fator “limitante” quando se almeja uma educação comprometida com a transformação da realidade. A criticidade construída nesse ambiente de aprendizagem pode se restringir em um plano de análise e reflexão, sem, necessariamente, se desdobrar em ações concretas. Tal constatação nos inquieta, afinal, a reflexão crítica desenvolvida no contexto educativo se traduz em práticas efetivas de intervenção na realidade social vivida pelos educandos?

Para Freire (2023), a realidade social não é algo dado ou natural, mas resulta da ação histórica dos homens e, por isso mesmo, sua transformação também é uma tarefa histórica. O ato de conhecer, nessa perspectiva, envolve um movimento dialético entre ação e reflexão, de modo que não há verdadeira compreensão do mundo sem a ação consciente e transformadora sobre ele.

Sob essa ótica, a Educação Transformadora se concretiza por meio de uma educação problematizadora, que parte da realidade concreta dos sujeitos e se organiza em projetos de ação capazes de intervir sobre essa realidade (Freire, 2022a). Diferentemente de uma prática educativa que se limita à análise crítica, a Educação Transformadora exige intencionalidade pedagógica voltada à elaboração e à execução de ações que promovam mudanças, ainda que em âmbito local. Trata-se, portanto, de compreender a educação como prática social em permanente movimento, na qual reflexão e ação se articulam de forma indissociável.

Nesse contexto, a Modelagem Matemática pode ser potencializada, ao ser desenvolvida a partir de Temas Geradores (Freire, 2022), com uma educação problematizadora, os quais carregam a possibilidade de suscitar múltiplas discussões e desencadear ações diversas. Ao serem incorporados ao ambiente de Modelagem, os Temas Geradores deslocam o eixo da aprendizagem para a investigação coletiva e ampliam o horizonte da prática educativa, uma vez que não se restringem à compreensão da situação-problema, mas convocam os educandos a planejarem intervenções concretas sobre a

realidade investigada.

A construção de uma educação problematizadora implica num momento de reflexão, que vem de uma realidade concreta, na qual se organiza um projeto de ação, que deverá converter-se em ação efetiva sobre a realidade (Freire, 2023). As ações que emergem de problemas reais trabalhados nesse contexto podem impulsionar os educandos a atuarem diretamente sobre tais situações, contribuindo para a sua transformação, promovendo uma emancipação dos sujeitos.

Ampliando a definição proposta por Barbosa (2001), em consonância com a educação problematizadora de Freire (2023), compreendemos que, nesse ambiente, a matemática se configura como uma possibilidade de promover “[...] uma educação que possibilita ao homem a discussão corajosa da sua problemática. De sua inserção nesta problemática” (Freire, 2023, p. 118).

A Modelagem Matemática Sociocrítica, com potencial Transformador, se desenvolve por meio do pensamento crítico e reflexivo; promove a conscientização sobre questões sociais e fomenta o protagonismo dos educandos na transformação da sociedade. Assim, ao considerar as dimensões sociais, culturais, econômicas e políticas do contexto, a Modelagem pode se apresentar como um instrumento para a emancipação, promovendo uma aprendizagem significativa e comprometida com a justiça social¹⁵. É nesse horizonte que se insere a presente investigação, orientada pela busca de compreender em que medida a Modelagem pode impulsionar não apenas o pensamento crítico, mas também a proposição e a realização de ações concretas de transformação da realidade vivida pelos sujeitos.

¹⁵ Podemos definir justiça social como a inclusão de todas as pessoas nos benefícios da sociedade, assim como o empoderamento das pessoas para que participem da vida econômica, cultural, social e educacional de sua comunidade. Este objetivo implica aprendizagem transformadora, uma prática social, política e pedagógica [...] (Lucio-Villegas, 2015, p. 18, *tradução nossa*).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Considerando o delineamento adotado neste estudo, este tópico tem como objetivo apresentar o percurso metodológico que orientou todo o desenvolvimento da pesquisa, oferecendo uma visão integrada das escolhas teóricas e procedimentais realizadas. Ao longo deste, descreveremos os instrumentos de produção de dados, bem como os procedimentos para a sua interpretação e análise.

Detalhando a abordagem metodológica adotada, evidenciamos que, entre os diversos quadros teórico-metodológicos disponíveis, a abordagem qualitativa se destaca como a mais adequada para este estudo, já que esta permite compreender “[...] características do fenômeno investigado e que, ao assim procederem, oferecem oportunidade para possibilidades de compreensões possíveis quando a interrogação do fenômeno é dirigida a contextos diferentes daquele em que a investigação foi efetuada” (Bicudo, 2012, p. 19). Na especificidade desta investigação, objetivamos compreender como uma atividade de caso III de Modelagem Matemática com Temas Geradores pode subsidiar uma Educação Transformadora.

Ao adotarmos a abordagem qualitativa, no campo da educação, partimos do entendimento de que esse tipo de investigação busca compreender os processos educacionais e o contexto escolar a partir de uma perspectiva interna, valorizando os significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos (Ludke; André, 1986). No presente estudo, essa abordagem possibilitou o estabelecimento de espaços de diálogo e escuta entre pesquisadores e participantes, em consonância com os pressupostos freirianos (Freire, 2020; 2022a; 2022b; 2023), reconhecendo educador e educandos como sujeitos históricos, mediados por suas visões de mundo e pelas realidades sociais em que estão inseridos. Nesse sentido, a pesquisa foi desenvolvida como uma investigação empírica, na qual os pesquisadores se aproximaram da realidade vivenciada pelos sujeitos, compartilhando experiências e acompanhando os processos em seu contexto natural, de modo a compreender as dinâmicas educativas a partir da interação direta com o campo investigado (Soares; Ferreira, 2006).

Essa modalidade consiste, principalmente, em uma investigação que se caracteriza pela inserção dos pesquisadores no contexto estudado e pela interação direta com o grupo investigado, uma vez que a pesquisa empírica é compreendida como toda investigação em que

os dados são coletados a partir do mundo externo e, posteriormente, analisados para a construção de conclusões (Lopes, 2013). No contexto deste estudo, os educandos assumiram papel central, ao definirem o Tema Gerador (Freire, 2022a), a partir do qual se desenvolveram as discussões e os desdobramentos das atividades em sala de aula. Dessa forma, a pesquisa configurou-se como um espaço de aprendizagem coletiva, no qual se reconhece que todos aprendem uns com os outros e por meio dos outros, mesmo diante de diferenças significativas de saberes (Brandão; Steck, 2006, p. 13).

A produção de dados foi realizada em uma turma de um Colégio Estadual do Campo de Tempo Integral, localizado em uma cidade¹⁶ da Chapada Diamantina, no interior da Bahia. A escolha dessa instituição esteve relacionada, inicialmente, ao fato de a pesquisadora ser natural da região, o que expressa um interesse pessoal de interiorizar a pesquisa e valorizar as especificidades locais. Somam-se a esse aspecto afetivo e identitário a receptividade e o apoio da gestão escolar para a realização do estudo, reconhecendo sua relevância para a comunidade escolar.

A cidade está situada a aproximadamente 458 km da capital, Salvador, e possui uma população de 20.785 habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). A referida unidade escolar, encontra-se em um distrito do município e atende, majoritariamente, estudantes oriundos das zonas rurais circunvizinhas, o que confere ao ambiente escolar uma significativa diversidade cultural, social e econômica. Esse contexto plural e interiorano configura-se como um espaço profícuo para a investigação, possibilitando uma aproximação com as realidades vivenciadas pelos educandos da escola do campo.

A pesquisa foi desenvolvida no componente curricular de Matemática, integrante da matriz regular do ensino médio, ministrado por um educador da própria instituição. A turma participante era composta por 33 estudantes da 1ª série do Ensino Médio, residentes no distrito e bairros circunvizinhos da cidade. Considerando que o foco deste estudo recai sobre as interações entre a temática abordada, o contexto social e o ambiente de Modelagem, a produção de dados concentrou-se no acompanhamento sistemático das atividades desenvolvidas na sala de aula.

Para tanto, os principais instrumentos utilizados foram os diários de campo da pesquisadora, nos quais foram registradas descrições, impressões e reflexões acerca das atividades e dos participantes, bem como a gravação em vídeo das aulas, que possibilitaram captar as intenções, diálogos e os processos de construção coletiva das problemáticas.

¹⁶ Em respeito aos princípios éticos que orientam esta pesquisa, optamos por não revelar o nome da cidade em que foi realizada, preservando assim a identidade do local e dos participantes envolvidos.

Somam-se a estes as entrevistas semi-estruturadas, com o educador e educandos, que também foram gravadas e os materiais escritos dos educandos, esses registros permitiram uma compreensão aprofundada das práticas e das relações estabelecidas no contexto investigado.

No momento da produção dos dados, não foram previamente definidos comportamentos ou categorias de análise, uma vez que os fenômenos investigados foram observados e registrados tal como ocorrem, por meio de diários de campo e gravações, com o objetivo de descrever e compreender a situação em questão, caracterizando uma observação de natureza não-estruturada (Alves-Mazzotti, 1998). O diário de campo constituiu-se como um instrumento fundamental, no qual foram registrados ideias, estratégias, reflexões, suposições e padrões emergentes, configurando-se como um relato escrito do que o pesquisador vê, ouve e vivencia, possibilitando uma reflexão aprofundada sobre os dados em pesquisas qualitativas (Bogdan; Biklen, 1994). Complementar a este instrumento, as gravações desempenharam papel central, ao permitir o registro integral das interações e fala dos participantes, servindo de suporte para a transcrição e análise detalhada do material empírico, bem como para identificar detalhes e nuances que poderiam passar despercebidos no momento da observação, enriquecendo, assim, a compreensão do fenômeno investigado.

Além dos instrumentos anteriormente descritos, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 6 educandos e com o educador, as quais possibilitaram que os participantes se expressassem de forma livre, utilizando sua linguagem própria, sem a indução de respostas previamente estabelecidas pelos pesquisadores. Conforme destacam Bogdan e Biklen (1994, p.134), esse tipo de entrevistas permite “[...] recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver, intuitivamente, uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo”. As entrevistas foram conduzidas tanto com o educador quanto com os educandos, após o intervalo de, aproximadamente, cinco¹⁷ meses ao término da intervenção, com o objetivo de investigar se a proposta desenvolvida contribuiu para a transformação da visão de mundo dos participantes a partir da temática trabalhada. Utilizamos ainda os materiais produzidos pelos educandos, como registros escritos, imagens, entre outros.

Esses distintos materiais de produção de dados constituíram-se como fontes centrais para a análise do ambiente de Modelagem, permitindo compreender as interações estabelecidas e os sentidos atribuídos pelos educandos às experiências vivenciadas, além de subsidiar a análise das entrevistas, ao oferecer elementos contextuais que enriqueceram a

¹⁷ A intervenção em sala de aula foi finalizada em 9 de junho de 2025 e as entrevistas, realizadas pela plataforma *google meet*, foram realizadas em 27 de novembro de 2025.

interpretação das falas dos participantes. Dessa forma, assim como Batista e Gomes (2021) defendem, a pesquisa qualitativa, quando conduzida por diversos instrumentos de produção de dados, possibilita desenvolvermos uma compreensão mais profunda sobre o tema escolhido, favorecendo uma apreensão mais ampla e detalhada das informações produzidas.

Adiante detalharemos o processo de produção de dados, apresentaremos os participantes que compõem e os mecanismos de análise de dados utilizados nesta pesquisa.

3.1 Produção de Dados

A produção de dados ocorreu em 9 encontros presenciais¹⁸ e 1 encontro *online*, por meio da plataforma *Google Meet*, perpassando os processos de Investigação Temática, o desenvolvimento do ambiente de Modelagem e as entrevistas. O detalhamento de cada um destes está descrito no Quadro II.

Quadro II: Detalhamento dos Encontros

Encontro	Ação	Duração
1º (27/03)	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão dos grupos; - Busca por Problemáticas; - Socialização das Problemáticas encontradas; - Entrevista com pessoas externas ao ambiente escolar. 	56 min e 31 seg
2º (31/03)	<ul style="list-style-type: none"> - Socialização das respostas obtidas nas entrevistas. - Encaminhamento para pesquisar sobre uma problemática 	30 min e 38 seg
3º - 8º (10 e 24/04 e 01, 15, 22 e 29/05)	<ul style="list-style-type: none"> - Escolha das Temáticas por grupo. <ul style="list-style-type: none"> - Grupo 1: Lixo - Grupo 2: Esgoto - Grupo 3: Lixo - Grupo 4: Lixo - Grupo 5: Meio Ambiente - Reunião dos grupos. - Construção dos Planos de Ação 	1 hora e 27 min ¹⁹
9º (09/06)	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos Planos de Ação 	1 hora e 30 seg
10º	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas com 6 educandos e 1 educador 	1 hora

¹⁸ Os 9 encontros presenciais foram realizados entre 27 de março até 09 de junho de 2025, no Colégio Estadual de Tempo Integral em que a pesquisa foi desenvolvida.

¹⁹ Tempo de gravação. Os três últimos encontros não foram gravados, pois foi uma ação apenas dos educandos com o educador, sem a presença da pesquisadora.

(27/11)		e 10 min
---------	--	-------------

Fonte: Arquivo Pessoal.

A intervenção em sala de aula foi desenvolvida ao longo de nove encontros presenciais, correspondentes a 12 horas/aula de 45 minutos cada, totalizando 540 minutos de atividades distribuídas ao longo de observações semanais com duração variando entre uma e duas horas/aula. A organização da proposta estruturou-se em três momentos: a Investigação Temática, o desenvolvimento da atividade e, por fim, a apresentação e socialização dos resultados construídos pelos educandos.

Nos dois primeiros encontros, realizamos o processo de Investigação Temática, etapa em que os grupos delimitaram as temáticas a serem abordadas a partir de suas vivências e interesses, realizando buscas por informações, imagens, registros e outros materiais que subsidiassem a compreensão das problemáticas escolhidas. Do terceiro ao oitavo encontro, ocorreram as reuniões dos grupos, sempre com a mediação do educador, configurando-se como momentos de aprofundamento das discussões, elaboração dos planos de ação e reflexão sobre as possíveis formas de intervenção relacionadas às problemáticas escolhidas.

No nono encontro, os grupos apresentaram e socializaram suas propostas de intervenção, contando com a presença da equipe gestora e do corpo docente da escola, considerando que algumas ações sugeridas pelos educandos demandavam o envolvimento e o apoio de diferentes setores da instituição. Posteriormente, após 5 meses, realizou-se um último encontro, em formato on-line, destinado à condução das entrevistas com o educador e os educandos, com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre o processo vivenciado e os desdobramentos da proposta desenvolvida. Destacamos que a modalidade virtual foi escolhida devido a diversas demandas escolares, ao fim do ano letivo, não sendo possível a visita da pesquisadora na referida instituição.

O processo de análise de dados envolve a organização e interpretação das transcrições das gravações, diários de campo e outros materiais que foram produzidos, com o objetivo de identificar tendências e padrões relevantes (Bogdan; Biklen, 1994; Alves-Mazzotti, 1998; Ludke; André, 2013). Esse processo não é limitado a uma mera descrição dos acontecimentos, mas busca compreender os significados atribuídos pelos participantes às experiências vividas ao longo da pesquisa. Nesta pesquisa, especificamente, estamos focando “o como”, solicitando atenção ao tempo vivido nas vivências dos sujeitos investigados. Neste caso, também se obtêm relatos/descrições das experiências vividas, tanto por meio de depoimentos

falados, gravados e transcritos, como por meio de filmagens em vídeo, dentre outras possibilidades” (Bicudo, 2012, p. 23).

Nesse sentido, a análise dos dados foi realizada por meio de uma análise interpretativa, fundamentada no diálogo entre o material empírico produzido e o referencial teórico que orienta esta pesquisa. Os dados, nesse processo, são compreendidos a partir de seus contextos de produção, das interações estabelecidas e dos sentidos atribuídos pelos sujeitos. A interpretação ocorreu de forma contínua e articulada, ao longo da pesquisa, permitindo a construção de compreensões que emergem da relação dialógica entre teoria e empiria. Com o intuito de ampliar a compreensão do fenômeno estudado e fortalecer a consistência interpretativa, recorreremos à triangulação dos dados, conforme proposta por Goldemberg (2004).

Essa triangulação se efetivou a partir da expressiva quantidade de fontes e se constituiu pela combinação dos diferentes instrumentos, tais como os diários de campo, as transcrições das gravações das aulas²⁰ e as entrevistas semiestruturadas²¹ realizadas com educadores e educador, as anotações no diário de campo, bem como todo o material produzido pelos educandos (planos de ação, slides), aproximando-se, assim, da ideia de triangulação proposto por Goldenberg (2004). A análise integrada desses materiais possibilitou a compreensão das práticas, interações e sentidos produzidos no ambiente de Modelagem, evitando leituras unilaterais e favorecendo uma interpretação mais densa e contextualizada dos dados empíricos.

Para Goldenberg (2004, p. 63, *nota de rodapé*), a “Triangulação é uma metáfora tomada emprestada da estratégia militar e da navegação, que se utilizam de múltiplos pontos de referência para localizar a posição exata de um objeto”. Nessa perspectiva, a combinação de diversos instrumentos objetiva abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo (Goldenberg, 2004). A análise de dados, por meio da triangulação, portanto, reforça o rigor metodológico da pesquisa, ao permitir a análise a partir de diferentes ângulos e fontes.

Araújo e Borba (2013) consideram que os principais tipos de triangulação são o de fontes e o de métodos. Os autores exemplificam que:

Quando checamos, por exemplo, as informações obtidas em uma entrevista com as atas de uma reunião sobre um mesmo assunto, estamos fazendo triangulação de fontes. Por outro lado, se observarmos o trabalho de um

²⁰ Apêndice I.

²¹ Apêndice II.

grupo de alunos e depois entrevistamos seus componentes sobre o trabalho desenvolvido, realizaremos uma triangulação de métodos (Araújo; Borba, 2013, p. 41 - 42).

Especificamente nesta pesquisa, em que trabalhamos com gravações de aulas e entrevistas com os educandos sobre o desenvolvimento do ambiente de Modelagem, consideramos nossa análise como uma triangulação de métodos.

Com as gravações em mãos, iniciamos o processo de interação com os dados (Ludke; André, 2013), período em que reorganizamos as anotações dos diários de campo e dos materiais produzidos pelos educandos, transcrevemos de maneira sistemática as gravações e entrevistas, além da leitura e releitura desse material produzido. Segundo Bicudo (2012, p. 23), nessa fase, “[...] o pesquisador se debruça sobre o texto escrito oriundo da fala (gravada, escrita) e procede mediante leituras atentas, com a intenção de destacar o que de importante, em relação à interrogação, está sendo dito”. Nesse momento, busquei compreender o objetivo geral deste estudo, bem como os objetivos específicos que o compõem, para, a partir dos materiais produzidos, identificar as temáticas relevantes para a análise.

Norteadada pelos referenciais teóricos e pela questão da pesquisa: quais os movimentos proporcionados por uma atividade de Modelagem Matemática inspirada em Temas Geradores e como estes podem subsidiar uma Educação Transformadora? Desenvolvemos a subseção de análise de dados, que está estruturada da maneira que os dados foram produzidos, com descrições e análises interpretativas de todos os encontros articulados com as entrevistas. Desse modo, os procedimentos metodológicos adotados permitiram a articulação dos referenciais teóricos com a prática investigativa, promovendo uma abordagem qualitativa dialógica e coerente com os princípios da Educação Transformadora.

Adiante, apresentaremos os participantes que desenvolveram esta pesquisa.

3.2 Participantes da Pesquisa²²

Os participantes da pesquisa foram 33 educandos de uma turma da 1ª série do Ensino Médio e o educador responsável pelo componente curricular de Matemática, em uma escola da rede estadual de ensino do interior da Bahia. Os mais ativos no desenvolvimento da atividade, conforme percepção do educador, foram convidados a participarem da entrevista. Para tanto, objetivando preservar a identidade dos sujeitos envolvidos, utilizaremos nomes

²² Foi pedido aos educandos e educador que elaborassem uma biografia, evidenciando seus hobbies e elementos pessoais, contudo não recebemos estes dados, logo essa apresentação se dará de maneira mais subjetiva a partir de nossas impressões.

genéricos no decorrer do texto. Tal escolha atende aos princípios éticos da pesquisa em educação e visa garantir o anonimato dos participantes, sem comprometer a compreensão dos processos investigados. Dessa forma, os participantes da entrevista são: E5, E6, E7, E8, E9, E10 e o educador.

Optamos por não apresentar dados pessoais individuais dos participantes, como idade, gênero ou perfil socioeconômico, mas os educandos, em sua maioria, são filhos de trabalhadores rurais que atuam diretamente nas fazendas, no cultivo de batatas, tomates, cebolas, entre outros. Esse aspecto influenciou na escolha da temática, como pontuado por eles em conversas informais.

Os educandos são compreendidos, nesta pesquisa, como sujeitos ativos do processo educativo, cujas falas, posicionamentos e ações foram fundamentais para o desenvolvimento das atividades propostas. Enquanto o educador participante da pesquisa atuou como mediador do processo pedagógico, acompanhando o desenvolvimento das atividades, incentivando o diálogo entre os grupos e contribuindo para a problematização das temáticas investigadas. Sua participação é compreendida como parte constitutiva do ambiente de Modelagem, uma vez que suas intervenções, questionamentos e orientações influenciaram, diretamente, as dinâmicas de sala de aula e os caminhos percorridos pelos educandos ao longo do estudo.

4 ANÁLISE DE DADOS

4.1 Caso III do Ambiente de Modelagem Matemática: possibilidades para a construção de uma Educação Transformadora

Ao propormos desenvolver o caso III da Modelagem Matemática (Barbosa, 2001), em que há a possibilidade de trabalhar com temas não-matemáticos, devemos iniciar o processo com a escolha desse tema. Para tal, iniciamos o processo de Investigação Temática (Freire, 2022a), entendida como a inauguração do diálogo da educação como prática da liberdade, possibilitando discutir e trabalhar com Temas Geradores, sendo que estes emergem da sociedade em que os educandos estão inseridos.

A Investigação Temática permeia fases, sendo elas o levantamento preliminar, a codificação, a decodificação e, por fim, a problematização. A etapa de levantamento preliminar objetiva, principalmente, obter as visões de mundo dos educandos, por suas vivências e interações com o mundo. A codificação é a busca por possíveis situações-limites presentes nas visões de mundo, já o momento que essas situações são legitimadas pela comunidade é chamado de decodificação. Por fim, a problematização, momento que o educador leva essas discussões para a sala de aula, objetivando apresentar uma solução para o referido problema. (Freire, 2022a).

No contexto da atividade, desenvolvida no Colégio Estadual do Campo de Tempo Integral, o educador, no primeiro encontro²³, apresentou a pesquisadora à turma e explicou a dinâmica da produção de dados, destacando que a proposta se diferenciaria das práticas pedagógicas que os educandos estavam habituados. Após o momento inicial de apresentações e o natural alvoroço da turma, o educador deu início ao processo de Investigação Temática, com o levantamento preliminar, conforme pode ser observado no trecho a seguir.

- Educador: Quero que vocês pesquisem sobre as temáticas que aparecem aqui no distrito. Eu não gostaria que vocês trouxessem de modo geral lá da sede, porque já é longe, já é distante para a gente. Gostaria que vocês trouxessem aqui do distrito mesmo. Eu moro aqui há um ano e eu sei que têm várias temáticas aqui, já notei várias temáticas. Eu queria que vocês listassem essas temáticas. Como vocês podem conseguir isso? Vocês mesmos já passaram por temáticas, já viram, notaram aí pelo distrito, mas também muitas informações foram veiculadas em redes de comunicação, mas vocês têm Instagram e sabem que existem Instagram de noticiários, então eu gostaria que vocês listassem essas temáticas que vocês veem no distrito. Coisas que vocês viram, que os pais de vocês

²³ Este encontro corresponde a duas horas/aula, realizada no dia 27 de março de 2025, com duração de 56 minutos e 31 segundos.

dizem, que os parentes comentam, que os grupos de amigos comentam, coisas desse tipo. Toda e qualquer temática é bem-vinda, depois vamos selecionar e caminhar com as mesmas temáticas. Então se reúnam aí e listem as temáticas (*Transcrição da aula*).

A partir desse direcionamento adotado pelo educador, observa-se que sua atuação não se limita a simples transmissão de informações para a realização da atividade, uma vez que ele se envolve no processo educativo como um organizador de ideias e/ou mediador de discussões (Barbosa, 2004b), compartilhando o mesmo contexto de vida que seus educandos e tendo consciência de algumas dificuldades enfrentadas pela comunidade.

Ao buscarmos aproximações entre a Modelagem com a Investigação temática, Malheiros (2012a) denomina como primeira etapa o diálogo com os indivíduos e a realização de observações, com intuito de realizar um levantamento preliminar das condições do local, isto depois de delimitar a área que se vai trabalhar. Contudo, na especificidade desta pesquisa, tal levantamento ocorreu sem qualquer limitação temática prévia, ficando a cargo dos educandos identificar, analisar e eleger aquilo que consideravam relevante a partir de suas próprias percepções e experiências. Essa abordagem possui relação direta com o trabalho do caso III da Modelagem Matemática proposto por Barbosa (2001), em que o educando é o responsável pelo tema não-matemático a ser discutido.

Nesse sentido, assim como afirma Freire (p. 227, 2022a), “[...] não há, na teoria dialógica da ação, um sujeito que domina pela conquista e um objeto dominado. Em lugar disso, há sujeitos que se encontram para a *pronúncia* do mundo, para sua transformação”. Dessa forma, o educador não entrega aos educandos a temática pronta, pois suscita neles o processo investigativo e o diálogo entre os colegas. Nesse sentido, não há um único detentor de saberes, ao contrário, estabelece-se uma relação de construção mútua, pautada na escuta, no respeito e na partilha de experiências.

Percebemos que, em sua fala, o educador convida os educandos a olharem o mundo ao seu redor e a reconhecerem situações que lhes chamam a atenção, ou seja, convidou os educandos a se envolverem com discussões reflexivas (Barbosa, 2003). Essas situações vão se constituindo nas relações que estabelecem com o mundo, nas conversas com familiares, amigos, grupos e com a própria comunidade. Ao mesmo tempo, o educador discute a presença das tecnologias, especialmente as interações nas redes sociais, mostrando como essas experiências fazem parte do cotidiano dos educandos. Desse modo, ele instiga a construção da consciência crítica, sendo que esta é “[...] a representação das coisas e dos fatos como se dão na existência empírica. Nas suas correlações causais e circunstâncias” (Freire, p.138, 2023).

Com o direcionamento inicial realizado pelo educador, os educandos organizaram-se em cinco grupos e passaram a dialogar sobre as temáticas identificadas, compartilhando entre si suas vivências e percepções do cotidiano. Neste momento, a atividade se desenvolveu, predominantemente, por meio da oralidade, uma vez que os educandos se concentraram na troca de ideias e na escuta mútua. Enquanto os grupos discutiam as temáticas emergentes, o educador circulava entre eles, com o intuito de suscitar discussões e reflexões, além de aprofundar a compreensão das situações levantadas. No trecho a seguir destacamos algumas falas dos educandos reunidos em grupos.

- E1: Gente, eu acho que uma temática pode ser a falta de calçamento em um monte das ruas daqui.
- E2: É verdade, além disso a gente mal tem local para sair. As cachoeiras²⁴ são distantes pra ir a pé e não é todo mundo que tem carro.
- E4: Oh véi, vocês têm razão. Mas sabe, eu acho que poderíamos colocar também as questões trabalhistas daqui, tem um monte de gente que trabalha nas fazendas²⁵ e não sabe seus direitos, muitos nem terminaram de estudar.

[Transcrição das aulas]

Esse trecho revela que as temáticas elencadas pelos educandos, produzidas a partir de suas visões de mundo, são constituídas pelas experiências, relações e ações vivenciadas em seu cotidiano. À medida que dialogam com os colegas, essas visões são reafirmadas, ao mesmo tempo em que novas questões vão emergindo desse processo de interação.

Ao longo de todo desenvolvimento da atividade, foi possível observar que o educador desempenhou um papel crucial, deixando a centralidade no educando, assumindo uma postura extremamente dialógica e problematizadora, como sugere Freire em suas obras. No contexto da Modelagem, essa ação

[...] redefine o papel do professor no momento em ele perde o caráter de detentor e transmissor do saber para ser entendido como aquele que está na condução das atividades, numa posição de partícipe. Concebo a palavra ‘condução’ no sentido de "problematizar" e direcionar as atividades escolares (Barbosa, 1999, p. 71).

Assim, evidencia uma prática que favorece o diálogo, a autonomia dos educandos e a construção coletiva do conhecimento. Para Freire (2020, p. 105), a autonomia “[...] não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em

²⁴ A Chapada Diamantina, local em que a pesquisa foi desenvolvida, é conhecida principalmente por suas belas cachoeiras, contudo, são locais distantes das comunidades. Existem muitas pessoas que residem nessa localidade e não conhecem os pontos turísticos.

²⁵ As “fazendas” são empreendimentos do agronegócio que estão presentes na cidade.

experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade”

Mantendo o foco no levantamento preliminar, questionamos o educador, em entrevista, se ele notou alguma influência da atividade no olhar dos educandos acerca dos problemas presentes na realidade em que estão inseridos. Em sua avaliação, este momento inicial configurou-se como um dos pontos mais significativos do processo, conforme evidencia em sua fala:

A primeira dinâmica das intervenções que a gente fez foi aquele dia do levantamento das temáticas, e naquele dia pra mim foi o auge porque eles trouxeram muitas temáticas e apesar de ser novo aqui no distrito, posteriormente eu fui andando por aqui e percebendo que de fato, tinha muitas coisas que eles falavam na aula e eu ficava me questionando: “mas será que isso acontece mesmo?” E de fato, acontece e é muito e não apenas em um lugar. Aquele dia foi o auge pra mim porque de fato eles mostraram conhecer a realidade deles e mostraram uma preocupação com essa realidade.

[Entrevista com o educador]

A fala do educador evidencia que o levantamento das temáticas possibilitou aos educandos reconhecerem, nomearem e problematizarem situações concretas. Além disso, revela que os estudantes demonstraram não apenas conhecimento sobre o contexto local, mas também sensibilidade e envolvimento crítico, aspectos fundamentais para a construção de um ambiente pautado na leitura de mundo e com práticas pedagógicas socialmente situadas. Esse trecho evidencia o potencial da escuta no processo educativo. Freire (2020, p. 110) defende que “ensinar exige saber escutar”. Para o autor, “[...] o educador que escuta, aprende a difícil lição de transformar o seu discurso, às vezes necessário, ao aluno, em uma fala *com* ele” (Freire, 2020, p. 110).

Podemos perceber que, durante o diálogo dos educandos, emergem temáticas, como o calçamento das ruas, infraestrutura da cidade, acesso aos recursos naturais e, até mesmo, questões trabalhistas, sendo estes parte do universo temático (Freire, 2022a) dos educandos. Esses temas refletem a realidade vivida, cotidianamente, pelos educandos e dialogam com os Temas Geradores (Freire, 2022a), pois partem das situações-limites presentes em seus contextos de vida. Assim, observa-se que as temáticas se constituem a partir da leitura do mundo e das interações que estabelecem no dia a dia, promovendo articulações entre experiência vivida, diálogo e construção do conhecimento.

Na especificidade desta pesquisa, podemos observar que a principal situação-limite, de caráter coletivo, refere-se às condições socioambientais da comunidade em que o colégio está

inserido. Tal situação emerge da realidade e manifesta-se, sobretudo, em temáticas como o descarte de lixo a céu aberto, a ausência de coleta seletiva e os impactos ambientais. Embora os educandos reconhecessem os problemas e convivessem diariamente com eles, inicialmente, não os compreendia como passíveis de transformação. Desse modo, ao serem problematizados, coletivamente, tornaram-se elementos geradores de reflexão crítica, possibilitando a emergência de condições para a construção dos inéditos-viáveis. Conforme afirma Ana Freire (1992/2024, p. 279)

Esse inédito-viável é na realidade uma coisa inédita, ainda não claramente conhecida e vivida, mas sonhada, e quando se torna um “percebido-destacado” pelos que pensam utopicamente, esses sabem, então, que o problema não é mais um sonho, que ele pode se tornar realidade.

Nesse sentido, as situações-limites vivenciadas pelos educandos não se restringiram à sua identificação. Elas foram experienciadas, discutidas e problematizadas, ao longo do processo investigativo, permitindo o movimento de superação parcial e evidenciando o potencial transformador da atividade problematizadora proposta.

É nesse contexto que a educação problematizadora (Freire, 2022a) torna-se fundamental. A partir das experiências concretas dos educandos, o educador pode favorecer a construção do pensamento crítico sobre as situações-limites que atravessam o cotidiano. Indo além de apenas reconhecê-las, trata-se de questioná-las e compreendê-las como situações existenciais opressoras, muitas vezes, naturalizadas ou codificadas culturalmente. Assim, o diálogo se torna o caminho para que os educandos avancem da consciência ingênua para a consciência crítica, enquanto a primeira trata a suposição da realidade e a segunda refere-se à sua inserção consciente e reflexiva do mundo (Freire, 2023), abrindo possibilidades concretas de intervenção e transformação da realidade.

Dando continuidade à dinâmica proposta, o educador percebeu que os educandos estavam se mobilizando e discutindo distintas temáticas. Diante desse movimento, foi direcionado que realizassem entrevistas com funcionários da escola, com o intuito de ampliar o olhar sobre as questões levantadas e incorporar outras perspectivas ao processo investigativo. Esta etapa buscou, ainda, identificar temáticas que circulavam nos corredores da escola, reconhecendo-a como espaço de diálogo, escuta e produção de sentidos. Ao valorizar essas múltiplas vozes, a atividade se aproxima da perspectiva freiriana, ao defender que o “[...] nosso papel não é falar ao povo sobre a nossa visão do mundo, ou tentar impô-la a ele, mas dialogar com ele sobre a sua e a nossa” (Freire, 2022a, p. 120).

Esse desdobramento possibilitou ampliar a busca por temáticas discutidas com outros sujeitos, deslocando o debate da esfera restrita da sala de aula para um espaço mais amplo, dialogando com a comunidade escolar e validando as conjecturas inicialmente pontuadas. A necessidade de sair da sala de aula para entrevistar os funcionários da escola proporcionou aos educandos uma visão mais ampliada sobre as temáticas que eles estavam estudando, mas, além disso, os colocou na posição de pesquisadores.

Com este direcionamento, a primeira aula foi encerrada, ficando acordado que os educandos realizariam as entrevistas no horário do intervalo. Desse modo, no início da segunda aula, realizada no mesmo dia, o educador perguntou se as entrevistas haviam sido realizadas, neste momento, os educandos responderam que não foi possível. Diante disso, o educador destinou um momento da aula para que os educandos pudessem sair da sala e realizar as entrevistas naquele instante. Somente após esse período, foi possível dar continuidade ao processo investigativo.

Ao retornarem para a sala de aula, uma educanda comentou com os colegas: “*Gostei muito dessa aula, saímos da mesmice de só escrever*”. Tal comentário aponta que o ambiente de Modelagem, articulada à perspectiva freireana, pode se associar à problematização e investigação, já que estas não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos educandos para desenvolver a atividade proposta (Barbosa, 2004a).

Ainda com este desdobramento, pudemos notar a curiosidade e a euforia dos discentes, ao buscar respostas para determinadas “perguntas”, que, neste contexto, se materializam na identificação e problematização de situações reais. No livro intitulado “*Por uma pedagogia da pergunta*”, Paulo Freire e Antonio Faundez estabelecem um diálogo acerca da centralidade da pergunta no contexto da sala de aula. Conforme os autores, o conhecimento não se inaugura pela resposta pronta, mas pela inquietação que mobiliza o sujeito a perguntar, como podemos observar no excerto a seguir:

- PAULO: Não creio numa educação feita para e sobre os educandos. Não creio, também, na transformação revolucionária, como há tanto tempo já disse, feita *para* as massas populares, mas *com* elas.
- ANTONIO: [...] Acho, então, que é profundamente democrático começar a aprender a perguntar.

No ensino esqueceram-se das perguntas, tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo conhecimento começa pela pergunta. Começa pelo que você, Paulo, chama de *curiosidade*. Mas a curiosidade é uma pergunta!

Tenho a impressão de que hoje o ensino, o saber, é resposta e não pergunta.

- PAULO: Exato, concordo contigo inteiramente! É isso que chamo de “castração da curiosidade”. [...] o educador, de modo geral, já traz a resposta sem terem lhe perguntado nada.”

(Freire; Faundez, 2022b, p. 66-67).

Essa discussão, em consonância com o comportamento dos educandos, permite compreender que, ao formular “perguntas” sobre a realidade que os cerca, os educandos assumem uma postura ativa diante do conhecimento, rompendo com a Educação Bancária (Freire, 2022a). Nesse sentido, a emergência das temáticas nasce da inquietação dos próprios educandos frente às contradições, ou situações-limites, vivenciadas em seu cotidiano.

Ao retornarem à sala de aula, o educador solicitou que os educandos, em seus respectivos grupos, realizassem a sistematização e categorização dos dados obtidos nas entrevistas e temáticas abordadas, apresentando-as na próxima aula. Esse movimento ocorreu de maneira processual, sem pressa, respeitando o tempo do diálogo, da escuta e da reflexão coletiva, marcando o início de uma nova etapa da Investigação Temática, a Codificação.

No início do segundo encontro²⁶, o educador retomou as discussões realizadas na aula anterior, lembrando algumas das temáticas apontadas pelos educandos e solicitou que apresentassem a sistematização e a categorização dos dados. Durante o momento de socialização, à medida que cada grupo apresentava as temáticas levantadas, o educador assumiu uma postura mediadora, instigando os educandos a refletirem sobre os impactos dessas questões na sociedade e, sobretudo, em suas próprias vivências. Sua intervenção buscava promover o diálogo entre os grupos e incentivar que os educandos reconhecessem as temáticas como experiências coletivas, e não apenas individuais.

Na socialização do grupo 1, por exemplo, o educador retomou as situações apresentadas e provocou reflexões acerca de como aquelas temáticas se manifestavam em distintos territórios de pertencimento, conforme evidenciado no trecho a seguir:

- Educador: Pronto, a colega foi a porta voz do grupo, ela trouxe uma série de temáticas que reflete diretamente o bairro, que ela mora e são coisas que impactam vocês. Em quais dessas temáticas que ela comentou vocês acham que impactam vocês? Quem de vocês dos outros grupos já vivenciou isso?
- E1: Saneamento Básico e a questão da segurança, principalmente aqui no Bairro da escola.
- Educador: Você acha que aqui no Bairro é pior do que distrito? Pior que a zona rural? Pior que zona rural e distrito juntos?
- E1: Do que o distrito sim, mais do que a zona rural não tenho certeza, passo longe de lá.

[*Transcrição das aulas*]

²⁶ Dia 31 de março de 2025, duração de 32 minutos e 16 segundos.

Com a promoção deste momento, a proposta desenvolvida contribuiu para ampliar a leitura crítica da realidade, possibilitando aos educandos estabelecer relações entre suas experiências individuais e as questões sociais mais amplas, fortalecendo o processo de problematização coletiva. Ao término das apresentações, os grupos entregaram a categorização das temáticas. O quadro III²⁷ retrata as temáticas abordadas, que foram agrupadas em eixos como condições de lazer, saúde, mobilidade urbana, segurança, educação, meio ambiente, entre outras.

Quadro III: Codificação

Investigação Temática					
Lazer	Saúde	Mobilidade	Segurança	Educação	Meio Ambiente
Não temos áreas de lazer, muita das vezes temos que andar muito até uma praça.	Na localidade de água fria não temos posto de saúde. Os moradores precisam se deslocar até o distrito.	Faltam faixas de pedestre e as ruas são esburacadas.	Razoavelmente boa, temos policiamento nos locais maiores mas precisamos de policiamento nas zonas rurais.	Temos alguns problemas na escola, como cadeiras quebradas, mesas e portas também.	Não temos rede de esgoto, temos muita poluição, as pessoas em dias de feira têm muito desperdício, muitas queimadas causadas pelo ser humano.

Fonte: Material empírico da pesquisa (2025).

O quadro foi organizado a partir das temáticas dos próprios educandos, bem como dos funcionários entrevistados. As temáticas, em sua maioria, se enquadram em situações cotidianas, mas sem ligação direta com a Matemática, reforçando, assim, que os temas não-matemáticos são “[...] problemas que nascem fora da disciplina que reconhecemos como Matemática” (Barbosa, 2004b, p. 66).

Percebemos, ainda, que as temáticas emergiram a partir das situações vividas, das observações realizadas e das interações que os educandos estabelecem com outras pessoas e com o mundo, para além do contexto escolar, em um movimento que se aproxima da leitura de mundo (Freire, 1982/2021). Nesse sentido, a busca por esses temas, “[...] realizada por meio de uma metodologia conscientizadora, além de nos possibilitar sua apreensão, insere ou começa a inserir os homens numa forma crítica de pensarem seu mundo” (Freire, 2022a, p. 134). Estes, por sua vez, partem da experiência concreta dos sujeitos, do diálogo e da escuta do outro, constituindo-se como temáticas que expressam a realidade vivida e que passam a ser tomadas como ponto de partida para uma prática educativa crítica e emancipatória.

²⁷ Este quadro foi digitalizado a partir do material recolhido na produção de dados, optamos por digitalizar devido à qualidade da imagem.

Adiante, em posse das categorizações de cada grupo, organizamos nosso “Universo Temático”, quadro IV, ou seja, a junção de todos os possíveis Temas Geradores obtidos com o processo de Investigação Temática.

Quadro IV: Temáticas

Grupo	Universo Temático
1	<ul style="list-style-type: none"> - Segurança: Falta de policiamento. - Saúde: Falta investimento, remédios e médicos. - Transporte: O transporte público (inexistente) e escolar (quebra com frequência). - Calçamento: Calçamento incompleto, que traz poeira e muitos buracos podendo causar acidente. - Direitos trabalhistas: População não conhece as leis. - Lazer: A falta de área de lazer, a não ser os rios, mas muita gente não tem meio de transporte pra poder ir, então muita gente daqui não conhece nenhuma cachoeira da chapada. - Obras públicas: Começam e não terminam. - Saneamento Básico: Não tem. Muitas vezes falta água, não tem rede de esgoto.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Não realizou o levantamento preliminar
3	<ul style="list-style-type: none"> - Lixo nas ruas: Não tem lixeira, local adequado para descarte, moradores descartam os lixos no chão, os animais espalham esse lixo; - O transporte das empresas não carregam a população em geral; - Ruas sem calçamento, alagamentos; - Falta policiamento, guardas, câmeras de segurança; - Saúde: Demora nos atendimentos e muitas vezes a população sai do posto sem atendimento.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Lixo, Esgoto e Saneamento: Esgoto jogado a céu aberto, falta de lixeiras seletivas, bem como postos de reciclagem; - Lazer: Falta de espaços para jovens e idosos, como uma biblioteca pública que poderia incentivar a leitura. - Infraestrutura e Mobilidade: Ruas sem calçamento, postos de saúde incompletos. - Queimadas. - Saúde: A ambulância só atende casos de emergência, mesmo assim há uma grande possibilidade de transferir esse paciente para a sede ou alguma cidade maior. - Fiscalização das obras públicas; - Falta de iluminação pública.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Lixo: Descarte incorreto, cidade suja. - Poluição: Rios e Solo, por agrotóxicos. - Segurança.

Fonte: Material empírico da pesquisa.

A partir do quadro, percebe-se que as temáticas se aproximam, sendo, muitas vezes, interligadas uma com as outras. Nessa etapa, após obtermos o universo temático dos educandos, com as temáticas vivenciadas por eles, em seu cotidiano, foi solicitado que os grupos participantes (3, 4 e 5)²⁸ escolhessem uma temática para se trabalhar e que, na próxima aula, trouxessem o máximo de informações possíveis, dados de pesquisas, imagens, entre outros, para construir a situação-problema.

Os encontros seguintes (3º a 8º²⁹) tiveram como objetivo a construção da situação-problema. Para isso, o educador iniciava cada encontro retomando as discussões realizadas nas aulas anteriores, buscando ampliar e aprofundar a compreensão das temáticas. Uma dificuldade recorrente neste momento do processo foi a ausência de comprometimento dos educandos com as atividades propostas para serem realizadas fora do ambiente escolar. Sempre que o educador questionava sobre as tarefas solicitadas, os educandos tendiam a desconversar, fazendo com que todas as etapas do processo fossem desenvolvidas, integralmente, em sala de aula.

Um exemplo dessa dinâmica pode ser observado no momento de escolha dos temas de trabalho por grupo. No primeiro encontro, destinado à construção da temática, os grupos ainda não haviam definido as temáticas dentre aquele universo temático que vimos anteriormente. Essa decisão foi tomada por meio de diálogos no próprio espaço da sala de aula. Após esse processo, foi possível notar certa unanimidade entre os grupos, uma vez que todos estabeleceram relações diretas com questões ambientais da comunidade, com ênfase na temática do lixo descartado de forma inadequada em diferentes pontos do distrito.

Esse movimento possibilita refletir sobre uma Educação Matemática que se articula às dimensões ambientais, na medida em que reconhece que o cotidiano e as relações com o meio ambiente estão, permanentemente, no espaço escolar (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2019). Ao problematizar situações reais que estão presentes no cotidiano dos educandos, estes são convidados a compreender que a matemática não é uma ciência descontextualizada, mas que emerge de demandas da própria realidade. Nesse sentido, corrobora-se com a compreensão de que “[...] torna-se importante que a matemática escolar extrapole seus próprios limites disciplinares, buscando realizar conexões com a realidade” (Barbosa, 1999, p. 68),

²⁸ Inicialmente foram formados cinco grupos, contudo, no decorrer da atividade um deles optou por não dar continuidade à participação, enquanto outro foi reorganizado e integrado a uma turma distinta da referida unidade escolar.

²⁹ Os encontros ocorreram com e sem a presença da pesquisadora, estando ausente em apenas três deles. Aqueles acompanhados ocorreram nos dias 10 e 24 de abril de 2025 e em 06 de junho de 2025. As gravações realizadas nesses momentos totalizaram 1 hora, 23 minutos e 55 segundos.

favorecendo uma prática interdisciplinar, que amplia os sentidos e atribui significado social ao conhecimento matemático.

Com a definição das temáticas³⁰, o educador solicitou que os educandos realizassem pesquisas sobre os respectivos temas, buscando dados reais, registros fotográficos, legislação e outras informações pertinentes. Nesse momento, o uso do celular foi liberado como ferramenta pedagógica, e os educandos passaram a levantar questões relacionadas às temáticas, divulgaram as fotografias dos lixos espalhados pelas ruas, Figura II, e pesquisaram leis que tratam do descarte inadequado de resíduos, o impacto disso na saúde, entre outros aspectos.

Figura II: Descarte de lixo



Fonte: Material empírico (2025).

Apesar do envolvimento com a investigação, os educandos ainda não apresentavam clareza sobre os encaminhamentos da proposta, tampouco conseguiam estabelecer, naquele momento, a relação entre a temática escolhida e a Matemática. Até então, compreendiam a atividade como um projeto voltado, exclusivamente, às questões ambientais. Essa percepção pode ser evidenciada no diálogo a seguir, ocorrido em uma conversa informal entre educando e educador:

- E1: Por que você está trabalhando isso? Não é aula de Matemática?
- Educador: Confia no processo.

[Impressões da Sala de Aula].

A fala do educador sinaliza a intencionalidade pedagógica do ambiente de Modelagem, no qual a Matemática não se apresenta de forma imediata ou fragmentada, mas

³⁰ Grupo 3: Reciclagem.
Grupo 4: Saneamento Básico.
Grupo 5: Lixões.

emerge do processo investigativo, a partir das demandas suscitadas pela realidade estudada. Em conversa com o educador, ele afirmou que queria que os educandos percebessem a Matemática no processo por conta própria, que não fosse uma questão imposta por ele. Tal comportamento reflete o que Barbosa (2009, p. 2) defende, quando afirma que os educandos “[...] não devem ser guiados sobre como fazer, mas podem tentar produzir os próprios caminhos. [...] Em outras palavras, a situação-problema deve ser um problema para os alunos”.

Diante da dificuldade de se construir a situação-problema, o educador disponibilizou um modelo de como construir um plano de ação³¹, cujo objetivo foi estruturar melhor as informações e, conseqüentemente, emergir uma situação-problema. Para tanto, foi solicitada uma contextualização sobre a temática, uma situação-problema e uma proposta para resolução e intervenção. No quadro V, sintetizamos esses planos desenvolvidos pelos educandos, evidenciando a temática abordada, a situação-problema, o objetivo e as propostas para resolução do problema.

Quadro V: Síntese dos planos de Ação

Grupo	temática	Situação Problema	Objetivo	Propostas
3	Não desenvolveu a proposta	–	–	–
4	Fiscalização sanitária para a saúde pública	Não apresentou	Não apresentou	Criação de um centro de reciclagem Ampliação de atendimento médico Implementação de uma fiscalização sanitária mais eficiente
5	Lixo na cidade	O que o lixo afeta em nossa população?	Reduzir a quantidade de lixo gerado e melhorar o gerenciamento de resíduos em nossa cidade	Reciclagem e reaproveitamento Educação ambiental Políticas públicas e fiscalização Limpeza e manutenção urbana

Fonte: Material empírico da pesquisa (2025).

³¹ Anexo II.

Observa-se que, mesmo com esta alternativa, os educandos apresentaram dificuldades em elaborar uma situação-problema a ser resolvida. Conforme apontam Santana e Barbosa (2012, p. 997), tal situação “[...] sugere que o grupo de alunos não dominava, claramente, as regras de reconhecimento e de realização para uma prática pedagógica baseada em Modelagem Matemática”. Diante desse cenário, o educador interveio propondo que os grupos buscassem estabelecer relações mais explícitas entre a temática escolhida e a Matemática, orientando-os a delinear a proposta de investigação, os possíveis encaminhamentos e as estratégias para resolução do problema. Ressalta-se, ainda, que, nesse momento do processo, os educandos foram informados de que a apresentação das propostas, que aconteceria no próximo encontro, ocorreria na presença da equipe diretiva e de outros educadores da instituição, compondo, assim, o contexto formativo e organizacional da atividade.

O encontro³² destinado à socialização das propostas foi marcado por um clima de grande euforia e nervosismo por parte dos educandos. A presença de outros educadores e da equipe diretiva intensificou este sentimento, uma vez que alguns dos educandos não estavam habituados a apresentar seus trabalhos para um público ampliado. As apresentações foram organizadas, exclusivamente, pelos educandos e pelo educador responsável pela turma, a pesquisadora não esteve presente na elaboração, de modo que todas as proposições apresentadas também se configuraram como novidade para ela.

A abertura das apresentações coube ao grupo 4, que apresentou a proposta³³ intitulada “Saúde e Natureza”, na qual problematizou o descarte de lixo a céu aberto. Além disso, apontou os impactos negativos dessa prática no cotidiano da população, como o mau odor, a proliferação de doenças e a degradação da paisagem urbana, aspecto que, segundo os educandos, compromete a qualidade de vida da comunidade.

Como ações de intervenção, o grupo sugeriu a realização de palestras e/ou a exibição de documentários voltados à conscientização sobre o lixo e a reciclagem, além de oficinas práticas de reaproveitamento de material. Entre os produtos dessas oficinas, destacaram a confecção de lixeiras, vasos de plantas e bancos. Como ações posteriores ao projeto, os educandos propuseram a criação de um jornal escolar para registrar os avanços alcançados, com possibilidade de ampliação para outras temáticas da escola, bem como a realização de uma competição de confecção de roupas produzidas com materiais recicláveis.

Do ponto de vista da Modelagem, “[...] toda representação matemática da situação, por

³² Dia 09 de junho de 2025, com duração de 1 hora e 30 segundos.

³³ Anexo IV.

escrito, é chamada de modelo matemático” (Barbosa, 2008, p. 48). Nesse sentido, o modelo proposto pelo grupo 4 se baseia em estimativas quantitativas, buscando relacionar o reaproveitamento de resíduos à redução dos impactos ambientais. Nesse sentido, foram elaboradas as seguintes situações:

Suponhamos que iremos fazer 6 vasos utilizando pneus reciclados.

Cada vaso utilizaria 3 pneus.

$$3 * 6 = 18$$

Teríamos então 18 pneus reciclados

O tempo de decomposição de um pneu em média é de 600 anos. (Situação 1)

e

Suponhamos que um banco médio de garrafas pet use 60 garrafas.

Se fizermos 5 bancos

$$5 * 60 = 300$$

Teríamos então 300 garrafas a menos no meio ambiente. (Situação 2)

Essas situações evidenciam o esforço do grupo em estabelecer relações entre a temática e os conteúdos matemáticos, ainda que os valores utilizados se configurem como estimativas. Tal movimento possibilitou a quantificação e a análise dos impactos sociais e ambientais associados ao reaproveitamento dos resíduos, revelando uma compreensão inicial da Matemática como meio de interpretar e intervir na realidade. Conforme destaca Barbosa (2009), do ponto de vista da cidadania, torna-se fundamental que os educandos percebam a natureza não neutra dos modelos matemáticos, reconhecendo os vieses que os atravessam e o papel que eles podem ter na sociedade e nas ciências.

Ao final da apresentação, o educador abriu espaço para questionamentos e discussões coletivas, favorecendo o diálogo mútuo. Nesse momento, o educador buscou problematizar os objetivos apresentados e ampliar suas articulações pedagógicas, como se observa no excerto a seguir:

- Educador: [...] Essa oficina de reciclagem é algo isolado ou tem relação com outras disciplinas?
- E1: A gente quer ver com a professora de artes pra ajudar a gente na criação das peças recicladas, quem sabe até um prêmio para o vencedor.
- Profª. Artes: Calma, mas vamos pensando. Inclusive eu já trabalhei em outras turmas projetos voltados para a reciclagem, eles fizeram várias artes foi bem legal. Eu também tinha pensado em fazer oficina para reciclar papel, com os papéis que são descartados na secretaria aqui da escola, fazer papel de papel.
- Educador: Tá vendo como várias ideias surgem quando a gente apresenta nosso trabalho, mas vamos lá, essas lixeiras, vasos de plantas e os bancos, por que e para que?

- E1: Por exemplo aqui na quadra, não tem nenhuma lixeira e a mesma coisa os bancos para assistir aos jogos, a gente fica deitado no chão ou pega o banco dos reservas, e os vasos pra decoração da escola mesmo.

[*Transcrição das aulas*].

Esse diálogo evidencia que o momento de socialização ultrapassou a simples exposição das propostas, tendo o educador o papel central para problematizar e provocar os educandos a justificarem cada uma das ações propostas. Soma-se a isto a participação da educadora de Artes, neste contexto, reforçando o potencial interdisciplinar da atividade. Em outro trecho, ela afirma: “*Eu anotei muita coisa aqui que dá pra ser feito*”. essa fala confirma e reafirma a participação do corpo docente no desenvolvimento das propostas, articulando sempre com outros componentes curriculares.

Tal dinâmica reforça o potencial interdisciplinar da atividade, que, para Malheiros (2012b, 874), “[...] envolve diversos aspectos, como a vontade, tanto de professores quanto de alunos, as políticas e os projetos de cada um, inclusive da instituição de ensino”. Dessa forma, a presença de educadores de outras áreas de conhecimento expressa uma mudança de postura frente ao saber escolar. Afinal, como afirma Fazenda (2001), a interdisciplinaridade pressupõe compreender o conhecimento não como algo fragmentado, mas como uma totalidade em permanente diálogo.

Na sequência, o grupo 5 apresentou a proposta³⁴ intitulada “Descarte de lixo no Distrito e região”. O projeto objetivava realizar ações educativas voltadas à conscientização ambiental, tais como palestras, oficinas de reciclagem, confecção de lixeiras com garrafas PET, distribuição de panfletos e cartazes informativos, além da criação de um perfil em uma rede social (*Instagram*) para divulgar as ações realizadas. Para estabelecer relações com a Matemática, o grupo apresentou a seguinte situação:

“Para a produção de lixeiras com garrafas pets vamos supor que gastaremos 20 garrafas.

*Vamos compreender melhor com uma **conta matemática**:*

$$g(x) = 20 * x$$

Vamos supor que iremos produzir 10 lixeiras e em cada lixeira utilizarmos 20 garrafas.

$$g(10) = 20 * 10 = 200$$

Com essa produção iremos retirar do meio ambiente 200 garrafas” (Grupo 5).

Observa-se que o grupo utilizou a Matemática como ferramenta para estimar a quantidade de garrafas que poderiam ser retiradas do meio ambiente por meio da construção das lixeiras, evidenciando uma relação entre o conceito matemático e a temática ambiental investigada. No entanto, é importante destacar que os valores apresentados constituíram

³⁴ Anexo III.

apenas estimativas, baseadas em pesquisas na internet. De acordo com a proposta, essas lixeiras seriam construídas, *a posteriori*, pois, nesta etapa, a temática se manteve em um nível hipotético. Os dois grupos evidenciam o “poder da Matemática na avaliação quantitativa dos impactos” (Meyer, Caldeira; Malheiros, 2019, p. 94).

A “conta matemática” apresentada pelo grupo configura-se, nesse contexto, como um modelo matemático, uma vez que, segundo Barbosa (2008, p. 48), “[...] podemos reconhecer como modelo matemático qualquer outro tipo de registro matemático escrito que se refira à situação-problema, como as operações matemáticas básicas”. Apesar das dificuldades aparentes, ao longo do processo, o grupo realizou pesquisas sobre a temática, delimitou uma situação problema e apresentou uma proposta de solução possível, demonstrando avanços na compreensão da Modelagem como um meio de investigar e propor soluções para problemas do cotidiano.

Ao concluírem a exposição das ideias iniciais, o educador abriu novamente para diálogo, incentivando os educandos a detalharem a proposta e a refletirem sobre a sua viabilidade e articulação coletiva. Esse momento foi fundamental para o amadurecimento do projeto, tendo em vista que as ideias passaram a ser pensadas de forma colaborativa entre os grupos. O trecho abaixo mostra como essa colaboração começou a se formar,

- Educador: Como vocês estão pensando essas oficinas?
- E2: Em conjunto com o grupo 4, poderíamos fazer tipo uma competição de qual turma arrecada mais garrafas, aí esse material seria para as oficinas.
- Educador: Aí, seria uma oficina para criação de lixeiras mais aberta, aqueles que participaram das palestras também participaram das oficinas, seria isso?
- E2: Sim.
- Educador: E esses panfletos e cartazes, onde seriam divulgados?
- E2: A gente pensou em não ser só na escola aqui, mas também para as outras escolas para eles se conscientizarem também.

[*Transcrição das aulas*].

Ao retomar a fala dos educandos, o educador passou a articular as propostas com as sugestões apresentadas por outros docentes, ampliando o caráter interdisciplinar do projeto:

- Educador: Eu gostei muito da ideia da professora de arte, de produzir os papeis recicláveis, e agora articulando com os objetivos desse grupo a gente consegue construir esses cartazes e panfletos neste papel reciclado. É uma proposta bonita e ao meu ver uma proposta viável, muito interessante.
- Prof^ª. Artes: No início do ano, eu até tentei trazer o pai de uma aluna do terceiro ano pra fazer uma oficina aqui na escola, ele trabalha com recicláveis, mas ele não tinha disponibilidade por conta do trabalho dele, mas quem sabe a gente consegue conversar com ele pra poder vir.

- Educador: É interessante as ideias serem articuladas por causa disso, no mesmo dia pode se realizar as palestras, as oficinas, apresentação do documentário sobre a realidade daqui do distrito, pode ser feito ainda uma exposição com os materiais construídos pelo pai da aluna do 3º ano.

[*Transcrição das aulas*].

Na sequência, os educandos demonstraram compreender o potencial político e social da proposta, ao objetivarem ampliar o alcance das ações para além do espaço escolar:

- E2: No começo do projeto o professor falou da gente procurar a prefeitura e tal, realizando ele aqui na escola já vai ter um grande impacto, aí depois a gente pode procurar a secretaria de cultura e meio ambiente e cobrar deles.
- Educador: Gostei muito das ideias, muito, muito mesmo.

[*Transcrição das aulas*].

A partir desse trecho, podemos inferir o fortalecimento do protagonismo discente ao longo do processo, pois os educandos assumiram papel ativo na proposição de ações, na articulação entre grupos e na ampliação do projeto para diferentes espaços sociais. A postura do educador, marcada pela escuta sensível e pela problematização constante, favoreceu a construção de propostas coletivas interdisciplinares e socialmente situadas, propondo assim um ambiente dialógico, participativo e transformador (Freire, 2022a).

Para finalizar este encontro de socialização, o grupo 3 apresentou a proposta voltada à temática “lixo e reciclagem”, trazendo como principal ação a construção de uma composteira no espaço escolar. A proposta deles voltou-se à transformação do resíduo orgânico em adubo, estabelecendo uma relação direta com a horta da escola e com a alimentação dos próprios educandos.

O diálogo estabelecido entre os integrantes do grupo e educadores presentes aprimora a ideia e enfatiza o processo coletivo para retirar a proposta do papel:

- E4: A gente pensou basicamente em construir a composteira, junto com o professor de agroecologia, e também a gente pensou também em fazer a composteira de diversos materiais e não apenas de plástico.
- Profª. Artes: A ideia de vocês é a composteira né, o que vocês acham que vai ser o produto final da compostagem?
- E4: Ela vai recolher os restos de alimentos, mas por exemplo os restos de comida não pode ir para a composteira, então pode dar para os bichos ou descartar de outra maneira.
- Educador: Qual impacto essa composteira vai gerar para vocês estudantes?
- E4: Vai ajudar na horta e também na cozinha. E aí como seria benefício para a escola toda, os alunos todos poderiam trazer de casa os alimentos para colocar na composteira também.

[*Transcrição das aulas*].

Ao refletir sobre a proposta apresentada, o educador destacou o caráter singular da iniciativa:

- Educador: O interessante do grupo deles é que destoa um pouco dos outros grupos que focam na construção de produtos a partir dos materiais recicláveis. Esse grupo foca em uma proposta que tem retorno direto para o próprio prato deles, que é o coentro, o alface, o tomate, com uma produção orgânica. Uma ideia muito boa mas que exige muito.

[*Transcrição das aulas*].

A fala do educador de Agroecologia reforça os desafios e, ao mesmo tempo, o potencial formativo do projeto:

- Prof. Agroecologia: Sim, dá muito trabalho. Por exemplo, o primeiro passo é chegar na cozinha, nas salas e conversar, explicar quais alimentos podem ir na composteira e quais não podem e quais são os benefícios dela pra escola. Além disso, precisa ter mais gente envolvida, o grupo de vocês é pequeno, para construir essa composteira. Mas realmente, ela causa um impacto muito positivo, o adubo orgânico volta para os alimentos de vocês.

[*Transcrição das aulas*].

Continuando o diálogo, o educador destacou a dimensão temporal e coletiva da proposta. Esse aspecto surge, de acordo com Meyer, Caldeira e Malheiros (2019) como uma dificuldade, ao se trabalhar com Educação Ambiental, tendo em vista que os educandos podem querer saber o que pode ou o que deve ser feito de imediato, e a proposta da composteira, como podemos observar no trecho abaixo, é a longo prazo:

- Educador: É interessante pensar na durabilidade do projeto, a escola tem a horta e a horta vai durar, a escola também pode ter a composteira e ela durar também. É um projeto a longo prazo e que não vai acabar logo, começa com vcs mas pode passar de geração em geração da própria escola. É uma produção inicial de vocês, mas depois se torna um projeto da escola.

[*Transcrição das aulas*].

Complementando a discussão, o professor de Agroecologia apontou a viabilidade dos materiais necessários para a construção da composteira.

- Prof. Agroecologia: Em questão de materiais, né diretora, a gente tem uma caixa no antigo prédio da escola, a gente pode começar por ela. Vai chegar um momento que ela vai encher e precisaremos de outro recipiente. Tanto que todo o mato que foi limpadado ali do lado da escola, a gente vai usar para ir intercalando com os alimentos da composteira.

[*Transcrição das aulas*].

Vale ressaltar que este grupo era composto por apenas 3 integrantes, estes, durante todo o desenvolvimento, demonstraram pouco ou nenhum interesse na realização das

atividades propostas. Contudo, podemos perceber que, mesmo em estágio inicial, a proposta possui forte potencial, ao articular educação ambiental, agroecologia e participação coletiva. Embora o grupo tenha apresentado uma ação concreta de intervenção, não foram produzidas discussões matemáticas nem elaborados “modelos” durante a socialização, as reflexões se concentraram nos aspectos ambientais.

Ao encerrar esse momento de exposição e articulação entre as três propostas apresentadas, pudemos perceber uma forte vertente dos educandos e educadores em interligar as distintas ideias, convergindo para a construção de um único projeto por turma. Nesse movimento, as ações pensadas individualmente passaram a ser compreendidas como partes complementares, fortalecendo o caráter colaborativo e interdisciplinar da atividade. Esse processo de síntese coletiva foi finalizado com o agradecimento do educador, que reconheceu o envolvimento dos sujeitos presentes, ao afirmar: “Então, muito obrigada aos grupos pelas apresentações, aos professores, à diretora e a pesquisadora presentes, muito obrigada mesmo”, marcando, simbolicamente, o encerramento deste espaço de diálogo, socialização e construção conjunta.

Depois do desenvolvimento da atividade de modelagem, que ocorreu em três meses, e culminou com a socialização das propostas, a pesquisadora se distanciou, temporariamente³⁵, do contexto educacional, com o intuito de possibilitar que os educandos e educadores desenvolvessem, de forma autônoma, as ações e encaminhamentos evidenciados durante as apresentações. Esse distanciamento objetivou favorecer que as decisões, articulações e práticas fossem conduzidas pelos próprios sujeitos envolvidos. Durante esse período, a pesquisadora manteve contato com o educador, por meio de redes sociais (*Whatsapp*), acompanhando o desenvolvimento das atividades, buscando informações das ações propostas, bem como dialogando sobre possíveis datas para o retorno à escola, momento em que seriam realizadas conversas e reflexões acerca das experiências vivenciadas e dos desdobramentos do projeto.

O educador relatou que, em razão do calendário escolar de final de ano, tornou-se inviável a suspensão de aulas para a realização de um evento exclusivo voltado às ações do projeto, como pensado inicialmente. Diante deste cenário, em diálogo com a equipe diretiva da escola, optou-se por integrar as propostas à Feira de Ciências da escola, estratégia acolhida de forma positiva pela turma.

Assim, os educandos passaram a planejar uma palestra de conscientização ambiental a ser realizada durante o evento, além de assumir a responsabilidade pela construção da

³⁵ 4 meses.

composteira, escolhida em detrimento das outras ações de reciclagem, devido ao fortalecimento da horta escolar. Esse movimento evidencia o protagonismo discente e a articulação entre a proposta com a realidade social, aspectos centrais da Modelagem Matemática (Barbosa, 2001). O educador, também, destacou que a construção se daria em dois momentos: a montagem do equipamento, que aguardava apenas a disponibilização do recipiente pela direção e, posteriormente, ações de divulgação, como panfletagem e orientação à comunidade escolar.

A escolha pela composteira, pode se justificar, ainda, pela proximidade dos educandos com a agricultura familiar, o uso de insumos químicos nas lavouras do entorno e a presença dessas discussões em suas comunidades, contribuindo para que a composteira fosse compreendida não apenas como um objeto técnico, mas como uma resposta concreta a temáticas reais do distrito. Tais elementos corroboram com a compreensão de Freire (2022a), quando defende que os processos educativos devem partir da leitura crítica da realidade concreta dos sujeitos.

Soma-se a estes aspectos a identidade cultural do colégio, que, por se configurar como uma escola do campo, incorpora, em sua proposta pedagógica, discussões específicas voltadas às realidades rurais. Tal identidade não se restringe ao espaço físico da instituição, envolvendo dimensões individuais e coletivas, que permeiam as experiências dos educandos. Nesse sentido, Freire (2020) destaca que a questão da identidade cultural é um elemento fundamental da prática educativa progressista, não podendo ser desprezada.

O próprio termo “do campo”, conforme argumenta Caldart (2009, p. 46), “[...] retoma a velha discussão sobre como fazer uma escola vinculada à 'vida real', não no sentido de apenas colada a necessidades e interesses de um cotidiano linear e de superfície, mas como síntese de múltiplas relações, determinações, como questões da realidade concreta”. Nesse contexto, a identidade do campo atuou como elemento estruturante da atividade, fortalecendo o sentido atribuído pelos educandos à proposta, ampliando seu engajamento e pertencimento ao projeto.

Nesse sentido, por se tratar de um Colégio do Campo de Tempo Integral que oferta, diariamente, refeições aos estudantes, a composteira assumiria um papel estratégico no ciclo de produção e consumo de alimentos. Os resíduos orgânicos gerados na cozinha escolar passariam a ser reaproveitados como insumos para a produção de adubo, retornando à horta de maneira sustentável e, posteriormente, aos pratos dos próprios estudantes, agora sob a forma de alimentos cultivados de maneira saudável e livre de agrotóxicos. Essa dinâmica

aproxima-se do que Freire (2022a) compreende como práxis, ao articular reflexão e ação transformadora sobre a realidade vivida.

A centralidade de identidade do campo no desenvolvimento da atividade também foi destacada pelo educador participante, ao evidenciar que o envolvimento dos educandos se intensificou à medida que a proposta dialogava com suas experiências de vida. Segundo o educador,

Um fator que eu considero importante é o fato da escola começar a desenvolver algumas atividades voltadas para a identidade da escola que é “o campo”. A escola aqui é um colégio estadual do campo de tempo integral, então esse “do campo” começou a pesar um pouco na pesquisa de maneira muito interessante porque algumas disciplinas são voltadas para isso. Na escola tem uma horta, os meninos em uma disciplina começaram a trabalhar com a horta, com a plantação de milho e começaram a se identificar com isso não só pela escola, mas porque a grande maioria dos meninos tem contato com a agricultura familiar em suas casas. [*Entrevista com educador*].

Essa identificação contribui para o engajamento dos educandos, na medida em que a proposta dialoga com suas experiências concretas e com os saberes construídos ao longo de suas trajetórias, com a valorização do conhecimento que os sujeitos trazem de sua leitura de mundo (Freire, 2022a).

No contexto específico das aulas de Matemática, a Modelagem poderia ser operada como um processo de tradução e sistematização matemática das situações vivenciadas (Barbosa, 2001). A escolha do recipiente da composteira, por exemplo, permitiria explorar o cálculo do volume³⁶ de uma caixa d’água cilíndrica, bem como discutir as proporções entre matéria seca e úmida, diluições do biofertilizante (chorume), entre outros. No entanto, tais possibilidades não foram exploradas de forma explícita pelo educador, o que resultou na ausência de formalizações matemáticas mais sistematizadas no momento da construção da composteira. Como destaca o próprio educador sobre o trabalho com a Matemática no projeto:

Na construção da composteira, de maneira explícita não, os conhecimentos matemáticos foram muito utilizados no período do projeto, que foi a questão da quantidade de garrafas, pneus e outros materiais que seriam reciclados. Na composteira, propriamente dita, eles questionaram a quantidade de matéria orgânica que precisaria para uma certa quantidade de adubo orgânico para ser depositado nas hortas, que seria uma relação de grandezas, né, diretamente proporcionais, contudo, eles não chegaram a calcular exatamente. [*Entrevista com educador*].

³⁶ ($V = \pi r^2 h$) em que π (3,14159) é uma constante que corresponde a razão entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro, r é o raio da circunferência e h é a altura ou profundidade.

Segundo ele, as múltiplas demandas do projeto e escolares, em geral, e o perfil dos educandos, mais voltado ao fazer do que à formalização teórica, contribuíram para que o processo fosse interrompido antes da construção efetiva do modelo matemático. A partir desse trecho, pudemos perceber que a presença da Matemática não se deu de forma homogênea durante o ambiente de Modelagem. Nas primeiras etapas, da Investigação Temática à socialização, a Matemática foi mobilizada e instigada pelo educador, o que resultou em modelos estimativos por dois grupos.

Entretanto, ao passo que o processo extrapolou os limites da sala de aula, ou seja, no momento da construção da composteira, a Matemática deixou de ocupar o espaço central. Nesse momento, os educandos priorizaram o fazer, a organização dos materiais e a resolução dos problemas que iam surgindo no processo de construção. Esse movimento evidencia que, embora a Matemática esteja presente nas ações realizadas, ela não foi utilizada como objeto de reflexão nesse estágio da atividade. Isso evidencia que “[...] a compreensão das ações no meio específico da modelagem não reside nas relações que os alunos estabelecem com o objeto [...], mas nas condições externas” (Barbosa, 2007, p. 2102, *tradução nossa*).

Nesse contexto, ao ser questionado sobre possíveis dificuldades dos educandos em relacionar o projeto com a Matemática, o educador reconheceu que esse movimento não ocorreu de forma imediata. Assim, relatou que

[...] eles tiveram um pouco de dificuldade. Mas, quando eles entenderam esse relacionar a temática com a Matemática, eles começaram a ter um despertar melhor, porque muitas vezes os estudantes não veem essa relação, eles pensam que são coisas muito elaboradas, muito grandes que não teriam entendimento, quando percebem que o simples da pesquisa envolve a matemática, aí eles começam a entender que de fato existe essa relação. [Entrevista com educador].

Inicialmente, os educandos tendem a associar a Matemática a conteúdos complexos e distanciados da realidade, contudo, ao perceberem que situações simples, no processo investigativo, envolvem conceitos matemáticos, passaram a reconhecer a presença da Matemática. Essa dificuldade inicial evidencia um dos “limites” enfrentados, ao se trabalhar com questões sociais por meio da Modelagem, especialmente quando se assume o risco de permitir que os educandos escolham a temática que vão trabalhar, como o caso III (Barbosa, 2001). Nesse movimento, a centralidade das discussões pode, em alguns momentos, deslocar a Matemática para um segundo plano, especialmente quando a ação concreta passa a demandar mais atenção.

Entretanto, essa dificuldade em se construir o modelo ou sistematizações matemáticas durante a etapa de construção da composteira não deve ser compreendida como ausência de aprendizagem, mas como expressão das tensões inerentes a propostas que articulam temáticas sociais, práticas concretas e conhecimentos escolares. A priorização do fazer, especialmente nas etapas de implementação do projeto, revela não uma fragilidade da proposta, mas uma característica própria de abordagens comprometidas com a transformação da realidade vivida pelos educandos.

Ainda assim, mesmo sem a formalização dos modelos matemáticos, o processo de construção da composteira, iniciado no contexto das aulas de Matemática, mostrou-se potente, por dialogar diretamente com questões ambientais e sociais vivenciadas no cotidiano escolar. Essa característica favoreceu articulações interdisciplinares da proposta, mobilizando educadores de componentes, como Agroecologia, Geografia e outras disciplinas da matriz curricular. Assim, a atividade extrapolou os limites da aula de Matemática e passou a constituir-se como um projeto coletivo da escola, no qual distintos saberes se uniram para responder a um problema comum.

O engajamento do corpo docente, no momento das apresentações dos planos de ação elaborados pelos educandos, desencadeou um movimento de planejamento colaborativo entre os educadores, que passaram a discutir formas de incorporar a composteira às suas práticas pedagógicas. Tal engajamento pode ser observado na fala do educador, ao relatar:

A apresentação dos meninos deu um *UP* aqui na sala dos professores, o professor de Agroecologia já começou a conversar com vários professores sobre as ideias e estão aqui só planejando as articulações com as disciplinas deles; outro professor, de geografia, falou que já dá para articular com a disciplina dele também. [*Conversa por whatsapp com educador*].

Essa dinâmica reforça que o Ambiente de Modelagem inspirado em Temas Geradores favorece não apenas uma ampla participação dos educandos, mas também a construção de um trabalho coletivo no interior da escola, ampliando o diálogo interdisciplinar (Malheiros, 2012a). Além disso, o desenvolvimento da atividade em grupos possibilitou a constituição de um ambiente colaborativo, aspecto que se evidenciou nas falas produzidas durante as entrevistas.

Ao serem indagados, na entrevista, sobre a participação do grupo no desenvolvimento da atividade, os educandos destacaram o caráter colaborativo do processo. E5³⁷ relatou que, apesar da desistência inicial de um dos grupos, a turma deu continuidade à proposta: “Rapaz,

³⁷ E5 - Educando 5.

pra mim todo mundo colaborou, o grupo que trouxe a ideia da composteira desistiu no meio do caminho, mas a gente continuou”. E6 enfatizou os benefícios coletivos do projeto, principalmente no que se refere à substituição de adubos químicos: “No desenvolvimento da composteira, ela ajudou bastante, pois com o adubo que a gente produziria poderia colocar nas hortas, evitando assim os adubos químicos, o que é um grande avanço para a escola”. Já E7 ressaltou o envolvimento da turma como um todo: “Eu percebi que minha turma teve uma boa participação dos alunos, onde todos cooperaram para que pudesse desenvolver esse projeto de uma forma muito exemplar, pra todos os alunos, pra toda a conjunção da escola”.

A partir dessas falas, podemos inferir que o ambiente de Modelagem, quando desenvolvido de forma coletiva, contribui para a construção de uma criticidade compartilhada, no qual os educandos são convidados a discutir, negociar e decidir, conjuntamente, os caminhos da atividade. Para Forner (2018, p. 23), a Modelagem é uma das “abordagens capazes de provocar rupturas do modelo educacional vigente, ao propor ações que intervenham no contexto dos estudantes” e, por meio dela, “verdadeiras mudanças e transformações ocorram na vida dos estudantes e no contexto em que eles estejam inseridos”. Nesse sentido, a Modelagem, articulada com temáticas reais e o trabalho em grupo, favorece não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas também o desenvolvimento de práticas colaborativas e reflexivas, fundamentais para uma educação com potencial transformador.

Em entrevista, o educador destacou que as interações entre os educandos, ao longo do desenvolvimento, não ocorreram de forma linear, mas foram marcadas por tensões iniciais e por um fortalecimento do trabalho coletivo. Segundo ele,

[...] a turma que o projeto foi realizado é uma turma dividida, então tinha várias opiniões, tanto que sempre no processo de resolver alguma coisa tinha algum atrito, mas no final da pesquisa, no momento da mão na massa eles estavam sempre alinhados, ninguém tomava as decisões sozinhos mais, todo mundo procurava um ao outro para resolver alguma demanda... No início tinha mais atrito e depois começou a ter mais decisões coletivas. [*Entrevista com educador*].

Esse relato evidencia a construção gradual de práticas colaborativas, especialmente quando os educandos passaram do planejamento à ação concreta. Além disso, o envolvimento dos educandos se intensificou à medida que a atividade se aproximava das suas vivências.

No dia³⁸ de realização da Feira de Ciências, em que estiveram presentes educandos de diversas instituições, além da própria comunidade escolar, os educandos montaram um “esquema” para a apresentação da composteira. Inicialmente, ainda na sala de aula, o grupo

³⁸ Dia 25 de novembro de 2025, aproximadamente cinco meses após a socialização das propostas.

recebia o panfleto explicativo, conforme a Figura III, e, em seguida, era direcionado para o local em que a composteira estava situada.

Figura III: Panfleto Composteira



Fonte: Material Empírico da Pesquisa (2025).

O panfleto apresentava os benefícios da composteira, como o enriquecimento do solo, a redução de lixo, além de ajudar o solo a reter umidade. Soma-se a estas informações, o passo a passo para a construção de uma compostagem direto no solo. Dessa forma, a ação buscou conscientizar a população para que a prática fosse mais frequente na comunidade, reduzindo, assim, o consumo de alimentos com produtos químicos.

Ainda durante o processo de Investigação Temática, já era perceptível que as temáticas levantadas pelos grupos orbitavam, majoritariamente, em torno do uso de agrotóxico e seus impactos. Questões relacionadas à saúde da população, à contaminação dos rios e ao descarte de resíduos eram frequentemente associadas às práticas das empresas agrícolas da região. Falas como “o consumo de agrotóxico deixa as pessoas doentes” e a vinculação direta entre a poluição dos rios e os dejetos dispensados por essas empresas revelam que os educandos demonstraram preocupação com a realidade que os cerca e reconhecem seus efeitos no território em que vivem.

Nesse sentido, a fala do E6 é emblemática. Ao ser questionado, na entrevista, se o projeto contribuiu para que ele percebesse algum problema social ao seu redor, ele afirmou: “Ajudou sim, porque a gente descobre que dá pra gente trocar a adubação química que acaba prejudicando um pouco a natureza trocando por um adubo que contribui mais, que é mais rico e não vai fazer mal para a população”. Isso evidencia não apenas a identificação de um problema social e ambiental, mas também a construção de uma postura crítica, orientada pela

possibilidade de mudança, indicando que a proposta articulou a reflexão, a consciência e a ação transformadora (Freire, 1979, 2020, 2022a).

No entanto, coloca-se a seguinte questão: de que maneira essa ação transformadora pode ser percebida no contexto educacional? Em termos conceituais, o termo “transformação” é definido como “qualquer tipo de alteração que modifica ou dá uma nova forma a” (Dicio, 2026). Essa compreensão amplia o entendimento de transformação, sendo que esta não se limita a mudanças visíveis ou imediatas, podendo manifestar-se também em níveis conceituais, atitudinais e formativos, especialmente no modo como os sujeitos passam a compreender a realidade que os cerca. Nessa perspectiva, Freire (1979, p. 7) afirma que “[...] como não há homem sem mundo, nem mundo sem homem, não pode haver reflexão e ação fora da relação homem-realidade. [...] Essa relação, implica a transformação do mundo, cujo produto, por sua vez, condiciona ambas, ação e reflexão”.

Ao ser questionado sobre o potencial transformador da atividade, o educador destacou que, para além das mudanças materiais, ocorreram mudanças no modo de pensar dos educandos. Segundo ele,

[...] quando eu falei sobre mudança, que eu comentei que a mudança visual foi a composteira e aumentar a horta, mas houve muitas mudanças, e a gente muda essa palavra pra “transformação”, teve muitas transformações no modo de pensar deles. [...] o filho de uma família, segue a linha de pensamento dos pais, e quando existem estas intervenções, essas discussões na escola ele vai começar a pensar, e vai carregar isso como sujeito pensante, sujeito crítico e ele pode até seguir a linha de trabalho dos pais mas tem uma opinião diferente, e isso transforma, talvez não visivelmente a curto prazo. No indivíduo isso muda mas não é visível, mas talvez a médio ou longo prazo isso mude, com uma cultura mais sustentável. É difícil! Quando a gente olha a realidade das empresas (fazendas) que visam apenas a produção quantitativa, porém quando se move um grão de areia é um grão de areia movido, independente do tamanho dele na dimensão da praia. [*Entrevista com educador*].

Este trecho ressalta que as discussões promovidas no ambiente escolar possibilitaram que os educandos passassem a refletir, criticamente, sobre práticas e valores reproduzidos em suas famílias e comunidades. Como o próprio educador sintetiza, mesmo que essa mudança não seja imediatamente visível, ela pode se consolidar a médio e longo prazo, contribuindo para uma mudança cultural, reconstruindo-a de forma mais sustentável. Essa mudança cultural é compreendida em um sentido mais amplo por Freire (1979) como um efeito consequente e eficaz das ações humanas, a depender da estrutura social se encontrar, concreta ou não, em

processo de transformação. Nessa perspectiva, compreendemos que não há mudança cultural dissociada da transformação social.

A metáfora utilizada pelo educador “*Quando se move um grão de areia, é um grão de areia movido, independente do tamanho dele na dimensão da praia*” reforça a compreensão de que processos educativos transformadores nem sempre produzem mudanças de grande escala, mas por inaugurar deslocamentos no modo de pensar e agir dos envolvidos. Assim, a transformação possibilitada pela atividade se manifesta na constituição de educandos mais conscientes, críticos e capazes de projetar outras formas de relação com o território e com a sociedade.

Com o encerramento da atividade, na Feira de Ciências, embora a pesquisadora não tenha estado presente no momento da apresentação da composteira, o momento das entrevistas e das conversas com os participantes possibilitou compreender os desdobramentos da experiência. Os relatos evidenciaram que a construção da composteira gerou interesse, engajamento e discussões entre educandos, educadores e a comunidade escolar, sendo reconhecida como uma ação significativa para a instituição. Mesmo sem o acompanhamento direto nesse momento, as narrativas apontam que a atividade ultrapassou os limites da sala de aula, produzindo sentidos, aprendizagens e reflexões que se mantiveram no cotidiano escolar após sua implementação.

A partir dos depoimentos, compreendemos que o ambiente de Modelagem desenvolvido sob a perspectiva sócio-crítica provocou uma mobilização contínua dos educandos, ao longo do processo, permanecendo, até o momento, em funcionamento no contexto escolar. Ainda que a atividade de Modelagem tenha se encerrado oficialmente no mês de junho, a ação concreta somente foi efetivada após cinco meses, em novembro. Esse intervalo temporal evidencia que a proposta de transformação apresentada aqui não ocorre do dia para a noite, e sim de forma contínua regada por muito diálogo e reflexão.

À luz de Freire (1979), essa transformação não se limitou a questões materiais da realidade, mas sim da relação indissociável entre ação e reflexão dos sujeitos com o mundo. Assim, a transformação vivenciada não se restringe à construção física da composteira, mas sobretudo na mudança de percepção dos educandos acerca das temáticas socioambientais presentes em seu contexto. A composteira se materializou como um processo formativo amplo, que se desenvolve através da conscientização, engajamento coletivo e ressignificação da prática.

Compreendemos, assim, que a atividade desenvolvida pode ser caracterizada como Modelagem Matemática Sociocrítica *com potencial* Transformador, tendo em vista que ela se

desenvolveu por meio do pensamento crítico e reflexivo. Além disso, promoveu a conscientização sobre questões sociais, ou seja, o impacto dos agrotóxicos na saúde e meio ambiente e fomentou o protagonismo dos educandos na busca por alternativas concretas de transformação social.

Ao dialogar com a perspectiva sócio-crítica da Modelagem defendida por Barbosa (2001), este estudo amplia essa concepção, ao evidenciar que, quando articulada a uma intencionalidade transformadora, a Modelagem pode ultrapassar o espaço da problematização e reflexão crítica e, proporcionar ações concretas no contexto escolar. Assim, a presente dissertação contribui para o aprofundamento dessa discussão, indicando que a Modelagem Matemática, ao ser articulada com os princípios freirianos, pode se constituir com uma prática educativa comprometida não apenas com a leitura crítica da realidade, mas também com sua transformação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, esta dissertação teve como objetivo compreender como uma atividade de caso III de Modelagem Matemática com Temas Geradores pode subsidiar uma Educação Transformadora, em um Colégio do Campo de Tempo Integral com 33 educandos da 1ª série do Ensino Médio, tomando como ponto central o desenvolvimento de uma proposta pedagógica construída a partir de problemáticas que emergiram da Investigação Temática. Ao longo do percurso investigativo, os dados foram produzidos por meio de diários de campo, gravações e entrevistas, que permitiram evidenciar aprendizagens que ultrapassam os conteúdos matemáticos, alcançando dimensões sociais e ambientais.

Um dos principais achados desta pesquisa é a compreensão de que a atividade desenvolvida se configura como um ambiente de Modelagem Matemática Sócio-crítica *com potencial* Transformador, tendo em vista que subsidiou à formação crítica dos educandos, proporcionando movimentos de transformação. Nesse sentido, o objetivo do nosso estudo foi alcançado, ao evidenciar aspectos que firmaram o potencial transformador da proposta, apresentando os desdobramentos dos educandos e do educador.

A partir das nossas análises realizadas, identificamos três aspectos centrais que sustentam o potencial transformador, sendo eles, o papel do educador, o papel dos educandos e o papel da própria atividade de Modelagem. No que se refere ao papel do educador, uma das conclusões aponta para a sua atuação como mediador do processo pedagógico. Nesse contexto, pudemos observar uma postura coerente com os princípios freirianos, marcada pelo diálogo, pela escuta sensível e pela problematização constante das falas e ações dos educandos. Essa especificidade o distancia de uma prática transmissiva, tendo em vista que o educador assumiu a função de provocar reflexões, suscitar questionamentos e estimular a construção coletiva do conhecimento, atuando como partícipe do processo formativo.

Essa mediação mostrou-se fundamental para que os educandos se reconhecessem como sujeitos do conhecimento e para que a atividade se desenvolvesse a partir de suas leituras de mundo. Nessa perspectiva, o educando deixa de ocupar uma posição passiva,

assumindo o papel de protagonista na construção do conhecimento, construindo, assim, uma relação dialógica entre o educador e os educandos.

Durante o desenvolvimento da atividade, percebemos que os educandos apresentaram pouca familiaridade com o ambiente de Modelagem, o que, inicialmente, gerou certa dificuldade na elaboração da situação-problema. Em alguns momentos, imersos nas discussões sobre as questões ambientais, distanciaram-se da perspectiva matemática da atividade. Nesse contexto, o papel do educador se configurou como fundamental, ao assumir a função de organizador de ideias e/ou mediador do processo investigativo.

Coube a ele provocar e instigar os educandos a refletirem sobre as possíveis aproximações entre a proposta de intervenção com a Matemática, uma vez que, por iniciativa própria, tais relações não se apresentaram de forma imediata. Ainda que nem todos os grupos tenham avançado até a formalização completa de modelos matemáticos, identificamos o desenvolvimento de compreensões iniciais acerca do papel da Matemática na interpretação da realidade.

As estimativas, relações de proporcionalidade e quantificações apresentadas pelos educandos revelam um movimento importante de reconhecimento da Matemática como linguagem para analisar situações concretas. Nesse contexto, o educador atuou como ponte entre o Tema Gerador e o conceito matemático, buscando garantir a intencionalidade do ambiente de Modelagem.

Outro aspecto central evidenciado se refere ao papel dos educandos, cuja participação foi ressignificada durante o processo educativo. Desde a etapa de Investigação Temática, foi possível observar que as problemáticas emergiram das experiências concretas vividas e observadas na comunidade em que estavam inseridos, especialmente relacionadas às questões ambientais e ao uso de agrotóxicos na região. Embora o envolvimento não tenha ocorrido de forma linear, os dados indicam que a aproximação da temática com a realidade local favoreceu o engajamento, o trabalho colaborativo e a construção de decisões coletivas. A escolha da composteira como projeto comum revelou o protagonismo dos educandos, que passaram a compreender o espaço escolar como um lugar possível de intervenção social.

Esse movimento aspecto foi potencializado pelo caráter interdisciplinar da proposta que articulou diferentes componentes curriculares, como Matemática, Agroecologia, Artes e Geografia, mobilizando não apenas os educandos, mas também o corpo docente da instituição. As discussões, planejamentos conjuntos e sugestões apresentadas pelos educadores evidenciam que o ambiente de Modelagem inspirado em Temas Geradores

favorece práticas educativas integradas, rompendo com a fragmentação disciplinar e fortalecendo uma compreensão mais ampla e contextualizada do conhecimento escolar.

No que diz respeito à transformação, afirmamos que esta não se restringiu à materialização da composteira no espaço escolar. Conforme evidenciado nas falas do educador, este aspecto se manifestou, sobretudo, nas mudanças de percepção dos educandos sobre os problemas ambientais, no fortalecimento da consciência crítica e na compreensão de que pequenas ações podem desencadear processos de mudança. Portanto, é uma transformação que nem sempre é imediatamente visível, mas se constitui no modo de pensar, nas atitudes e na formação de sujeitos críticos, capazes de refletir sobre sua realidade e agir sobre ela.

Dessa forma, ao dialogar com a perspectiva sócio-crítica da Modelagem, o presente estudo avança, ao explicitar que seu potencial transformador se revela quando as atividades são estruturadas com o ponto central no diálogo, do protagonismo discente e da articulação entre reflexão crítica e ação, seja ela concreta ou não. Esse avanço amplia as discussões já consolidadas na área, ao apontar que a Modelagem pode assumir um caráter formativo mais amplo, voltado não apenas à compreensão da realidade, por meio da Matemática, mas também à sua transformação.

Assim, essa dissertação colabora, teoricamente, para o campo da Educação Matemática ao propor uma ampliação conceitual da Modelagem Matemática Sócio-Crítica, relacionando-a com a dimensão transformadora. Para os educadores, a pesquisa oferece subsídios para a construção de práticas mais contextualizadas, críticas e socialmente comprometidas. Para a pesquisadora, o estudo representa aprofundamento teórico e metodológico, que amplia a compreensão sobre os possíveis elos entre Modelagem, Investigação Temática, Educação Crítica e Transformação.

Por fim, para futuras investigações almejadas, podemos analisar como uma Modelagem Matemática Sócio-Crítica *com potencial* Transformador pode dialogar com outros contextos educativos, como por exemplo a Educação *com* Pessoas Jovens, Adultas e Idosas, tendo em vista as especificidades do público desta modalidade. Logo, este estudo contribui com uma Educação Matemática que não apenas ensina conteúdos, mas forma cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com a transformação de sua realidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. O.; MUNIZ, C. A. Inéditos-viáveis na formação continuada de educadoras matemáticas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 75-92, 2009.
- ALVES - MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: ALVES - MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método das ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998. Parte II, cap. 6-7, p. 129-178.
- ARAÚJO, J. L. **Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: As discussões dos alunos**. Rio Claro, 2002. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, 2002.
- ARAÚJO, J. L. Um diálogo sobre comunicação na sala de aula de matemática. **Veritati**. Salvador, n. 04, p. 81-93, 2004.
- ARAÚJO, J. L. Brazilian research on modeling in mathematics education. **ZDM – The International Journal on Mathematics Education, Eggenstein, Leopoldshafen**, v. 43, n. 3-4, p. 337-348, June. 2010.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L.(Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**, 5ª.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013, p. 25-45.
- ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009. Disponível em: http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2_2009/jussara.pdf. Acesso em: 15 ago. 2024.
- ASSIS, A. A. F. **Uma atividade socialmente reflexiva envolvendo a transformação derivada e sua inversa**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto-MG: UFOP.
- BARBOSA, J. C. O que pensam os professores sobre modelagem matemática?. **Zetetiké**, v. 7, n. 1, p. 67-86, 1999.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2., 2003, Santos. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2003. p. 1-13. 1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004a.
- BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. **encontro nacional de educação matemática**, v. 8, p. 1-11, 2004b.
- BARBOSA, J. C. Mathematical modelling and parallel discussions. In: **5th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Larnaca (Cyprus)**. 2007.

BARBOSA, J. C. As discussões paralelas no ambiente de aprendizagem modelagem matemática/The parallel discussions in the mathematical modeling learning environment. *Acta Scientiae*, v. 10, n. 1, p. 47-58, 2008.

BARBOSA, J. C. Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas. **Educação Matemática em Revista**, p. 17-25, 2009.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPED, 2001. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbosa.pdf. Acesso em: 01 mar. 2024.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. Editora Contexto, 2002.

BATISTA, M. C.; GOMES, E. C. Diário de campo, gravação em áudio e vídeo e mapas mentais e conceituais. In: JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães; BATISTA, Michel Corci (org.) **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. Maringá: Massoni, 2021, p. 253-275.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, 2012.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria (Florianópolis)**, v. 2, pág. 7-32, 2009.

BOGDAN, R C; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer, 2005. 232 p. (Mathematics Education Library, 39).

BRANDÃO, C. R.; STECK, D. R. Pesquisa Participante: A partilha do saber. 2. **Aparecida: Ideias & Letras**, 2006.

CALDART, R. S. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. **Trabalho, educação e saúde**, v. 7, p. 35-64, 2009.

DELFIOL, T. A. A. **Humanizando os Profetas de Aleijadinho**: um estudo qualitativo de suas proporções por meio de Etnomodelagem. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto-MG: UFOP.

FORNER, R. **Paulo Freire e educação matemática**: reflexos sobre a formação do professor. 2005. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pós-Graduação em Educação. Campinas: PUC-Campinas, 2005.

- FORNER, R. **Modelagem Matemática e o Legado de Paulo Freire: relações que se estabelecem com o currículo**. 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) –Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.
- FORNER, R; MALHEIROS, A. P. S. Constituição da práxis docente no contexto da Modelagem Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, p. 501-521, 2020.
- FREIRE, A. M. A. Notas explicativas. In: FREIRE, Paulo (Org.). **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2024. p. 273-333.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. 12^a.ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 65^a.ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 52^a. ed. São Paulo: Cortez, 2021.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 83^a.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022a.
- FREIRE, P. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. 12^a.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022b.
- FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. 53^a.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.
- FREITAS, C. L. R. L. **A Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática no Desenvolvimento da Estatística na Formação Continuada de Professores de Matemática**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto-MG: UFOP.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro/São Paulo: Editora Record, 2004.
- GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics: toward a pedagogy for social justice**. New York: Routledge, 2006.
- HOOKS, B. *et al.* **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. Tradução: Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: WMF Martins Fontes, v. 2, 2017.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v. 38, n. 3, 2006. p. 302-310.
- KREMER, A. **Menos uma coisa no lugar: as comunidades rurais e o fechamento de suas escolas**. 2011. Disponível em: <https://anped.org.br/biblioteca/menos-uma-coisa-no-lugar-as-comunidades-rurais-e-o-fechame>

nto-de-suas-escolas/. Acesso em: 05 jun. 2024.

LOPES, C. E. Educação estatística no curso de licenciatura em matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 27, p. 901-915, 2013.

LUCIO-VILLEGAS, E. Paulo Freire. La educación como instrumento para la justicia social. **Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)**, v. 4, n. 1, p. 9-20, ene./jun. 2015.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2013.

MALHEIROS, A. P. S. **A Produção Matemática dos Alunos em Ambiente de Modelagem Matemática**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, 2004.

MALHEIROS, A. P. S. Delineando convergências entre investigação temática e Modelagem Matemática. **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 5, 2012a.

MALHEIROS, A. P. S. Interdisciplinaridade e temas geradores nas aulas de matemática: a Modelagem como possibilidade. VALLE, J. C. A. (Org.). **Paulo Freire e Educação Matemática: Há uma Forma Matemática de Estar no Mundo**. São Paulo/SP: Livraria da Física, 2023, p. 99-113.

MALHEIROS, A. P. S.; FORNER, R.; SOUZA, L. B. Paulo Freire e Educação Matemática: inspirações e sinergias com a Modelagem Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-22, 2021.

MEYER, J. F. C. A; CALDEIRA, A. D; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

PASSOS, L. A. Tempo. **Dicionário Paulo Freire**, v. 4, 2008.

SANTANA, T. S. ; BARBOSA, J. C. A intervenção do professor em um ambiente de modelagem matemática e a regulação da produção discursiva dos alunos. **Bolema. Boletim de Educação Matemática** (UNESP. Rio Claro. Impresso), v. 26, p. 219-248, 2012.

SILVA, J. N. D. **Tecnologias Digitais na Educação Matemática com Jovens e Adultos: um olhar para o CIEJA/Campo Limpo**. 2020. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2020.

SILVA, J. N. D. et al. Entre histórias, rimas, prosas e cordéis: Movimentos do Grupo de Articulação, Investigação e Pesquisa em Educação Matemática. **Com a Palavra, o Professor**, v. 8, n. 20, p. 170-183, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/909>.

SILVA, P. H. **Transformações Geométricas no contexto escolar: uma experiência de aprendizagem no 8º ano do ensino fundamental**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação

Matemática)-Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto-MG: UFOP.

SILVA, T. R.; SILVA, J. N. D. Modelagem Matemática e Educação Matemática com Pessoas Jovens, Adultas e Idosas. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 5, n. Esp., p. 91-109, 26 dez. 2024.

SILVA, T. R.; SILVA, J. N. D.; SILVA, N. L. Produção de Cachaça e Educação Matemática com Pessoas Jovens, Adultas e Idosas: Contribuições da Modelagem Matemática. **EditoraSBEM**, n. 31, p. 101-118, 2025.

SILVA, T. R. **Modelagem Matemática e Produção de Cachaça: uma atividade na EPJAI da cidade de Abaíra - Ba.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, p. 50. 2023.

SKOVSMOSE, O. C. Critique and Mathematics. **Philosophy of Mathematics Education Journal**, Aalborg, v. 35, [s. n.], p. 1-16, 2019.

SOARES, L. Q.; FERREIRA, M. C. Pesquisa participante como opção metodológica para investigação de práticas de assédio moral no trabalho. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 6, n. 2, p. 85-109, 2006.

SOARES, R. B. **Modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem para o desenvolvimento das competências em modelagem matemática de um grupo de estudantes ao transformar uma brincadeira em uma prática esportiva.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto-MG: UFOP.

SOUZA, Lahis Braga. Paulo Freire e Modelagem Matemática: uma compreensão das percepções dos licenciandos em Matemática: an understanding of the perceptions of Mathematics undergraduates. **Revista de Educação Matemática**, v. 22, 2024.

TRANSFORMAÇÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2026. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/transformacao/>. Acesso em: 13/01/2026.

ZITKOSKI, Jaime José; LEMES, Raquel Karpinski. O Tema Gerador Segundo Freire: base para a interdisciplinaridade. **IX Seminário Nacional Diálogos com Paulo Freire: Utopia, Esperança e Humanização**, v. 58, 2015.

APÊNDICE E ANEXOS

Apêndice I - Transcrição das Gravações das aulas³⁹

1º encontro (2 horas/aula) - 56 minutos e 31 segundos (27/03)

- Educador: Quero que vocês pesquisem sobre as problemáticas que aparecem no distrito. Eu não gostaria que vocês trouxessem de modo geral lá da sede, porque já é longe. A cidade já é distante para a gente. Gostaria que vocês trouxessem aqui do distrito mesmo.
- Educador: Eu moro aqui há um ano e eu sei que têm várias problemáticas aqui, já notei várias problemáticas. Eu queria que vocês listassem essas problemáticas. Como vocês podem conseguir isso? Vocês mesmos já passaram por problemáticas, já viram, notaram aí pelo distrito, mas também muitas informações foram vinculadas em redes de comunicação, mas vocês têm instagram e sabem que existem instagram de noticiários, então eu gostaria que vocês listassem essas problemáticas que vocês veem no distrito. Coisas que vocês viram, que os pais de vocês dizem, que os parentes comentam, que os grupos de amigos comentam, coisas desse tipo. Toda e qualquer problemática é bem vinda, depois vamos selecionar e caminhar com as mesmas problemáticas. Então se reúnam aí e listem as problemáticas.
- ... [Neste momento a turma foi dividida em 5 grupos, os educandos começaram a comentar as problemáticas entre si, compartilhando as vivências com os colegas. Neste momento eles não fizeram muitas anotações, ficaram apenas na conversa oral]
- E1: Gente, eu acho que uma problemática pode ser a falta de calçamento em um monte das ruas daqui.
- E2: É verdade, além disso a gente mal tem local para sair. As cachoeiras são distantes pra ir a pé e não é todo mundo que tem carro.
- E4: Oh véi, vocês têm razão. Mas sabe, eu acho que poderíamos colocar também as questões trabalhistas daqui, tem um monte de gente que trabalha nas fazendas e não sabe seus direitos, muitos nem terminaram de estudar.
- Educador: Pessoal! Nós passamos aí na mesa de vocês e notamos muita coisa interessante, muita coisa mesmo, mas não é só a opinião de vocês, vocês é apenas uma esfera dessa escola, o interessante aqui é buscar mais problemáticas, mais discussões sobre as problemáticas que vocês estão colocando.
- Educador: Então, até o último horário, vocês vão pegar essa folha (organizem direitinho) e saia perguntando aos funcionários da escola, não pergunte a outros alunos, pergunte ao porteiro, direção, secretários, aos professores que morem aqui no distrito, vá na cozinha e pergunte sobre essas coisas aí, e no último horário vamos socializar essas informações, para vê a opinião de vcs e da escola em geral.

2º encontro (1 hora/aula) - 30 min e 38 seg (31/03)

- Educador: Vocês fizeram o levantamento das problemáticas, não foi? Eu quero que cada um de vocês anote quais foram as

³⁹ Na transcrição aqui apresentada, suprimimos o nome do distrito em que a escola está situada, bem como o nome da cidade de modo a garantir o anonimato dos participantes.

problemáticas que vocês coletaram, problemática por problemática. A partir da problemática vocês vão “falar” a problemática é esta e acontece isso.

- Grupo 1:
 - Segurança: Tanto a gente tinha listado como as tias da cozinha, por causa dos casos que tem aqui na região, não tem tanta polícia. Além do que eles dão importância para as coisas que não tem nada a ver e o que precisa ser feito eles não fazem. Falta de policiamento.
 - Saúde: Falta investimento, falta remédios gratuitos e têm que comprar, falta médicos, às vezes a gente vai no posto comunitário não têm médico manda a gente ir pro distrito, ai do distrito eles mandam pra a cidade, às vezes por falta de médico ou porque eles não querem atender a população daqui.
 - Transporte: O transporte público (inexistente) e escolar, como hoje (ônibus quebrado) muita gente acabou perdendo aula, deixando de aprender por conta do transporte que não traz segurança e sempre ele quebra prejudicando os alunos.
 - Calçamento: A questão do calçamento incompleto, que traz poeira e muitos buracos podendo causar acidente.
 - Direitos trabalhistas: Tem muita gente que trabalha nas roças e não recebe quando passa o horário, por não ter o ensino médio completo e não conhecer as leis.
 - Lazer: A falta de área de lazer, a não ser os rios, mas muita gente não tem meio de transporte pra poder ir, então muita gente daqui não conhece nenhuma cachoeira da chapada. Falta de programas para tirar os jovens das ruas, os projetos até começam mas não tem continuidade até o final.
 - Obras públicas: Começam e não terminam.
 - Saneamento Básico: Não tem. Muitas vezes falta água, não tem rede de esgoto.
- Educador: A maioria das casas é com fossas?
- Educandos: Sim
- Educador: Pronto, Maria Luiza foi a porta voz do grupo, ela trouxe uma série de problemáticas que reflete diretamente o bairro, que ela mora e são coisas que impactam vocês. Em quais dessas problemáticas que ela comentou vocês acham que impactam vocês? Quem de vocês dos outros grupos já vivenciou isso?
- Felipe: Saneamento Básico e a questão da segurança, principalmente aqui no Bairro da escola.

- Educador: Você acha que aqui no Bairro é pior do que distrito? Pior que o Morro? Pior que o Morro e distrito juntos?
- Felipe: Do que o distrito sim, mais do que o Morro não tenho certeza, passo longe do Morro.
- Educador: Mais alguma coisa que vocês queiram pontuar que o grupo tenha comentado? Lazer? O que vocês acham?
- Felipe: Tem várias pracinhas
- Educador: Mas o que vocês fazem quando não estão na escola?
- Educandos: Nada
- ...
- Educador: Vamos lá, grupo 3 agora.
- José: A maioria o outro grupo já falou.
- Educador: Mas pode falar tudo de novo, queremos saber o que vocês discutiram no grupo.
- Grupo 3:
 - Lixo nas ruas: Não tem lixeira, local adequado para descarte, moradores descartam os lixos no chão, os animais espalham esse lixo;
 - O transporte das empresas não carregam a população em geral;
 - Ruas sem calçamento, alagamentos;
 - Falta policiamento, guardas, câmeras de segurança;
 - Saúde: Demora nos atendimentos e muitas vezes a população sai do posto sem atendimento.
- Educador: Querem acrescentar alguma coisa?
- Felipe: Sim, na questão da segurança. Quando falta energia eu tranco a porta e não saio.
- Educador: Ele comentou sobre o lixo, como é o lixo na rua de vocês?
- Maria: Eles demoram um pouco pra passar (referindo-se ao caminhão de lixo), tem semana que eles nem passam, quando a gente reclama ninguém faz nada.
- ...
- Agora o 4º grupo:
 - Lixo, Esgoto e Saneamento: As chuvas transbordam os córregos em que os esgotos são descartados; Falta lixeiras para separar os tipos de lixo, bem como postos de reciclagem;
 - Lazer: Falta de espaços para jovens e idosos, como uma biblioteca pública que poderia incentivar a leitura; Falta também projetos para retirar os jovens das ruas, projetos para mães solo como curso de croche, artesanato, creche para seus filhos;

- Infraestrutura e Mobilidade: Ruas sem calçamento, postos de saúde incompletos;
- Queimadas;
- Saúde: Além da falta de estrutura, a ambulância só atende casos de emergência, mesmo assim há uma grande possibilidade de transferir esse paciente para a sede ou alguma cidade maior.
- Fiscalização das obras públicas;
- Falta de iluminação pública.
- Educador: Vocês sabem que lixões estão proibidos, né? Tem uma lei que proíbe. Tem que ser aterros sanitários, coisas nesse sentido.
- ...
- Educador: O próximo passo é: Vocês vão fazer essas mesmas perguntas que fizeram para os funcionários da escola, para 3 pessoas de fora da escola, pode ser familiares, pessoas que trabalham no posto de saúde, pessoas que estavam na praça. E anotar essas respostas e trazer na segunda.

3º a 8º encontro (6 horas/aula) - 86 min e 51 seg (10 e 24/04 e 06/06) - Discussões das problemáticas por grupos

- Devido a várias discussões e diálogos ao mesmo tempo, o áudio da gravação não teve uma boa qualidade. Dessa forma, ficou inviável a transcrição destes encontros.
- Nestes foram realizados as Reunião dos grupos e Construção dos Planos de Ação.

9º encontro - 1 hora e 30 segundos (09/06) - Socialização

- Educador: Gostaria de agradecer a presença da professora de artes, do professor de agroecologia e a nossa diretora, que vai participar para entender o que nós estamos fazendo, sendo que nós iremos recorrer a ela em outros momentos. Registrar também a participação da pesquisadora. E dizer a vocês que hoje é só a apresentação do trabalho que nós estamos desenvolvendo a um tempo, teremos tempo suficiente para que todos apresentem, debater a ideia e já sair com algo esquematizado para as próximas aulas.
- Grupo 4: (Os educandos se organizam na frente da turma e transmite os slides na TV)
 - Hoje nós vamos apresentar nosso trabalho “Fiscalização para a saúde pública”.
 - Problemática: Aqui no distrito e região, temos a infelicidade de ter espaços de descarte de lixo a céu aberto, o que em muitos dos casos atrapalha o cotidiano da população, seja pelo mau odor ou pela facilitação na propagação de doenças. Além é claro de poluir a imagem da nossa cidade.
 - Apresentou as fotos
 - Soluções: Palestras, documentários, oficinas de reciclagem, produção de lixeiras, vasos para plantas, bancos, a partir de recicláveis. Desenvolver um

jornal na escola para compartilhar informações, desfiles com roupas de material reciclável.

- Matemática:

Suponhamos que iremos fazer 6 vasos utilizando pneus reciclados.

Cada vaso utilizaria 3 pneus.

$$3 * 6 = 18$$

Teríamos então 18 pneus reciclados

O tempo de decomposição de um pneu em média é de 600 anos.(Situação 1)

e

Suponhamos que um banco médico de garrafas pet use 60 garrafas.

Se fizermos 5 bancos

$$5 * 60 = 300$$

Teríamos então 300 garrafas a menos no meio ambiente. (Situação 2)

- Educador: Podem ficar ai na frente e volte lá nas soluções que vocês pensaram para a problemática, a problemática do grupo 4 e do grupo 5 se assemelha bastante, mas existe algumas diferenças, e o interessante deste momento é discutir as possibilidades dessas soluções a viabilidade delas dentro da escola, e para isso temos a presença da diretora e aí podemos articular junto com ela.
- Uma das propostas que vocês trouxeram foram palestras e/ou apresentação de algum documentário para a conscientização do lixo/reciclagem. Isso seria possível? Articule com a diretora.
- E1: Tem o espaço ali do teatro aqui que daria pra fazer.
- Diretora: Me conte mais sobre o que vocês estão pensando, seria para toda a comunidade?
- E1: Assim, toda a comunidade é uma coisa maior, eu acho que eles não iriam querer vir aqui.
- Diretora: E o que a gente poderia fazer pra mudar isso?
- E1: Divulgar no instagram da escola e fazer o desfile, acho que eles se interessariam mais.
- Educador: Então dá para articular as ideias, não são coisas separadas, em um dia dá pra fazer um evento e fazer tudo isso, as palestras, oficinas, o desfile.
- Vocês falaram que a problemática abarca todas as regiões daqui, mas estão pensando nas propostas a nível de escola, se é uma problemática geral, por que estão começando aqui e não foram conversar com o prefeito, por exemplo?
- E1: Marcar uma reunião com o prefeito não é fácil, aí pensamos em começar aqui pra depois expandir mais.
- Educador: Até as torres mais altas começam a ser erguidas do chão. Essa oficina de reciclagem é algo isolado ou tem relação com outras disciplinas?
- E1: A gente quer ver com a professora de artes pra ajudar a gente na criação das peças recicladas, quem sabe até um prêmio para o vencedor.

- Prof. Artes: Calma, mas vamos pensando. Inclusive eu já trabalhei em outras turmas projetos voltados para a reciclagem, eles fizeram várias artes foi bem legal. Eu também tinha pensado em fazer oficina para reciclar papel, com os papéis que são descartados na secretaria aqui da escola, fazer papel de papel.
- Educador: Tá vendo como várias ideias surgem quando a gente apresenta nosso trabalho, mas vamos lá, essas lixeiras, vasos de plantas e os bancos, por que e para que?
- E1: Por exemplo aqui na quadra, não tem nenhuma lixeira e a mesma coisa os bancos para assistir aos jogos, a gente fica deitado no chão ou pega o banco dos reservas, e os vasos pra decoração da escola mesmo.
- Educador: Sobre as palestras e/ou documentários, vocês preferem qual?
- E1: O ideal eu acho que seria a Palestra, mas o documentário seria mais fácil, a gente pegaria na internet e tal.
- Educador: Pra quando essa palestra?
- E1: Pra quando a gente voltar das aulas, em julho, mais pro final.
- Educador: Diretora, até onde essas ideias são viáveis?
- Diretora: Tudo é possível, a gente só precisa sentar e articular as ideias com mais tempo.
- Prof. Artes: Eu anotei muita coisa aqui que dá pra ser feito.
- Educador: Esse é o primeiro momento que os grupos explicam suas ideias para outros professores, para a direção e para os colegas da sala de aula, então é propício que tenha uma chuva de ideias, agora é ir aparando para que a gente alcance esses objetivos e o movimento é esse mesmo, alguém tem alguma dúvida ou sugestão.
- E1: A ideia do jornal escolar seria exatamente para divulgar as palestras, as oficinas e tudo mais. Teria que ser algo ligado totalmente com a escola.
- Pesquisadora: Eu tenho uma sugestão. Quando vocês falaram de trazer um documentário, qual traria mais impacto, um falando sobre a realidade daqui do distrito ou um que fala do Brasil em geral? Seria legal vocês trazerem um paralelo entre essas duas realidades.
- Educador: Gostei da ideia de Taíde, inclusive o palestrante seria algo mais local né, algum daqui. Então no documentário vocês fazem e trazem a realidade daqui do distrito. Mais alguma dúvida?
- *Dificuldade em compreender o áudio.*
- Educador: Vamos ir amadurecendo as ideias para colocarmos em prática. Muito obrigada ao grupo 4, estão de parabéns. Agora vamos ao grupo 5.
- Grupo 5: Os educandos se organizaram na frente
 - E2: Bom dia, hoje eu e meu grupo vamos apresentar os resultados da pesquisa que a gente fez sobre o descarte de lixo aqui no distrito.
 - E2: Bom, por que escolhemos essa temática? No começo quando o professor passou essa pesquisa pra gente, a gente achava que era uma coisa besta, mas quando fomos desenvolvendo a pesquisa a gente foi vendo que realmente era importante para a sociedade em geral, aí a gente quer acabar com o lixo no distrito.
 - Apresentação das imagens.

- De acordo com as leis:
 1. Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Estabelece diretrizes para gestão de resíduos sólidos no Brasil, incluindo a redução, reutilização e reciclagem.
 2. Lei nº 9.605/1998 - Lei de Crimes Ambientais: Define crimes ambientais, incluindo a poluição e a degradação do meio ambiente, e estabelece penalidades para os responsáveis.
 3. Lei nº 6.938/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente: Estabelece diretrizes para a proteção do meio ambiente no Brasil, incluindo a gestão de resíduos sólidos.
 4. Decreto nº 7.404/2010 - Regulamenta a Lei nº 12.305/2010: Estabelece regulamentações para a implementação da PNRS, incluindo a gestão de resíduos sólidos urbanos.
 5. Lei nº 11.445/2007 - Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico: Estabelece diretrizes para gestão de resíduos sólidos urbanos, incluindo a coleta e tratamento contra o lixo.
- Nossos objetivos:
 1. Palestras de conscientização;
 2. Oficinas pós Palestras;
 3. Criação de lixeiras com garrafas;
 4. Panfletos e cartazes;
 5. Criação de Instagram.
- Matemática:

“Para a produção de lixeiras com garrafas pets vamos supor que gastaremos
20 garrafas.

Vamos compreender melhor com uma **conta matemática**:

$$g(x) = 20 * x$$

Vamos supor que iremos produzir 10 lixeiras e em cada lixeira utilizarmos 20
garrafas.

$$\text{“Função afim” } g(10) = 20 * 10 = 200$$

Com essa produção iremos retirar do meio ambiente 200 garrafas”.

- E2: A gente pode ver que não estamos falando apenas de matemática, mas também de ecologia.
- Educador: Volte lá nos objetivos, por favor. A diferença desse grupo para o grupo 4 é a questão dos panfletos e cartazes, como vocês pensam essas palestras e oficinas? Qual seria o público? Quem vai palestrar? Quando? Onde?
- E2: Eu acho que essas palestras podem ser aqui mesmo, o público seria a sociedade em geral, mas como eu acho muito difícil eles virem por casa do trabalho e tudo mais a gente poderia começar com uma reunião com os pais, para explicar. A gente também poderia falar com o professor de ciências, eu lembro que no início do ano ele passou um documentário sobre “como é a vida no lixo”, foi muito interessante mas muitos

- alunos não prestaram atenção, com a oficina talvez alguns alunos se interessarem mais.
- Em conjunto com o grupo 4, poderíamos usar o instagram deles pra fazer tipo uma competição de qual turma arrecada mais garrafas, ai esse material seria para as oficinas.
 - Educador: Aí seria uma oficina para criação de lixeiras mais aberta, aqueles que participaram das palestras também participariam das oficinas, seria isso?
 - E2: Sim.
 - Educador: E esses panfletos e cartazes, onde seriam divulgados?
 - E2: A gente pensou em não ser só na escola aqui, mas também para as outras escolas para eles se conscientizarem também.
 - Educador: Eu gostei muito da ideia da professora de arte, de produzir os papeis recicláveis, e agora articulando com os objetivos desse grupo a gente consegue construir esses cartazes e panfletos neste papel reciclado. É uma proposta bonita e ao meu ver uma proposta viável, muito interessante.
 - *Dificuldade em compreender o áudio*
 - Prof. Artes: No início do ano eu até tentei trazer o pai de uma aluna do terceiro ano pra fazer uma oficina aqui na escola, ele trabalha com recicláveis, mas ele não tinha disponibilidade por conta do trabalho dele, mas quem sabe a gente consegue conversar com ele pra poder vir.
 - Educador: É interessante as ideias serem articuladas por causa disso, no mesmo dia pode se realizar as palestras, as oficinas, apresentação do documentário sobre a realidade daqui do distrito, pode ser feito ainda uma exposição com os materiais construídos pelo pai da aluna do 3º ano.
 - *Dificuldade em compreender o áudio*
 - E2: No começo do projeto o professor falou da gente procurar a prefeitura e tal, realizando ele aqui na escola já vai ter um grande impacto, aí depois a gente pode procurar a secretaria de cultura e meio ambiente e cobrar deles.
 - Educador: Gostei muito das ideias, muito, muito mesmo. Tá vendo como não tava idêntico ao outro grupo, cada um tem sua especificidade. Inclusive o outro pode beber também das ideias desse grupo. Percebem como as ideias vão se refinando quando a gente começa a conversar sobre elas? Agora é tentar pôr em prática, ir para a ação.
 - Agora vamos lá para o grupo 3, querem apresentar daí mesmo do lugar de vocês?
 - E4: Sim
 - Educador: Pode começar então, pessoal vira todo mundo pra cá por que esse grupo não fez slide.
 - E4: A gente pensou basicamente em construir a composteira, junto com o professor de agroecologia, e também a gente pensou também em fazer a composteira de diversos materiais e não apenas de plástico. Bom, a nossa problemática também é sobre o lixo e a reciclagem, como os outros grupos.
 - Prof. Artes: A ideia de vocês é a composteira né, o que vocês acham que vai ser o produto final da compostagem?

- E4: Ela vai recolher os restos de alimentos, mas por exemplo os restos de comida não pode ir para a composteira, então pode dar para os bichos ou descartar de outra maneira.
 - Educador: Qual impacto essa composteira vai gerar para vocês estudantes?
 - E4: Vai ajudar na horta e também na cozinha. E aí como seria benefício para a escola toda, os alunos todos poderiam trazer de casa os alimentos para colocar na composteira também.
 - Educador: O interessante do grupo deles é que destoa um pouco dos outros grupos que focam na construção de produtos a partir dos materiais recicláveis. Esse grupo foca em uma proposta que tem retorno direto para o próprio prato deles, que é o coentro, o alface, o tomate, com uma produção orgânica. Uma ideia muito boa mas que exige muito.
 - Prof. Agroecologia: Sim, dá muito trabalho. Por exemplo, o primeiro passo é chegar na cozinha, nas salas e conversar, explicar quais alimentos podem ir na composteira e quais não podem e quais são os benefícios dela pra escola. Além disso, precisa ter mais gente envolvida, o grupo de vocês é pequeno, para construir essa composteira. Mas realmente, ela causa um impacto muito positivo, o adubo orgânico volta para os alimentos de vocês.
 - Educador: É interessante pensar na durabilidade do projeto, a escola tem a horta e a horta vai durar, a escola também pode ter a composteira e ela durar também. É um projeto a longo prazo e que não vai acabar logo, começa com vcs mas pode passar de geração em geração da própria escola. É uma produção inicial de vocês, mas depois se torna um projeto da escola.
 - Prof. Agroecologia: Em questão de materiais, né diretora, a gente tem uma caixa no antigo prédio da escola, a gente pode começar por ela. Vai chegar um momento que ela vai encher e precisaremos de outro recipiente. Tanto que todo o mato que foi limpa ali do lado da escola, a gente vai usar para ir intercalando com os alimentos da composteira.
 - Educador: É uma ideia que tá bem no início, precisa dar um gás a mais para colocar em prática, a parte mais difícil que é o material, nós temos, agora é vocês correrem atrás de ir nas salas explicar sobre os alimentos e tudo mais, colocar a roda pra girar.
- Educador: Bom, alguém mais quer falar algo? ... Então muito obrigada aos grupos pelas apresentações, aos professores e diretora presente, muito obrigada mesmo.

Apêndice II - Roteiro e Transcrição das Entrevistas

Educandos

1. Como você descreveria a participação do seu grupo ao desenvolver uma atividade que envolvia temas relacionados ao seu cotidiano e à sua comunidade?
2. A atividade contribuiu para que você percebesse algum problema social ao seu redor?
3. Você acha que a Matemática ajudou a compreender melhor a situação que vocês investigaram?
4. No desenvolvimento dos planos de ação, em algum momento você mudou sua forma de pensar sobre o tema escolhido?
5. Como foi trabalhar coletivamente com os colegas em busca de soluções para um problema real? O que isso lhe ensinou?
6. Você se sentiu protagonista no processo de aprendizagem? Por quê?
7. O que mais chamou sua atenção durante a atividade? E o que menos te interessou?
8. Você acredita que essa atividade pode ajudar a melhorar a realidade da sua escola ou comunidade? De que maneira?
9. Se você pudesse sugerir uma nova atividade com base na realidade de sua comunidade, qual seria e por quê?
10. Durante esses 3 meses que se passaram, quais ações foram realizadas? Os planos de ação foram colocados em prática?

Educando 5 - E5

1. Rapaz, pra mim todo mundo colaborou, o grupo que trouxe a ideia do composteira desistiu no meio do caminho mas a gente continuou. Nós tinha ficado com o lixo e eles que deu a ideia de fazer a composteira, aí a nossa sala deu continuidade.
2. Até agora não.
3. Sim, a gente não usou muito a matemática não.
4. Não. Quem realizou foi os outros.
5. A única parte que eu trabalhei foi só a placa da composteira mesmo, que teve outras pessoas que ajudaram também.
6. Eu me senti.
7. Desenvolvimento da sala tudo junto, em equipe. O que menos me chamou a atenção foi o desinteresse de uma parte da sala.
8. Pode, por conta da alimentação e das nossas próprias plantações também.

9. Lixo
10. Nenhuma, a gente só fez a composteira.

Educando 6 -E6

1. Eu acredito que no desenvolvimento da composteira ela ajudou bastante pois com o adubo que a gente produziria poderia colocar nas hortas, evitando assim os adubos químicos, o que é um grande avanço para a escola.
2. Ajudou sim porque a gente descobre que dá pra gente trocar a adubação química que acaba prejudicando um pouco a natureza trocando por um adubo que contribui mais, que é mais rico e não vai fazer mal para a população.
3. A matemática ajudou bastante pois a gente consegue utilizar ela para ver os erros e quase em toda construção da composteira a gente precisou utilizar a matemática, desde de cavar um buraco.
4. Eu mudei sim, eu sabia um pouco sobre a composteira mas não sabia muito, aí eu descobri que ela é muito boa pra isso, pq a gente vê um adubo que não prejudica tanto. Eu ouvi falar mas agora eu sei como fazer e como ela funciona.
5. Desafiador, porque nem todo mundo pensa como a gente pensa né, aí a gente fica indo atrás de uns pra fazer as coisas, era corrido. É mandando mensagem pra um pra organizar os dias e tudo mais do trabalho, mas é interessante porque a gente aprende a trabalhar com outras pessoas.
6. Não, na grande parte das vezes. Eu ajudava e pedia ajuda, foi um processo que todo mundo ajudou um pouquinho mas protagonista não.
7. O que mais chamou atenção é a forma de pegar uma matéria e envolver mais a saúde e o meio ambiente. Não teve nada que não me interessou não.
8. Sim, principalmente no consumo de menos produtos químicos.
9. Se eu fizesse de novo eu traria coisas para as pessoas do campo ter mais avanço na colheita, como elas podem se desenvolver para utilizar menos produto químico.
10. A composteira, reciclagem de plástico e os acontecimentos do bairro, para que a gente tentasse deixar o bairro mais sustentável

Educando 7 - E7

1. Eu percebi que minha turma teve uma boa participação dos alunos, onde todos cooperaram para que pudesse desenvolver esse projeto de uma forma muito exemplar assim sabe, pra todos os alunos, pra toda a conjunção da escola.
2. Sim, ajudou. Pudemos perceber o quanto os materiais orgânicos foram descartados e agora ta tendo uma boa devolução para nós mesmos da escola.
3. Sim, a quantidade de materiais, cálculos que podemos fazer para ver o quanto a gente precisava e quanto foi necessário. [Foi perguntado se realizou estes cálculos] Realizamos esse cálculo na sala de aula.
4. Sim a composteira me fez perceber que os materiais são importantes para o nosso consumo e eram descartados de forma muito inútil né agora a gente tá tendo uma visão mais aberta do procedimento
5. Foi muito importante porque todos nós temos uma opinião diferente, assim todo mundo compreendeu a opinião do outro para que a gente pudesse fazer algo que todo mundo gostasse.
6. Sim, eu acho que todos nós, não só eu, mas todos os alunos foram protagonistas tiveram seus momentos de falar, de serem escutados e todos tiveram sua opiniões ouvidas.
7. A reunião de todos os alunos, a participação de todos, eu acho que pra mim foi uma coisa muito importante, que todos se reuniram e participaram do projeto de maneira cativante. Nada que eu menos me interessei, sempre me interessei muito pelo projeto.
8. Ajudou e muito, os materiais voltaram para a cozinha para nós do integral.
9. Escolheria uma temática voltada para a sociedade para que todos pudessem participar e entender como é importante a gente olhar para a nossa sociedade de uma forma melhor.
10. Foram, a gente fez bastante planos até fora da escola mesmo e todos foram colocados em prática.

Educando 8 - E8

1. Rapaz, a gente juntou todo mundo pra conseguir fazer um planejamento bom mas a maioria não quis participar da construção da composteira.
2. Acho que não.
3. Sim, com certeza. A maneira como a gente criou, analisar o local, essas coisas.

4. Um pouco, porque antigamente eu não pensava que comida podia virar adubo e quando a gente tava fazendo eu fui percebendo coisa nova.
5. Foi legal e uma experiência nova também.
6. Não muito
7. A ajuda de todo mundo, que todo mundo juntou pra fazer a atividade. Gostei de tudo.
8. Com certeza, por que as pessoas juntando podem construir novas oficinas e hortas.
9. Sei nenhuma.
10. Composteira e Horta.

Educando 9 - E9

1. Eu acho bom, as pessoas lá da minha turma participam de tudo.
2. Acho que não.
3. Ajudou, tem coisas que nós não tinha aprendido ano passado e agora ta aprendendo
4. Sim, eu pensava que a matéria ia ser mais difícil e acabou sendo fácil (???)
5. Foi legal.
6. Sim.
7. Muita coisa, Educação Física. (???)
8. Sim, mas não sei como.
9. Não sei responder.
10. Muita coisa.

Educando 10 - E10

1. Do grupo geral, né?! Na minha sala, a metade se importa e a outra metade não estão nem aí. Mas, sobre as pessoas que se importam, o desempenho é muito bom, sabe, eles realmente estão interessados.
2. Sim, as nossas problemáticas né, quando a gente falou do esgoto, do lixo a gente percebe que são problemas sociais.
3. Sim, diria que sim, é uma coisa diferente né Matemática tá falando sobre isso, é uma coisa tipo assim muito interessante. [Foi perguntado de que maneira a matemática estava presente no projeto] Eu esqueci, mas eu sei porque eu sei, mas agora eu esqueci. Como foi os meninos que fizeram a composteira eu não sei assim se fizeram contas mas eu creio que sim, tipo a profundidade da composteira.

4. Sim, a composteira é um benefício pra escola e pra gente, antes tinha muito desperdício aí a composteira não ajuda só a gente mas a escola também, a gente faz adubo, planta as coisas e os alimentos volta pra escola.
5. É bom que a gente trabalhar em grupo, e não só trabalha sozinho, a presença do grupo, de criar projeto junto.
6. A gente se sentiu protagonista né, quando você escolheu nossa sala e tal, pra esse projeto, diferente né só nossa sala que fez aí dá aquele ar de protagonista.
7. As reuniões que a gente fez, a gente tá mais acostumado com aquela rotina né, de aulas normais e quando você ia na sala, quando a gente trabalhava em grupo me chamou bastante atenção pq foi algo diferente. Não teve nada que não me interessou.
8. Sim, por exemplo, já teve a composteira.
9. Eu escolheria levar esse projeto para fora da escola, por enquanto a gente fez apenas aqui na escola ai eu pretendia levar pra fora.
10. Teve a composteira, os panfletos para entregar na feira de ciências e o professor tá vendo com a diretora para ter palestras.

Educador

1. Você já havia desenvolvido o ambiente de Modelagem em sua prática?
2. Sobre o envolvimento dos educandos ao longo da atividade, como você descreveria?
3. Você pôde perceber alguma influência da atividade no olhar dos educandos acerca dos problemas da realidade em que estão inseridos?
4. Os temas refletiram os reais interesses dos educandos? A temática é vivenciada por eles na comunidade?
5. Em sua percepção, os educandos apresentaram desafios ao relacionar as problemáticas aos conteúdos matemáticos?
6. Em algum momento você percebeu que os educandos repensarem seus papéis como sujeitos sociais?
7. Como você avalia o potencial da Modelagem, nessa proposta, para promover uma aprendizagem crítica?
8. Você notou alguma mudança nas interações entre os educandos durante ou após o desenvolvimento da atividade? Elas se tornaram mais colaborativas e/ou reflexivas?
9. Os elementos da proposta contribuíram para uma educação com potencial transformador?

10. Você aplicaria esse tipo de atividade em outros contextos ou turmas? Quais adaptações seriam necessárias?
11. Durante esses 3 meses que se passaram, quais ações foram realizadas? Os planos de ação foram colocados em prática?

Educador Participante

1. Nunca tinha desenvolvido. [Falta de familiaridade ou não gosta?] Ao longo da graduação eu acho que eu tive contato com outras abordagens e a Modelagem ficou um pouco de lado, eu não tinha muita proximidade com a modelagem então eu acabava indo pra outro lado, como as tecnologias digitais, a etnomatemática, mas a modelagem propriamente dita nunca, nem na graduação e nem na minha prática, esse ano foi a primeira vez.
2. Olha, os estudantes no início eles se envolveram e depois distanciaram um pouco, porém ao longo das reuniões, das intervenções que eu ia realizando com eles, eles iam se mostrando mais próximos e interessados. Um fator que eu considero importante é o fato da escola começar a desenvolver algumas atividades voltados para a identidade da escola que é “o campo”, a escola aqui é um colégio estadual do campo de tempo integral, então esse do campo começou a pesar um pouco na pesquisa de maneira muito interessante porque algumas disciplinas são voltadas para isso, então na escola tem uma horta, os meninos em uma disciplina começaram a trabalhar com a horta, com a plantação de milho e começaram a se identificar com isso não só pela escola, mas porque a grande maioria dos meninos tem contato com a agricultura familiar em suas casas, os pais trabalham em lavoura, os meninos já começam a ter essa inserção na mão de obra dentro da lavoura, então eles começaram a se identificar mais e se envolver. Por ser uma turma de 1º ano, querendo ou não eles chegam meio dispersos, desfrutando da liberdade que eles adquirem ao chegar no colégio estadual, então no início foi mais difícil, no final, de julho para cá, o envolvimento foi maior. Acredito eu que eles começaram a entender as dinâmicas e como funciona o colégio e essa proximidade da pesquisa com as disciplinas e com a vida deles. [Houve também o fator da Feira de Ciências também né].
3. A primeira dinâmica das intervenções que a gente fez foi aquele dia do levantamento das problemáticas, e naquele dia pra mim foi o auge porque eles trouxeram muitas problemáticas e apesar de ser novo aqui no distrito, posteriormente eu fui andando por aqui e percebendo que de fato, tinha muitas coisas que eles falavam na aula e eu ficava me questionando: “mas será que isso acontece mesmo?” e de fato, acontece e é muito

e não apenas em um lugar. Aquele dia foi o auge pra mim porque de fato eles mostraram conhecer a realidade deles e mostraram uma preocupação com essa realidade, tanto nos projetos que foram pensados depois, apesar de nos limitarmos a três (os outros dois grupos, em tudo da escola, eles abriram mão, não só em matemática e na pesquisa, mas em tudo da escola), eles se mostraram preocupados com a realidade deles, tanto que o projeto da composteira foi reflexo disso, porque na verdade os dois grupos que finalizaram o projeto na verdade não eram do grupo da composteira, eles eram do lixo quando eles perceberam que uma professora já estava trabalhando com reciclagem e coisas desse sentido em outras disciplinas, eles migraram e adotaram o projeto da composteira e com meu aval caminhamos juntos.

[Nas entrevistas eu pude perceber que alguns educandos enfatizaram a questão do agrotóxico no distrito]

Aqui essa discussão é muito aflorada, por conta das próprias empresas, então tem a produção de batata, de repolho e querendo ou não são utilizados muitos agrotóxicos e esses meninos sabem disso porque os pais trabalham nessas empresas, então eles têm contato com isso, veem pessoas adoecendo por isso e começam a se preocupar. Então quando eles chegaram aqui no colégio estadual e tiveram contato, por exemplo, com a disciplina de agroecologia, que trata exatamente sobre isso, eles começaram a abrir os olhos deles, aí juntou com o projeto da composteira e já tem a horta da escola, juntou o útil ao agradável e eles começaram a ter esse despertar crítico. Claro, tantas vezes a realidade dos estudantes daqui caminha para o mesmo dos pais, que é trabalhar nas empresas, porém, uma diferença nesse caminhar é que os pais não tiveram acesso às informações que os estudantes têm, e com essas informações eles saem sujeitos um pouco mais críticos, digamos assim. Apesar de trabalhar na mesma área dos pais, eles têm o pensamento diferente, uma coisa é pensar outra coisa é a necessidade do trabalho, então existem estes dois polos.

4. Muito, muito, muito. Em especial os três grupos que apresentaram os projetos, são de fato vivenciados, os dois primeiros da reciclagem com os materiais descartados, é muito comum o lixo espalhado por aqui, então eles têm contato com isso o tempo todo em qualquer um dos bairros daqui. E a composteira em si, foi algo mais levado como uma solução, a composteira não existia aqui, não é muito comum de vê aqui. Normalmente, as cascas de fruta e os alimentos são jogados para criação, como galinha, bichos, então eles perceberam isso e caminharam para a composteira, mais como uma solução.

5. Sim, eles tiveram um pouco de dificuldade. Mas, quando eles entenderam esse relacionar a temática com a Matemática, eles começaram a ter um despertar melhor, porque muitas vezes os estudantes não veem essa relação, eles pensam que são coisas muito elaboradas, muito grandes que não teriam entendimento, quando percebem que o simples da pesquisa envolve a matemática, aí eles começam a entender que de fato existe essa relação. Um exemplo muito claro disso é quando eu pedi aos estudantes, quando ainda estavam apresentando os projetos, pra eles relacionarem a matemática com a reciclagem, e eles ficavam “mas como vou relacionar a matemática com a reciclagem?” e depois, quando eles começaram a perceber que a própria quantidade de garrafas que sai do meio ambiente para a produção de uma lixeira, isso é um conteúdo matemático, uma função linear, eles começaram a entender que era Matemática, a gente não tá entendendo qual o conteúdo, mas é Matemática, não é tão elaborado, estudamos isso na primeira unidade, então existe o conteúdo matemático ali mas eles não percebem e aí precisa da mediação do professor. Na construção da composteira... De maneira explícita não, os conhecimentos matemáticos foram muito utilizados no período do projeto, que foi a questão da quantidade de garrafas, pneus e outros materiais que seriam reciclados. Na composteira, propriamente dita, eles questionaram a quantidade de matéria orgânica que precisaria para uma certa quantidade de adubo orgânico para ser depositado nas hortas, que seria uma relação de grandezas né, diretamente proporcionais, contudo eles não chegaram a calcular exatamente, eles se questionaram sobre isso mas ficaram um pouco retido devido às diversas demandas que tiveram, então não construíram esse modelo, pararam antes do modelo. Os estudantes daqui são muito focados no fazer, a parte teórica fica mais de lado, eles ficam mais engessados.
6. Acredito que sim, querendo ou não entra um pouco do eu pesquisador e lembrando do meu tempo de graduação e pós graduação, nós somos sujeitos inacabados né, então os estudantes acabam que as opiniões deles do início do ano e do final do ano são diferentes. Esses dias eu questionei pra eles assim, “Oh gente, na ponta final desse processo todo, vocês acham que mudou alguma coisa?” E eles disseram assim “Oh professor, depende porque assim mudar visualmente a gente tem a composteira, mas visualmente foi só isso, mas acho que o que mais mudou foi o que a gente aprendeu nesse processo, que a gente não sabia algumas coisas, a gente foi correr atrás, conversar com os professores das outras disciplinas”, então na ponta final do processo eles saem pessoas diferentes do início.

7. Eu nunca tinha trabalhado com a Modelagem, essa é uma realidade minha, nunca tinha trabalhado. Na época da graduação era meio distante, não tinha muita afeição com a Modelagem, então eu nunca trabalhei e aí eu percebi que ao longo deste trabalho algumas características importantes foram surgindo entre elas o movimento dos estudantes, o interesse em participar, haja vista que a modelagem, tantas vezes, você dá esse protagonismo para o estudante, muitas vezes você tá com a resposta na ponta da língua mas não fala para que os estudantes pensem sobre isso. Os estudantes se mostraram interessados em buscar essas coisas, claro, não estou falando de modo geral, alguns ficam acomodados nos outros, mas estes que se interessaram mostram o pensar crítico porque eles começam a entender essas camadas que existem dentro do processo de resolução de um problema, quando se fala em descartar uma matéria orgânica não é propriamente um problema, porque quando você descarta a matéria orgânica está alimentando os animais, mas eles conseguiram identificar que, em vez de dá resto de alimento para as galinhas, dá milho pra elas e o resto de alimento a gente faz um processo para retornar para nossa própria mesa? Inclusive, uma coisa muito interessante foi que em meados do ano houve muitas queixas dos estudantes sobre os alimentos (escola em 1º ano de funcionamento do tempo integral), e a horta estava na ponta final para começar a colher, após o início das colheitas do produto das hortas, essa reclamação cessou, reduziu bastante. Então não chegou mais o alface murcho, produto passado do ponto, por que quando vem esses produtos de fora eles acabam machucando. O projeto da composteira veio para agregar isso, a horta aumentou. A modelagem possibilitou que os estudantes abrissem os olhos para isso, e fez algo que ao meu ver é um ponto chave, que é não apenas o pensar crítico mas mostrar para os outros que aquele despertar aquela crítica deles teve efeito, eles falam isso e levam essas informações.
8. A turma que o projeto foi realizado é uma turma dividida, então tinha várias opiniões, tanto que sempre no processo de resolver alguma coisa tinha algum atrito, mas no final da pesquisa, no momento da mão na massa eles estavam sempre alinhados, ninguém tomava as decisões sozinhos mais, todo mundo procurava um ao outro para resolver alguma demanda. Claro que sempre tem um líder no processo, então tinha um que era procurado, mas ninguém tomava decisões sozinho, sempre era dialogado. O próprio local da composteira, seria melhor próximo a horta que eles construíram ou na horta da escola, no fim optaram pela horta da escola por terem certeza que esta

continuar lá e a deles ninguém sabe, não tem garantia. No início tinha mais atrito e depois começou a ter mais decisões coletivas.

9. Sim, acredito que eu já até falei sobre isso, porque, acho que quando eu falei sobre mudança, que eu comentei que a mudança visual foi a composteira e aumentar a horta, mas houve muitas mudanças, e a gente muda essa palavra pra transformação, teve muitas transformações no modo de pensar deles. Quando eu falei sobre os pais, querendo ou não quando o filho de uma família, muitos deles não só do ponto de vista do trabalho, mas muitos dele segue a linha de pensamento dos pais, e quando existem estas intervenções, essas discussões na escola ele vai começar a pensar, e vai carregar isso como sujeito pensante, sujeito crítico e ele pode até seguir a linha de trabalho dos pais mas tem uma opinião diferente, e isso transforma, talvez não visivelmente a curto prazo, no indivíduo isso muda mas não é visível, mas talvez a médio ou longo prazo isso mude, com uma cultura mais sustentável, é difícil quando a gente olha a realidade das empresas (fazendas) que visam apenas a produção quantitativa, porém quando se move um grão de areia é um grão de areia movido, independente do tamanho dele na dimensão da praia.
10. Sim, aplicaria. Esse ano em especial, quando você me procurou pra fazer a pesquisa, eu pensei que seria em todas as turmas do 1º ano, depois a gente afinou para o 1º B, aí eu pensei, vamos fazer um teste até porque eu nunca tinha trabalhado com Modelagem, então a partir dessa prática a gente poderia vê o impacto nas outras turmas, o que os estudantes percebem e o que a gente pode agregar para o próximo ano. Esse ano, foi de aprendizado pra mim com a Modelagem Matemática, então eu conheci um pouco da teoria, da abordagem e recebi um *feedback* interessante não só da turma que participou, mas das outras turmas também, eles perguntavam o porquê de eu estar fazendo só em uma turma específica. Mas eu optei por, esse ano, aprender e fazer um plano piloto e nos próximos anos a gente pode abrir essas discussões, até porque a escola continua, os movimentos continuam, novos alunos chegam, os projetos estão aí, sempre vão acontecer, a horta vai continuar, os problemas sempre vão aparecer, sempre vai ter problema pra resolver e os estudantes estão engajados nesse processo, eles veem as coisas acontecendo e querem fazer, do jeito deles mas querer, fazer. Eu voltaria a trabalhar, inclusive é algo que fica para o próximo ano para envolver mais turmas.
11. Teve muito projeto pensado, porém a dinâmica da escola limita a gente, porque a escola não caminha sozinha e aí vai aparecendo novos planos que a gente consegue

abarcam mais coisas e seguir melhor. Por exemplo, antes de todos seguirem a linha da composteira, existia o projeto da reciclagem, de fazer as lixeiras para espalhar pela escola, nesse período tinha a pretensão de fazer oficinas práticas, um dia com palestras, porém a dinâmica da escola foi postergando. Aí teve o alinhamento dos projetos com a composteira, uma das professoras que estava na apresentação dos projetos dos meninos adotou a ideia da reciclagem e começou a trabalhar também nas aulas dela, então tudo foi impulsionado pela nossa pesquisa. Com isso pensamos em fazer um dia para ambos os projetos, porém a gente percebeu que parar a escola pra fazer isso seria um evento grande e talvez nós não tivéssemos material suficiente para esse material, então a gente preferiu deixar para a feira de ciências aí teve a panfletagem, e eles apresentavam a composteira e levavam os estudantes para conhecer a composteira. isso foi um caminho, passava pelos experimentos químicos, passagem pela composteira e ia para o lançamento de foguetes, aí estavam presentes toda o corpo docente da escola e também alunos da rede municipal de ensino.

Anexo I - TALE, TCLE e Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos.

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS (Para participantes entre 12 e 17 anos de idade)

Olá!

Gostaríamos de te CONVIDAR para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento, com atenção, e me diga se você concorda. Se concordar, assine na caixa onde tem escrito “Rubrica” em todas as páginas e, também, lá no final, na linha “Assinatura do Participante”.

O seu pai, mãe ou outro responsável precisará ler e assinar um documento bem parecido com este, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que o pesquisador lhe entregará. Sem isso você não pode participar da pesquisa, ok?!. Desde já, obrigado!

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

- 1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Taíde Regis Silva*
1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Jonson Ney Dias da Silva*

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1.	TÍTULO DA PESQUISA <i>MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA: POSSÍVEIS ELOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES</i>
2.2.	POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa): <i>Esta pesquisa está sendo realizada, visando promover aulas de matemática mais contextualizadas, por meio da Modelagem Matemática com os Temas Geradores do cotidiano que a escola está inserida, objetivando assim transformar o ambiente de aprendizagem e social. Para além disso, os resultados da mesma serão transformadas em uma dissertação de mestrado que a pesquisadora está desenvolvendo no Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG.ECFP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Jequié-BA.</i>
2.3.	PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos): <i>Para analisar o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática baseado em Temas Geradores, investigando assim as possibilidades desta na promoção de uma Educação Transformadora .</i>

3. O QUE VOCÊ TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1	O QUE SERÁ FEITO: <i>Inicialmente, a pesquisadora será imersa no ambiente de estudo, isto é, a pesquisadora estará presente na sala de aula enquanto o docente de matemática ministra suas aulas, objetivando conhecer os educandos e os Temas Geradores que permeiam esse ambiente. Adiante, em posse desse temas, será elaborado entre o educador e a pesquisadora a atividade de modelagem como o Tema Gerador, ocorrendo assim o desenvolvimento desta. Por fim, os dados obtidos durante este desenvolvimento serão utilizados para a escrita da dissertação.</i>
3.2	ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO: <i>A pesquisa será realizada no Colégio Estadual do Campo de Tempo Integral, escola que você/seu filho estuda, no período entre março de 2025 a julho de 2025.</i>
3.3	QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO: <i>Toda a pesquisa, terá duração máxima de 5 meses.</i>

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA? (Riscos da pesquisa)

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, podemos dizer que o risco é

MÍNIMO MODERADO ALTO

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

Ao buscar o Tema Gerador como um problema social, econômico e político, para o desenvolvimento da atividade, os participantes podem se sentir lesados, desconfortáveis para participarem. Pois ao buscar esse tema em seu íntimo, pode reviver ou rememorar situações constrangedoras que possivelmente foram expostas em sua vida. Além disso, o fato das aulas serem gravadas e nas entrevistas, estes podem se sentir envergonhados das falas e expressões ali representadas.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

Primeiramente, será ressaltado a estes que a participação é facultativa e que seus dados pessoais não serão expostos nem divulgados sob qualquer circunstância. Para além disso, os áudios serão armazenados em nuvem para se ter a garantia do não vazamento das informações, as transcrições das entrevistas serão disponibilizados a estes, antes de serem utilizados na dissertação, para que os educandos tenham acesso a suas falas e se as mesmas podem compor o arsenal de dados da pesquisadora.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

A aprendizagem poderá ser melhor trabalhada com a utilização dos Temas Geradores, pois estes são do cotidiano do educandos. Além disso, a atividade permite que o educador valide as vivências e saberes dos educandos, proporcionando assim uma aula pautada no diálogo e na escuta.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

A atividade poderá proporcionar a construção de uma sociedade mais crítica, oportunizando aos educandos a buscarem seus direitos e direitos da sociedade, transformando assim a sociedade a que pertencem.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE VOCÊ E O SEU RESPONSÁVEL PODEM QUERER SABER: (Direitos dos participantes)

- 6.1. **Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?**
Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.
- 6.2. **Mas e se acabarmos gastando dinheiro só para participar da pesquisa?**
O pesquisador responsável precisará ressarcir estes custos.
- 6.3. **E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?**
Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.
- 6.4. **É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)**
Não. Só se precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.
- 6.5. **Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?**
Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.
- 6.6. **Há algum problema ou prejuízo em desistir?**
Nenhum.
- 6.7. **O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?**
Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.
- 6.8. **Os participantes não ficam expostos publicamente?**
Não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados.
- 6.9. **Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?**
Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.
- 6.10. **Qual a “lei” que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?**
São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Ambas podem ser encontradas facilmente na internet.
- 6.11. **E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?**
Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: *Taide Regis Silva.*

Endereço: *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Rua José Moreira Sobrinho, s/n Jequié-BA, CEP: 45.206-190*

Fone: *(77) 98151-3290* / E-mail: *2024F0177@uesb.edu.br*

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP).
Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: *(73) 3528-9727* / E-mail: *cepjq@uesb.edu.br*

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

8. ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante)

Declaro que **estou ciente e concordo em participar deste estudo.** Além disso, confirmo ter recebido uma via deste Termo de Assentimento e asseguro que tive a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Cidade, 27 de março de 2025

Assinatura do(a) participante



**Impressão
Digital
(Se for o
caso)**

9. COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro conhecer todos os meus deveres e os direitos dos participantes e dos seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro, também, ter feito todos os esclarecimentos pertinentes a todos os envolvidos direta ou indiretamente na pesquisa, e reafirmo que o início da coleta de dados ocorrerá apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o protocolo do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa competente.

Cidade, 27 de março de 2025

Assinatura do(a) pesquisador

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE
Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A),

CONVIDAMOS o(a) senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento com bastante atenção e, se você estiver de acordo, rubrique as primeiras páginas e assine na linha “Assinatura do participante”, no ponto 8.

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

- 1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Taíde Regis Silva*
1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Jonson Ney Dias da Silva*

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA

MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA: POSSÍVEIS ELOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES

2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

Esta pesquisa está sendo realizada, visando promover aulas de matemática mais contextualizadas, por meio da Modelagem Matemática com os Temas Geradores do cotidiano que a escola está inserida, objetivando assim transformar o ambiente de aprendizagem e social. Para além disso, os resultados da mesma serão transformados em uma dissertação de mestrado que a pesquisadora está desenvolvendo no Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG.ECFP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Jequié-BA.

2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

Para analisar o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática baseado em Temas Geradores, investigando assim as possibilidades desta na promoção de uma Educação Transformadora .

3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1 O QUE SERÁ FEITO:

Basicamente, realizaremos atividades de Matemática na sala de aula. A pesquisadora será imersa no ambiente de estudo, isto é, a pesquisadora estará presente na sala de aula enquanto o docente de matemática ministra suas aulas, objetivando conhecer os educandos e os Temas Geradores que permeiam esse ambiente. Adiante, em posse desse temas, será elaborado entre o educador e a pesquisadora a atividade de modelagem como o Tema Gerador, ocorrendo assim o desenvolvimento desta. Por fim, os dados obtidos durante este desenvolvimento serão utilizados para a escrita da dissertação.

3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:

A pesquisa será realizada no Colégio Estadual do Campo de Tempo Integral, escola que você/seu filho estuda, no período entre março de 2025 a julho de 2025.

3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:

Toda a pesquisa, terá duração máxima de 5 meses.

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

MÍNIMO MODERADO ALTO

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

Ao buscar o Tema Gerador como um problema social, econômico e político, para o desenvolvimento da atividade, os participantes podem se sentir lesados, desconfortáveis para participarem. Pois ao buscar esse tema em seu íntimo, pode reviver ou rememorar situações constrangedoras que possivelmente foram expostas em sua vida. Além disso, o fato das aulas serem gravadas e nas entrevistas, estes podem se sentir envergonhados das falas e expressões ali representadas.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

Primeiramente, será ressaltado a estes que a participação é facultativa e que seus dados pessoais não serão expostos nem divulgados sob qualquer circunstância. Para além disso, os áudios serão armazenados em nuvem para se ter a garantia do não vazamento das informações, as transcrições das entrevistas serão disponibilizadas a estes, antes de serem utilizados na dissertação, para que os educandos tenham acesso a suas falas e se as mesmas podem compor o arsenal de dados da pesquisadora.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

A aprendizagem poderá ser melhor trabalhada com a utilização dos Temas Geradores, pois estes são do cotidiano do educandos. Além disso, a atividade permite que o educador valide as vivências e saberes dos educandos, proporcionando assim uma aula pautada no diálogo e na escuta.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

A atividade poderá proporcionar a construção de uma sociedade mais crítica, oportunizando aos educandos a buscarem seus direitos e direitos da sociedade, transformando assim a sociedade a que pertencem.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER (Direitos dos participantes):

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas e se você acabar gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Você só precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?

R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.

6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.

6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Há, também uma cartilha específica para tratar sobre os direitos dos participantes. Todos esses documento podem ser encontrados no nosso site (www2.uesb.br/comitedeetica).

6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: *Taíde Regis Silva.*

Endereço: *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Rua José Moreira Sobrinho, s/n Jequié-BA, CEP: 45.206-190*

Fone: *(77) 98151-3290* / E-mail: *2024F0177@uesb.edu.br*

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: *(73) 3528-9727* / E-mail: *cepjq@uesb.edu.br*

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

em participar do presente estudo;

com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Cidade, 27 de março de 2025

Assinatura do(a) participante (ou da pessoa por ele responsável)

9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos pertinentes aos voluntários de forma prévia à sua participação e ratifico que o início da coleta de dados dar-se-á apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, competente.

Cidade, 27 de março de 2025

Assinatura do(a) pesquisador

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS E DEPOIMENTOS

(Modelo aprovado em reunião plenária do Comitê de Ética em Pesquisa da UESB em 14/02/2020)

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

TÍTULO DA PESQUISA:	MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA: POSSÍVEIS ELOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES
PESQUISADOR RESPONSÁVEL:	<i>Táide Regis Silva</i>

Estando ciente, esclarecido e assegurado quanto:

- aos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios referentes ao estudo acima apontado, tal como consta nos Termos de Consentimento e/ou Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE e/ou TALE);
- a inexistência de custos ou vantagens financeiras a quaisquer das partes envolvidas na pesquisa; e
- o cumprimento das normas pertinentes, leia-se, Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde; Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei N.º 8.069/ 1990), Estatuto do Idoso (Lei N.º 10.741/2003) e Estatuto das Pessoas com Deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004),

AUTORIZO, através do presente documento, **e CONSINTO COM A UTILIZAÇÃO**, em favor dos membros e assistentes da pesquisa acima indicada, apenas para fins de estudos científicos (livros, artigos, slides e transparências), a captura e utilização de fotos e de de gravações (sons e imagens)

**da minha pessoa
do indivíduo pelo qual sou responsável**

Cidade, 27 de março de 2025

Assinatura do(a) participante (e/ou do seu responsável)

Assinatura do(a) pesquisador



Impressão Digital
(Se for o caso)

Anexo II - Plano de Ação

Grupo x: Estudante 1; Estudante 2; Estudante 3; Estudante 4; Estudante 5; Estudante 6...

Editem aqui e insiram o número do grupo e o nome dos estudantes que o compõe

Tema:

Insira aqui a problemática que o grupo escolheu.

Situação-problema:

Insira aqui uma descrição detalhada da problemática escolhida pelo grupo. Descreva como o grupo visualizou a problemática, em que locais, a partir de que... Apresente fotos...

Pesquisem por informações sobre a temática, tabelas, gráficos dentre outros que possibilitem a vocês embasar suas falas e justificar que a sua problemática é de fato uma problemática.

Vou apresentar um exemplo para que vocês possam visualizar melhor:

Em algum lugar do Brasil, um grupo que estava desenvolvendo uma pesquisa semelhante, constatou que na localidade havia um alto índice de trabalho infantil. Dessa forma, escolheram essa problemática e buscaram apresentar evidencias e justificativas para montar um plano de ação sólido.

Observem um trecho do plano de ação deles:

A tabela abaixo apresenta informações sobre o número de crianças entre 5 e 17 anos que estavam vinculadas ao trabalho infantil. Os dados são da pesquisa de amostra de domicílios realizada pelo IBGE. Observe os dados da pesquisa:

TABELA I: Número de crianças que trabalhavam

Tempo (anos)	Quantitativo	Percentual (%)
2018	5,1 milhões	11,5
2019	5,2 milhões	11,8
2020	-	-
2021	5,1 milhões	11,5
2022	4,8 milhões	10,8
* Ano que não foi contabilizado		

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

A Organização internacional de luta contra o trabalho infantil (OIT) propõe uma meta de até 2030 para que ocorra a erradicação do trabalho infantil em todo o mundo. Será que o Brasil atingirá mesmo essa meta?

Notem que o grupo não apenas citou o problema, mas buscou embasar suas falas apresentando uma tabela elaborada pelo IBGE e que foi encontrada a partir de pesquisas feitas pelo grupo no meio digital (*internet*). Além disso, o grupo ainda apresentou uma estimativa de erradicação do trabalho infantil, a qual é proposta pela Organização Internacional de Luta Contra o Trabalho Infantil.

Propostas de resolução da problemática:

Nessa parte vocês devem inserir possíveis soluções para a problemática que foi escolhida. É necessário detalhar bem a forma como vocês pretendem resolver, apontando desde os passos iniciais até as etapas seguintes...

O problema pode ser resolvido por vocês? Quem pode resolver?

A quem vocês vão recorrer? Professor? Diretora? Secretária Municipal de Educação? Prefeito?

Como vocês vão fazer? Reunião? Palestras? Rodas de conversa? Associação Comunitária? Desenvolvimento de oficinas?

DESCREVAM DETALHADAMENTE CADA PASSO.

E a Matemática?

Neste último espaço, insiram ligações da Matemática com a problemática que vocês apresentaram.


De que forma a Matemática pode ajudá-los a resolver os problemas?

Anexo III - Grupo 4



Problemática

No bairro [redacted], temos a infelicidade de ter espaços de descarte de lixo ao céu aberto, o que em muitos dos casos atrapalha o cotidiano da população, seja pelo mal odor ou pela facilitação na propagação de doenças. Além é claro de poluir a imagem da nossa cidade.





Soluções

- Palestras e/ou apresentação de algum documentário para a conscientização do lixo/reciclagem
- Oficinas de reciclagem
- Produção de lixeiras, vasos de plantas, e bancos a partir de recicláveis

Ideias adicionais

- Um jornal escola para documentar sobre os avanços do projeto, que posteriormente poderia ser sobre a escola no geral
- A criação de uma competição de roupas feitas a partir de recicláveis

Matemática



- Suponhamos que iremos fazer 6 vasos utilizando pneus reciclados, cada vaso utilizaria 3 pneus

$3 \times 6 = 18$ pneus


O tempo de decomposição de um pneu em média é de 600 anos

Matemática

Suponhamos que um banco médico de garrafas pet use 60 garrafas

Se fizermos 5 bancos

$5 \times 60 = 300$ garrafas recicladas



Directed by
ROBERT B. WEIDE

Anexo IV - Grupo 5

Descarte de lixo no Distrito CASAVIA e região.

Por que escolhemos essa temática?



De acordo com as leis:

1. Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Estabelece diretrizes para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, incluindo a redução, reutilização e reciclagem.
2. Lei nº 9.605/1998 - Lei de Crimes Ambientais: Define crimes ambientais, incluindo a poluição e a degradação do meio ambiente, e estabelece penalidades para os responsáveis.
3. Lei nº 6.938/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente: Estabelece diretrizes para a proteção do meio ambiente no Brasil, incluindo a gestão de resíduos sólidos.
4. Decreto nº 7.404/2010 - Regulamenta a Lei nº 12.305/2010: Estabelece regulamentações para a implementação da PNRS, incluindo a gestão de resíduos sólidos urbanos.
5. Lei nº 11.445/2007 - Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico: Estabelece diretrizes para a gestão de resíduos sólidos urbanos, incluindo a coleta e tratamento contra o lixo.

Nossos objetivos:

1. Palestras de conscientização;
2. Oficinas pós Palestras;
3. Criação de lixeiras com garrafas;
4. Planfets e cartazes;
5. Criação de Instagram.



Para a produção de lixeiras com garrafas pets vamos supor que gastaremos 20 garrafas.

Vamos compreender melhor com uma conta matemática:

$G(X) = 18 \cdot X$

Vamos supor que iremos produzir 10 lixeiras nessas oficinas e em cada lixeiras utilizarmos 18 garrafas.

$G(10) = 18 \cdot 10$
 $= 180$

Com essa produção iremos retirar do meio ambiente 180 garrafas.

Nossa mine reunião!