



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

Talita Machado Leite Regis

**Educação Matemática Crítica como Instrumento de Promoção da Consciência
Ambiental entre Discentes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do
Norte/CE**

MOSSORÓ

2025

Talita Machado Leite Regis

**Educação Matemática Crítica como Instrumento de Promoção da Consciência
Ambiental entre Discentes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do
Norte/CE**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de Matemática.

Orientador: Fabricio de Figueredo Oliveira, Prof. Dr.

MOSSORÓ

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

R337e Regis, Talita Machado Leite.
Educação Matemática Crítica como instrumento de
promoção da consciência ambiental entre discentes
da Escola Estadual de Educação Profissional de
Limoeiro do Norte/CE / Talita Machado Leite
Regis. - 2025.
150 f. : il.

Orientador: Fabricio de Figueredo Oliveira.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Matemática, 2025.

1. educação matemática crítica. 2. educação
ambiental. 3. práticas pedagógicas. I. de
Figueredo Oliveira, Fabricio, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Talita Machado Leite Regis

**Educação Matemática Crítica como Instrumento de Promoção da Consciência
Ambiental entre Discentes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do
Norte/CE**

Dissertação apresentada ao Mestrado
Profissional em Matemática em Rede Nacional
do Programa de Pós-Graduação em Matemática
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de
Matemática.

Defendida em: 15 / 07 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Fabricio de Figueredo Oliveira, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Kelyane Barboza de Abreu, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

Aylla Gabriela Paiva de Araújo, Profa. Dra. (UERN)
Membro Examinador

À minha avó Onelita (In Memoriam).

*À minha filha Ana Luiza e meu esposo Laires por me apoiarem em todos os momentos desta
difícil e maravilhosa jornada.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e à Virgem Maria que intercedeu por mim quando solicitada.

Agradeço à minha família, especialmente minha mãe Elita que cuidou dos filhos sozinha por muitos anos trabalhando dia e noite sentada à beira de uma máquina de costura priorizando o estudo de todos eles, e por ter me incentivado a fazer o curso de Licenciatura em Matemática.

À Lara, minha ex-colega de trabalho, agradeço por ter plantado uma sementinha na minha cabeça em 2019 para acreditar que o PROFMAT seria possível.

Agradeço ao curso Cadernos de Matemática na pessoa do professor Paulo Rodrigues que além de preparar para o Exame Nacional de Acesso (ENA), colaborou com diversas instruções durante o primeiro ano do curso contribuindo significativamente para minha aprovação no Exame Nacional de Qualificação (ENQ).

Agradeço a todos os professores da Universidade Federal Rural do Semi-Árido ligados ao programa de mestrado PROFMAT que nos instruíram da melhor forma em suas aulas, principalmente aos professores doutores Joseane, Paulo César, Suene, Walter e Fabricio, que influenciaram diretamente na aprovação do ENQ além de apresentarem as dificuldades e belezas da vida acadêmica.

Agradeço especialmente ao meu Orientador Professor Dr. Fabricio de Figueredo Oliveira que me incentivou desde o primeiro dia quando nos encontramos presencialmente na aula inaugural da turma 2023 ao aceitar-me como orientanda. Instruiu-me e acreditou em mim até mesmo quando eu própria duvidava. Levo deste mestrado não um orientador, e sim um amigo.

À Coordenadora do curso Professora Dra. Valdenize Lopes do Nascimento por estar sempre disponível para nós discentes. Desde o início tem sido um apoio, ajudando com os trâmites da bolsa, ouvindo nossos desabafos e contribuindo com toda sua atenção e eficiência, meu muito obrigada.

Expresso gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio concedido por meio da bolsa de mestrado, uma verdadeira ajuda para o desenvolvimento desta pesquisa e para minha trajetória acadêmica.

Agradeço aos meus colegas de curso, turma 2023, que por muitas noites e fins de semana, reunimo-nos via Meet para compartilhar conhecimento, contribuindo com a

aprendizagem dos outros, exercendo efetivamente nossa profissão mesmo estando do outro lado, o de aprendiz.

Ao nosso grupo especial de estudos e passeios (Luana Soares, Fabiana Monteiro, Felipe Lima, Felipe Oliveira, Ednardo Couto), sou grata por termos construído não só conhecimentos, mas também memórias e afetos que levarei para além do mestrado.

Agradeço à Luana Soares, uma verdadeira amiga, que se identificou comigo ainda nas aulas remotas em 2023 e por ter dividido tão arduamente os desesperos e as alegrias deste curso.

Agradeço à minha personal de corrida e aos meus amigos de treino que contribuíram com a endorfina necessária durante esse período do mestrado.

À gestão escolar, meus colegas e amigos professores e funcionários pelo incentivo e apoio desde o início. Não citarei nomes, deixo apenas registrada minha gratidão.

À Wandenússia e Érica, professoras técnicas do curso de Edificações que contribuíram muito com a pesquisa, na parte de resultados e outros apoios, deixo meu reconhecimento e apreço.

Agradeço à Banca Examinadora pela disponibilidade em avaliar este trabalho e pelas contribuições e considerações apresentadas para o seu aprimoramento.

A todos que participaram direta e indiretamente de toda minha jornada educacional e acadêmica, minha eterna gratidão.

“Me sinto seguro porque não há razão para me envergonhar por desconhecer algo. Testemunhar a abertura aos outros, a disponibilidade curiosa à vida, a seus desafios, são saberes necessários à prática educativa. Viver a abertura respeitosa aos outros e, de quando em vez, de acordo com o momento, tomar a própria prática de abertura ao outro como objeto da reflexão crítica deveria fazer parte da aventura docente”.

Paulo Freire

RESUMO

O foco desta dissertação é a aplicação da Educação Matemática Crítica envolvendo Educação Ambiental em turmas do segundo ano do Ensino Médio Profissional, utilizando investigação e colaboração em seu desenvolvimento. O objetivo geral da pesquisa é desenvolver uma proposta pedagógica que integre a Educação Matemática Crítica e a Educação Ambiental no ensino de matemática entre estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE. O estudo aponta uma metodologia que incentiva o pensamento crítico e reflexivo dos discentes, utilizando métodos mistos, associados à metodologia de projetos. As habilidades envolvidas no estudo de acordo com a BNCC foram áreas e tratamento da informação. Para avaliar a efetividade dessa metodologia, foram ministradas aulas expositivas e dialógicas em sala de aula, em ambientes externos da escola, aula de campo em local de preservação ambiental envolvendo a participação efetiva dos estudantes de acordo com a sua problemática que atuaram fazendo a medição do ambiente escolar externo para calcular a área possível a ser arborizada. Ademais, a pesquisa trata sobre o desperdício de alimentos na escola durante o almoço na qual foram coletados dados e analisados crítica e reflexivamente. Aplicou-se um questionário com os estudantes após a análise das informações coletadas para desenvolver a criticidade e buscar estratégias para evitar o desperdício. Como derivação deste estudo, elaborou-se um Produto Educacional, intitulado “Guia didático para o professor implementar a Educação Matemática Crítica”. Esse material oferece recursos práticos para a aplicação da metodologia proposta, incluindo temas para desenvolver.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Educação Ambiental; Práticas Pedagógicas.

ABSTRACT

The focus of this dissertation is the application of Critical Mathematics Education combined with Environmental Education in second-year classes of Professional High School, employing investigation and collaboration throughout its development. The main objective of this research is to develop a pedagogical proposal that integrates Critical Mathematics Education and Environmental Education into mathematics teaching among students at the State Professional Education School of Limoeiro do Norte, Ceará, Brazil. The study presents a methodology that encourages students' critical and reflective thinking, employing mixed methods associated with the project-based approach. The skills addressed in the study, according to the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), included data analysis and information processing. To evaluate the effectiveness of the proposed methodology, expository and dialogical lessons were conducted in the classroom, complemented by outdoor activities and a field trip to a conservation area. Students actively engaged in the process by measuring the school's external environment to calculate the potential area available for afforestation. Furthermore, the research addresses food waste in the school cafeteria during lunchtime, for which data were collected and critically analyzed. A questionnaire was administered to the students after this analysis, aiming to foster critical awareness and identify strategies to prevent food waste. As a result of this study, an Educational Product was developed, entitled "*Didactic Guide for Teachers to Implement Critical Mathematics Education.*" This material provides practical resources for the application of the proposed methodology, including suggested themes for classroom development.

Keywords: Critical Mathematics Education; Environmental Education; Pedagogical Practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas e transformações envolvidas na transposição didática	32
Figura 2. Localização da EEEP - Lúcia Baltazar Costa, Limoeiro do Norte, CE	38
Figura 3. Localização do Município de Limoeiro do Norte, CE.....	39
Figura 4. Fluxograma Metodológico.....	41
Figura 5. Medição das áreas para escolha para o plantio das plantas.....	47
Figura 6. Localização das áreas medidas pelos discentes na EEEP Lúcia Baltazar Costa	50
Figura 7. Localização do Campo Florestal.....	51
Figura 8. Cartaz da equipe A - Ranking	60
Figura 9. Cartaz da equipe B – Análise da relação entre quantidade de pessoas e desperdício	61
Figura 10. Cartaz da equipe C– Comparação entre diferentes cardápios.....	62
Figura 11. Cartaz da equipe D – Estudo da variação entre comida crua e cozida.....	63
Figura 12. Cartaz da equipe E – Criação de gráficos e tabelas para visualização de dados....	64
Figura 13. Cartaz da equipe F – Propostas para redução do desperdício	65
Figura 14. Cartaz da equipe G - Conscientização sobre o desperdício	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ciclo integral do cardápio escolar	57
Tabela 2. Dados recolhidos pela turma para pesquisa– Semana 1	57
Tabela 3. Dados recolhidos pela turma para pesquisa – Semana 2	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Massa total produzida x Massa de desperdício - Semana 1	68
Gráfico 2. Massa total produzida x Massa de desperdício - Semana 2	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Conselho de Ética em Pesquisa
COVID-19	Coronavírus 2019
EA	Educação Ambiental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENQ	Exame Nacional de Qualificação
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística
IMMAB	Instituto Municipal de Meio Ambiente de Limoeiro do Norte
MTP	Metodologia de Trabalho por Projetos
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SP	São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
kg	Kilograma
®	Marca registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	Educação Matemática Crítica	19
2.2	Apresentação do disseminador da Educação Matemática Crítica	21
2.3	Passos para implementar a Educação Matemática Crítica.....	24
2.4	Tributo à Ole Skovsmose.....	25
2.5	Educação Ambiental	26
2.5.1	Importância da Preservação Ambiental	29
2.5.2	Desperdício de alimentos.....	29
2.6	Transposição Didática.....	31
2.7	Metodologia de Trabalho de Projeto.....	33
2.8	Métodos Mistos.....	36
3	PERCURSO METOLÓGICO E CONTEXTUAL DA PESQUISA.....	37
3.1	Caracterização da Pesquisa	37
3.2	Área de estudo.....	38
3.2.1	O município	39
3.3	Delineamento do estudo.....	40
3.4	Metodologia de projetos	40
3.5	Análise de dados	41
4	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E AMBIENTAL EM AÇÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	43
4.1	Educação Matemática Crítica ao ar livre: calculando área externas da escola para arborização.....	44
4.1.1	Reconhecimento das áreas da escola pelos estudantes.....	46
4.1.2	Visita ao Campo Florestal de Limoeiro do Norte.....	51
4.2	Educação Matemática Crítica no Desperdício de Alimentos: análise de dados e representações gráficas no contexto escolar	54
4.2.1	A execução do projeto	57
4.2.2	Análise dos Resultados e Reflexões Críticas.....	59
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
	REFERÊNCIAS	72

APÊNDICE A – Aula Dialógica	80
APÊNDICE B - Pesquisa sobre Desperdício de Alimentos Durante o Almoço na Escola	81
APÊNDICE C – Termo de assentimento livre e esclarecido - TALE.....	83
APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE.....	85
APÊNDICE E – Registro fotográfico das atividades desenvolvidas – Arborização.....	87
APÊNDICE F – Registro fotográfico das atividades desenvolvidas – Desperdício de alimentos.....	89
APÊNDICE G – Guia Prático para Implantação da Educação Matemática Crítica em Aulas de Matemática	92

1 INTRODUÇÃO

A atual crise ambiental é um dos desafios enfrentados pela sociedade, exigindo respostas que envolvam o campo técnico-científico e provoquem uma profunda transformação cultural e social. Nesse contexto, a educação surge como um instrumento fundamental para a construção de uma consciência crítica capaz de enfrentar os problemas ambientais de maneira ética e responsável. A Educação Matemática Crítica propõe uma abordagem da matemática diferenciada do ensino tradicional de conteúdos, que oferece embasamento para o desenvolvimento de uma postura reflexiva e questionadora diante de outras realidades como: justiça social, equidade de gênero, problemas socioambientais, entre outros. Utilizar a Educação Matemática Crítica como meio para promover consciência ambiental entre estudantes, configura-se como uma proposta pedagógica de grande relevância. Desta forma, a problemática destacada neste trabalho apresenta a seguinte questão norteadora: “Como envolver Educação Matemática Crítica com o desenvolvimento de uma consciência ambiental dos estudantes na segunda série do ensino médio em uma escola de educação profissional? ”

Articular a Educação Matemática Crítica com questões ambientais tem antecedentes em estudos que defendem uma matemática aplicada a contextos sociais reais, como propõem Skovsmose (2000) e D’Ambrosio (1996), entre outros. A Educação Matemática Crítica não se limita ao domínio técnico dos conteúdos, busca promover a leitura crítica do mundo, possibilitando aos estudantes compreenderem e intervirem em seu meio social. A Educação Ambiental, por sua vez, é reconhecida como área essencial para o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental, sendo incorporada às políticas educacionais brasileiras desde a década de 1990. No entanto, a integração efetiva entre Educação Matemática e Educação Ambiental ainda é um campo pouco explorado, especialmente em contextos de formação profissionalizante.

Nesta pesquisa, a sustentação teórica faz uma releitura de clássicos como Piaget (1976), Zabala (1998), principalmente Skovsmose (2000; 2001; 2007; 2010; 2014; 2015), e outros, cujas pesquisas contribuem para a formação de professores, integrando uma perspectiva crítica que possibilite aos educadores repensarem e ajustar suas práticas pedagógicas em consonância com as realidades e necessidades específicas de seus estudantes.

Logo, este trabalho apresenta a Educação Matemática Crítica como uma ferramenta para o professor desenvolver uma aprendizagem significativa e reflexiva, adequando e utilizando o

conhecimento do estudante como recurso pedagógico. Para resolver problemas com essa temática, faz-se necessário entender a matemática presente por trás de tudo que acontece ao nosso redor. Assim, foram utilizadas as ideias dos próprios alunos para identificar, entender criticamente e resolver esses problemas que os rodeiam.

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma proposta pedagógica que integre a Educação Matemática Crítica e a Educação Ambiental no ensino de matemática entre estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE. A pesquisa apresenta como objetivos específicos compreender como a Educação Matemática Crítica pode contribuir para a formação da consciência ambiental dos estudantes; elaborar e aplicar atividades pedagógicas que articulem conteúdos matemáticos e problemáticas ambientais locais; e avaliar as percepções e aprendizagens dos estudantes após a implementação da proposta pedagógica.

Nesse contexto, a estrutura deste trabalho organiza-se da seguinte maneira: no Capítulo 1, temos a introdução, que apresenta uma visão geral do conteúdo desenvolvido, bem como, os principais objetivos da pesquisa; o Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica para a pesquisa que é a Educação Matemática Crítica e a Educação Ambiental, principais temas envolvidos; no Capítulo 3, os materiais e métodos envolvidos, ambientando o leitor sobre a pesquisa; no Capítulo 4, seguem as práticas desenvolvidas no ambiente escolar envolvendo toda a teoria mencionada; e no Capítulo 5, as considerações finais referentes ao trabalho desenvolvido.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Educação Matemática Crítica

A educação possui como uma de suas funções principais, preparar os indivíduos para participar do progresso social. No entanto, como a educação nos formatos atuais está ajudando nesse desenvolvimento social? E qual é a importância da Matemática nesse contexto? Na educação, a matemática possui um corpo de conhecimento estabelecido e consolidado, com divisões estanques e sequências fixas de apresentação (Skovsmose, 2014).

A Educação Matemática Crítica (EMC), fundamenta-se em uma base filosófica que busca relacionar a matemática com questões sociais, culturais e políticas, promovendo uma compreensão mais profunda e reflexiva do mundo. Essa abordagem vai além da mera transmissão de conhecimentos técnicos, incentivando os alunos a questionarem e analisar a realidade ao seu redor por meio da matemática. Skovsmose (2007) aponta que a Educação Matemática Crítica surge como uma forma de abordar e questionar as práticas e teorias existentes na educação matemática. Pode-se ressaltar que é um movimento que busca reformular e melhorar a forma como a matemática é ensinada e aprendida, levando em conta questões sociais e contextuais.

Na década de 1980, surge um movimento de Educação Matemática Crítica que se integrou à Educação Matemática (Bennemann e Allevato, 2012). Desenvolvida por Ole Skovsmose, o principal idealizador inspirado em Paulo Freire com sua teoria de educação libertadora e outros pesquisadores importantes como Alrø (2006), Frankenstein (1983) e Borba (2001). Esta pesquisa é inspirada principalmente em Ole Skovsmose.

Segundo Skovsmose (2001), a Educação Matemática Crítica interessa-se em desenvolver no estudante conhecimentos além da matemática como participação crítica em sociedade para entender e discutir questões sociais, econômicas e políticas nas quais a matemática é usada, mas não é mostrada.

De acordo com Skovsmose (2014), a dimensão crítica da Educação Matemática Crítica tem como objetivo ir além da simples transmissão de informações. Defende a importância de uma educação que capacite os cidadãos a se engajarem ativamente nas questões culturais, sociais e políticas que fazem parte de sua realidade. Nesse sentido, o indivíduo passa por um processo de formação no qual é exposto à situações de aprendizagem que o estimulam a pensar,

indagar, conhecer o contexto histórico, os diferentes pontos de vista e a estabelecer relações entre o conteúdo matemático e a realidade na qual está inserido.

Um dos principais pilares dessa filosofia é a teoria crítica, que enfatiza a importância da conscientização e da emancipação do indivíduo. Skovsmose (2008) salienta:

A inspiração teórica para a educação crítica vem de diferentes fontes. Mais especificamente, a noção de diálogo, como proposta por Paulo Freire, tornou-se importante na caracterização de processos educacionais que têm um objetivo emancipatório. Uma educação crítica não pode ser estruturada em torno de palestras proferidas pelo professor. Ela deve se basear em diálogos e discussões, o que talvez seja uma forma de fazer com que a aprendizagem seja conduzida pelos interesses dos alunos. (Skovsmose, 2008, p. 10)

Nesse contexto, é necessário enfatizar a importância de processos educacionais que buscam a emancipação dos estudantes, afastando-se da tradicional metodologia de aulas expositivas. Com a educação crítica, o aprendizado é guiado pelos interesses e necessidades dos estudantes. Segundo Skovsmose (2007), a educação matemática dependendo do contexto, opera em relação aos ideais democráticos, da organização do currículo e do reconhecimento da expectativa dos estudantes.

A Educação Matemática Crítica propõe que os estudantes desenvolvam habilidades para identificar e desafiar desigualdades sociais, utilizando a matemática como uma ferramenta para entender e transformar a sociedade. Nesse sentido, a matemática é vista não apenas como um conjunto de técnicas, mas como um meio de empoderamento e de crítica social. Skovsmose (2008) relata:

[...] a educação matemática crítica deve estar consciente da situação dos estudantes. Deve considerar qual o solo pretérito dos estudantes e, também, estar consciente de que possibilidades para o futuro uma sociedade particular pode prover para os diferentes grupos de estudantes. Uma maneira de estabelecer essa consciência é considerar não somente o solo pretérito de experiências, mas também seus horizontes futuros. [...] Considerando os horizontes futuros dos estudantes, a educação matemática crítica, torna-se a pedagogia da esperança. (Skovsmose, 2007, p. 76)

Observa-se nesta citação a referência feita a Paulo Freire. Em diversos contextos essa abordagem se aplica especialmente em ambientes educacionais que buscam promover a equidade e a justiça social. Em comunidades marginalizadas, por exemplo, a Educação Matemática Crítica pode ajudar os alunos a compreenderem questões como a distribuição de recursos, o acesso à educação e as disparidades econômicas. Além disso, ela é relevante em discussões sobre cidadania, onde os estudantes são encorajados a usar a matemática para

analisar dados e fazer escolhas informadas. De acordo com (Skovsmose, 2007, p.71) “é possível considerar formas alternativas de educação matemática”.

É preocupação da educação matemática crítica questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser *empowered* através da matemática” (Alrø e Skovsmose, 2010, p. 18). Compreendemos que devemos ficar atentos sobre o ensino e sobre o papel da Matemática, que vai além de resolver algoritmos, e visa ajudar a entender como os algoritmos podem ser utilizados para interpretar o ambiente ao redor, além de mostrar como o conhecimento em matemática pode facilitar essa compreensão.

Pode-se destacar que a Educação Matemática Crítica nasce como uma resposta a questões e desafios percebidos dentro do ensino da matemática. Como afirma Skovsmose (2014) se preocupar a respeito da educação matemática é uma expressão da Educação Matemática Crítica.

A Educação Matemática Crítica propõe uma visão da matemática que dialoga com a vida social e política, preparando os alunos não apenas para resolver problemas matemáticos, mas também para se tornarem cidadãos críticos, conscientes e engajados na transformação de suas comunidades. Existem diferentes funções sociais que podem ser exercidas pela educação matemática (Skovsmose, 2007).

Um das principais definições da Educação Matemática Crítica é a criação de cenários para investigação. De acordo com Skovsmose (2000), os estudantes são incentivados a participar ativamente do processo investigativo, por meio da formulação de perguntas, busca por soluções e construção de explicações. O trabalho colaborativo é favorecido, permitindo que compartilhem suas interpretações, escutem criticamente os colegas e, em conjunto, desenvolvam argumentações, esclareçam diferentes pontos de vista e aprofundem a compreensão de conceitos matemáticos.

2.2 Apresentação do disseminador da Educação Matemática Crítica

Ole Skovsmose, o principal autor da educação matemática no Brasil é dinamarquês, nascido em 1950. Segundo Hermann e Ceolim (2012), quando criança morou em uma cidade provinciana na Dinamarca. Os pais eram de classe trabalhadora, seu pai era alfaiate e tinha um baixo salário, a mãe dona de casa. A família não tinha tradição acadêmica, mas ele possuía o sonho de ser professor. Gostava de crianças, e chegou a ser treinador de jovens, da mesma

idade, jogando handebol. Antes de ter idade para entrar em uma instituição de formação de professores para ensinar crianças entre 6 e 16 anos, trabalhou alguns anos para uma empresa de agrimensores.

Hermann e Ceolim (2012) relatam que no período que esteve nessa instituição se interessou por filosofia, embora não entendesse muito, mas sentia que os sentidos filosóficos eram importantes. Também se saía bem em matemática, tendo assim resolvido se especializar na área.

Em sua formação acadêmica, é mestre em Filosofia e Matemática, pela Universidade de Copenhague (1975), e doutor em Educação Matemática pela Royal Danish School of Educational Studies (1982). Foi professor titular na Royal Danish School of Educational Studies, Copenhague, de 1996 a 1999. Foi professor titular da Universidade de Aalborg de 1999 a 2009, no Departmente of Learning and Philosophy, aposentando-se ao final desse período, mantendo-se, porém, como professor emérito dessa instituição. Atualmente leciona no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Rio Claro-SP (Ceolim e Hermann, 2012).

O que o tornou popularmente conhecido no meio da educação foram e são suas contribuições para a compreensão de como a matemática pode ser ensinada e aprendida de maneira que considerem o contexto social e político (Biotto Filho, 2008). Seu trabalho muitas vezes se concentra em como a matemática pode ser usada para entender e abordar problemas sociais complexos. Defende que a educação matemática deve ajudar os alunos a se tornarem cidadãos informados e críticos.

De acordo com Borba, no prefácio de Skovsmose (2015) na segunda metade dos anos 1970 e todos os anos de 1980, buscou formular uma concepção de Educação Matemática Crítica, cujo resultado se encontra no livro *Towards a philosophy of critical mathematics education*, publicado em 1994.

A Educação Matemática Crítica apresenta preocupações com a matemática na sociedade e com a educação matemática sobre um viés político, social e econômico. Identifica que a matemática, nesta sociedade moderna, é uma ferramenta crucial para a sociedade. Pois vivemos em uma sociedade tecnologizada, e o que tem por trás desta tecnologia é matemática. Desta forma, a matemática tem um status de poder. Skovsmose (2008) esclarece que

A matemática em ação faz parte de nossos mundo-vida, podendo servir aos propósitos mais variados. Ela não é, por natureza boa ou má. Ações baseadas em matemática devem ser analisadas criticamente, levando-se em conta a sua diversidade. Esse olhar crítico sobre a matemática mostra que nos desligamos da “crença na ciência” e da

“crença na racionalidade matemática” que fizeram parte do pensamento moderno, iniciado pela revolução científica. (Skovsmose, 2008, p. 12)

A racionalidade matemática é valorizada e muitas vezes inquestionável. Desta forma, a EMC vem para colocar esse status da matemática em questão. Como esclarecido em Biotto Filho (2008), há uma visão que a matemática está em função da sociedade para o progresso, para o bem-estar, para a medicina. Mas também temos que nos questionar, pois ela também pode ser usada para coisas horríveis, como exemplo a bomba atômica. A Educação Matemática Crítica vem para questionar a neutralidade da matemática. A presença dela é para satisfazer interesses políticos, sociais e econômicos?

A aprendizagem de matemática na educação fica questionada, diante de tanta diversidade para a matemática? Acredita-se que sim, pois ela tem esse papel que satisfaz interesses sociais econômicos e políticos. Utilizando a mesma perspectiva de Paulo Freire com a literacia, quando entende que a alfabetização é muito mais do que ler e escrever, e sim utilizar as palavras para ler o mundo, compreender esse mundo e utilizar as palavras para agir sobre ele de forma crítica, entender seu contexto político e econômico (Skovsmose, 2008).

Com a mesma perspectiva, Skovsmose (2015) cria o termo matemacia, na qual a alfabetização matemática está muito além do que se preocupar em aprender as técnicas matemáticas. A Educação Matemática Crítica vai se preocupar com o reconhecimento dessas técnicas na sociedade, o uso dessas técnicas e como empoderar esse sujeito para interagir e escolher ou modificar essas técnicas na sociedade.

A escola teria uma função de educar para a cidadania do ponto de vista da EMC. Segundo Gomes e Bernardi (2022), os valores da matemacia seriam pautados na equidade, que fornece ferramentas diferentes para que cidadãos que partem de lugares diferentes tenham as mesmas oportunidades. Outro tema importante para a EMC é a justiça social, quando você entende que o processo de democracia muitas vezes não acontece. A EMC enfatiza que a competência democrática pode ser desenvolvida dentro da escola e os estudantes envolvidos devem estar ligados a temáticas da justiça social para que possam ser cidadãos capazes de se engajar em suas próprias problemáticas. A EMC também enfatiza a inclusão, dando importância aos grupos de pessoas com deficiência, comunidade lgbtqia+ e grupos étnicos sub-representados como negros e indígenas.

2.3 Passos para implementar a Educação Matemática Crítica

Sabe-se que o meio que nascemos influencia os fatores. Cada indivíduo apresenta uma intencionalidade e está se relaciona com a sua perspectiva de futuro. Nesse panorama intitula-se por *foreground* e sua noção é relacionada por Skovsmose (2014, p. 35) como “[...] noção de mundo-vida, isto é, a maneira como uma pessoa vivencia as condições ao seu redor”. O conceito de foreground está associado às possibilidades futuras, aos anseios e expectativas almejadas criados com a experiência de vida do indivíduo, podendo associar aos conhecimentos prévios adquiridos ao longo da vida. Em contrapartida ao foreground, há o background, que se associa à percepção do indivíduo em relação às experiências vivenciadas anteriormente no contexto sociopolítico e cultural do indivíduo. “O background da pessoa refere-se a tudo que ela já viveu”. (SKOVSMOSE, 2014, p. 35)

O professor para implantar a EMC em suas aulas deve implantar uma cultura de diálogo em que há uma igualdade de fala, quando todos que falam têm a sua importância, tanto professor como estudante (Soares, 2008). É imprescindível que haja uma cooperação em sala de aula por meio do diálogo com trabalho em grupo, de forma que o estudante seja protagonista e o professor seja apenas aquele mediador que vai trazer o problema e convidar esses estudantes para a investigação ou desafio. Os estudantes que vão levantar as hipóteses e eles próprios irão criar suas teses, tirando de certa forma, o professor da sua zona de conforto.

Os temas abordados devem ser aqueles que fazem parte da sua história de vida, da sua perspectiva de futuro e que estão ao redor de sua comunidade. Temas que envolvam justiça social naquela comunidade. Que seja pensado de que forma o professor pode utilizar este tema em sala de aula de forma a desenvolver ferramentas matemáticas para que o estudante perceba que essas ferramentas servirão para ler esse mundo e agir sobre esse mundo.

Para Costa e Jürgensen (2025), é imprescindível que o professor tenha fundamentos teóricos baseados na Educação Matemática Crítica. Fazer-se compreender que a EMC não é uma metodologia fixa e sim uma orientação que busca dialogar com o currículo, atendendo às demandas sociais e formativas dos estudantes, promovendo uma reflexão sobre o que é e o que pode ser.

Assim, o professor deve escolher assuntos que dialoguem diretamente com a realidade dos estudantes, como problemas ambientais, sociais ou econômicos, para promover o engajamento e o senso crítico (Soares, 2008). Desta forma, podem-se desenvolver projetos que promovam atividades investigativas e de pesquisa, realizando coletas e análise de dados reais

estimulando a leitura do mundo com a matemática, incentivando que os estudantes produzam seus próprios dados, dúvidas e conclusões.

Ainda segundo Costa e Jürgensen (2025), é importante implementar etapas estruturadas como Problema, Planejar, Coletar, Analisar e Concluir, para orientar esses trabalhos de investigação e reflexão. Ao professor, cabe a fomentação do trabalho colaborativo, incentivando atividades em grupo, promovendo a troca de experiências de forma democrática, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de atitudes críticas.

De acordo com Costa e Jürgensen (2025), para implementar a Educação Matemática Crítica pode-se seguir alguns passos:

- Identificar fatos do dia a dia para relacionar os conteúdos matemáticos, situações como problemas sociais, ambientais, políticos, para que os estudantes percebam a utilidade da matemática na compreensão e transformação do mundo;
- Planejar a implementação seguindo uma sequência lógica, mas flexível. Estar aberto à adaptação conforme o andamento do trabalho e as necessidades dos estudantes.
- Propor debates e discussões sobre as questões investigadas para estimular o questionamento e a reflexão, permitindo que os estudantes expressem suas opiniões e reflitam criticamente sobre os conceitos e as realidades;
- Buscar integrar a teoria e a prática, fazendo um equilíbrio entre conhecimentos teóricos e aplicações práticas, garantindo que os estudantes compreendam o porquê e o para quê dos conteúdos matemáticos;
- Organizar e formalizar o conteúdo estruturando uma aprendizagem de forma clara e sistemática, mesmo que seja dada ênfase à investigação e contextualização;

Destarte, enfatizo esses tópicos como um pequeno resumo para auxiliar o professor em sua jornada. Destacar que se pode trabalhar notícias, músicas e outras diversas formas que possam levar os estudantes a refletirem sobre os problemas que os rodeiam, quer sejam sociais, ambientais, econômicos ou políticos (Skovsmose, 2014).

2.4 Tributo à Ole Skovsmose

No ano de 2024, após ser aprovada no Exame Nacional de Qualificação (ENQ) do PROFMAT, etapa considerada desafiadora por grande parte dos estudantes, em uma conversa informal na sala dos professores, fui questionada por meu orientador, o professor Dr. Fabricio, se já havia definido um tema para a pesquisa. Durante esse diálogo, fui apresentada à obra do

autor Ole Skovsmose, que passou a influenciar diretamente a construção do meu referencial teórico.

Enquanto mestrande e atuante na educação básica, especialmente no Ensino Médio, percebo a importância de aproximar a universidade do ambiente escolar. Essa aproximação pode ocorrer por meio de conversas informais, registros fotográficos, postagens em redes sociais ou pela partilha dos conteúdos debatidos no âmbito acadêmico. Com essa perspectiva, iniciei os estudos voltados à compreensão da teoria que fundamenta esta pesquisa, buscando familiarizar-me e aprofundar-me na Educação Matemática Crítica. Foi nesse contexto que o professor orientador apresentou a obra *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*, primeira obra que passou a nortear as reflexões desenvolvidas ao longo do trabalho. A partir de então, outras obras foram consultadas cujas referências são feitas ao longo de toda pesquisa.

Com muita tristeza, informa-se aqui que o principal autor da teoria da Educação Matemática Crítica faleceu durante o andar desta pesquisa, especificamente no dia 27 de fevereiro de 2025.

2.5 Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA), por ser interdisciplinar, possui a capacidade de transitar por diferentes áreas do conhecimento promovendo conexões significativas no ambiente escolar. Quando inserida nas práticas pedagógicas, torna-se fundamental para subsidiar reflexões e discussões que visam à construção de um futuro mais sustentável e consciente para crianças e adolescentes (Silva, 2022).

A Educação Ambiental (EA) desempenha um papel fundamental ao fomentar o pensamento crítico sobre as questões ambientais e ao incentivar a adoção de práticas sustentáveis no contexto escolar. Conforme destacam Escobar *et al.* (2024), essa abordagem educativa possibilita a formação de sujeitos conscientes e preparados para enfrentar os desafios socioambientais contemporâneos.

Nessa mesma perspectiva, Rosa *et al.* (2023) afirmam que a EA tem a função de promover respostas às problemáticas ambientais por meio da formação de indivíduos sensíveis às questões ecológicas, capazes de se posicionar criticamente e agir com responsabilidade em favor de um presente e um futuro mais sustentáveis, tanto para a humanidade quanto para os demais seres e sistemas naturais que compartilham o planeta.

A institucionalização da Educação Ambiental no Brasil teve início em 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), considerada a primeira entidade governamental voltada exclusivamente à temática ambiental. Posteriormente, a promulgação da Constituição Federal de 1988 representou um marco significativo ao incluir, em seu texto, um capítulo específico dedicado ao meio ambiente e às responsabilidades correlatas (Dias, 2004).

No final da década de 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) consolidaram o “meio ambiente” como tema transversal no currículo escolar. Esse avanço foi ampliado com a promulgação da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), conferindo respaldo legal à inserção da EA em diferentes níveis e modalidades de ensino (Vieira *et al.*, 2024).

A Lei nº 9.795/1999 fortificou a atenção sobre as temáticas ambientais e como o meio ambiente instiga a sociedade (Brasil, 1999). A PNEA apresenta os fundamentos:

- I – O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II – A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III – O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV – A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V – A garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI – A permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII – A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII – O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (Brasil, 1999).

A Educação Ambiental constitui-se como uma estratégia eficaz para promover transformações na relação entre o ser humano e a natureza, sendo considerada uma das mais urgentes demandas educativas da contemporaneidade. Sua implementação deve ocorrer de maneira contínua e articulada em todas as etapas do processo educativo, abrangendo tanto a educação formal quanto a informal. Nesse contexto, as instituições educacionais exercem um papel essencial na formação integral dos indivíduos, contribuindo para a construção de sujeitos críticos, autônomos e participativos na sociedade (Zabala, 1998; Brasil, 1999; Miranda, 2023).

Alinhada a essa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como documento normativo de caráter obrigatório, estabelece as diretrizes essenciais para a educação básica brasileira, da Educação Infantil ao Ensino Médio. Seu propósito é assegurar uma

trajetória de aprendizagem contínua, estruturada e equitativa, promovendo a qualidade do ensino e a igualdade de oportunidades em todo o território nacional (De Andrade, 2024).

Mattos *et al.* (2022) realizaram uma investigação sobre a evolução da proposta de ensino do componente curricular de Ciências Naturais nas cinco versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), entre os anos de 2015 e 2018. A pesquisa destacou as competências essenciais atribuídas ao Ensino Básico, evidenciando a relevância de promover a sustentabilidade e de incentivar nos alunos atitudes responsáveis e coerentes em relação ao meio ambiente.

Nesse cenário, a Educação Ambiental pode ser efetivada por meio de atividades colaborativas, que proporcionem vivências práticas e favoreçam a compreensão, a reflexão crítica e a construção da consciência ambiental. Tais experiências contribuem para o desenvolvimento de valores vinculados à cidadania, à ética e ao comprometimento social, sendo os educadores peças-chave nesse processo, tanto na dimensão teórica quanto na aplicação prática (Valduga; Proença; Dal-Farra, 2013; Battestin; Nogaro; Cerutti, 2015).

Stern *et al.* (2014), ao analisarem diferentes programas voltados à Educação Ambiental, identificaram um conjunto de práticas consideradas eficazes para a promoção de aprendizagens significativas. Os autores enfatizam a centralidade do educando no processo formativo, destacando que a EA deve desenvolver habilidades, ampliar a compreensão crítica e possibilitar a participação ativa dos estudantes em desafios ambientais concretos, contextualizados em suas realidades. Para tanto, indicam que práticas pedagógicas eficazes devem incorporar os seguintes elementos essenciais:

- *Participação ativa*: o estudante deve atuar como protagonista da própria aprendizagem, envolvido de forma dinâmica no processo educativo, e não apenas como receptor passivo de informações;
- *Aprendizagem prática e investigativa ("hands-on")*: a aquisição de conhecimento deve ocorrer por meio de experiências práticas e exploratórias, nas quais o ambiente serve como recurso didático para a compreensão de conceitos e resolução de problemas;
- *Contextualização local*: a utilização de temas ambientais e comunitários do contexto local fortalece a conexão entre teoria e prática, contribuindo para uma aprendizagem mais relevante e significativa;
- *Aprendizagem baseada em problemas*: a abordagem deve partir de problemas ambientais reais, analisando suas causas, consequências e alternativas de solução, promovendo o pensamento crítico e a tomada de decisão;

- *Aprendizagem cooperativa*: o trabalho em grupo favorece a construção coletiva do conhecimento, por meio de discussões, troca de experiências e desenvolvimento de habilidades sociais e comunicativas.

Conforme destacado por Stern *et al.* (2014), as atividades educativas em Educação Ambiental devem proporcionar aos estudantes experiências amplas e significativas, ao mesmo tempo em que enfocam problemáticas ambientais do contexto local, por meio da utilização de metodologias e técnicas pedagógicas diversificadas.

2.5.1 Importância da Preservação Ambiental

O desenvolvimento do ser humano necessita de educação para que haja o processo de humanização realizando-se em uma etapa da transformação do âmbito social. Educação e sociedade evoluem juntas gradualmente, pois são aliadas. Por conseguinte, a Educação Ambiental abrange o conhecimento sobre o ambiente, retratando a sua preservação e utilização de seus recursos sustentavelmente (Grzebieluka; Kubiak; Schiller, 2014).

A Educação Ambiental almeja a construção de uma consciência necessária para viver em um mundo diferente, que haja harmonia e equidade. A escola é o principal ambiente para trabalhar essa problemática ambiental, de forma dialética e coletiva.

Pode-se considerar que a Educação Ambiental tem um papel fundamental na formação da consciência coletiva sobre a necessidade de preservar a natureza. É vista como uma ferramenta essencial para sensibilizar e conscientizar as pessoas, assim como promover mudanças de comportamento e hábitos em relação ao meio ambiente e estimular ações práticas em prol da sustentabilidade ampliando a compreensão das relações entre os seres humanos e a natureza, mostrando que o bem-estar de um depende do outro (Romao *et al.*, 2020).

Para diminuir as agressões ao meio ambiente podemos começar através de algumas mudanças de comportamentos. Buscando formação para cidadania ecológica, uma nova maneira de encarar a relação do homem com a natureza, almejando desenvolver um processo de conscientização para diminuir os impactos que o homem causa ao meio ambiente (Monteiro, 2020).

2.5.2 Desperdício de alimentos

O cardápio da escola é elaborado por uma nutricionista que acompanha a escola e faz visitas de inspeção e avaliação regularmente. As cozinheiras e os alimentos são fornecidos por uma empresa responsável pela alimentação.

Para justificar as demandas necessárias na escola, temos o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), um programa do governo federal executado pelo FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação) que repassa recursos financeiros para estados, municípios e escolas federais para a oferta de alimentação escolar aos alunos da educação básica (educação infantil, ensino fundamental, médio e educação de jovens e adultos - EJA).

O PNAE tem como objetivo garantir o direito à alimentação adequada aos estudantes da educação básica pública e apresenta em suas diretrizes que o cardápio deve ser elaborado por nutricionista, respeitando hábitos alimentares regionais e culturais, além de garantir a oferta de refeições equilibradas do ponto de vista nutricional. Além de contribuir com o crescimento e desenvolvimento dos estudantes, o que justifica a presença de certos alimentos mesmo que não sejam populares entre os alunos e que podem acabar sendo desperdiçados (Brasil, 2009).

A concretização desses objetivos enfrenta desafios reais dentro do espaço escolar, como a limitação dos recursos financeiros repassados e o frequente desperdício de alimentos. Em se tratando de educação alimentar, observa-se que há um papel pedagógico promovendo hábitos alimentares saudáveis a partir da diversidade e qualidade dos alimentos oferecidos.

Sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica, a problemática do desperdício alimentar nas escolas não deve ser tratada apenas como uma questão técnica ou logística, mas como um fenômeno social que pode e deve ser problematizado no ambiente educacional. Ao utilizar a matemática como ferramenta de leitura crítica da realidade, os estudantes foram levados a investigar quanto de alimento é descartado diariamente, levantar hipóteses sobre os motivos desse desperdício, categorizar os dados, e elaborar representações gráficas e análises percentuais que revelaram a dimensão do problema.

A abordagem permitiu que os estudantes se envolvessem ativamente em processos investigativos que envolviam tanto o raciocínio matemático quanto a consciência cidadã. Dessa forma, a matemática passou a ser compreendida como linguagem que traduz e denuncia desigualdades e o ato de efetuar as operações matemáticas se transformou em um exercício de posicionamento ético e político.

Além disso, a análise crítica do desperdício pode desencadear propostas concretas de intervenção no cotidiano escolar, como ideias para a criação de uma horta na escola e a conscientização para o redimensionamento das porções servidas. Essas ações, fundamentadas

em dados matemáticos e contextualizadas na realidade local reforçam a função social da matemática.

2.6 Transposição Didática

A transposição didática configura-se como um processo fundamental no campo de ensino, uma vez que possibilita a adaptação do saber científico para ser trabalhado de forma compreensível no ambiente escolar (Chevallard, 1991). Trata-se de um conjunto de transformações que visa tornar o conhecimento acessível aos estudantes, preservando, contudo, sua estrutura e essência acadêmica (Chevallard, 2001).

Com o avanço tecnológico, a escola passa a enfrentar o desafio de integrar de forma eficaz as inovações digitais ao processo de ensino e aprendizagem. Tal cenário exige que os docentes dominem não apenas os conteúdos curriculares, mas também metodologias pedagógicas compatíveis com o uso das tecnologias educacionais (Rodrigues e Senhoras, 2023). A escola, como instituição social, deve acompanhar as transformações da sociedade, incorporando dispositivos digitais e práticas pedagógicas inovadoras (Senhoras, 2022). No entanto, a resistência de parte do corpo docente às inovações tecnológicas ainda constitui um obstáculo, o que reforça a necessidade de formação continuada e desenvolvimento profissional para atender às novas demandas educacionais (King, 2002).

De acordo com Chevallard (2001), o processo de transposição didática ocorre em três estágios: o saber científico, o saber ensinar e o saber ensinado. Esse percurso envolve duas fases principais: a transposição externa, responsável por adaptar o conhecimento acadêmico para os materiais didáticos; e a transposição interna, realizada pelo professor no momento em que contextualiza e operacionaliza o conteúdo em sala de aula (Almeida, 2016). Nesse contexto, o livro didático assume um papel central, funcionando como instrumento de mediação no planejamento pedagógico e na organização dos saberes escolares (Rodrigues e Senhoras, 2023).

A transformação do conhecimento científico em conhecimento a ser ensinado tem início fora do ambiente escolar, por meio da atuação de pesquisadores e demais agentes do sistema educacional, que selecionam e reorganizam os saberes acadêmicos com o objetivo de torná-los acessíveis ao ensino (Bosch e Gascon, 2006). Essa etapa é denominada transposição didática externa e se concretiza na elaboração do currículo e dos materiais didáticos. Posteriormente, no interior da escola, ocorre a transposição didática interna, momento em que os professores reinterpretem e contextualizam esses materiais, adaptando-os às especificidades da prática

pedagógica e da realidade dos estudantes (Winslow, 2011; Dal-Farra e Nunes-Neto, 2014).

Na Figura 1, observa-se as mudanças que ocorrem no processo de transposição didática.

Figura 1. Etapas e transformações envolvidas na transposição didática



Fonte: adaptado de Clément (2006).

Nessa abordagem, compreende-se que o conhecimento passa por diversos processos de transformação ao ser deslocado de seu espaço de origem, o meio acadêmico, para ser apropriado pelo sistema educacional formal. Esse percurso, muitas vezes, desconsidera as concepções e intencionalidades dos sujeitos envolvidos na transposição didática (Marandino *et al.*, 2016).

Além disso, esse processo é fortemente condicionado por fatores de ordem política e social, os quais determinam não apenas quais conteúdos devem compor o currículo, mas também as formas pelas quais serão trabalhados em sala de aula (Pinho, 2000). Para Guedes *et al.* (2021), a reelaboração do saber científico para fins educacionais configura-se como um movimento dinâmico e contínuo, cuja finalidade é promover a compreensão discente sem comprometer a essência conceitual do conteúdo original.

No contexto contemporâneo, marcado pela velocidade da informação e pelo avanço das tecnologias digitais, torna-se indispensável que os docentes revisem suas práticas pedagógicas, adotando estratégias que tornem o ensino mais interativo e contextualizado (Silva e Changas, 2017). Contudo, a efetivação dessas propostas exige investimentos em infraestrutura escolar e a formação adequada de professores e estudantes para o uso eficiente dos recursos tecnológicos disponíveis.

A transposição didática, nesse sentido, adquire um papel estratégico ao possibilitar que os saberes científicos sejam ressignificados e incorporados ao cotidiano escolar. Tal prática visa

construir aprendizagens significativas, alinhadas às necessidades e realidades locais dos estudantes (Mello, 2019).

2.7 Metodologia de Trabalho de Projeto

O Método de Trabalho por Projetos (MTP) configura-se como uma estratégia pedagógica de caráter colaborativo, na qual os estudantes assumem um papel ativo na busca por soluções para problemáticas significativas. Essa metodologia envolve etapas como formulação de perguntas, realização de debates, planejamento de ações, desenvolvimento de pesquisas e apresentação de resultados, favorecendo o protagonismo discente. Por meio dessa abordagem, são potencializadas competências fundamentais para a formação integral dos sujeitos, tais como criatividade, cooperação, pensamento crítico e capacidade de tomar decisões fundamentadas (Choiet *al.*, 2019; Leiteet *al.*, 1989; Vasconceloset *al.*, 2012).

Embora não seja uma proposta recente, o Método de Trabalho por Projetos (MTP) permanece como uma estratégia pedagógica relevante e eficaz, especialmente na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental (Silva, 2011). Quando fundamentados nas experiências e vivências das crianças, os projetos possibilitam a integração de diferentes áreas do conhecimento, favorecendo uma abordagem interdisciplinar e contextualizada (Hernández, 2010). Pesquisas apontam que essa metodologia contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades como a reflexão crítica, o gerenciamento do tempo e a cooperação entre os estudantes (Tamim e Grant, 2013).

Thomas (2000) destaca cinco critérios fundamentais para a implementação eficaz de projetos no ambiente escolar: os projetos devem ocupar um papel central no currículo, tratar de problemas reais e relevantes, promover a investigação ativa por parte dos alunos, estimular o engajamento contínuo e favorecer a motivação intrínseca dos envolvidos.

No que diz respeito à estrutura metodológica do MTP, Vasconcelos *et al.* (2012) propõem quatro etapas essenciais para sua condução:

- i. definição do problema: estabelecimento da questão norteadora a ser explorada;
- ii. planejamento e desenvolvimento: fase que envolve a organização de mapas conceituais e tabelas de apoio que orientam o trabalho conforme os objetivos definidos;
- iii. execução: caracterizada pela realização de pesquisas, atividades práticas e sistematização de dados;

- iv. comunicação e avaliação: apresentação dos resultados, análise do percurso realizado e formulação de novas questões que podem originar outros projetos.

A implementação do Método de Trabalho por Projetos (MTP) na prática docente está diretamente relacionada às concepções de aprendizagem assumidas pelos professores. Enquanto alguns utilizam a abordagem como ferramenta para o ensino de conteúdos específicos, outros a empregam como estratégia para aprofundar e ampliar saberes, levando em consideração os interesses e as necessidades dos estudantes (Tamim e Grant, 2013). Nesse contexto, Silva (2005) apresenta três diferentes modelos curriculares para a organização de projetos:

- i. o modelo diretivo, no qual o docente assume o controle do tema e da estrutura das atividades;
- ii. o modelo centrado no aluno, que se baseia nas vivências e interesses discentes, contando com a mediação do professor;
- iii. o modelo construtivista, caracterizado por uma construção conjunta entre professor e alunos em todas as etapas do projeto, desde a escolha do problema até sua avaliação final.

Segundo Bell (2010), o MTP é uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de competências indispensáveis à formação de sujeitos autônomos e socialmente participativos. Tais habilidades, contudo, não são plenamente mensuradas por instrumentos tradicionais de avaliação, o que demanda uma reestruturação das práticas avaliativas. Assim, o uso de metodologias centradas no estudante torna-se essencial para fomentar capacidades como colaboração, criatividade e comunicação, consideradas competências-chave para o século XXI.

Por outro lado, estudos como o de Efstratia (2014) apontam que alguns professores demonstram resistência à adoção do MTP, motivada por fatores como falta de preparo, insegurança diante da metodologia ou percepção de que sua aplicação representa uma sobrecarga em relação às demandas cotidianas. Além disso, a duração estendida dos projetos pode representar um entrave à sua efetiva aplicação em contextos escolares mais rígidos.

A adoção do Método de Trabalho por Projetos (MTP) por parte dos docentes pode ser acompanhada de diversos obstáculos, conforme apontado por Revelle (2019). Entre os principais desafios identificados estão:

- i. a necessidade de maior tempo para planejamento e execução das atividades;

- ii. a mudança do papel tradicional do professor, de transmissor para facilitador do conhecimento;
- iii. as exigências relacionadas à gestão de sala de aula em contextos mais abertos e dinâmicos;
- iv. a preocupação com a possível não cobertura de todo o currículo oficial; e
- v. a dificuldade em atender às especificidades de aprendizagem de cada aluno.

Nesse contexto, Kwietniewski (2017) argumenta que a diferenciação pedagógica não deve ser vista como um entrave à implementação do MTP, mas sim como um recurso que potencializa suas possibilidades. A interação entre estudantes com diferentes níveis de desempenho pode favorecer o aprendizado colaborativo, promovendo um ambiente educacional mais equitativo e inclusivo. Embora o método exija tempo considerável para sua efetivação, o autor destaca sua capacidade de articular diversos conteúdos curriculares e objetivos pedagógicos em uma única proposta, ampliando as possibilidades formativas.

Ainda segundo Kwietniewski (2017), uma das principais barreiras à consolidação do MTP nas escolas está relacionada à formação docente. Muitos professores sentem-se inseguros ou despreparados para aplicar a metodologia, o que revela a necessidade de investimento contínuo em capacitação, visando garantir o domínio das estratégias e ferramentas necessárias à sua aplicação.

Tamim e Grant (2013) acrescentam que, para que o MTP seja efetivamente implementado, os professores devem desenvolver habilidades específicas. Entre elas, destacam-se:

- i. abertura às abordagens construtivistas;
- ii. domínio de práticas centradas no estudante;
- iii. flexibilidade e motivação para adaptar suas estratégias didáticas e, principalmente;
- iv. autoconfiança para gerenciar o andamento dos projetos em sala de aula.

Faz-se necessário a crença na eficácia do método, pois é um elemento central para que os desafios possam ser superados. Por sua vez, Choi *et al.* (2019) demonstram que o MTP contribui significativamente para o aumento do engajamento dos alunos, uma vez que possibilita sua participação ativa em etapas como a definição de problemas, o debate entre pares, o planejamento coletivo e a socialização dos resultados. Complementando essa perspectiva, Virtue e Hinnant-Crawford (2019) enfatizam que os estudantes valorizam essa metodologia por perceberem nela uma relação direta entre os conteúdos escolares e as demandas do mundo real, o que fortalece o sentido da aprendizagem.

Revelle (2019) aponta que, ao aplicar o Método de Trabalho por Projetos (MTP), os professores desenvolvem uma compreensão mais abrangente do currículo, além de aprimorarem sua capacidade de avaliar a viabilidade e a aplicabilidade dessa metodologia no contexto escolar. Complementando essa perspectiva, Chen e Yang (2019) realizaram uma meta-análise que examinou estudos produzidos ao longo de duas décadas, revelando que o MTP apresenta efeitos positivos, com impacto variando de moderado a elevado, quando comparado aos métodos tradicionais de ensino. Esses resultados indicam que o MTP pode ser adotado como uma alternativa eficaz e complementar às abordagens expositivas convencionais.

2.8 Métodos Mistos

A Pesquisa com Métodos Mistos constitui uma estratégia investigativa que articula procedimentos qualitativos e quantitativos com o objetivo de oferecer uma compreensão mais ampla e aprofundada dos fenômenos analisados. Conforme Dal-Farra e Feters (2017) essa abordagem envolve de forma sistemática, a coleta, análise e integração de dados provenientes tanto de fontes numéricas quanto descritivas, o que contribui para uma interpretação mais robusta da problemática investigada, em comparação ao uso isolado de cada abordagem.

Na prática, os métodos qualitativos são empregados para explorar os significados atribuídos pelos participantes às suas experiências, bem como suas percepções e interpretações subjetivas da realidade. Por outro lado, a abordagem quantitativa busca mensurar fenômenos, estabelecer relações entre variáveis, identificar padrões de causa e efeito e realizar comparações entre diferentes grupos ou contextos. A combinação dessas estratégias analíticas possibilita ao pesquisador uma leitura mais completa e refinada do objeto de estudo, promovendo resultados com maior validade e aplicabilidade.

3 PERCURSO METOLÓGICO E CONTEXTUAL DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a metodologia adotada nesta pesquisa, organizada em três subseções: caracterização da pesquisa, área de estudo e delineamento do estudo. Na primeira são expostas as escolhas metodológicas que fundamentam a investigação, com destaque para os procedimentos adotados no desenvolvimento do trabalho. A subseção referente à área de estudo descreve os aspectos contextuais do município e da instituição escolar envolvidos na pesquisa. Por fim, no delineamento do estudo, são detalhados os fundamentos da metodologia de projetos, bem como as técnicas utilizadas para a coleta e análise dos dados empíricos.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Nesta pesquisa adotou-se a abordagem de Pesquisa com Métodos Mistos, por se tratar de uma estratégia metodológica particularmente adequada ao campo da Educação e do Ensino. Isso se justifica pela complexidade e natureza multifacetada dos desafios enfrentados por professores, gestores e estudantes no contexto escolar. A combinação de métodos qualitativos e quantitativos permite a construção de investigações mais abrangentes, que favorecem uma compreensão aprofundada de fenômenos educacionais relevantes para a sociedade (Dal-Farra; Lopes, 2013; Dal-Farra; Fetters, 2017).

Considerando os objetivos e a estrutura da presente investigação, optou-se pela aplicação do modelo avançado denominado multiestágios, o qual envolve diversas fases interdependentes de coleta e análise de dados. Esse modelo é caracterizado por uma organização sequencial e articulada das etapas, o que possibilita uma análise mais detalhada e integrada do objeto de estudo (Fetters; Curry; Creswell, 2013; Dal-Farra; Fetters, 2017).

Adicionalmente, definiu-se a junção como principal estratégia de integração dos dados. Esse procedimento permite combinar e comparar os resultados das abordagens qualitativa e quantitativa, promovendo um diálogo metodológico entre diferentes fontes de evidência. Para isso, o planejamento da pesquisa considera cuidadosamente a ordem e a interdependência das coletas de dados, o que favorece uma integração coerente e contribui para uma compreensão mais completa dos resultados obtidos (Fetters; Curry; Creswell, 2013; Dal-Farra; Fetters, 2017).

3.2 Área de estudo

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Educação Profissional Lúcia Baltazar Costa localizada na Rua Gonçalves Pereira, 1213, bairro Luís Alves de Freitas, conjunto habitacional Quadra B, estrada das Flores, município de Limoeiro do Norte, Ceará (Figura 2).

Figura 2. Localização da EEEP - Lúcia Baltazar Costa, Limoeiro do Norte, CE



Fonte: Autoria própria (2025).

A instituição educacional foi inaugurada em 2022 e possui infraestrutura física e organizacional com capacidade para atender até 540 estudantes. Sua jornada de funcionamento compreende o período das 7h às 17h, oferecendo três refeições diárias aos estudantes. A escola é especializada na oferta do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, modalidade que possibilita aos alunos a conclusão simultânea do ensino básico e formação técnica, ao longo de um ciclo de três anos. Atualmente, a unidade conta com 476 estudantes distribuídos entre os cursos técnicos de Administração, Desenvolvimento de Sistemas, Edificações e Massoterapia, os quais visam à preparação para o ingresso no mundo do trabalho.

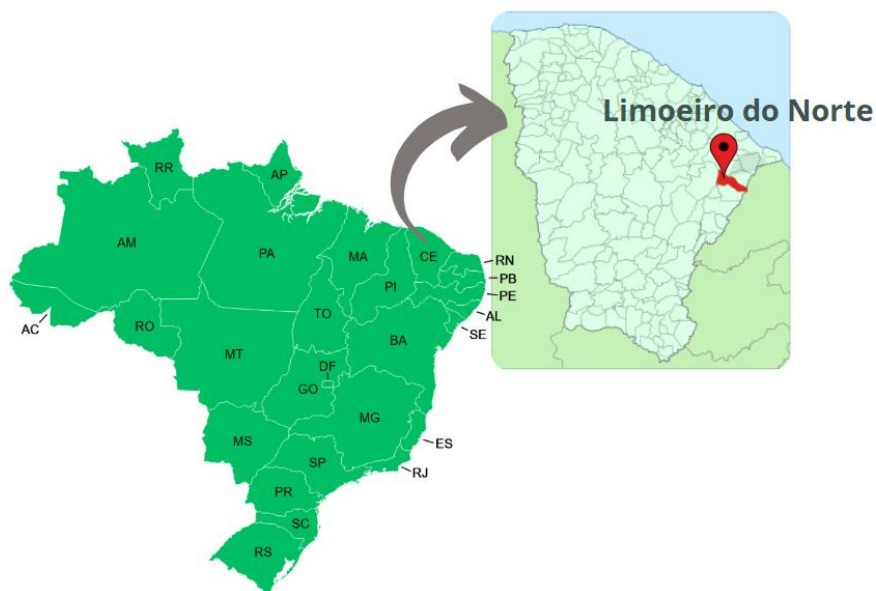
Os estudantes das turmas selecionadas foram convidados e incentivados a participar da pesquisa com o objetivo de desenvolver uma proposta pedagógica que integre a Educação Matemática Crítica e a Educação Ambiental no ensino de matemática, permitindo assim, uma aprendizagem de forma crítica e significativa.

3.2.1 O município

O município de Limoeiro do Norte está localizado na Região Nordeste do Brasil, pertencente ao Estado do Ceará, integrando a mesorregião do Jaguaribe e a microrregião do Baixo Jaguaribe. Com uma extensão territorial de 744,525 km², situa-se a aproximadamente 200 km da capital, Fortaleza, sendo acessível pela rodovia BR-116 (IBGE, 2022).

Em termos de limites geográficos, o município faz divisa ao norte com Russas e Quixeré, ao sul com Tabuleiro do Norte, a Leste com o estado do Rio Grande do Norte e Quixeré, e a Oeste com Morada Nova e São João do Jaguaribe (Figura 3). De acordo com o censo de 2022, Limoeiro do Norte apresenta uma população estimada em 59.560 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de aproximadamente 80 hab/km² (IBGE, 2022).

Figura 3. Localização do Município de Limoeiro do Norte, CE



Fonte: Autoria própria (2025)

A base econômica de Limoeiro do Norte está fortemente vinculada à atividade agrícola, com destaque para o cultivo de frutas como banana, limão e melão, favorecido por sistemas de irrigação implantados na região. Além disso, o município apresenta produção significativa de grãos, especialmente feijão, milho, sorgo e soja (IPECE, 2024). De acordo com dados do IBGE (2022), o Produto Interno Bruto (PIB) per capita do município alcançou R\$ 23.631,38 no ano de 2021, posicionando-se na 13^a colocação entre os 184 municípios cearenses. Esse indicador evidencia a relevância da agropecuária como motor da economia local.

3.3 Delineamento do estudo

Para o desenvolvimento desta pesquisa, escolheu-se as turmas da segunda série do Ensino Médio e Profissional dos cursos de administração e edificações pela proximidade que ambos os cursos têm com a disciplina de Matemática, visando maximizar o processo de coleta e garantir a qualidade e integridade dos dados coletados. Todas as etapas do trabalho de campo, bem como o planejamento, execução e análise das atividades educativas foram conduzidas e supervisionadas diretamente pela mestranda que é a professora de matemática das turmas citadas, assegurando o rigor metodológico e a fidelidade aos objetivos da pesquisa.

Pelo fato dos dados tratados e coletados envolverem alunos menores de idade, submeteu-se o trabalho ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), informações nos Apêndices C e D.

3.4 Metodologia de projetos

Nesta pesquisa, a metodologia de projetos foi baseada nas fases descritas por Groenwald, Silva e Mora (2004):

- *Primeira fase:* ministração de aula nas turmas escolhidas, utilizando projetor multimídia, para abordar a teoria da Educação Matemática Crítica, planejada para utilizar os conteúdos programáticos do Ensino Médio da disciplina de Matemática, nas respectivas séries;
- *Segunda fase:* aula prática com a participação dos alunos (oficina) fazendo discussões e criação de cartazes (turma de administração); desenhos e medições (turma de edificações), conforme detalhado no capítulo de resultados;
- *Terceira fase:* aplicação de questionário na turma de administração (Apêndice B), com objetivo de verificar as opiniões após a oficina para estabelecer melhorias nos assuntos tratados pelos estudantes, decorrentes da intervenção educativa e outros desenvolvimentos da oficina e uma aula de campo com visita ao Campo Florestal da cidade de Limoeiro do Norte para a turma de Edificações;
- *Quarta fase:* desenvolvimento de um guia digital educativo destinado aos professores(as) de matemática, que instrua a aplicação da Educação Matemática Crítica no Ensino Médio.

O processo avaliativo foi realizado ao longo de toda a execução do projeto de pesquisa, possibilitando uma análise contínua do envolvimento e da aprendizagem dos alunos. As atividades foram realizadas em sala de aula com a realização das aulas (Apêndice A) e atividades práticas desenvolvidas pelos estudantes, no laboratório de informática para elaboração de desenhos realizados no autocad e em ambientes externos, com a medição de espaços e aula de campo. A última fase foi a elaboração do guia digital educativo para incentivar e mostrar novas possibilidades para outros professores ensinarem e aprender matemática.

Dessa maneira, foi possível identificar as diversas estratégias mobilizadas pelos estudantes, bem como a autonomia demonstrada na construção de soluções para os problemas propostos durante a investigação. O processo avaliativo adotado não se restringiu aos produtos e considerou de forma significativa as etapas de aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo e participativo dos alunos ao longo do projeto.

3.5 Análise de dados

A Figura 4 apresenta as etapas metodológicas que viabilizaram a coleta de dados qualitativos e quantitativos ao longo do desenvolvimento da pesquisa. O processo foi estruturado em múltiplos estágios, permitindo uma análise abrangente dos dados, por meio da aplicação da técnica de análise de conteúdo para os dados qualitativos e de métodos estatísticos descritivos para o tratamento dos dados quantitativos.

Figura 4. Fluxograma Metodológico



Fonte: Autoria própria (2024).

O conjunto de dados foi analisado com base na abordagem de Pesquisa com Métodos Mistos, que articula a coleta e a interpretação de informações qualitativas e quantitativas, possibilitando uma compreensão mais ampla e aprofundada do objeto investigado (Creswell, 2010; Creswell; Clark, 2011; Dal-Farra; Lopes, 2013; Dal-Farra; Feters, 2017).

A análise qualitativa foi conduzida por meio das aulas desenvolvidas, procedimento que permitiu a construção de categorias a partir do desenvolvimento dos estudantes nos temas abordados por eles (Bardin, 2006; Bauer; Gaskell, 2008). No que se refere aos temas relacionados à conscientização ambiental, as categorias iniciais foram organizadas em torno de dois eixos: arborização e desperdício de alimentos.

A análise quantitativa, por sua vez, foi realizada com o apoio de técnicas de estatística descritiva, permitindo o tratamento e a síntese dos dados numéricos obtidos.

Para explicitar a articulação entre os dados qualitativos e quantitativos, foram utilizados os “*joint displays*” que são recursos gráficos que integram visualmente as diferentes dimensões da análise. De acordo com Feters, Curry e Creswell (2013), essa técnica contribui para uma compreensão mais clara do processo investigativo em pesquisas com métodos mistos, ao evidenciar as inter-relações entre os distintos conjuntos de dados e suas respectivas interpretações.

4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E AMBIENTAL EM AÇÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da implementação de uma proposta pedagógica fundamentada na Educação Matemática Crítica, desenvolvida com base em duas temáticas centrais: a arborização de espaços escolares como estratégia para amenizar a temperatura do ambiente e a análise do desperdício de alimentos no contexto da alimentação escolar. Ambas as ações buscaram articular conteúdos matemáticos à realidade vivida pelos estudantes, promovendo uma aprendizagem significativa, contextualizada e socialmente relevante.

Os alunos foram incentivados a investigar criticamente situações concretas do cotidiano escolar e a abordagem adotada permitiu a problematização de práticas institucionais, a proposição de soluções sustentáveis e o desenvolvimento de competências voltadas à cidadania ativa e à responsabilidade socioambiental. Os resultados aqui discutidos são analisados à luz dos pressupostos da Educação Matemática Crítica, evidenciando os impactos formativos da integração entre matemática, meio ambiente e cidadania.

4.1 Educação Matemática Crítica ao ar livre: calculando área externas da escola para arborização

A prática foi desenvolvida com a turma do 2º ano do Ensino Médio do curso técnico em Edificações (Apêndice E), o que favoreceu significativamente a condução da pesquisa, uma vez que os estudantes já possuíam conhecimentos prévios sobre medições em campo, bem como domínio no uso de instrumentos de medição e na elaboração de esboços de áreas.

Nesse contexto, o estudo de Ponte *et al.* (2003) destaca que a matemática não deve ser compreendida apenas sob uma perspectiva lógica e demonstrativa, mas também como um campo que favorece a criatividade, envolvendo observação, experimentação, indução e raciocínio plausível, elementos fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Enfatizando a Educação Matemática Crítica iniciamos a aula com a indagação: o que é ser crítico?

Diante da proposta, os estudantes passaram a refletir sobre o conceito de criticidade, construindo coletivamente diferentes compreensões sobre o que significa “ser crítico”. Suas respostas evidenciaram múltiplas dimensões do pensamento crítico, que foram desde a ideia de opinião fundamentada, até a noção de análise com foco em resolução de problemas. Algumas das definições registradas foram:

- “*Ser crítico é dar uma opinião sobre determinado assunto na intenção de ajudar alguém a melhorar nisso.*”
- “*Ser crítico é dizer algo que está errado, ajudar a melhorar de forma construtiva.*”
- “*Ser crítico significa prestar atenção em detalhes que podem gerar uma imperfeição ou um problema.*”
- “*Ser crítico é ter uma opinião própria sobre algum assunto.*”
- “*Ser crítico é dar uma opinião rigorosa sobre algo ou alguém.*”
- “*Analisar uma situação ou algo e criticar, ter um pensamento negativo.*”
- “*Analisar problemas e propor soluções.*”

Após o momento de discussão, foi introduzido aos estudantes o conceito de Educação Matemática Crítica, conforme proposto por Skovsmose (2008). O autor defende que, para sermos reconhecidos como sujeitos críticos é necessário analisar profundamente os conflitos e crises que nos cercam, compreender suas causas, refletir sobre seus impactos e, principalmente, buscar alternativas viáveis para enfrentá-los. A postura crítica, nesse sentido, implica questionar

as estruturas existentes e agir de forma consciente e responsável na busca por transformações, ao invés de aceitar ou ignorar as condições postas.

Em continuidade à proposta, os estudantes foram convidados a refletir sobre os problemas que os cercam no cotidiano escolar. Como resultado, relataram diversas insatisfações relacionadas à infraestrutura da escola, tais como equipamentos danificados (fechaduras, torneiras, ventiladores, aparelhos de ar-condicionado), inadequações nas refeições oferecidas e ausência de áreas sombreadas nos espaços externos. A partir da menção ao desconforto térmico, questionou-se coletivamente o que poderia ser feito para amenizar essa situação. Alguns estudantes sugeriram o plantio de árvores nas áreas externas e internas da escola, com o objetivo de gerar sombra e melhorar o ambiente escolar.

Diante dessa proposta, iniciou-se um estudo voltado à identificação das áreas livres disponíveis no espaço escolar para o possível plantio de árvores, por meio de levantamento e cálculo das áreas. Esse exercício favoreceu a integração entre o conhecimento matemático e a vivência cotidiana, permitindo que os estudantes aplicassem saberes da geometria e da mensuração em uma situação real e significativa.

Nesse contexto, Skovsmose (2014) reforça que:

[...] A educação matemática é indefinida. Ela não tem uma essência. Pode ser praticada de maneiras bem diferentes, com interesses sociais, políticos e econômicos bem distintos. Se, por um lado, a educação matemática mostra-se um meio de implantação de uma lógica de dominação e controle, por outro, ela promove a cidadania crítica. Pode-se ver esse dualismo como uma gritante simplificação de uma realidade em que estão presentes diversos papéis diferentes para a educação matemática na sociedade. (SKOVSMOSE, 2014, p. 115)

A Educação Matemática pode ser concebida a partir de diferentes abordagens, de acordo com os objetivos pedagógicos e as intenções de quem a propõe, podendo estar vinculada a motivações de ordem social, política ou econômica. Em contextos voltados à formação cidadã, essa vertente assume um papel fundamental na construção de sujeitos críticos, capazes de compreender e intervir conscientemente na realidade que os cerca.

Com base nesse entendimento, iniciou-se as articulações necessárias para a implementação do projeto de arborização da escola, integrando saberes matemáticos a uma demanda concreta da comunidade escolar, com o intuito de promover melhorias no ambiente físico e na qualidade de vida dos estudantes.

A turma foi organizada em equipes, sendo cada grupo responsável pelo levantamento de uma área específica da escola. Para a realização das medições, foram utilizadas fitas métricas de 5 m e 50 m. As funções dentro de cada equipe foram distribuídas de forma colaborativa:

enquanto alguns estudantes realizavam as medições, outros anotavam os dados, elaboravam os croquis (esboços preliminares do terreno, sem exigência de precisão técnica) e, posteriormente, realizavam os cálculos para determinação das áreas.

Na sequência, os estudantes foram conduzidos ao Laboratório de Informática da escola, onde realizaram pesquisas sobre espécies arbóreas adequadas ao clima local e compatíveis com as dimensões dos espaços disponíveis. Durante essa etapa, surgiu a proposta, por parte dos próprios alunos, de representar os dados coletados em planta baixa utilizando o software AutoCAD. A sugestão foi prontamente aceita pela turma, pois permitia a aplicação prática dos conteúdos estudados na formação técnica do curso de Edificações. A atividade foi então implementada, promovendo a integração entre teoria, prática e realidade escolar.

4.1.1 Reconhecimento das áreas da escola pelos estudantes

Os estudantes foram conduzidos às áreas livres da escola para realizar as medições *in loco*. Essa prática pedagógica configura-se como uma estratégia significativa de aproximação entre o conhecimento matemático e suas realidades vivenciadas, conferindo maior sentido ao processo de aprendizagem. Conforme aponta Lorenzato (2012), o ensino da matemática deve se ancorar nas experiências concretas dos estudantes, uma vez que essas vivências favorecem a internalização de conceitos abstratos.

A realização de atividades fora do ambiente tradicional da sala de aula permite ao aluno estabelecer conexões entre os conteúdos matemáticos e o espaço físico e social que o cerca, fortalecendo a percepção da aplicabilidade e da utilidade do saber escolar. Nesse sentido, é fundamental considerar o contexto sociocultural dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, pois como destaca D'Ambrosio (1999), o conhecimento matemático não se desenvolve de forma isolada, mas em constante diálogo com a realidade social.

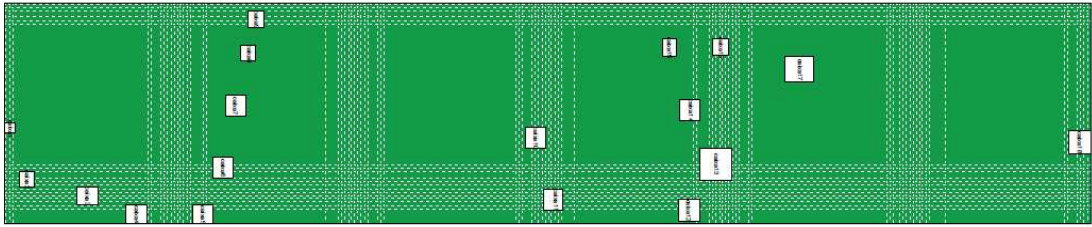
Ao medir os espaços da escola, os alunos não apenas aplicaram conceitos geométricos, como o cálculo de áreas, mas também exerceram um olhar crítico sobre o ambiente em que estão inseridos, reconhecendo suas potencialidades e carências. Essa ação dialoga diretamente com os pressupostos da Educação Matemática Crítica defendidos por Skovsmose (2000), segundo os quais o ensino da matemática deve possibilitar ao estudante interpretar, questionar e transformar o mundo ao seu redor.

A medição e o cálculo de áreas reais, nesse contexto, vão além da mera aplicação de fórmulas matemáticas, configurando-se como um exercício de leitura crítica e reflexiva do

espaço escolar. A partir dessas atividades, foram elaborados os registros técnicos que subsidiaram a análise das condições para escolha dos locais mais adequados ao plantio de árvores, cujos trabalhos e resultados são apresentados a seguir na Figura 5 abaixo para esclarecimento.

Figura 5. Medição das áreas para escolha para o plantio das plantas

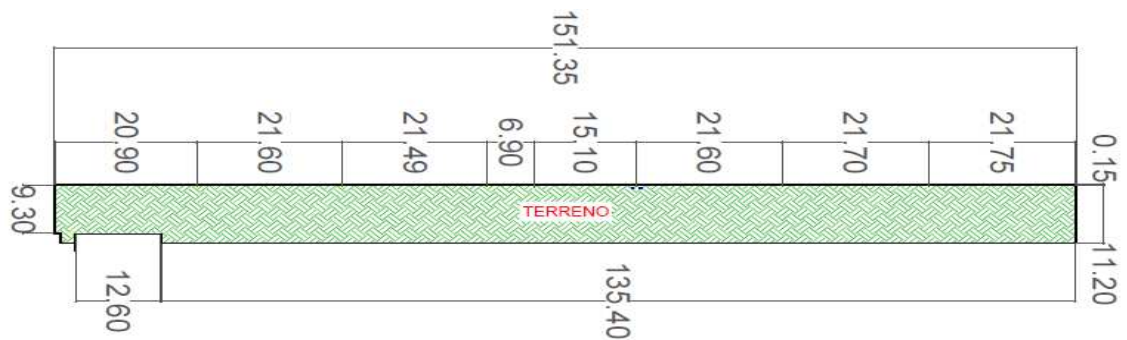
A.



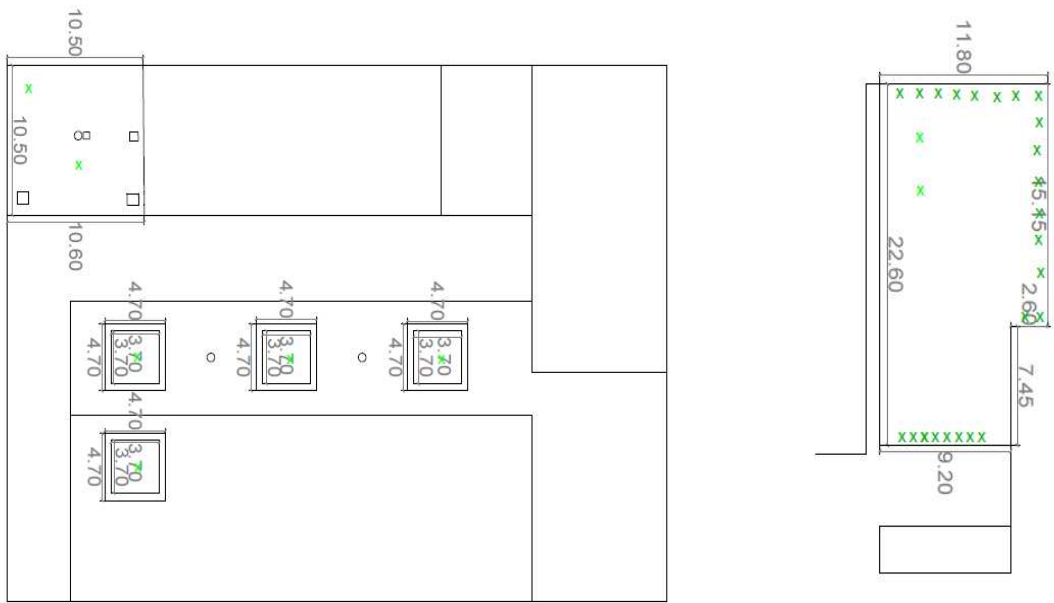
B.



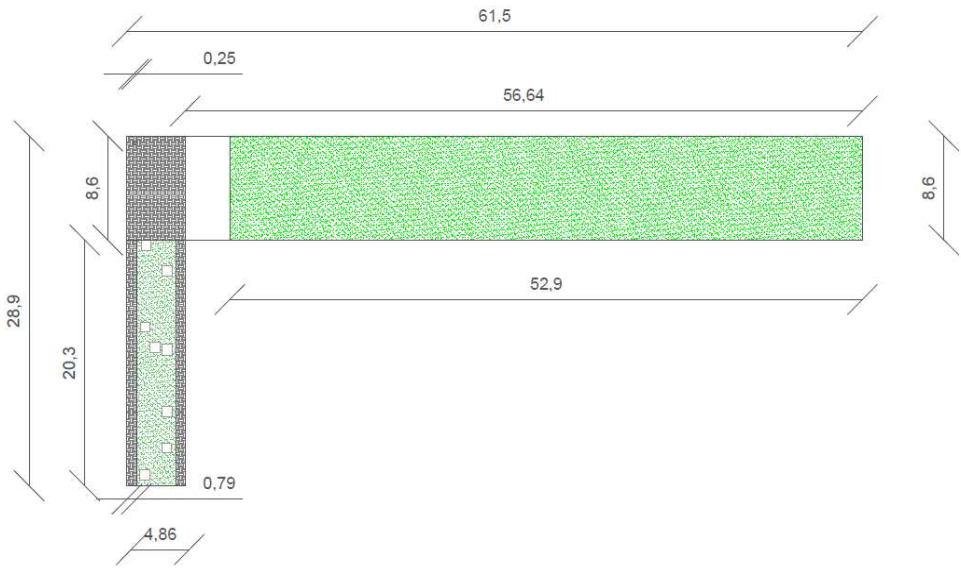
C.



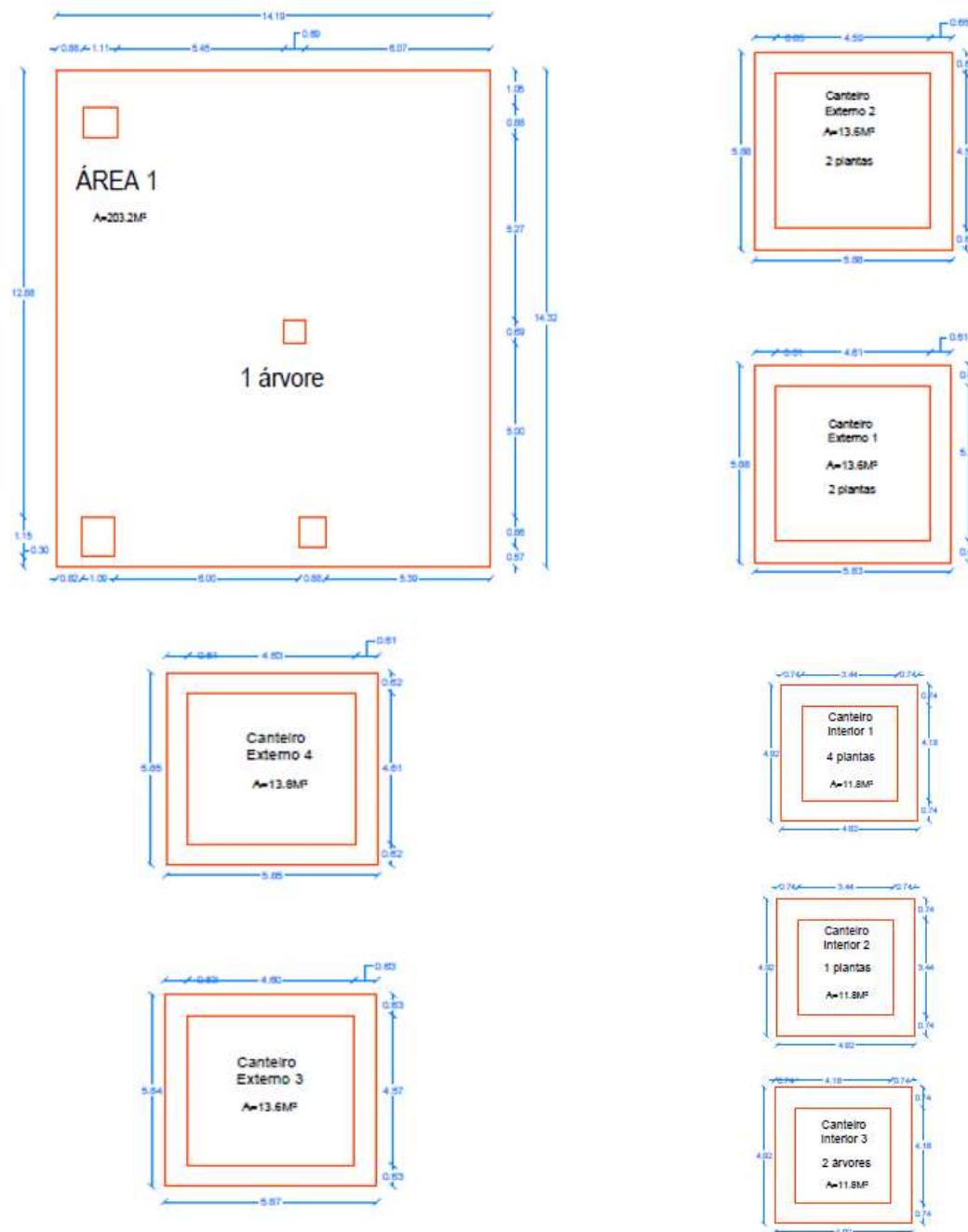
D.



E.



F.

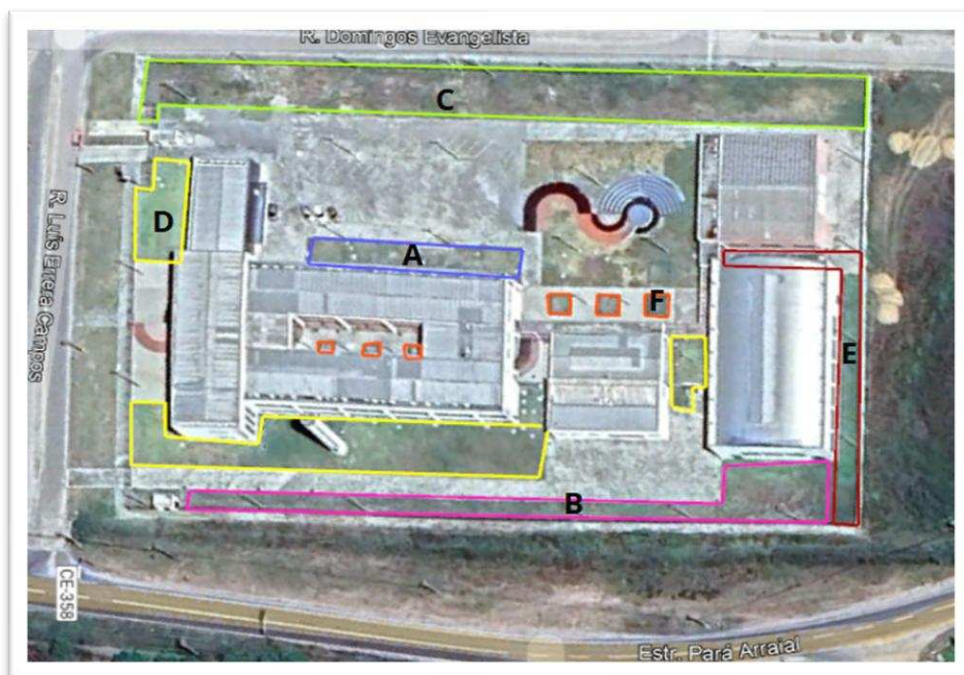


Fonte: Elaborada pelos discentes, 2025.

Em sala de aula através do uso de projetor multimídias, os estudantes apresentaram seus desenhos com as medidas e áreas calculadas. Ao serem questionados sobre o local de plantar a muda, quantidade e porte da planta, explicaram sempre no sentido principal desde o início do projeto, que é sombreador os arredores e ambientes escolares, fazendo marcações para o local. Destacaram também sobre as caixas de esgoto e caixas de fiação existentes na área externa.

Para ilustrar com mais clareza o espaço representado pelos estudantes em seus desenhos, apresento uma imagem da escola capturada no Google Earth, destacando as áreas medidas por cada equipe.

Figura 6. Localização das áreas medidas pelos discentes na EEEP Lúcia Baltazar Costa



Fonte: Imagem extraída do Software Google Earth® em 18 mai. 2025.

Durante as discussões e pesquisas realizadas no Laboratório de Informática acerca das espécies arbóreas adequadas à região, surgiu a proposta de visitar o Campo Florestal de Limoeiro do Norte, com o objetivo de obter orientações técnicas e, se possível, solicitar a doação de mudas.

Para viabilizar a atividade extraclasse, a pesquisadora responsável deu início aos procedimentos necessários, tendo em vista que a realização de visitas pedagógicas requer o cumprimento de protocolos institucionais específicos. Dentre as ações adotadas, destacam-se: a comunicação prévia às famílias dos estudantes, a articulação com a instituição receptora para o agendamento da visita e a solicitação formal de transporte escolar junto à equipe gestora da escola.

4.1.2 Visita ao Campo Florestal de Limoeiro do Norte

O Parque Natural Municipal do Campo Florestal (Figura 7) constitui-se em um espaço urbano voltado à promoção de atividades socioambientais e de lazer, contando com infraestrutura que inclui trilhas ecológicas, academia ao ar livre e parque infantil. Na figura, destaca-se a área citada para que o leitor perceba o espaço de preservação ambiental dentro do centro da cidade.

Figura 7. Localização do Campo Florestal



Fonte: Imagem extraída do Software Google Earth® em 02 mai. 2025.

Segundo Reis (2019), “o mesmo possui em seus limites uma área de preservação ambiental com uma área de 3,95 hectares”. O local permanece aberto à visitação pública diariamente, das 5h às 22h, inclusive aos domingos e feriados. Ressalta-se que, para a realização de visitas técnicas, atividades educativas ou projetos de pesquisa por parte de instituições de ensino e grupos acadêmicos é exigido o envio prévio de ofício de solicitação ao Instituto Municipal de Meio Ambiente de Limoeiro do Norte (IMMAB) (IMMAB, 2023).

As aulas de campo configuram-se como uma estratégia pedagógica essencial no processo de ensino-aprendizagem, ao proporcionarem experiências práticas que complementam o conhecimento teórico desenvolvido em sala de aula. Segundo Piaget (1976), a aprendizagem torna-se mais eficaz quando os estudantes interagem diretamente com o ambiente, construindo ativamente o conhecimento por meio da experiência concreta. Nessa perspectiva, as atividades realizadas fora do espaço tradicional de ensino oferecem um contexto propício à exploração de novos conceitos e à consolidação da aprendizagem.

Sob a perspectiva sociocultural da aprendizagem, Vygotsky (1984) enfatiza a importância da interação com o meio e com os pares no desenvolvimento das funções cognitivas superiores. Durante as aulas de campo, os alunos exercitam habilidades de trabalho em grupo, tomada de decisão, resolução de problemas e comunicação, aspectos fundamentais para o desenvolvimento das competências sociais e colaborativas. Além disso, Falk e Dierking (2000)

ressaltam que as experiências educacionais em ambientes não formais promovem maior retenção do conhecimento, especialmente por envolverem múltiplos sentidos, conexões emocionais e contextos reais de aprendizagem.

Outro aspecto relevante é a articulação entre teoria e prática. Conforme defende Freire (1987), a educação deve estar contextualizada e ancorada na realidade dos sujeitos. Visitas a espaços como museus, reservas ambientais ou parques ecológicos permitem aos estudantes relacionarem os conteúdos escolares a situações reais, o que favorece o pensamento crítico e a compreensão aprofundada dos temas abordados.

Nesse mesmo sentido, Skovsmose (2000) introduz o conceito de “cenários para investigação”, enfatizando que o ensino de matemática — e da ciência em geral — deve ocorrer em ambientes que estimulem a reflexão crítica e a resolução de problemas concretos. As aulas de campo se alinham a esse princípio ao promoverem situações reais nas quais os estudantes são desafiados a interpretar, questionar e propor soluções para as questões enfrentadas no cotidiano.

A aula de campo realizada no dia 21 de março de 2025, data em que se celebra o Dia Internacional das Florestas, ocorreu no Campo Florestal da cidade de Limoeiro do Norte, Ceará. A visita foi planejada como parte do projeto de arborização escolar, articulando objetivos ambientais e pedagógicos. A turma foi recepcionada por representantes do IMMAB e da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura.

Durante a visita, os alunos tiveram contato direto com o bioma Caatinga, um ecossistema típico do semiárido brasileiro, observando suas características e compreendendo as adaptações fisiológicas das plantas ao clima árido, como raízes profundas e o fenômeno da deciduidade, que perdem as folhas para sobreviver em certo período. Foram também discutidas as relações entre cobertura vegetal e microclima, enfatizando o papel das árvores no resfriamento do ambiente e na regulação térmica.

A diversidade biológica do Campo Florestal foi um ponto de destaque, com 23 espécies nativas identificadas, além da presença de espécies exóticas, provavelmente introduzidas por animais dispersores como aves e morcegos. Essa observação levou os alunos a refletirem sobre os impactos da introdução de espécies não nativas e os complexos processos ecológicos envolvidos nas dinâmicas ambientais.

A pesquisadora aproveitou os momentos da visita para estimular a reflexão crítica dos estudantes, relacionando os conhecimentos adquiridos com os problemas ambientais locais, como o desmatamento, as mudanças climáticas e a degradação dos ecossistemas. A experiência

proporcionou uma compreensão ampliada das interações entre natureza e sociedade, fomentando uma postura crítica e ativa diante das questões socioambientais.

Ao final da atividade, foi feita a solicitação de mudas para o plantio na escola, conforme previsto nos objetivos do projeto. Os alunos foram conduzidos à usina de mudas do Campo Florestal, onde puderam conhecer o processo de produção e fortalecimento das espécies antes do plantio. Nesse espaço, as espécies estavam devidamente identificadas, o que contribuiu para a escolha adequada conforme as condições do terreno da escola.

O diretor do Campo Florestal se dispôs a visitar a escola para verificar os espaços onde seriam plantadas as mudas, gesto que foi prontamente aceito pelos estudantes e pela pesquisadora. Foi informado que a turma já havia realizado os cálculos das áreas livres, o que facilitou a compreensão das possibilidades de plantio. Ficou acordado, portanto, que a equipe técnica faria a visita à escola em data e horário a serem definidos, consolidando a parceria entre as instituições.

As mudas foram plantadas nos ambientes, não da mesma forma que os estudantes planejavam, pois os mesmos ao fazerem seus cálculos e desenhos não tinham a noção do espaço que a planta ocupa depois de crescer, o que foi explicado pelos técnicos do Campo Florestal. Assim, o número de mudas plantadas foi menor do que se esperava.

Dessa forma, a utilização de reservas ambientais como espaços educativos vai além da proposta do ensino tradicional, possibilitando a vivência de situações investigativas, a problematização de questões reais e a construção coletiva do conhecimento, princípios norteadores da Educação Matemática Crítica defendida por Skovsmose (2007). As aulas de campo revelam-se assim, como uma estratégia pedagógica valiosa, por promoverem a curiosidade, o envolvimento ativo dos estudantes e a construção de aprendizagens significativas, contextualizadas e transformadoras.

4.2 Educação Matemática Crítica no Desperdício de Alimentos: análise de dados e representações gráficas no contexto escolar

A prática pedagógica foi desenvolvida com os estudantes da 2ª série do curso técnico em Administração (Apêndice F). Desde o início, foi comunicado aos alunos que a dinâmica da aula se diferenciaria do modelo tradicional, conferindo a eles o protagonismo na definição e condução do tema a ser trabalhado.

Tal abordagem teve como objetivo valorizar a construção coletiva do conhecimento e incorporar as contribuições e iniciativas dos próprios estudantes, reconhecendo o potencial formativo das situações imprevisíveis que emergem no decorrer de projetos educacionais. Essa perspectiva dialoga com a concepção de incerteza apresentada por Skovsmose (2014), segundo a qual o processo de ensino-aprendizagem não se restringe a trajetórias lineares e previamente determinadas, mas deve considerar os elementos emergentes, as interpretações múltiplas e as interações que se configuram ao longo da prática educativa. Nesse contexto, a incerteza não é vista como limitação, mas como oportunidade para o desenvolvimento de uma educação mais crítica, flexível e contextualizada.

A Educação Matemática Crítica reconhece e valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como o contexto sociocultural em que estão inseridos. De acordo com Abreu e Fernandes (2016), essa abordagem emerge como uma tentativa de sensibilizar a sociedade para os problemas sociais, políticos e culturais decorrentes da constante transformação das ciências e da tecnologia em forças produtivas. Nesse sentido, a matemática é compreendida não apenas como um conjunto de saberes formais, mas como uma ferramenta para a leitura crítica e a intervenção na realidade.

Durante a atividade, promoveu-se uma discussão coletiva sobre situações do cotidiano que demandam posicionamento cidadão, estimulando os estudantes a desenvolverem argumentos consistentes e a justificarem suas respostas de forma crítica e reflexiva. A partir dos problemas levantados pelos próprios alunos, buscou-se promover uma análise contextualizada das informações, favorecendo o desenvolvimento da consciência crítica.

Com o intuito de realizar uma ação pedagógica fundamentada na Educação Matemática Crítica, os estudantes foram organizados em equipes, identificadas por letras do alfabeto, sendo cada grupo responsável por selecionar uma problemática social relevante. A tarefa proposta consistia em investigar o tema escolhido e elaborar estratégias possíveis de enfrentamento, assumindo o papel de sujeitos críticos e atuantes na transformação de seu entorno.

As equipes, organizadas alfabeticamente, foram orientadas a identificar problemáticas sociais relevantes e propor estratégias de intervenção que articulassem os conhecimentos matemáticos com uma postura crítica e cidadã. A seguir, são apresentadas as temáticas e propostas desenvolvidas por cada grupo:

- Equipe A propôs o tema *Predição de surtos e otimização da vacinação*, destacando a importância da vigilância epidemiológica, sobretudo após a recente experiência da pandemia de COVID-19. A equipe sugeriu o uso de modelagem matemática e análise

estatística como ferramentas para prever surtos e aprimorar a distribuição de vacinas, considerando variáveis populacionais e fatores de risco;

- Equipe B abordou a temática *Educação financeira e fiscal*, com o intuito de implementá-la no contexto escolar como forma de fomentar a reflexão e sensibilizar a comunidade educativa quanto à administração consciente dos recursos financeiros. A proposta visava integrar conteúdos de matemática financeira com práticas cotidianas de consumo, orçamento e tributação;
- Equipe C tratou da *Desigualdade educacional*, ressaltando que a carência de recursos financeiros e a precariedade das estruturas físicas impactam negativamente o acesso à educação de qualidade. A proposta consistia em analisar dados educacionais e orçamentários para evidenciar as disparidades existentes e propor ações de equidade;
- Equipe D abordou a *Falta de recursos pedagógicos nas escolas estaduais* e sugeriu como alternativa a adoção sistemática de apostilas didáticas. A equipe defendeu que com a padronização e distribuição equitativa de materiais, seria possível mitigar desigualdades internas entre turmas e garantir maior acesso ao conteúdo;
- Equipe E apresentou a temática *Criminalidade e segurança pública*, com foco na alocação inteligente de recursos e melhoria da eficiência das ações de policiamento. A equipe propôs o uso de estatísticas criminais e ferramentas de geolocalização para apoiar decisões estratégicas e reduzir os índices de criminalidade, articulando a matemática com políticas públicas;
- Equipe F destacou o problema da *Infraestrutura escolar*, propondo o uso da geometria e da álgebra no planejamento e reorganização dos espaços físicos da escola, especialmente o refeitório. Além disso, sugeriu a aplicação da matemática financeira e da estatística para elaborar um plano de reforma mais eficiente e sustentável;
- Equipe G discutiu o *Desperdício de alimentos na escola* e propôs como solução a utilização da análise de dados para identificar padrões de desperdício. A partir das informações coletadas, a equipe sugeriu a implementação de estratégias de redução e conscientização voltadas à sustentabilidade alimentar no ambiente escolar.

Nesse momento da atividade, como destaca Skovsmose (2008), o professor se desloca para uma "zona de risco", saindo de sua zona de conforto, onde habitualmente prevê e controla os acontecimentos da aula. Ao abrir espaço para a imprevisibilidade e para as indagações espontâneas dos estudantes, o docente assume uma postura de mediação ativa, em que o conhecimento é construído em diálogo com o coletivo e com as demandas emergentes do grupo.

Com base nessa abordagem, foi proposta à turma uma votação para a escolha do tema que considerassem mais relevante entre os apresentados pelas equipes. O tema selecionado pela maioria dos estudantes foi o *desperdício de alimentos na escola*. A proposta do projeto consistia em desenvolver uma ação de conscientização sobre essa problemática, que possui implicações sociais, econômicas e ambientais, ao mesmo tempo em que possibilitava a aplicação e a ampliação de conceitos matemáticos — como estatística, porcentagem e análise de dados — a partir de uma situação concreta e significativa.

De acordo com Skovsmose (2014), a *matemática em ação* pode se manifestar de diferentes formas e, para compreendê-la plenamente, é necessário observar como ela opera em contextos sociais reais. Essa perspectiva amplia a visão tradicional da matemática como disciplina abstrata, e a reposiciona como uma linguagem poderosa para analisar, interpretar e intervir no mundo.

A matemática não deve ser concebida como uma ciência de natureza fixa, neutra ou descontextualizada. Ao contrário, ela pode ser mobilizada para servir a distintos interesses sociais, econômicos ou políticos, dependendo dos propósitos e dos sujeitos que a utilizam. Por essa razão, sua aplicação requer reflexões criteriosas, que considerem as especificidades de cada situação, o contexto sociocultural envolvido e as possíveis implicações decorrentes das decisões fundamentadas em seus instrumentos.

Nesse sentido, a matemática em ação, conforme delineada por Skovsmose (2014) ultrapassa a condição de mera ferramenta técnica ou operatória. Ela se configura como um instrumento de mediação que exige posicionamento ético, análise crítica e consciência das consequências sociais de seu uso. Dessa forma, compreender a matemática como prática social significa reconhecer seu potencial para questionar, interpretar e transformar realidades, especialmente quando articulada a problemáticas concretas e relevantes para os estudantes.

4.2.1 A execução do projeto

Para a coleta das informações, foi estruturado um instrumento em formato de tabela, utilizado ao longo de duas semanas consecutivas, correspondentes ao ciclo integral do cardápio escolar, a fim de assegurar a representatividade e a consistência dos dados obtidos. Como mostra a tabela x abaixo.

Tabela 1. Ciclo integral do cardápio escolar

Data	Cardápio	Alimento	Quantidade (unidades)	Massa (kg)	Massa de comida crua (kg)	Massa de comida produzida (kg)	Massa de desperdício do almoço (kg)	Quantidade de pessoas que consumiram o almoço

Fonte: própria autoria, 2025.

No primeiro dia de coleta, constatou-se, de forma imprevista, a indisponibilidade da balança da cozinha, que se encontrava inoperante. Diante dessa limitação, não foi possível realizar a pesagem dos resíduos alimentares. Como alternativa, optou-se por registrar as demais informações disponíveis e realizar o registro fotográfico do recipiente com os resíduos, com o intuito de possibilitar uma estimativa visual a ser comparada com os dados dos dias subsequentes. Nos dias seguintes, foi disponibilizada uma balança digital, o que permitiu a retomada adequada das pesagens previstas.

Durante reunião de planejamento, uma das discentes participantes sugeriu a verificação dos rótulos das embalagens dos alimentos, com o objetivo de identificar informações sobre o rendimento dos produtos. No entanto, tais dados não foram encontrados nas embalagens analisadas.

Para organização e tratamento dos dados coletados, utilizou-se o software Microsoft Excel (Tabela 1), com aplicação de conversões conforme orientações propostas por Bognár (2002).

Tabela 2. Dados recolhidos pela turma para pesquisa– Semana 1

TABELA PARA ANOTAÇÃO DE DADOS									
DATA	DIA DA SEMANA	CARDÁPIO	MASSA DE COMIDA (kg)	QUANTIDADE (UND)	MASSA (kg)	MASSA DE COMIDA PRODUZIDA (kg)	MASSA TOTAL PRODUZIDA (kg)	MASSA DE DESPERDÍCIO DO ALMOÇO (kg)	QUANTIDADE DE PESSOAS QUE CONSUMIRAM O ALMOÇO
10/03/2025	SEG	Frango Acebolado; Arroz; Macarrão; Salada de folha; Feijão; Sobremesa: fruta	frango	45	45	67,5	187,5	12,1	462
			arroz	27	27	67,5			
			macarrão	45	22,5	22,5			
			feijão	12	12	30			
11/03/2025	TER	Carne bovina ao molho; Arroz; Feijão; Farofa; Salada; Sobremesa: doce	carne bovina	45	45	67,5	182,5	10,33	472
			arroz	30	30	75			
			feijão	12	12	30			
			farofa	10	10	10			
12/03/2025	QUA	Frango Assado; Arroz; Feijão; Farofa; Sobremesa: fruta	frango	45	45	67,5	182,5	29,625	463
			arroz	30	30	75			
			feijão	12	12	30			
			farofa	10	10	10			
13/03/2025	QUI	Carne bovina ao molho; Arroz; Feijão; Farofa; Salada; Sobremesa: fruta	carne bovina	45	45	67,5	182,5	14,485	464
			arroz	30	30	75			
			feijão	12	12	30			
			farofa	10	10	10			
14/03/2025	SEX	Feijoada; Arroz; Farofa; Salada de Repolho; Sobremesa: fruta	feijão	19	19	47,5	172,5	14,76	472
			suíno e calabresa	16	16	40			
			arroz	30	30	75			
			farofa	10	10	10			

Fonte: própria autoria, 2025.

Tabela 3. Dados recolhidos pela turma para pesquisa – Semana 2

TABELA PARA ANOTAÇÃO DE DADOS									
DATA	DIA DA SEMANA	CARDÁPIO	MASSA DE COMIDA (kg)	QUANTIDADE (UND)	MASSA (kg)	MASSA DE COMIDA PRODUZIDA (kg)	MASSA TOTAL PRODUZIDA (kg)	MASSA DE DESPERDÍCIO DO ALMOÇO (kg)	QUANTIDADE DE PESSOAS QUE CONSUMIRAM O ALMOÇO
17/03/2025	SEG	Creme de galinha; Arroz; Macarrão; Salada de folhas	Frango	20	20	64	178	10,155	462
			Arroz	30	30	75			
			Feijão	12	12	30			
			macarrão	18	9	9			
18/03/2025	TER	Isca suína; Baião; Farofa; Batata doce	suíno	45	45	67,5	172,5	9,455	429
			baião	34	34	85			
			batata doce	10	10	10			
			farofa	10	10	10			
19/03/2025	QUA	FERIADO							
20/03/2025	QUI	Frango Acebolado; Arroz; Macarrão; Salada (alface e cenoura); Feijão	arroz	27	27	67,5	183	12,69	432
			macarrão	45	18	18			
			Frango	45	45	67,5			
			feijão	12	12	30			
21/03/2025	SEX	Paçoca; Baião; Salada de repolho	baião	34	34	85	174,5	11,285	451
			farofa	16	16	32			
			carne de boi	23	23	57,5			

Fonte: própria autoria, 2025.

Durante a etapa de observação e análise dos alimentos, os estudantes passaram a refletir criticamente sobre o rendimento dos itens após o preparo. Foram identificadas manifestações espontâneas, como o comentário: “como o macarrão rende pouco comparado ao arroz e ao feijão”. Esse tipo de observação evidenciou a emergência de um pensamento analítico fundamentado na Educação Matemática Crítica, à medida que os alunos relacionaram rendimento alimentar aos preços atuais e às condições socioeconômicas.

O debate aprofundou-se com a formulação de questionamentos como: “Ao escolher determinado produto na prateleira do supermercado, estamos de certa forma, escolhendo onde queremos que empregos sejam gerados?” e “Como pode uma família sobreviver com apenas um salário-mínimo?”. Tais indagações revelaram o envolvimento dos participantes com os aspectos sociais da alimentação e do consumo, integrando essas dimensões de forma orgânica à prática educativa. A Educação Matemática Crítica, nesse contexto, passou a mediar as argumentações dos estudantes, mesmo que de maneira inconsciente.

Após a coleta, os dados foram levados para o ambiente de sala de aula, onde a turma foi reorganizada em equipes. Cada grupo recebeu um conjunto de informações correspondentes a uma das duas semanas de análise, juntamente com um problema prático a ser resolvido por meio de estratégias matemáticas de sua escolha. Além da análise exploratória dos dados, algumas equipes foram desafiadas a aplicar conceitos como porcentagem, variações percentuais (crescimento e decréscimo), entre outros indicadores quantitativos.

4.2.2 Análise dos Resultados e Reflexões Críticas

Durante a etapa de análise dos dados coletados no refeitório escolar, os estudantes foram estimulados a interpretar criticamente os números, relacionando-os a contextos sociais e econômicos. A partir disso, desenvolveram diferentes abordagens investigativas, agrupadas por equipes, em um total de sete equipes, que resultaram em interpretações matemáticas e proposições reflexivas sobre o desperdício alimentar.

- Equipe A – Cálculo da Porcentagem de Desperdício Alimentar

A Equipe A ficou encarregada de calcular a porcentagem de desperdício alimentar com base nas massas de alimentos crus e cozidos. Utilizaram duas fórmulas matemáticas: a Eq. 1, que relaciona a massa de desperdício à comida cozida, e a Eq. 2, que compara com a massa de comida crua. As equações aplicadas foram:

Porcentagem de desperdício em relação à comida cozida:

$$\left(\frac{\text{Massa de desperdício}}{\text{Massa de comida cozida}} \right) \times 100$$

(Eq 1)

Porcentagem de desperdício em relação à comida crua:

$$\left(\frac{\text{Massa de desperdício}}{\text{Massa de comida crua}} \right) \times 100$$

(Eq 2)

A aplicação dessas fórmulas permitiu identificar padrões de desperdício ao longo do período analisado. Os estudantes organizaram um ranking dos dias com maior e menor índice de desperdício, estimulando a discussão sobre fatores determinantes como o tipo de alimento, a aceitação do cardápio e as condições de distribuição das refeições. Essa sistematização fortaleceu a capacidade analítica dos estudantes e os incentivou a construir argumentos baseados em evidências quantitativas. A exposição dos resultados foi feita em cartaz (Figura 8), destacando o ranking criado com base nos dados.

Figura 8. Cartaz da equipe A – Ranking

RANKING	
Crua	Cozida
SEG : 11,4% 4°	6,4% 4°
TER : 10,6% 5°	5,7% 6°
QUA : 30,5% 1°	16,2% 1°
QUI : 14,9% 3°	7,9% 3°
SEX : 19,7% 2°	8,5% 2°

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Observa-se que os estudantes demonstraram competência na interpretação das tabelas e na execução dos cálculos propostos, evidenciando compreensão adequada dos conceitos de razão e proporcionalidade. Além disso, foram capazes de elaborar argumentos críticos

fundamentados nos dados analisados, justificando de forma coerente os critérios utilizados na elaboração do ranking de desperdício alimentar.

- Equipe B – Desperdício por Pessoa e Relação com Número de Comensais

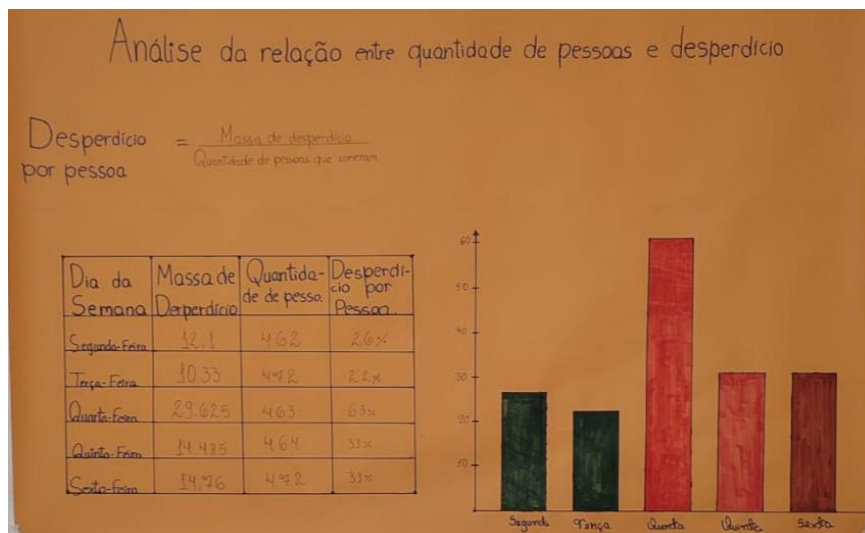
A Equipe B investigou se o desperdício de alimentos variava em função da quantidade de pessoas que consumiram as refeições. Para isso, aplicaram a fórmula:

$$\text{Desperdício por pessoa} = \frac{\text{Massa de desperdício}}{\text{Quantidade de pessoas que comeram}}$$

(Eq 3)

Com base nesses dados, os estudantes discutiram se o desperdício per capita aumentava, diminuía ou se mantinha estável conforme a variação no número de comensais. Foram levantadas hipóteses sobre a influência de outros fatores, como o tipo de alimento servido e a organização da distribuição das refeições. A exposição dos resultados foi feita em cartaz como mostra a Figura 9.

Figura 9. Cartaz da equipe B – Análise da relação entre quantidade de pessoas e desperdício



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

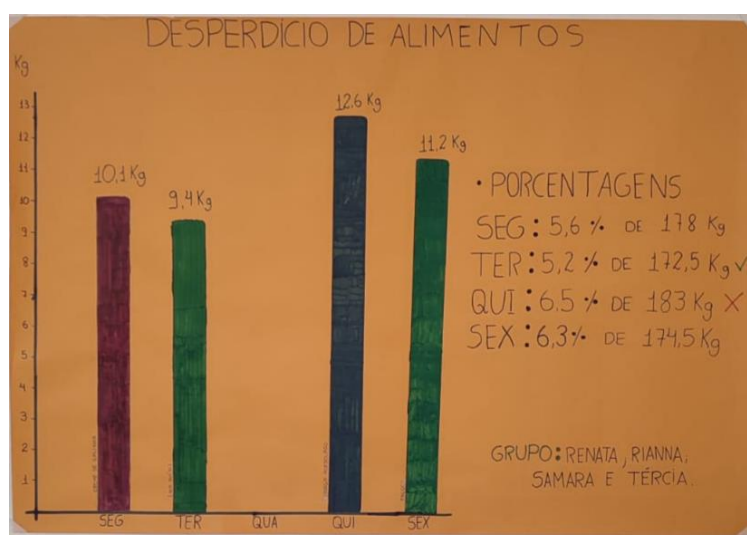
Entretanto, durante a atividade, foi identificado um equívoco na representação de porcentagens em números decimais, o que indicou a necessidade de retomada do conteúdo em aulas posteriores para consolidar a compreensão do conceito.

- Equipe C – Análise da Influência do Cardápio no Desperdício Alimentar

A Equipe C foi responsável por investigar a relação entre os diferentes cardápios oferecidos e os índices de desperdício alimentar registrados ao longo do período de observação. Para isso, os estudantes construíram um gráfico comparativo que evidenciou os dias com maior e menor volume de resíduos, permitindo visualizar padrões associados à aceitação dos alimentos servidos.

Durante a análise, a equipe levantou questionamentos relevantes do ponto de vista pedagógico e nutricional, como: “Existem alimentos com maior propensão ao desperdício?” e “Como a aceitação do cardápio influencia diretamente os níveis de descarte alimentar?”. A reflexão dos estudantes foi guiada pelo princípio da Educação Matemática Crítica, à medida que relacionaram os dados quantitativos às práticas alimentares e preferências do público escolar. A exposição dos resultados foi apresentada em cartaz como mostra a Figura 10.

Figura 10. Cartaz da equipe C– Comparação entre diferentes cardápios



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A análise dos resultados demonstrou que os estudantes dominam os conceitos de razão e porcentagem, evidenciado pela correta aplicação dos cálculos e pela capacidade de interpretar os dados com criticidade. A equipe propôs, com base nos achados, ajustes no planejamento do cardápio semanal como estratégia para minimizar perdas, sugerindo, por exemplo, a substituição ou reformulação de pratos menos aceitos e o aproveitamento de alimentos com maior índice de consumo.

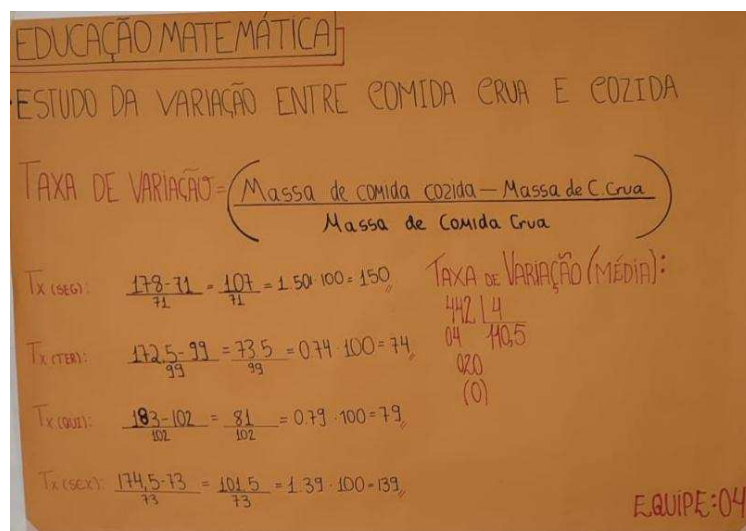
- Equipe D – Estudo da Variação de Massa entre Alimentos Crus e Cozidos

A Equipe D propôs investigar as alterações de massa dos alimentos durante o processo de cozimento com o objetivo de compreender se essas variações impactariam diretamente nos índices de desperdício alimentar. Para tanto, aplicaram a seguinte fórmula para calcular a taxa de variação percentual:

$$\text{Taxa de variação} = \left(\frac{\text{Massa de comida cozida} - \text{Massa de comida crua}}{\text{Massa de comida crua}} \right) \times 100 \quad (\text{Eq 3})$$

A análise considerou fatores que influenciam diretamente no ganho ou perda de massa, como a evaporação da água, absorção de líquidos e a densidade dos alimentos. Embora esse enfoque não estivesse diretamente alinhado com os objetivos centrais da pesquisa, que priorizava a mensuração e compreensão do desperdício pós-consumo, a iniciativa revelou a curiosidade científica dos estudantes e seu interesse em explorar relações entre preparo dos alimentos e eficiência do consumo. A exposição dos resultados foi apresentada em cartaz como mostra a Figura 11.

Figura 11. Cartaz da equipe D – Estudo da variação entre comida crua e cozida



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A tentativa de correlacionar a variação de massa com os dados de desperdício, embora limitada pela natureza dos dados disponíveis, permitiu a discussão sobre práticas de preparo mais eficientes e formas de otimizar o uso dos insumos alimentares na cozinha escolar. Tal abordagem reforça o valor pedagógico da interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências dos Alimentos, estimulando o pensamento investigativo e a autonomia dos discentes.

- Equipe E – Visualização de Dados Estatísticos por Meio de Gráficos

A Equipe E teve como foco a organização e representação gráfica dos dados obtidos ao longo da pesquisa, com o objetivo de facilitar a leitura e interpretação das informações relacionadas ao desperdício alimentar. A proposta pedagógica envolveu a análise crítica de diferentes formas de visualização de dados e suas respectivas funcionalidades.

Durante as discussões, os estudantes consideraram três possibilidades de representação:

- Gráfico de barras, para comparar os índices de desperdício em diferentes dias da semana;
- Gráfico de pizza, para ilustrar a proporção de desperdício em relação à quantidade total de alimentos servidos;
- Gráfico de linha, com o intuito de observar a evolução do desperdício ao longo do tempo.

Após avaliação coletiva, a equipe optou por utilizar o gráfico de barras como principal ferramenta, por sua capacidade de associar diretamente o cardápio servido a cada dia com os respectivos volumes de desperdício. Essa escolha demonstrou não apenas domínio dos fundamentos estatísticos, mas também uma visão estratégica sobre a clareza e o impacto visual da informação na comunicação de resultados. A exposição dos resultados foi apresentada em cartaz como mostra a Figura 12.

Figura 12. Cartaz da equipe E – Criação de gráficos e tabelas para visualização de dados



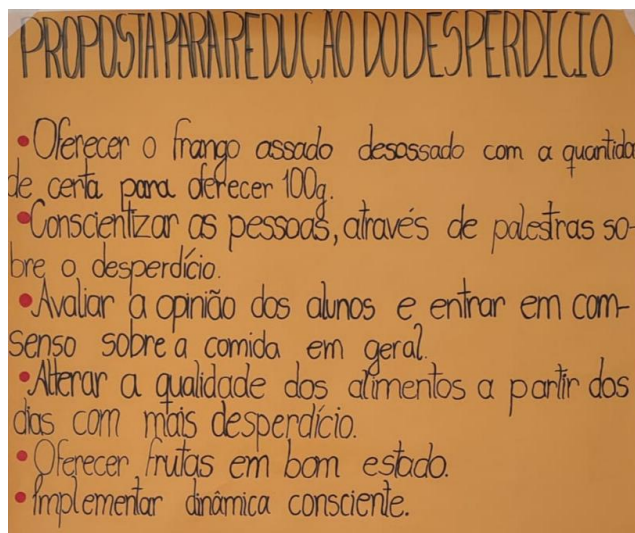
A atividade contribuiu para o desenvolvimento de competências em estatística descritiva e leitura crítica de dados, além de reforçar o papel da Matemática como instrumento de análise e tomada de decisão em contextos reais.

- Equipe F – Propostas para Redução do Desperdício Alimentar

A Equipe F assumiu a responsabilidade de propor soluções práticas para minimizar o desperdício alimentar, com base nos dados analisados durante o projeto. A partir da leitura crítica das informações, os estudantes sugeriram ajustes na quantidade de alimentos preparados, utilizando como referência o histórico de consumo diário. Essa estratégia visa alinhar a produção à demanda real, contribuindo para uma gestão alimentar mais eficiente.

Além disso, discutiu medidas educativas e estruturais, como o desenvolvimento de campanhas de sensibilização voltadas à conscientização sobre o desperdício de alimentos e a promoção do consumo responsável. Também foi sugerida a criação de um sistema de feedback contínuo, que possibilite aos estudantes avaliarem a aceitação dos cardápios, permitindo que a gestão escolar tenha informações mais precisas para adequações futuras. A exposição dos resultados foi apresentada em cartaz como mostra a Figura 13.

Figura 13. Cartaz da equipe F – Propostas para redução do desperdício



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Durante a apresentação do grupo, os estudantes demonstraram consciência crítica ao apontar fragilidades no processo de coleta, como a influência do osso no peso do frango servido (fator que distorceu os dados de desperdício em um dos dias analisados). Destacaram também

a ausência de baldes separados para resíduos orgânicos e não comestíveis, o que comprometeu a precisão da mensuração.

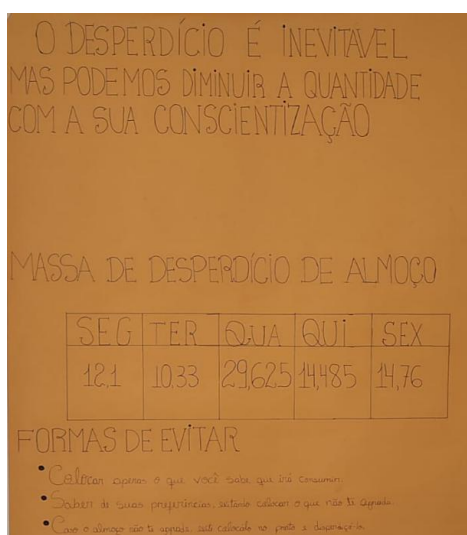
Outra observação relevante foi a insatisfação quanto à qualidade das frutas ofertadas, que, em alguns dias, encontravam-se em estado inadequado para o consumo, contribuindo diretamente para o aumento do desperdício. Com base nesses relatos, a equipe propôs a implementação de uma dinâmica consciente de autoatendimento, orientando os estudantes a se servirem de forma proporcional à sua fome e preferência alimentar.

A Matemática, nesse contexto, serviu como ferramenta essencial para diagnosticar os problemas e embasar tecnicamente as intervenções sugeridas. A atividade proporcionou aos alunos não apenas o desenvolvimento de competências quantitativas, mas também o exercício da cidadania crítica e participativa, ao posicionarem-se como agentes transformadores da realidade escolar.

- Equipe G – Campanha de Conscientização Baseada em Dados Estatísticos

A Equipe G ficou encarregada de transformar os dados coletados ao longo da pesquisa em insumos para a criação de uma campanha de conscientização sobre o desperdício alimentar. Os estudantes propuseram a elaboração de materiais educativos, como cartazes a serem expostos na praça de alimentação da escola (Figura 14) e conteúdos digitais (postagens e vídeos curtos) a serem divulgados em redes sociais, como o Instagram. A proposta visava atingir um público amplo e gerar engajamento com base em dados reais, coletados e analisados pelos próprios alunos.

Figura 14. Cartaz da equipe G - Conscientização sobre o desperdício



Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Essa experiência reforçou a eficácia da Educação Matemática Crítica na formação de sujeitos reflexivos. Os estudantes não apenas compreenderam os dados, mas os transformaram em argumentos e ferramentas de mobilização social, discutindo inclusive os impactos do desperdício de alimentos no meio ambiente e na economia pública.

No contexto da escola onde a pesquisa foi realizada, os alunos recebem três refeições diárias: lanche da manhã, almoço e lanche da tarde. Muitos relataram que a primeira refeição do dia é feita na escola, devido às longas distâncias que precisam percorrer até a unidade de ensino. No entanto, houve críticas dos estudantes à inconstância no cardápio, uma vez que, em diversos dias, os alimentos ofertados não correspondiam ao planejado. Embora a maioria aprove a qualidade geral da alimentação, que permite que cada estudante se sirva conforme sua vontade, observa-se um silenciamento frente a problemas como carne com excesso de gordura ou frutas em mau estado, possivelmente atrelado à insegurança alimentar.

Foram levantadas as seguintes sequências semanais de cardápio da escola:

Primeira e terceira semanas:

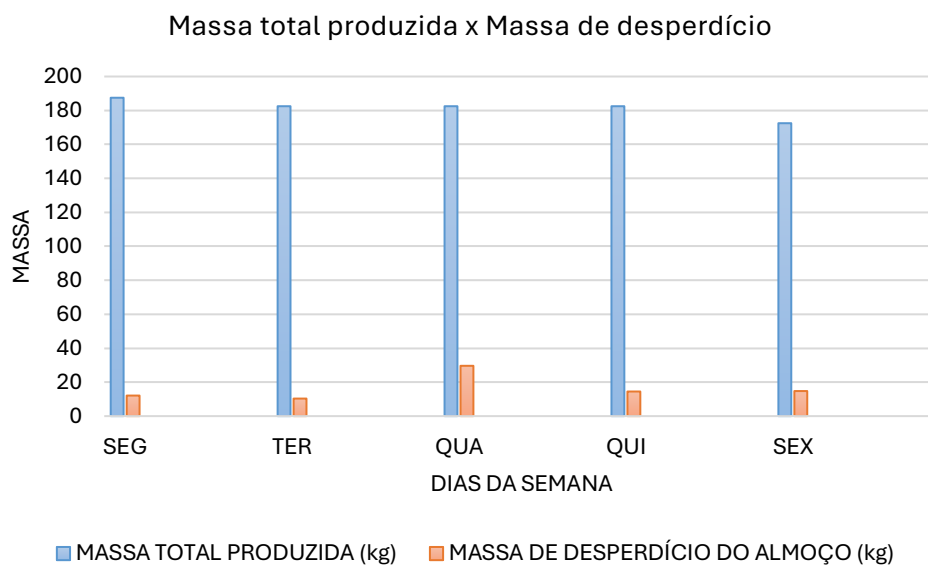
- Segunda-feira: creme de galinha, arroz, feijão, farofa, salada de folhas, suco de fruta.
- Terça-feira: isca suína acebolada, baião de dois, farofa, salada de folhas, fruta.
- Quarta-feira: carne bovina ao molho com macaxeira, arroz, feijão, pirão, salada de folhas, fruta.
- Quinta-feira: isca de frango acebolada, arroz, feijão, macarrão, salada cozida, doce.
- Sexta-feira: paçoca, baião de dois, vinagrete de repolho, suco de fruta.

Segunda e quarta semanas:

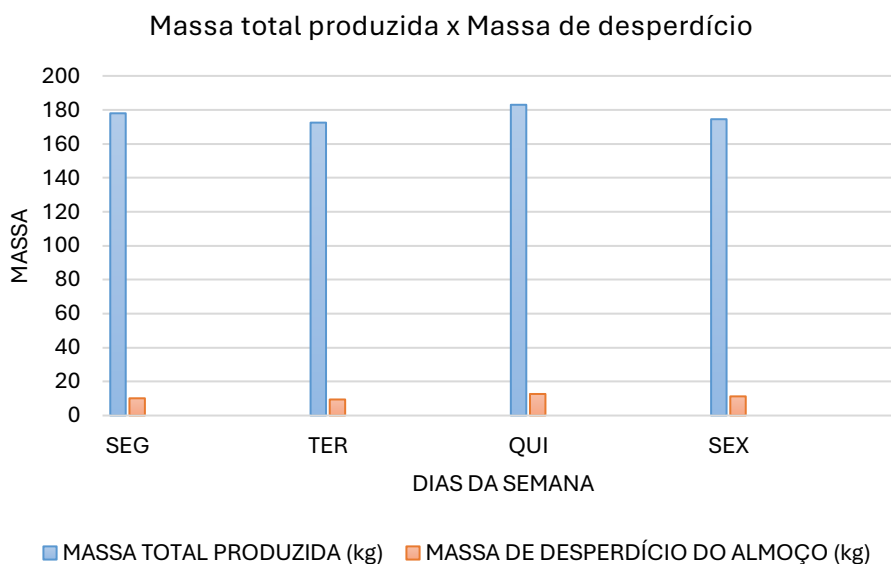
- Segunda-feira: isca de frango acebolada, arroz, macarrão, feijão, salada de folhas, fruta.
- Terça-feira: carne bovina ao molho com macaxeira, arroz, feijão, farofa, salada de folhas, doce.
- Quarta-feira: frango assado, arroz, feijão, farofa, salada de folhas, suco de fruta.
- Quinta-feira: estrogonofe bovino, arroz, feijão, farofa de cuscuz, salada refogada, suco de fruta.
- Sexta-feira: feijoada, arroz, farofa, salada de folhas, fruta.

No entanto, em várias ocasiões, o cardápio não foi cumprido. A cozinha escolar ao ser questionada sobre a situação, disse não ter nada a declarar. Essa incoerência entre planejamento e execução também influencia na aceitação das refeições e no consequente desperdício.

Os gráficos 1 e 2 gerados com base nas Tabelas 1 e 2 demonstraram a relação entre a massa total de alimentos produzidos e a massa de desperdício.

Gráfico 1. Massa total produzida x Massa de desperdício - Semana 1

Fonte: Autoria própria, 2025.

Gráfico 2. Massa total produzida x Massa de desperdício - Semana 2

Fonte: Autoria própria, 2025.

Verificou-se uma produção média de 180 kg por dia, com desperdícios entre 5 e 10 kg (2,7% a 5,6%). A exceção foi a quarta-feira da semana 1, cujo desperdício ultrapassou 30 kg (aproximadamente 16,67%), possivelmente influenciado pela presença de ossos no prato principal.

Esses dados revelam a importância do monitoramento contínuo e da compreensão das práticas alimentares como subsídio para a formação de consciência crítica. Sob a perspectiva pedagógica, os gráficos possibilitaram o trabalho com conteúdo como proporção, porcentagem, taxa de variação e média aritmética, promovendo uma aprendizagem contextualizada.

Conforme Loureiro (2013), integrar a análise crítica de questões ambientais à prática pedagógica é essencial para a formação de sujeitos conscientes. Freire (1996) complementa ao afirmar que a escola deve ser um espaço de problematização da realidade, permitindo que os estudantes se reconheçam como agentes de transformação. Essa abordagem evidenciou a força da pesquisa escolar como instrumento de reflexão e a educação matemática como mediadora de uma aprendizagem transformadora e socialmente relevante.

4.2.3 Buscando feedback da prática sobre desperdício de alimentos

Para obter um retorno crítico e reflexivo sobre a realização da prática de desperdício de alimentos foi realizado um questionário (Apêndice B) de forma online que possibilitou identificar percepções relevantes sobre o desperdício de alimentos, suas causas e possíveis estratégias de enfrentamento, cujo número de participante corresponde aos 36 estudantes presentes no dia.

Inicialmente, quando questionados sobre a principal causa do desperdício, 50% dos estudantes atribuíram o problema à baixa qualidade ou ao sabor pouco atrativo das refeições oferecidas. Em segundo lugar, 36,1% apontaram a falta de conscientização como fator determinante, enquanto 8,3% mencionaram o excesso de comida servida e apenas 5,6% relataram a falta de hábito em consumir determinados alimentos. Esses dados indicam que fatores subjetivos relacionados à aceitação dos alimentos e à ausência de uma formação crítica sobre o consumo consciente têm influência direta no descarte alimentar.

Na sequência, os participantes foram convidados a indicar os alimentos mais frequentemente desperdiçados no almoço escolar. O arroz e as carnes foram os mais citados (86,1% cada), seguidos pelo feijão (72,2%) e pelas saladas e vegetais (58,3%). As frutas foram mencionadas por apenas 19,4% dos respondentes, enquanto o macarrão, e a opção “todas, menos as frutas” obtiveram apenas 2,8% cada. Esses dados revelam que os itens centrais do cardápio, especialmente aqueles ricos em nutrientes, são frequentemente rejeitados pelos alunos, o que aponta para uma desconexão entre a oferta alimentar e a aceitação por parte do público-alvo, agravando o desperdício.

Ao analisar a quantidade média de comida descartada por prato, verificou-se que 75% dos participantes consideram o desperdício como moderado, ou seja, uma parte significativa da refeição não é consumida. Outros 19,4% classificaram o desperdício como grande, representando mais da metade do prato sendo jogada fora, enquanto apenas 5,6% identificaram como pequeno o volume descartado. A magnitude desse cenário reforça a urgência de repensar práticas alimentares e pedagógicas no ambiente escolar, compreendendo o desperdício como um fenômeno multifatorial, que envolve desde a estrutura da merenda até a formação de hábitos conscientes nos estudantes.

Diante desse contexto, os participantes também opinaram sobre possíveis medidas para reduzir o desperdício. A maioria expressiva (80,6%) indicou a melhoria do sabor e da qualidade dos alimentos como estratégia prioritária. Outras sugestões incluíram permitir que os alunos opinem sobre os alimentos servidos (11,1%), realizar campanhas de conscientização (5,6%) e ajustar as porções oferecidas (2,7%). Essas respostas reforçam a necessidade de se promover uma educação alimentar dialógica, em que os estudantes possam participar ativamente na construção de um cardápio mais atrativo, saudável e sustentável.

Além disso, 66,7% dos participantes consideraram viável o reaproveitamento dos alimentos não consumidos por meio da doação a instituições de caridade, enquanto 13,9% sugeriram a reutilização interna na escola, com a criação de novos pratos. Inclusive, consideram que já seja aproveitado quando pensam na sopa do lanche. Já 19,4% afirmaram não saber opinar sobre a temática. Esse resultado aponta para uma abertura significativa da comunidade escolar a práticas de reaproveitamento alimentar, desde que conduzidas de forma segura e ética, o que pode favorecer ações integradas entre educação, sustentabilidade e cidadania.

Em termos pedagógicos, os dados revelam a potencialidade de articular a Educação Matemática Crítica a temas de relevância socioambiental, como o desperdício de alimentos. Segundo Skovsmose (2000), enfatiza que a Educação Matemática Crítica propõe uma matemática voltada à leitura crítica do mundo, permitindo ao estudante compreender e intervir na realidade que o cerca. D'Ambrosio (1996), ao tratar da etnomatemática, destaca a importância do saber contextualizado e culturalmente situado, ampliando a dimensão educativa da matemática para além dos conteúdos formais. Nesse sentido, a problematização dos dados obtidos na pesquisa, quando trabalhada em sala de aula com o apoio de gráficos, tabelas e análise de proporções, oferece subsídios para o desenvolvimento de competências críticas e matemáticas, promovendo a reflexão sobre os impactos sociais, ambientais e éticos do consumo alimentar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em quase vinte anos em sala de aula passando nas turmas de ensino fundamental e médio, as melhores experiências na carreira de professora foram nas turmas de 2ª série do ensino médio, especialmente em escolas de educação profissional. Apesar de perceber as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em matemática através das deficiências acumuladas em anos anteriores, esses sempre mostraram abertura para aprender melhorando a relação professor-aluno.

A partir da revisão bibliográfica sobre educação matemática crítica e das reflexões e compreensões proporcionadas pelas práticas desenvolvidas neste trabalho, ressalta-se a relevância do envolvimento efetivo dos estudantes na elaboração do conhecimento. O pensamento crítico e reflexivo envolvido em situações cotidianas, unido à exploração matemática crítica fomenta uma aprendizagem mais significativa.

Destaca-se que foi possível envolver Educação Matemática Crítica com o desenvolvimento de uma consciência ambiental dos estudantes na segunda série do ensino médio na escola de educação profissional na qual a pesquisa foi realizada e que este envolvimento gerou mais interesse pela disciplina de matemática alcançando seu objetivo geral no desenvolvimento da proposta pedagógica.

Através da discussão após as aulas dialógicas e das problemáticas sugeridas pelos estudantes, iniciou-se a pesquisa reflexiva, coleta de dados e análise dessas informações. Buscou-se alternativas criando cenários para investigação em situações de desperdício de alimentos e arborizando o ambiente escolar, destacando o envolvimento da matemática e da Educação Ambiental. Tratando de enfatizar a criticidade através de diálogos para ampliar e destacar o pensamento crítico desenvolvido pelos estudantes.

Esse trabalho atuou como uma prática educativa para o professor ampliar sua percepção sobre o ensino de matemática, despertando a criticidade e percebendo a matemática em ação envolvida nos pormenores ao redor, buscando-se desenvolver através do envolvimento com o estudante, a capacidade de abraçar a matemática com as suas vivências e necessidades.

A metodologia proposta de trabalho de projeto foi uma estratégia pedagógica eficaz articulada aos pressupostos da educação matemática crítica, favorecendo um ambiente de aprendizagem pautado no envolvimento dos estudantes, na colaboração entre os participantes e na reflexão crítica sobre os processos educacionais em matemática. Os estudantes foram proativos e envolvidos de forma que consideraram aprender matemática de forma prazerosa.

Ademais, a pesquisa enfatiza a função do professor como mediador de aprendizagem estimulando novas práticas em sala de aula, saindo de sua zona de conforto e promovendo o envolvimento dos estudantes garantindo que sejam agentes ativos no seu processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Sónia; FERNANDES, Elsa. Aprender a ser crítico com a matemática. **Didática e matemática**, p. 139-149, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/160746927.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2025.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática (OA Figueiredo, Trad.). 2006.
- ALMEIDA, F. E. L. de. **O contrato didático e as organizações matemáticas e didáticas: analisando suas relações no ensino da equação do segundo grau a uma incógnita**. 2016. 304 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <http://www.tede2.ufr.br:8080/ted/pedacos/tede2/7438/2/Ferna%20Emilio%20Leite%20de%20Al.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BATTESTIN, C.; NOGARO, A.; CERUTTI, E. Meio ambiente e sociedade: uma relação a ser pensada a partir da vida. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, ed. especial, p. 82–87, 2015. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/jurispoiesis/article/view/9664>. Acesso em: 06 abr. 2024.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som*. Petrópolis: Vozes, 2008.
- BELL, S. Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, v. 2, n. 83, p. 39–43, 2010. DOI:<https://doi.org/10.1080/00098650903505415>.
- BENNEMANN, Marcio; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Educação matemática crítica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 103-112, 01 maio 2012. Semestral. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/9226>. Acesso em: 06 maio 2025.
- BIOTTO FILHO, Denival. **O DESENVOLVIMENTO DA MATEMACIA NO TRABALHO COM PROJETOS**. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008. Cap. 1. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/94f3f53b-45ed-4d36-97ce-0301dd672e42/content>. Acesso em: 26 mar. 2025.

BOGNÁR, A. Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). Bundesforschungsanstalt für Ernährung: 2002.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. In: SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001. cap. 5. p.127-148.

BOSCH, M.; GASCÓN, J. Twenty-five years of the didactic transposition. ICM Bulletin, n. 58, p. 51-65, 2006.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasil, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 mar. 2024.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 22 jun. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 20 out. 2024.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. p. 562, 2013. Disponível em: < https://www.gov.br/mec/pt-br/media/etnico_racial/pdf/diretrizes_curriculares_nacionais_para_educacao_basica_diversidade_e_inclusao_2013.pdf >. Acesso em: 03 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR. Brasília: Fundação Nacional de Saúde (Funasa), 2019. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb. Acesso em: 26 mar. 2024.

_____. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 01 ago. 2024.

CARRETA, Cecy Leite Alves; SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos. BACKGROUND, FOREGROUND E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: uma investigação da base nacional comum curricular do ensino fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S.L.], v. 8, n. 17, p. 248-264, 10 dez. 2020. Semestral. Universidade Estadual do Parana - Unespar. <http://dx.doi.org/10.33871/22385800.2019.8.17.248-264>. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6161/4184>. Acesso em: 10 maio 2025.

CEOLIM, Amauri Jersi; HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e Sua Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, p. 9-20, dez. 2012. Semestral. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5922/3945>. Acesso em: 19 jul. 2024.

CHEN, C. H.; YANG, Y. C. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review Elsevier*, v. 26, 2019. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>.

CHEVALLARD, Y. Aspectos problemáticos de la formación docente. ANALES DE LXVI JORNADAS DEL SEMINARIO INTERUNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. Huesca: Universidad Nacional de Rosario, 2001.

CHEVALLARD, Y. *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: La Pensée Sauvage, 1991.

CHOI, J.; LEE, J.H.; KIM, B. How does learner-centered education affect teacher self-efficacy? The case of project-based learning in Korea. *Teaching and Teacher Education*, v. 85, p. 45–57, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.05.005>.

COSTA, Breno César da; JÜRGENSEN, Bruno Damien da Costa Paes. Working with projects in contexts of Critical Mathematics Education and Reading and Writing the World with Mathematics: perceptions of high school students from a federal school system. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 39, p. e240272, 2025. Acesso em: 30 abr. 2025.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. 2. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2011.

CRESWELL, J.W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos*. Porto Alegre: Artmed, 2010

DAL-FARRA, R.A.; COSTA, J.O.; PROENÇA, M.S.; VELOSO, N.D.; ASSUMÇÃO, R.W.C. O consumo da água: práticas educativas no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 10., 2015, Águas de Lindóia, SP. *Anais [...]*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015b.

DAL-FARRA, R.A.; FETTERS, M.D. Recentes Avanços recentes nas pesquisas com métodos mistos: aplicações nas áreas de educação e ensino. *Acta Scientiae*, v. 3, 2017.

DAL-FARRA, R.A.; LOPES, P.T.C. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. *Nuances: Estudos sobre Educação*, Presidente Prudente, SP, v. 3, pág. 67–80, 2013.

DAL-FARRA, R.A.; NUNES-NETO, N.F. Reflexões sobre filosofia e história da biologia e educação. *Acta Scientiae*, v. 370–382, 2014.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. Grupo Editorial Summus, 1986.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Papirus Editora, 1996.

DE ANDRADE, R.B.; DA COSTA, M.S.S.P.; SOARES, E.S. Ensino de ciências na educação básica: proposta didática com foco em educação ambiental para o ensino fundamental em consonância com a BNCC. *Revista Contemporânea*, v. 5, p. e4273, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV4N5-063>.

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

EFSTRATIA, D. Experiential education through project based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 152, p. 1256–1260, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.362>.

ESCOBAR, C.T.; MARCHESINI, R.; SOARES, M.F.S.; RAMOS, C.A.S.; BATISTA, M.C.; MELO, P.A.B. Educação ambiental nas escolas: desafios e práticas inovadoras. *Aracê*, v. 6, n. 3, p. 5297–5311, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev6n3-061>.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. *Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press, 2000.

FETTERS, M. D.; CURRY, L. A.; CRESWELL, J. W. Achieving integration in mixed methods designs – principles and practices. *Health Service Research*, v. 48, n. 6, pt. 2, p. 2134–2156, 2013.

FRANKENSTEIN, Marilyn. Educação matemática crítica: uma aplicação da epistemologia de Paulo Freire. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). *Educação matemática*. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2005. p. 25-58. Cap. 5. Texto original publicado em 1983. Tradução de Claudete A. M. T. Pires. Texto original publicado em 1983. Disponível em: <https://www.acervo.paulofreire.org/items/8cb1a52c-9ffe-4415-b30a-efd790f4268e>. Acesso em: 02 jan. 2025.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOMES, Josiane Marques; BERNARDI, Lucí dos Santos. ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO MATEMÁTICO: falando da matemacia. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 11, n. 26, p. 66-82, 01 dez. 2022. Quadrimestral. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5206/5059>. Acesso em: 11 nov. 2024.

GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K.; MORA, C. D. Perspectivas em educação matemática. *Acta scientiae*, v. 6, n. 1, p. 37–55, 2004.

GRZEBIELUKA, Douglas; KUBIAK, Izete; SCHILLER, Adriane Monteiro. Educação Ambiental: a importância deste debate na educação infantil. **Revista Monografias Ambientais**: REMOA, Santa Maria, v. 13, n. 5, p. 3881-3906, dez. 2014. Disponível em: <https://encr.pw/LfREk>. Acesso em: 10 maio 2025.

GUEDES, E. B.; GABRIEL, J.M.; CIRILO, K.K.L.; GAIARIN, M.D.B.B.; FERNANDES, R.L. Os ciclos biogeoquímicos: transposição didática por meio de um jogo de tabuleiro. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, vol. 7, n. 2 p. 14726–14743, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-207>.

HERNÁNDEZ, F. Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Panorama do município de Limoeiro do Norte – CE. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/limoeiro-do-norte/panorama>. Acesso em: 02 fev. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). Perfil Municipal – Dados Estatísticos. Fortaleza, 2024. Disponível em: <http://ipecedata.ipece.ce.gov.br/ipece-data-web/module/perfil-municipal.xhtml>. Acesso em: 02 fev. 2025.

KING, K. P. Educational technology professional development as transformative learning opportunities. *Computers and Education*, v. 39, n. 3, p. 283–297, 2002.

KWIETNIEWSKI, K. *Literature review on project-based learning*. 2017. Career & Technical Education Theses. – Buffalo State University, Buffalo, NY, 2017. Disponível em: https://digitalcommons.buffalostate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=careereducation_theses. Acesso em: 18 mar. 2025.

LEITE, E.; MALPIQUE, M.; SANTOS, M.R. dos. *Trabalho de projeto – II: leituras comentadas*. Porto: Afrontamento, 1989.

LIMOEIRO DO NORTE. Campo Florestal. Instituto Municipal de Meio Ambiente de Limoeiro do Norte – IMMAB, 2023. Disponível em: <https://immab.limoeironorte.ce.gov.br/informa/9/campo-florestal>. Acesso em: 16 maio 2025.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. 178 p.

MARANDINO, M.; BUENO, J.; GOMES, FO.; KRISTEL, Flórida.; OLIVEIRA, A. Os usos da Teoria da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático para o estudo da educação em museus de ciências. *Revista Labore em Ensino de Ciências*, Campo Grande, v. 1, p. 69–97, 2016.

MATTOS, K.R.C de.; AMESTOY, M.B.; TOLENTINO-NETO, L.C.B de. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, Belém, v. 18, n. 40, p. 22–34, abril. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/11887>. Acesso em: 31 jan. 2025.

MELLO, L.A. A Teoria da Transposição Didática de Chevallard, Izquierdo e de Mello (CHIM). *Portal UFS*, [2019]. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12216/2/TTDChevallardIzquierdoDeMello.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.

MIRANDA, G.D.L.R.R de.; MORAIS, M. Art produção de material didático para o ensino de poluição aquática e educação ambiental nas escolas. *Aquila*, n. 29, p. 133-154, 2023. DOI: <https://doi.org/10.61565/2317-6474.2023.430>

MONTEIRO, Adriana Roseno. Educação ambiental: um itinerário para a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida nas cidades. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v.

12, n. 1, p. 830-850, 27 abr. 2020. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/rdc.2020.42078>. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rdc.2020.42078>. Acesso em: 10 maio 2025.

PIAGET, Jean. *A formação do símbolo na criança*. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PINHO, J. Regras da transposição didática aplicada ao laboratório didático. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 17 n. 2, p. 174–188, 2000.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

REIS, Maria Mayrlla Oliveira dos. USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS LIVRES E GRATUITAS NO MAPEAMENTO TERRITORIAL DA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE-CE. 2019. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Engenharias, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. Cap. 4. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/50f3833e-24d1-416c-aff0-0d72fa476bb6/content>. Acesso em: 16 maio 2025.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; LAYRARGUES, Philippe Pomier. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trabalho, educação e saúde**, v. 11, p. 53-71, 2013.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 37-54, 2003.

REVELLE, K. Z. Teacher perceptions of a project-based approach to social studies and literacy instruction. *Teaching and Teacher Education*, v. 84, p. 95 –105, 2019. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.04.016>.

RODRIGUES, R.O.; SENHORAS, E.M (organizadores). *Formação continuada de professores da Educação de Jovens e Adultos*. Boa Vista: Editora IOLE, 2023.

ROMAO, Erica Leonor *et al.* Percepção ambiental de alunos de graduação em engenharia sobre a importância da Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 194-208, 18 fev. 2020. Universidade Federal de São Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10060>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10060>. Acesso em: 10 maio 2025.

ROSA, A.V.; SORRENTINO, M.; RAYMUNDO, M.H.A (organizações.). *Dossiê sobre o desmonte das políticas públicas de educação ambiental na gestão do governo federal (2019/2022)*. [S.L.]: REBEA – Rede Brasileira de Educação Ambiental; Observare - Observatório da Educação Ambiental; Oca - Laboratório de Educação e Política Ambiental; FunBEA - Fundo Brasileiro de Educação Ambiental; ANPPEA – Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental, 2023. Disponível em: <https://raconhecimento.net/product/dossie-sobre-o-desmonte-das-politicas-publicas-de-educacao-ambiental-na-gestao-do-governo-federal-2019-2022/> . Acesso em: 28 jan. 2025.

SENHORAS, E.M (org.). *Currículo: discussão teórico-normativas*. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

SILVA, G.R.; CHANGAS, E. Transposição didática: uma análise do distanciamento dos saberes de química quântica nos livros didáticos do ensino médio. *Holos*, v. 7, p. 284–298, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2017.3005>.

SILVA, I.C. Políticas públicas de currículo escolar: as possibilidades da educação ambiental na BNCC. *Revista Orbis Latina*, Foz do Iguaçu (PR), v. 12, n.2, p. 49–61, 2022.

SILVA, I.L da. Considerações finais: das voltas que o projeto dá.... *Da Investigação às Práticas*, v.1, n. 3, p. 118–132, 2011. DOI: <https://doi.org/10.25757/invep.v1i3.72>

SILVA, I.L da. Projetos e aprendizagem. Comunicação apresentada ao 2.º Encontro de Educadores de Infância e Professores do 1.º Ciclo, Porto, 24–25 fev. 2005.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2008. 138 p.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. Tradução de: Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2015. 162 p. Tradução de: Abigail Lins e Jussara de Loiola. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/31480/pdf/5?code=yM5khw9qyY8fQWhPtPIdPiwKBI6sw85fDevhh68cAzwtgXEofaruRe/QBTFGj8G82CZT99fND8DbOhAmTJstg==>. Acesso em: 06 set. 2024.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2014. 141 p. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa.

SKOVSMOSE, Ole; SCHEFFER, Nilce Fatima. ENTREVISTA: ole skovsmose e a educação matemática. **Educação Matemática Sem Fronteiras**: Pesquisas em Educação Matemática, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 83-91, 21 jan. 2023. Universidade Federal da Fronteira Sul. <http://dx.doi.org/10.36661/2596-318x.2022v4n2.13302>.

SKOVSMOSE, Ole. *Cenários para investigação*. Bolema, Rio Claro, v. 14, n. 16, p. 66-91, 2000.

SOARES, Daniela Alves. **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Cap. 2.

STERN, M. J.; POWELL, R. B.; HILL, D. Environmental education program evaluation in the new millennium: what do we measure and what have we learned? *Environmental Education Research*, v. 20, p. 581–611, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.838749>.

TAMIM, S.R.; GRANT, M.M. Definitions and uses: Case study of teachers implementing projectbased learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, v. 7, n. 2, p. 5–16, 2013. DOI: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1323>.

THOMAS, J.W. A review of research on project-based learning. 2000. Disponível em: http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf. Acesso em: 14 abr. 2024.

VALDUGA, M.; PROENÇA, M.S.; DAL-FARRA, R.A. A percepção sobre educação ambiental num trabalho com temas transversais envolvidos em alunos do ensino fundamental. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS EM EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE, 1., 2013, Canoas. *Anais...* Canoas, 2013.

VALERO, Paola et al. School mathematical discourse in a learning landscape: understanding mathematics education in multicultural settings. **NOMAD Nordic studies in mathematics education**, v. 13, n. 4, 2008.

VASCONCELOS, T.; ROCHA, C.; LOUREIRO, C.; CASTRO, J.; MENAU, J.; SOUSA, O.; HORTAS, M.J.; RAMOS, M.; FERREIRA, N.; MELO, N.; RODRIGUES, P. F.; MIL-HOMENS, P.; FERNANDES, S. R.; ALVES, S. *Trabalhos por projeto na educação de infância: mapear aprendizagens, integrar metodologias*. Lisboa: Direção-Geral da Educação, 2012.

VIEIRA, K.C.; COSTA, P.F da.; SANTOS, C.C.; ARAÚJO, M.F.; VALENTE, T.A.R.; PINTO, J.N.A.; ROCHA, N.F.; ARAÚJO, T.S de. A educação ambiental nas escolas como estratégia para o desenvolvimento sustentável em Rondon do Pará-PA.

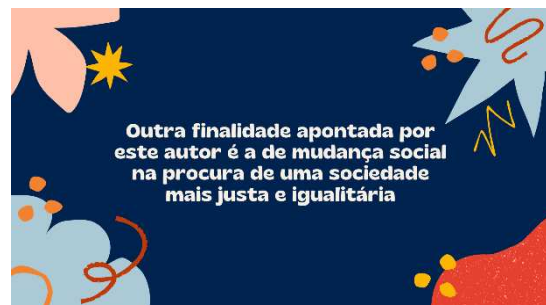
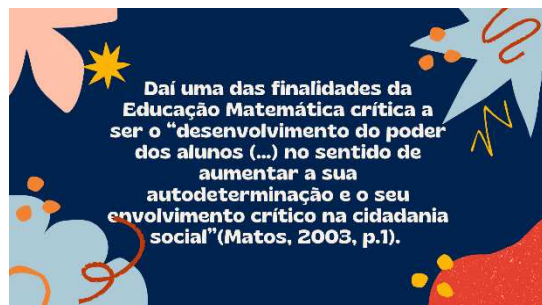
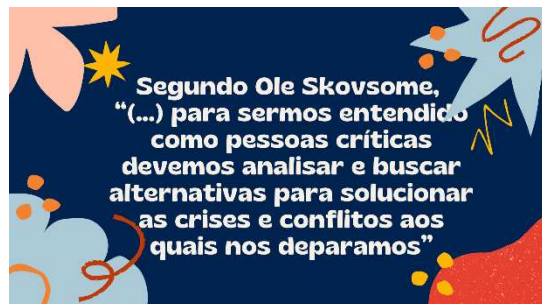
VIRTUE, E.E.; HINNANT-CRAWFORD, B.N. We're doing things that are meaningful: Student perspectives of project-based learning across the disciplines. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, v. 13, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1809>.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WINSLOW, C. Anthropological theory of didactic phenomena: some examples and principles of its use in the study of mathematics education. Un Panorama de TAD, CRM Docume, p.117–138. 2011.

ZABALA, A. *A prática educativa*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – Aula Dialógica



APÊNDICE B - Pesquisa sobre Desperdício de Alimentos Durante o Almoço na Escola

1. Com que frequência você almoça na escola?
☐ Todos os dias
☐ De 3 a 4 vezes por semana
☐ De 1 a 2 vezes por semana
☐ Raramente
2. Você considera que há desperdício de alimentos no almoço da escola?
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei dizer
3. Em sua opinião, qual é a principal causa do desperdício de alimentos na escola?
☐ Quantidade servida maior do que o necessário
☐ Falta de hábito de comer certos alimentos
☐ Comida de baixa qualidade ou pouco saborosa
☐ Falta de conscientização sobre desperdício
☐ Outros
4. Você já percebeu quais tipos de alimentos são mais desperdiçados no almoço da escola?
(Marque todas as opções que se aplicam)
☐ Arroz
☐ Feijão
☐ Carnes
☐ Saladas e vegetais
☐ Frutas
☐ Outros
5. Em média, qual quantidade de comida você vê sendo desperdiçada por prato?
☐ Pequena (restos mínimos no prato)
☐ Moderada (parte significativa da refeição não consumida)
☐ Grande (mais da metade do prato é jogada fora)
6. Qual dia do cardápio, na sua opinião, deveria ser mudado
☐ Semana 1
☐ Semana 2
☐ Qual o dia da semana? _____
☐ Outros

7. Em média, qual quantidade de comida você vê sendo desperdiçada por prato?
- ☐ Pequena (restos mínimos no prato)
 - ☐ Moderada (parte significativa da refeição não consumida)
 - ☐ Grande (mais da metade do prato é jogada fora)
8. O que poderia ser feito para reduzir o desperdício de alimentos na escola?
- ☐ Ajustar as porções servidas
 - ☐ Realizar campanhas de conscientização
 - ☐ Permitir que os alunos opinem sobre os alimentos que desejam comer
 - ☐ Melhorar o sabor e qualidade dos alimentos
 - ☐ Outras sugestões (especificar)
9. Você estaria disposto(a) a participar de campanhas educativas sobre o desperdício de alimentos?
- ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Talvez
10. Você concorda que a escola deveria adotar medidas para reaproveitar os alimentos não consumidos?
- ☐ Sim, como doar para instituições de caridade
 - ☐ Sim, mas apenas para reaproveitamento interno (exemplo: criação de novos pratos)
 - ☐ Não, os alimentos não devem ser reaproveitados
 - ☐ Não sei
11. Você gostaria de deixar algum comentário ou sugestão sobre o desperdício de alimentos na escola?

APÊNDICE C – Termo de assentimento livre e esclarecido - TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Eu, Talita Machado Leite Regis, convido você a participar do estudo “Educação Matemática Crítica e Consciência Ambiental: uma proposta pedagógica para estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE”. Informo que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação. O presente trabalho tem como principais objetivos: (1) compreender como a Educação Matemática Crítica pode contribuir para a formação da consciência ambiental dos estudantes; (2) elaborar e aplicar atividades pedagógicas que articulem conteúdos matemáticos e problemáticas ambientais locais; (3) aplicar um projeto nas turmas de administração e edificações do segundo ano do ensino médio e investigar sobre o desenvolvimento e percepções de aprendizagens dos estudantes com a implementação da proposta pedagógica. Gostaria muito de contar com você, mas você não é obrigada a participar e não tem problema se desistir. As idades dos adolescentes participantes desta pesquisa variam entre 15 anos e 19 anos. A pesquisa será feita na Escola Estadual de Educação Profissional Lúcia Baltazar Costa, onde os participantes participarão de aulas diversificadas, confeccionarão cartazes e desenhos e responderão a um questionário não-nominal. Para isso, serão utilizados itens básicos de material escolar, como canetas, papel, régua, lápis, borracha e papel madeira. Vale salientar que serão tomados todos os cuidados e procedimentos necessários para tal atividade ocorrer de forma segura. Caso aconteça algo errado, você, seus pais ou responsáveis poderá (ão) nos procurar pelos contatos que estão no final do texto. As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que estão participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações passadas. Os resultados serão divulgados, de forma anônima, para os participantes da pesquisa e instituições onde os dados foram obtidos. Além disso, também ficarão disponíveis por meio da publicação do trabalho de dissertação no programa de pós-graduação PROFMAT/UFERSA, onde serão encaminhados os resultados da pesquisa para publicação, mas sem identificação (dados pessoais, imagens) dos participantes (adolescentes).

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu, _____, conforme a anuência do meu Responsável _____ (segue em anexo a anuência do responsável) estou ciente, de acordo e autorizo a execução da pesquisa intitulada “Educação Matemática Crítica e Consciência Ambiental: uma proposta pedagógica para estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE”, e que tem como objetivo principal desenvolver uma proposta pedagógica que integre a Educação Matemática Crítica e a Educação Ambiental no ensino de matemática entre estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE. Por fim, aplicar um projeto nas turmas de administração e edificações do segundo ano do ensino médio profissional e investigar sobre o desenvolvimento e percepções de aprendizagens dos estudantes com a implementação da proposta pedagógica. Coordenada pela pesquisadora responsável e professora da estadual do Ceará Talita Machado Leite Regis.

A pesquisa será realizada em consonância com as Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016, com a Lei 13.709/18 Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) que tratam dos aspectos éticos em pesquisa e tratamento de dados pessoais envolvendo seres humanos.

Afirmo o compromisso institucional de apoiar o desenvolvimento deste estudo e sinalizo que esta instituição está ciente de suas responsabilidades, de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados.

Afirmo ainda que todo procedimento envolvendo participante de pesquisa a ser desenvolvido neste instituto/organização será iniciado apenas após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), responsável pelo acompanhamento ético de pesquisas com seres humanos.

Limoeiro do Norte-CE, ____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Talita Machado Leite Regis

Talita Machado Leite Regis (pesquisadora responsável) - Aluna do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, endereço Rua Coronel Sindulfo Chaves, 1594, Bairro Centro, Limoeiro do Norte/CE, CEP: 62.930-000. Contato: (85) 99997-9352.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Ciências da Saúde da UERN. Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n – Prédio Faculdade de Medicina – 2º Andar – Bairro Aeroporto, Mossoró/ RN, CEP: 59607-360. Home page: <http://www.uern.br> – e-mail: cep@uern.br. Contato: (84) 3315-2094.

APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para o (a) discente sob a sua responsabilidade participar da pesquisa “Educação Matemática Crítica e Consciência Ambiental: uma proposta pedagógica para estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE” da pesquisadora responsável Talita Machado Leite Regis e que segue as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. A participação na pesquisa é voluntária, o que significa que o (a) aluno poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Caso decida aceitar o convite, a pesquisadora desenvolverá aulas em formatos diversificados que serão realizadas na própria escola (com exposição dialógica e confecção de trabalhos) cuja responsabilidade de aplicação é de Talita Machado Leite Regis, em formação no curso do Mestrado Profissional em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Durante as aulas, a pesquisadora utilizará cartazes e desenhos realizados pelos alunos e ao final um questionário online com perguntas objetivas e subjetivas e de maneira não-nominal. Deixamos claro que essa pesquisa tem a intenção de usar esses registros apenas para efeito de tratamento dos dados, não sendo divulgados sem prévia autorização dos participantes. Posterior à coleta do questionário será feita uma análise sobre as respostas obtidas e estas serão transcritas para o trabalho de dissertação, sem identificação.

Essa pesquisa tem como objetivo geral desenvolver uma proposta pedagógica que integre a Educação Matemática Crítica e a Educação Ambiental no ensino de matemática entre estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE. E como objetivos específicos: (1) compreender como a Educação Matemática Crítica pode contribuir para a formação da consciência ambiental dos estudantes; (2) elaborar e aplicar atividades pedagógicas que articulem conteúdos matemáticos e problemáticas ambientais locais; (3) aplicar um projeto nas turmas de administração e edificações do segundo ano do ensino médio e investigar sobre o desenvolvimento e percepções de aprendizagens dos estudantes com a implementação da proposta pedagógica.

Após os procedimentos desta pesquisa, espera-se que as atividades desenvolvidas possam ajudar a transformar cidadãos críticos e conscientes com o uso da educação matemática crítica e da educação ambiental. Com isso, pretende-se gerar resultados positivos para uma educação pública inclusiva e de qualidade, contribuindo de maneira benéfica para a sociedade em geral. Os riscos mínimos que os participantes da pesquisa estarão expostos são de se sentir inseguros ou envergonhados ao participar de uma atividade nova em grupo, ter ansiedade leve ao lidar com situações desafiadoras ou diferentes do habitual.

Esses riscos serão minimizados mediante: (1) todos os cuidados e procedimentos necessários para que a execução das aulas e aplicação do questionário ocorra com um clima de respeito e confiança entre a professora e os alunos; (2) para manter o sigilo e o respeito ao participante da pesquisa, apenas a pesquisadora responsável Talita Machado Leite Regis procederá com a produção dos dados, onde irá manusear e guardar os materiais advindos deste procedimento; (3) garantia que o participante sinta-se à vontade para participar ou não das etapas da pesquisa, responder ou não ao questionário que será realizado e, ainda, que poderá desistir da participação da pesquisa a qualquer momento.

Os dados coletados serão, ao final da pesquisa, armazenados em um HD externo, guardado na residência da pesquisadora responsável Talita Machado Leite Regis por no mínimo cinco anos, a fim de garantir a confidencialidade, a privacidade e a segurança das informações coletadas, e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes e o responsável.

Você ficará com uma via original deste TCLE e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente à pesquisadora.

Se para o participante houver gasto de qualquer natureza, em virtude de sua participação neste estudo, é garantido o direito à indenização (Res. 466/12 II.7) – cobertura material para reparar danos – e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21) – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação – sob a responsabilidade da pesquisadora responsável Talita Machado Leite Regis.

Não será efetuada nenhuma forma de gratificação por sua participação. Os dados coletados farão parte do nosso trabalho, podendo ser divulgadas em eventos científicos e publicados em revistas nacionais e internacionais. A pesquisadora estará à disposição para qualquer esclarecimento durante todo o processo de

desenvolvimento deste estudo. Após todas essas informações, agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

Consentimento Livre

Concordo em permitir que o(a) aluno(a) sob minha responsabilidade participe da pesquisa “Educação Matemática Crítica e Consciência Ambiental: uma proposta pedagógica para estudantes da Escola Estadual de Educação Profissional de Limoeiro do Norte/CE”. Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais meu/minha filho (a) será submetido (a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos que venham a solicitar durante a pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

Limoeiro do Norte-CE, ____/____/____.

Assinatura da Pesquisadora

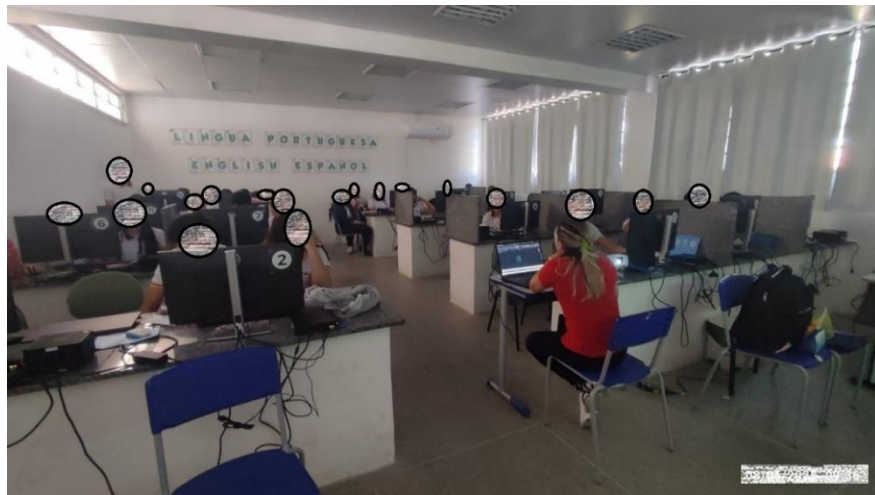
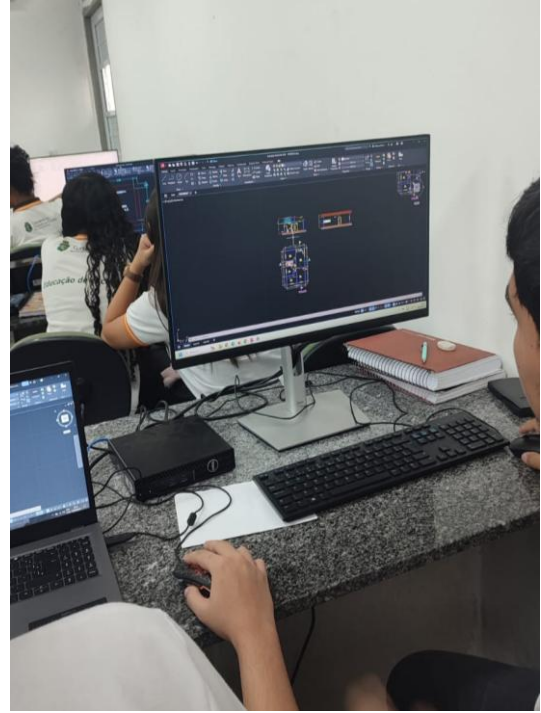
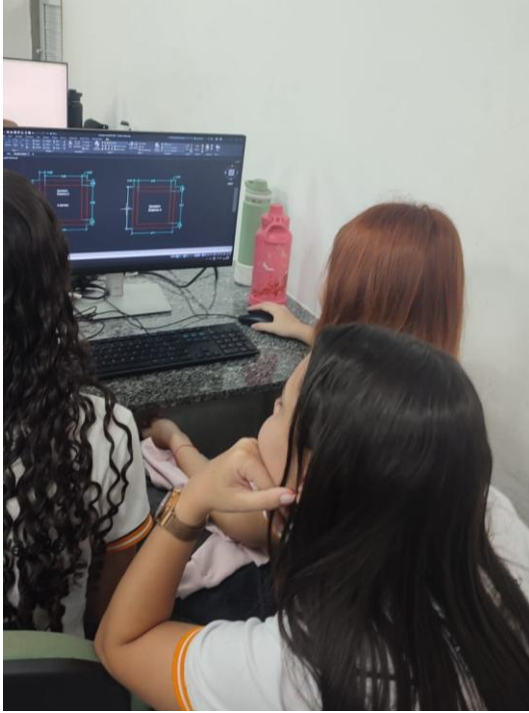
Assinatura do Responsável

Talita Machado Leite Regis (pesquisadora responsável) - Aluna do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, endereço Rua Coronel Sindulfo Chaves, 1594, Bairro Centro, Limoeiro do Norte/CE, CEP: 62.930-000. Contato: (85) 99997-9352.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Ciências da Saúde da UERN. Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n – Prédio Faculdade de Medicina – 2º Andar – Bairro Aeroporto, Mossoró/ RN, CEP: 59607-360. Home page: <http://www.uern.br> – e-mail: cep@uern.br. Contato: (84) 3315-2094.

APÊNDICE E – Registro fotográfico das atividades desenvolvidas – Arborização





APÊNDICE F – Registro fotográfico das atividades desenvolvidas – Desperdício de alimentos







APÊNDICE G – Guia Prático para Implantação da Educação Matemática Crítica em Aulas de Matemática

GUIA PRÁTICO PARA IMPLANTAÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA EM AULAS DE MATEMÁTICA



Talita Machado Leite Regis
Fabricio de Figueredo Oliveira



Talita Machado Leite Regis

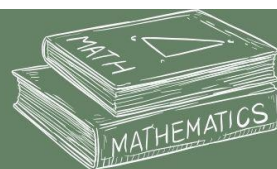
Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Pós-Graduada em Gestão Educacional e Práticas Pedagógicas pela Universidade Candido Mendes. Atualmente é servidora da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC) na Escola Estadual de Educação Profissional Lúcia Baltazar Costa em Limoeiro do Norte e mestranda do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (PROFMAT/UFERSA). Integrante do Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Formação Docente – PotiMat.



Fabricio de Figueredo Oliveira

Doutor, mestre e licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará. Docente na Universidade Federal Rural do Semi-Árido desde 2009. Atua na formação de Professores no Mestrado Profissional em Matemática- PROFMAT. Atua nos cursos de Ciência e Tecnologia e Licenciatura em Matemática da UFERSA, onde foi o primeiro coordenador de tutoria do Núcleo e Ensino à Distância-NEAD tendo inicialmente participado de sua criação. Integra o grupo de Pesquisa POTIMAT- Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e formação Docente. Atua no Projeto PROEXT-PG, extensão vinculada à pós-graduação e financiado pela CAPES. Atualmente coordena o Laboratório de Ensino de Matemática da UFERSA com foco na formação de professores e popularização da matemática, coordena projeto de pesquisa que visa a construção de materiais didáticos vinculados à Unidade Temática de Geometria da BNCC.

SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO	4
INTRODUÇÃO	5
IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA	7
PASSOS PARA IMPLEMENTAR A EMC	11
SUGESTÕES DE TEMAS	12
EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL	13
DESIGUALDADE EDUCACIONAL	17
FALTA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS NAS ESCOLAS ESTADUAIS	21
INFRAESTRUTURA DA ESCOLA	25
SALÁRIO-MÍNIMO E PODER DE COMPRA	29
ORÇAMENTO DOMÉSTICO	33
PROPAGANDA E CONSUMO CONSCIENTE	37
CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA	41
RECICLAGEM E COLETA SELETIVA	45
PEGADA ECOLÓGICA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	49
USO DA TERRA E IMPACTOS AMBIENTAIS	53
REFERÊNCIAS	57





4

APRESENTAÇÃO

O material digital apresentado, trata-se do produto educacional originado do processo investigativo desenvolvido por Talita Machado Leite Regis, sob orientação do professor Dr. Fabrício de Figueredo Oliveira, no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (PROFMAT/UFERSA).

A inclusão de novas metodologias no contexto escolar é uma prática valorizada e necessária, especialmente nas aulas de Matemática. O Guia Prático viabiliza esclarecimentos pertinentes em relação à educação matemática crítica, e suas possibilidades, no âmbito da educação básica, voltada ao Ensino Médio e Profissional. O objetivo é apresentar aos professores o conhecimento da educação matemática crítica e levá-los a inclusão em suas práticas docentes, com foco em questões sociais, culturais e políticas baseadas na própria vivência dos estudantes.

INTRODUÇÃO

Em um mundo marcado por complexas questões sociais, políticas e ambientais, é imprescindível que os estudantes desenvolvam a capacidade de interpretar, questionar e intervir criticamente na realidade que os cerca.

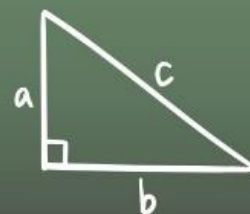
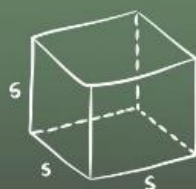
A EMC propõe uma abordagem reflexiva e dialógica da matemática, possibilitando que os alunos compreendam como esse conhecimento está presente em diversas dimensões da vida cotidiana, como no consumo, na distribuição de recursos, na análise de dados e na tomada de decisões coletivas.

De acordo com Skovsmose (2014), a dimensão crítica da educação matemática crítica tem como objetivo ir além da simples transmissão de informações. Defende a importância de uma educação que capacite os cidadãos a se engajarem ativamente nas questões culturais, sociais e políticas que fazem parte de sua realidade. Nesse sentido, o indivíduo passa por um processo de formação no qual é exposto a situações de aprendizagem que o estimulam a pensar, indagar, conhecer o contexto histórico, os diferentes pontos de vista e a estabelecer relações entre o conteúdo matemático e a realidade na qual está inserido.

INTRODUÇÃO

A medida que os diálogos vão acontecendo, os próprios estudantes vão acrescentando temas que fazem parte da vida deles. Ao favorecer a leitura crítica do mundo por meio da matemática, essa proposta pedagógica contribui para a formação de sujeitos autônomos, conscientes e comprometidos com a transformação social, conforme defendem autores como Paulo Freire (1996) e Skovsmose (2000), que apontam a educação como prática libertadora e a matemática como linguagem de poder e intervenção cidadã.

Para os professores da Educação Básica, adotar essa perspectiva exige planejamento consciente, abertura ao diálogo e práticas pedagógicas que valorizem a participação ativa dos alunos. Pensando em facilitar para o professor de matemática que está em sala de aula, apresento esse e-book como uma ferramenta de incentivo à utilização da educação matemática crítica.



7

IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA

Professor é uma profissão de dedicação ao outro. De ensinar para que o outro aprenda e evolua e evoluir junto, pois ensinando também se aprende. No sentido da Educação Matemática Crítica exige constante reflexão sobre os efeitos do ensino e a abertura para revisar posturas pedagógicas. Participar de grupos de estudo, seminários e redes de professores pode auxiliar nesse processo formativo contínuo.

Pode-se destacar que a formação continuada é um componente essencial na trajetória profissional do professor, visto que ela promove o aprimoramento constante de suas práticas pedagógicas, assegurando uma educação de qualidade e alinhada às transformações sociais, científicas e tecnológicas. Em um cenário educacional em constante mudança, caracterizado por novas demandas curriculares, metodológicas e culturais. É imprescindível que o educador esteja em permanente processo de atualização e reflexão crítica sobre sua atuação.



8

IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA

Além disso, a formação continuada contribui para a valorização profissional do docente, ampliando sua autonomia, sua capacidade de intervenção pedagógica e sua consciência crítica diante dos desafios educacionais. Quando inserida em uma perspectiva emancipatória e colaborativa, essa formação torna-se também um instrumento de transformação social, capaz de qualificar a atuação docente para além da técnica, promovendo uma prática pedagógica comprometida com a equidade, a justiça social e a cidadania.



9

PASSOS PARA IMPLEMENTAR A EMC

Pensando em propagar a educação matemática crítica para que ela integre as aulas de mais professores, com o intuito de acrescentar o pensamento crítico ao estudante e para que ele perceba que a matemática pode ajudá-lo como cidadão, mostro alguns passos como sugestão para implementar a educação matemática crítica em suas aulas.

- Primeiro passo: estudar e se apropriar dos fundamentos teóricos da Educação Matemática Crítica, baseados em autores como Skovsmose (2000), D'Ambrosio (1996) e Freire (1996). Compreender os conceitos de formação crítica e aprendizagem baseadas em projetos. O livro *Pedagogia do Oprimido* também é uma boa leitura para fundamentar pedagogicamente a prática em sala.
- Segundo passo: conhecer a realidade dos alunos e do ambiente escolar. É essencial observar e escutar os estudantes, identificando seus contextos sociais, culturais e econômicos. Isso permitirá que os conteúdos matemáticos sejam relacionados a situações reais e significativas para eles.



10

PASSOS PARA IMPLEMENTAR A EMC

- Terceiro passo: criar espaços de diálogo e reflexão. Estimular debates e rodas de conversa sobre os temas abordados, incentivando os estudantes a argumentarem, levantarem hipóteses e refletirem criticamente sobre os problemas estudados.
- Quarto passo: selecionar temas geradores e questões sociais relevantes. Inspirado na pedagogia freireana, o professor pode levantar, junto aos alunos, temas que façam parte de seu cotidiano como meio ambiente, consumo, desigualdade, saúde pública, alimentação escolar, entre outros e, a partir deles, construir situações-problema que envolvam conteúdos matemáticos.



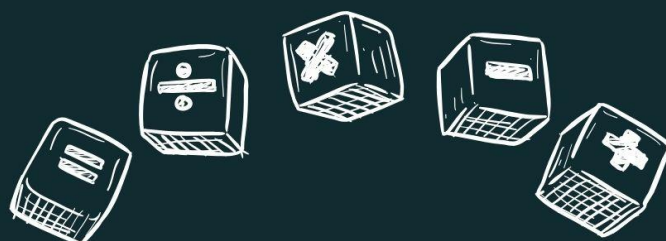
11

PASSOS PARA IMPLEMENTAR A EMC

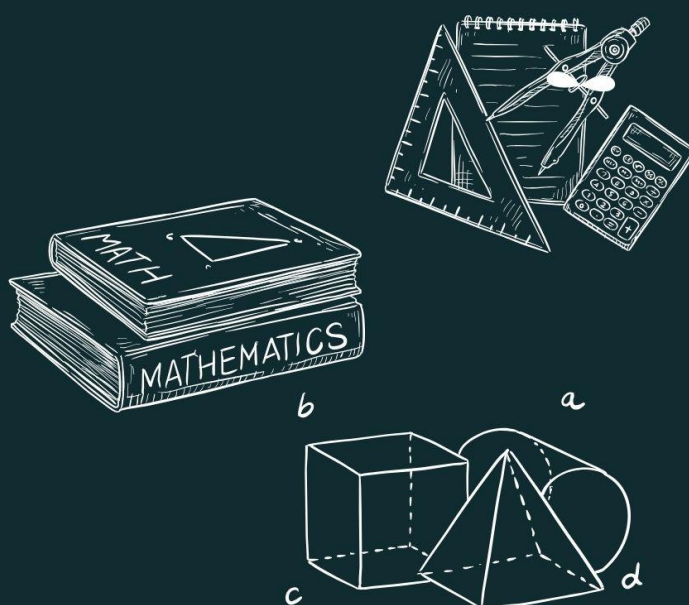
- Quinto passo: planejar e executar atividades interdisciplinares e contextualizadas. Propor atividades que articulem a matemática com outras áreas do conhecimento e com a realidade vivida, utilizando dados reais, gráficos, tabelas, medidas, análises estatísticas e projeções. O objetivo é mostrar como a matemática pode ser usada para interpretar e transformar o mundo.
- Sexto passo: avaliar de forma formativa e participativa. A avaliação deve valorizar o processo de construção do conhecimento, a capacidade de análise crítica e o engajamento dos alunos nas atividades. Portfólios, diários de bordo, projetos e autoavaliações são alternativas válidas.



12



Neste guia acrescento sugestões de temas, obtidos através dos próprios alunos e uma sequência didática de cada tema para que outros professores utilizem como ideia para implementar a Educação Matemática Crítica com os respectivos tópicos da BNCC.



EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL

13

Tema gerador: “Como planejar e controlar os gastos no dia a dia?”

Ações a serem desenvolvidas: Leitura de faturas, análise de impostos, simulação de orçamentos familiares.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Promover a reflexão crítica sobre o consumo, orçamento doméstico e planejamento financeiro, desenvolvendo competências matemáticas aplicadas a situações cotidianas.

Objetivos Específicos:

- Compreender os conceitos de renda, despesa, orçamento e poupança;
- Analisar criticamente o consumo e a influência da publicidade;
- Utilizar operações matemáticas para elaborar e interpretar orçamentos familiares simulados; Desenvolver autonomia e responsabilidade financeira.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Exibição de vídeos curtos ou notícias sobre endividamento e consumo exagerado
- Roda de conversa: "Como sua família organiza os gastos mensais?"
- Levantamento de hipóteses: o que fazer para gastar menos e planejar melhor?

Investigação e coleta de dados (Aula 2)

- Levantamento, em grupos, de itens comuns de consumo mensal (aluguel, água, energia, transporte, alimentação etc.);
- Pesquisa sobre preços em mercados locais ou plataformas digitais.

Matematizando a realidade (Aula 3)

- Criação de planilhas de orçamento familiar simulado;
- Cálculo de receitas e despesas;
- Discussão sobre situações de déficit e superávit;
- Introdução a conceitos como juros, poupança e consumo consciente.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise crítica (Aula 4)

- Discussão sobre o impacto da publicidade, do consumismo e das desigualdades sociais nas decisões financeiras;
- Reflexão sobre o acesso à educação financeira nas escolas e nas famílias.

Produção final (Aula 5)

- Cada grupo apresentará um plano de orçamento familiar alternativo, justificando as decisões financeiras tomadas;
- Elaboração de cartazes, infográficos ou podcasts com dicas de economia e planejamento financeiro.

Avaliação:

- Autoavaliação e coavaliação;
- Observação da participação, capacidade de argumentação e aplicação dos conhecimentos matemáticos em contextos reais.



DESIGUALDADE EDUCACIONAL

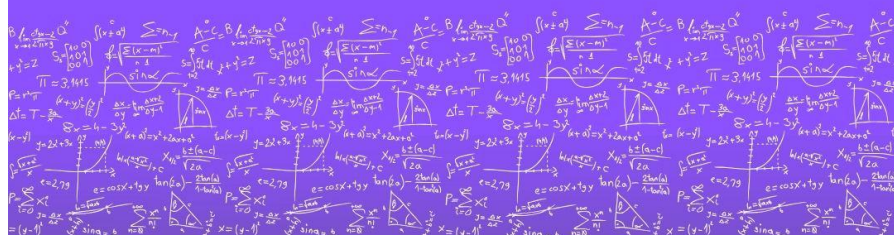
Tema gerador: “Todos têm acesso à educação de qualidade?”

Ações a serem desenvolvidas: Análise de dados sobre acesso à educação, leitura de mapas, produção de gráficos.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT102) Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.



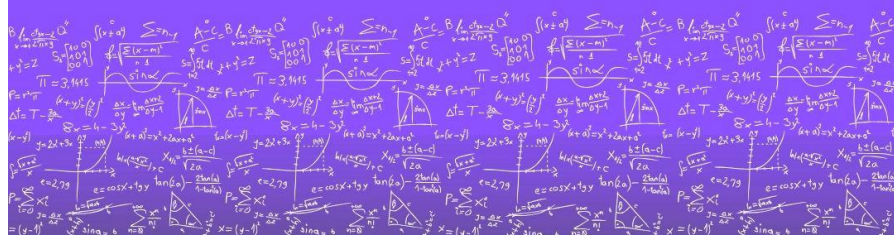
SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Desenvolver uma compreensão crítica sobre a desigualdade educacional no Brasil, por meio da análise de dados, leitura de mapas e produção de gráficos, articulando saberes matemáticos com questões sociais.

Objetivos Específicos:

- Analisar indicadores educacionais utilizando estatística descritiva;
- Ler e interpretar mapas temáticos e dados geográficos sobre a distribuição da educação no país;
- Produzir gráficos que representem desigualdades no acesso à educação;
- Refletir sobre o papel da matemática na leitura crítica da realidade social.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problemática (Aula 1)

- Exibição de vídeo ou leitura de reportagem sobre escolas com infraestrutura precária;
- Debate orientado: “Você considera que todos têm acesso à mesma qualidade de ensino?”;
- Levantamento de hipóteses sobre causas da desigualdade educacional.

Investigação e coleta de dados (Aula 2 e 3)

- Coleta de dados do Censo Escolar, IBGE, ou INEP sobre taxa de escolarização, IDEB, evasão escolar, acesso à internet, número de alunos por turma, etc.;
- Leitura e interpretação de mapas temáticos com indicadores regionais de educação;
- Identificação de contrastes entre regiões urbanas e rurais, e entre estados do Brasil.

Matematizando a realidade (Aula 4 e 5)

- Construção de tabelas de frequência, gráficos de barras, gráficos de setores e histogramas;
- Cálculo de médias, porcentagens e análise de variação entre regiões;

- Discussão: “O que os dados nos mostram sobre a realidade educacional do país?”



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise Crítica (Aula 6)

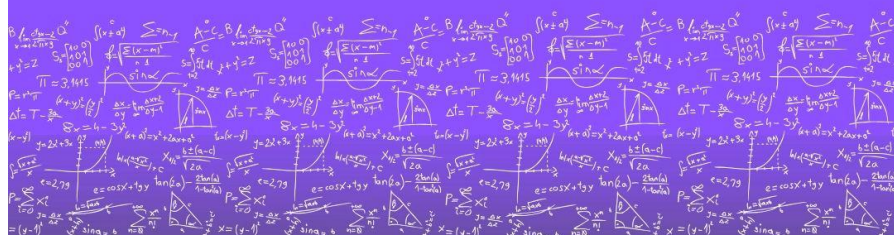
- Debate em grupo com base nos dados analisados: “O que pode ser feito para reduzir as desigualdades educacionais?”;
- Relato escrito individual: “Minha escola e o direito à educação de qualidade”.

Produção Final (Aula 7)

- Criação de um mural com mapas, gráficos e análises feitas pelos grupos;
- Apresentação oral dos trabalhos com justificativas baseadas nos dados;
- Elaboração de propostas de intervenção local (carta à comunidade escolar ou autoridades).

Avaliação:

- Participação nas discussões;
- Qualidade na coleta e tratamento dos dados;
- Capacidade de interpretação crítica dos gráficos e mapas;
- Clareza na produção final (oral e escrita).



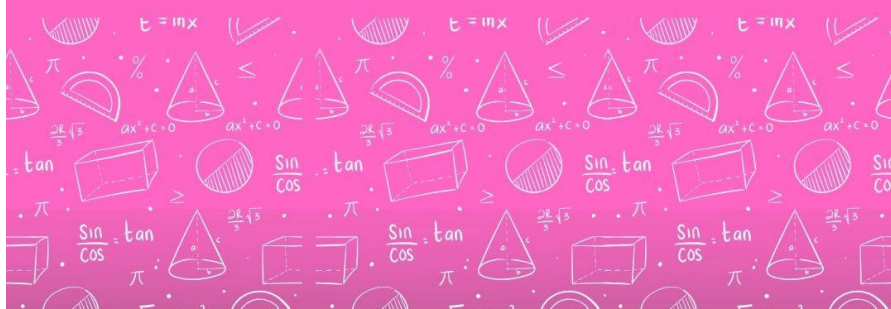
FALTA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS NAS ESCOLAS ESTADUAIS ²¹

Tema gerador: “O que falta na nossa escola?”

Ações a serem desenvolvidas: Diagnóstico escolar com gráficos e entrevistas, levantamento de necessidades.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT102) Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.



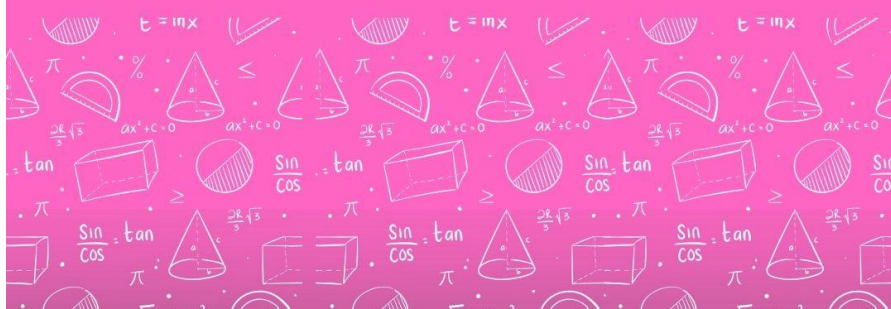
SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Investigar e analisar criticamente as condições estruturais e pedagógicas da escola, utilizando a matemática como ferramenta de diagnóstico, expressão e proposição de melhorias.

Objetivos Específicos:

- Realizar diagnóstico da infraestrutura pedagógica da escola com base na escuta e observação;
- Coletar e organizar dados por meio de entrevistas e questionários;
- Construir gráficos representativos das carências identificadas;
- Propor soluções colaborativas e contextualizadas;
- Desenvolver o senso crítico e a participação ativa dos estudantes.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Pergunta norteadora: "O que falta na nossa escola para melhorar o aprendizado?";
- Leitura de reportagens ou exibição de vídeos sobre desigualdade na infraestrutura escolar;
- Debate coletivo: recursos básicos, materiais didáticos, espaço físico, internet, laboratórios, biblioteca, etc.

Investigação e coleta de dados (Aula 2 e 3)

- Elaboração coletiva de um roteiro de entrevista com estudantes, professores e funcionários;
- Produção de um questionário para levantamento quantitativo (ex: "Existe acesso à internet nas salas?", "Há materiais suficientes para aulas práticas?", etc.);
- Aplicação dos questionários em diferentes turmas da escola;
- Realização de entrevistas com funcionários e professores;
- Registro fotográfico (opcional) de espaços da escola.

Matematizando a realidade (Aula 4 e 5)

- Organização dos dados em tabelas;
- Construção de gráficos de barras, setores e histogramas;
- Leitura crítica dos gráficos: "O que os dados mostram sobre a nossa realidade?"

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise crítica (Aula 6)

- Roda de conversa: "De quem é a responsabilidade pela falta de recursos?";
- Escrita de uma carta ou manifesto coletivo à gestão escolar ou à Secretaria de Educação;
- Propostas de mobilização interna (feiras de troca de livros, mutirões, projetos interdisciplinares, etc.).

Produção Final (Aula 7)

- Apresentação dos gráficos e entrevistas em um mural ou feira escolar;
- Divulgação dos dados com sugestão de melhorias em redes sociais ou blog da escola;
- Criação de um "Relatório Diagnóstico da Escola" em linguagem acessível.

Avaliação:

- Participação nas etapas de investigação;
- Clareza e coerência na produção de gráficos e relatórios;
- Capacidade de análise crítica da realidade;
- Propostas de intervenção consistentes e contextualizadas.



INFRAESTRUTURA DA ESCOLA

Tema gerador: “Nosso espaço escolar atende às nossas necessidades?”

Ações a serem desenvolvidas: Medidas dos ambientes, leitura de plantas, simulação de reformas.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.

(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Analisar criticamente a infraestrutura da escola por meio da leitura e interpretação de plantas arquitetônicas, medições dos espaços e simulações matemáticas de possíveis reformas, desenvolvendo o pensamento crítico e a aplicação prática da matemática.

Objetivos Específicos:

- Compreender e interpretar plantas baixas e escalas;
- Medir áreas e dimensões dos ambientes escolares;
- Realizar cálculos de área, perímetro e proporção;
- Propor, com base em dados reais, simulações de reformas e reorganização dos espaços;
- Refletir sobre o papel da matemática na melhoria dos espaços escolares.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Debate inicial com a pergunta geradora: “Nosso espaço escolar atende às nossas necessidades?”;
- Exibição de imagens de escolas com boa e má infraestrutura;
- Levantamento coletivo: quais ambientes estão em boas condições? Quais precisam de melhorias?

Investigação e coleta de dados/Matematizando a realidade (Aula 2, 3 e 4)

Para realizar este momento é necessário introduzir noções de escala, proporção e interpretação espacial.

- Apresentação da planta baixa da escola (se disponível) ou criação de uma representação simplificada;
- Explicação sobre escalas e como convertê-las para medidas reais;
- Localização de salas, banheiros, refeitório, biblioteca, quadra etc.

Obtendo dados reais dos espaços escolares.

Divisão da turma em grupos para medir diferentes ambientes (salas de aula, corredores, pátio, banheiros).

- Registro das medidas em metros, com uso de trena, trena digital ou aplicativos;
- Cálculo de áreas e perímetros dos espaços.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise Crítica e Proposta de Reformas (Aula 5 e 6)

- Análise: as salas comportam o número de alunos? A ventilação é adequada? Há acessibilidade?;
- Simulação de reorganização dos espaços (ex: ampliação de biblioteca, criação de área de convivência);
- Representação gráfica (desenho ou software) das propostas de reforma com base em cálculos reais.

Produção Final (Aula 7):

- Criação de maquetes ou desenhos técnicos com as propostas;
- Elaboração de um relatório ou apresentação para a gestão escolar;
- Discussão sobre o direito a um espaço escolar digno.

Avaliação:

- Participação nas etapas práticas;
- Coerência nos cálculos e medições;
- Clareza nas propostas de melhoria;
- Capacidade de argumentação crítica.



SALÁRIO-MÍNIMO E PODER DE COMPRA

Tema gerador: “O que conseguimos comprar com um salário-mínimo?”

Ações a serem desenvolvidas: Levantamento de preços, comparação de cestas básicas, cálculos de poder aquisitivo.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica

SEQUENCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Analisar criticamente o valor do salário-mínimo no Brasil em relação ao custo de vida, por meio de levantamento de preços, comparação de cestas básicas e cálculos matemáticos que permitam compreender o poder aquisitivo da população.

Objetivos Específicos:

- Investigar o valor atual do salário-mínimo e seu histórico;
- Comparar preços de itens básicos em diferentes locais (mercados, regiões, estados);
- Calcular o percentual do salário comprometido com a alimentação e demais necessidades básicas;
- Refletir sobre justiça social, economia e políticas públicas.



SEQUENCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Exibição de reportagem ou vídeo sobre o custo de vida com salário-mínimo;
- Pergunta geradora: "O que conseguimos comprar com um salário-mínimo hoje?";
- Discussão: Quais são os gastos essenciais de uma família? Quais são prioridades?

Investigação e coleta de dados (Aula 2 e 3)

- Pesquisa de preços de itens da cesta básica em mercados locais e online (ex: arroz, feijão, leite, óleo, etc.);
- Comparação com dados do DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos);
- Registro dos preços em tabela e cálculo do custo total da cesta básica.

Matematizando a realidade (Aula 4)

- Cálculo da porcentagem do salário-mínimo comprometida com alimentação;
- Estimativa de outras despesas (moradia, transporte, saúde, educação, lazer);
- Construção de gráficos de setores e barras representando a divisão do salário.



SEQUENCIA DIDÁTICA

Análise Crítica (Aula 5)

- Debate: “O salário-mínimo é suficiente para garantir uma vida digna?”;
- Produção de textos opinativos ou cartas abertas com base nos dados analisados;
- Discussão sobre o papel das políticas públicas na valorização do trabalho e na redução das desigualdades.

Produção Final (Aula 6):

- Elaboração de painéis ou infográficos com os dados levantados e interpretados;
- Criação de um mural temático na escola com o título: “Quanto vale o nosso salário?”;
- Exposição das reflexões em redes sociais da escola ou jornal escolar.

Avaliação:

- Participação e engajamento nas pesquisas e debates;
- Correção e clareza nos cálculos matemáticos;
- Capacidade de articulação crítica dos dados e produção textual;
- Proposição de soluções ou intervenções realistas.



ORÇAMENTO DOMÉSTICO

Tema gerador: “Como organizar os gastos de uma família?”

Ações a serem desenvolvidas: Criação de planilhas de despesas, porcentagem de gastos, planejamento mensal.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.



Desenvolver a compreensão crítica e prática da organização financeira familiar, utilizando planilhas, porcentagens e planejamento mensal para refletir sobre consumo consciente e justiça econômica.

- Compreender o conceito de orçamento doméstico e suas categorias;
- Calcular e interpretar porcentagens sobre gastos mensais;
- Construir e analisar planilhas de planejamento financeiro familiar;
- Refletir sobre consumo, prioridades e desigualdade econômica.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Leitura de texto ou exibição de vídeo sobre organização financeira;
- geradora: “Quais são os principais desafios de uma família para fechar o mês no azul?”;
- Discussão sobre despesas fixas e variáveis, imprevistos e prioridades familiares.

Investigação e coleta de dados (Aula 2)

- Em grupos, listar os tipos de despesas mensais (moradia, alimentação, transporte, educação, saúde, lazer, etc.);
- Definir valores fictícios ou reais aproximados para cada item;
- Identificar receitas e despesas, criando um modelo de orçamento simplificado.

Matematizando a realidade (Aula 3)

- Elaboração de planilhas (manual ou digital) com colunas para categorias, valores, porcentagens e totais;
- Cálculo de porcentagem de cada gasto em relação à receita total;
- Discussão sobre equilíbrio financeiro: quando o orçamento está saudável?



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise Crítica (Aula 4)

- Simulações de imprevistos (ex: gastos médicos, desemprego) e seus efeitos no orçamento;
- Rediscussão de prioridades: onde cortar? O que manter?;
- Criação de um plano de poupança e consumo consciente.

Produção Final (Aula 5):

- Apresentação dos orçamentos familiares simulados em forma de gráficos ou cartazes;
- Discussão em plenária: “O que aprendemos sobre organização financeira e desigualdade social?”;
- Elaboração de dicas de economia e planejamento financeiro para distribuir na escola.

Avaliação:

- Clareza e organização das planilhas;
- Correção dos cálculos e interpretação dos dados;
- Participação nas simulações e debates.;
- Capacidade de aplicar o conhecimento matemático em um contexto real e crítico.



PROPAGANDA E CONSUMO CONSCIENTE

Tema gerador: “A propaganda nos faz gastar mais?”

Ações a serem desenvolvidas: Análise de anúncios, relação entre oferta e demanda, dados sobre endividamento.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Investigar os efeitos da propaganda sobre o comportamento de consumo, utilizando a matemática como ferramenta para interpretar dados sobre endividamento, consumo e oferta e demanda, promovendo uma postura crítica e consciente frente ao consumo.

Objetivos Específicos:

- Analisar criticamente anúncios publicitários e suas estratégias persuasivas;
- Compreender a relação entre propaganda, consumo e endividamento;
- Utilizar conceitos matemáticos como porcentagem, gráficos e variação para interpretar dados sobre consumo;
- Estimular o consumo consciente por meio da reflexão crítica.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Exibição de propagandas televisivas e digitais (vídeos, panfletos, postagens patrocinadas);
- Debate: "Você já comprou algo só porque viu na propaganda?";
- Discussão coletiva: como a propaganda constrói necessidades?

Investigação e coleta de dados (Aula 2)

- Em grupos, analisar diferentes tipos de anúncios (produtos, serviços, promoções);
- Identificar gatilhos usados (urgência, exclusividade, emoção);
- Relacionar com o público-alvo e efeitos de compra por impulso.

Matematizando a realidade (Aula 3)

- Simulação de um mercado fictício com produtos variando em oferta e procura;
- Construção de gráficos de oferta e demanda;
- Análise: como os preços mudam e como isso afeta o consumo?



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise crítica (Aula 4)

- Pesquisa sobre níveis de endividamento de jovens e famílias brasileiras (ex.: dados do SERASA, IBGE);
- Construção de gráficos de barras ou setores com base nos dados encontrados;
- Cálculo de porcentagens de famílias endividadas por faixa de renda ou por tipo de dívida.

Produção Final (Aula 5):

- Criação de cartazes, infográficos, vídeos ou podcasts com dicas de consumo consciente;
- Elaboração de um “Guia do consumidor consciente” com base nas discussões;
- Exposição das produções em espaços da escola ou nas redes sociais da comunidade escolar.

Avaliação:

- Participação nas discussões e atividades em grupo;
- Capacidade de interpretação e construção de gráficos;
- Clareza na análise dos anúncios;
- Criatividade e coerência na produção final.



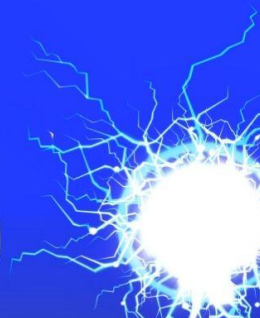
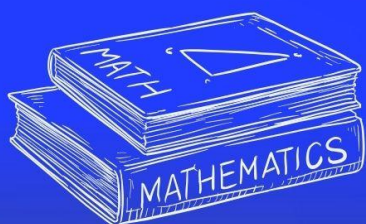
CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA

Tema gerador: "Como podemos economizar água e energia em casa e na escola?"

Ações a serem desenvolvidas: Análise de faturas, simulação de economia com mudanças de hábito.

Habilidade BNCC:

(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.



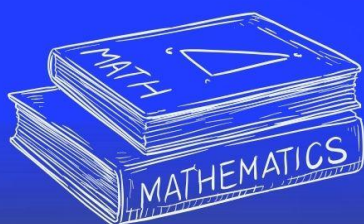
SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Investigar e analisar o consumo de água e energia elétrica por meio da leitura de faturas, interpretação de dados e simulação de economia, promovendo a conscientização ambiental e a aplicação crítica da matemática no cotidiano.

Objetivos Específicos:

- Ler e interpretar faturas de água e energia;
- Calcular médias de consumo, variações percentuais e projeções de economia;
- Refletir sobre os impactos do uso excessivo de recursos naturais;
- Propor mudanças de hábitos sustentáveis com base em dados reais.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

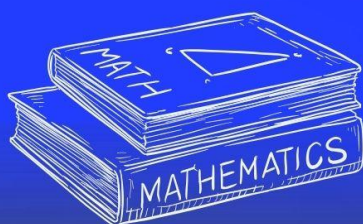
- Exibição de vídeos curtos sobre escassez de água e crise energética;
- Discussão: “Você sabe quanto de água e energia sua casa consome por mês?”;
- Levantamento de hipóteses: Quais hábitos mais consomem água e energia?

Investigação e coleta de dados (Aula 2)

- Apresentação de modelos reais ou simulados de faturas de água e energia;
- Identificação de informações como consumo em kWh/m³, bandeiras tarifárias, tarifas fixas e variáveis;
- Comparação entre meses diferentes (quando possível).

Matematizando a realidade (Aula 3)

- Cálculo de consumo médio mensal e variação percentual entre meses;
- Representação dos dados em gráficos de barras e linhas;
- Estimativas de quanto cada eletrodoméstico ou torneira representa no consumo total.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise crítica (Aula 4)

Aqui pode-se estimar o impacto de atitudes sustentáveis;

- Simulação: “Quanto economizamos ao tomar banho por 5 minutos em vez de 15?”;
- Projeções de economia mensal e anual com base em mudanças de hábito (lâmpadas LED, reuso de água, desligar aparelhos etc.);
- Construção de tabelas comparativas entre o consumo atual e o consumo ideal.

Produção Final (Aula 5):

- Criação de campanhas de economia de água e energia para a escola;
- Elaboração de cartazes, panfletos ou vídeos com dicas baseadas nos cálculos realizados;
- Apresentação das propostas para a comunidade escolar ou em redes sociais da escola.

Avaliação:

- Participação nas atividades e discussões;
- Correção nos cálculos e interpretação dos dados;
- Criatividade e relevância nas propostas de economia;
- Argumentação crítica baseada em evidências matemáticas.



RECICLAGEM E COLETA SELETIVA

Tema gerador: “Como o lixo que produzimos impacta o meio ambiente?”

Ações a serem desenvolvidas: Coleta e classificação de lixo escolar, cálculo de volume/peso, projeção de redução.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT102) Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.



SEQUENCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Analisar a produção de resíduos sólidos na escola por meio da coleta e classificação do lixo, utilizando cálculos matemáticos de volume e peso para refletir sobre os impactos ambientais e propor ações de redução e reciclagem.

Objetivos Específicos:

- Identificar os tipos e quantidades de resíduos produzidos na escola;
- Realizar medições de volume e peso do lixo por categoria (orgânico, plástico, papel, metal, vidro);
- Projetar a redução do lixo com base em ações de conscientização;
- Promover o pensamento crítico sobre consumo, descarte e sustentabilidade.



SEQUENCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Exibição de documentários curtos sobre lixo e poluição ambiental;
- Debate: “Para onde vai o lixo da escola?”;
- Levantamento das percepções dos alunos sobre coleta seletiva e reciclagem.

Investigação e coleta de dados (Aula 2)

- Definição de categorias de resíduos: papel, plástico, metal, vidro e orgânicos;
- Planejamento da coleta: locais, frequência e registro dos resíduos;
- Conscientização sobre o uso de luvas, balanças e recipientes adequados.

Matematizando a realidade (Aula 3)

- Coleta do lixo em pontos estratégicos da escola durante 2 a 3 dias;
- Medição do peso (kg) e/ou volume (litros) dos resíduos por tipo;
- Registro dos dados em tabelas, por dia e por categoria.



SEQUENCIA DIDÁTICA

Análise crítica (Aula 4)

- Construção de gráficos (barras, setores) com os dados obtidos;
- Cálculo de médias diárias e projeções semanais/mensais de geração de resíduos;
- Simulação de redução: “Se reciclássemos 50% do plástico, quanto reduziríamos em um mês?”

Produção final (Aula 5)

- Elaboração de campanhas educativas com cartazes, vídeos ou oficinas;
- Criação de ecopontos ou lixeiras seletivas com sinalização na escola;
- Proposta de parceria com cooperativas de reciclagem locais.

Avaliação:

- Participação ativa na coleta e análise dos dados;
- Correção nos cálculos e organização das tabelas/gráficos;
- Clareza e viabilidade das propostas apresentadas;
- Envolvimento nas ações de conscientização.



PEGADA ECOLÓGICA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Tema gerador: “Qual é o nosso impacto sobre o planeta?”

Ações a serem desenvolvidas: Cálculo da pegada ecológica individual e coletiva, interpretação de gráficos ambientais.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Compreender e calcular a pegada ecológica individual e coletiva, utilizando ferramentas matemáticas e análises gráficas para refletir sobre o impacto das ações humanas no meio ambiente e propor alternativas sustentáveis.

Objetivos Específicos:

- Calcular a pegada ecológica individual dos estudantes por meio de questionários e simuladores;
- Analisar os resultados coletivos e representá-los graficamente;
- Discutir os efeitos das mudanças climáticas em escala global e local;
- Estimular posturas críticas e práticas sustentáveis na escola e na comunidade.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Exibição de trechos de documentários ou reportagens sobre mudanças climáticas;
- Pergunta norteadora: “Qual é a nossa contribuição para os problemas ambientais?”;
- Debate coletivo sobre hábitos cotidianos e seus impactos ecológicos.

Investigação e coleta de dados (Aula 2)

- Aplicação de questionário impresso ou online (ex: <https://www.footprintcalculator.org/home/pt>);
- Registro do número de planetas necessários para sustentar o estilo de vida de cada aluno;
- Discussão sobre os fatores que mais pesam (alimentação, transporte, energia, consumo).

Matematizando a realidade (Aula 3)

- Organização dos dados em tabelas (quantos alunos precisam de 1, 2 ou mais planetas);
- Cálculo de médias, moda e porcentagens;
- Construção de gráficos (barras, setores e linhas) representando os resultados da turma.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise crítica (Aula 4)

- Interpretação de gráficos ambientais (emissões de CO₂, aumento da temperatura, consumo global de recursos);
- Discussão crítica: “Como nossos hábitos contribuem para as mudanças climáticas?”;
- Comparação entre dados locais (da turma) e globais.

Produção Final (Aula 5)

- Elaboração de um plano de ação sustentável individual ou coletivo (redução do uso de plástico, economia de energia, transporte alternativo);
- Criação de painéis informativos, vídeos ou podcasts para divulgação na escola;
- Compromisso coletivo: “Como podemos reduzir nossa pegada ecológica?”

Avaliação:

- Participação nas atividades e reflexões;
- Clareza e correção nos cálculos e gráficos;
- Qualidade e viabilidade das propostas sustentáveis apresentadas;
- Argumentação crítica baseada nos dados coletados.



USO DA TERRA E IMPACTOS AMBIENTAIS

Tema gerador: “Como usamos a terra e quais as consequências disso?”

Ações a serem desenvolvidas: Estudo de imagens de satélite, escalas, cálculo de áreas desmatadas.

Habilidades BNCC:

(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.



IMPACT



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo Geral:

Investigar o uso da terra e seus impactos ambientais por meio da análise de imagens de satélite, escalas cartográficas e cálculos de áreas desmatadas, promovendo a consciência crítica sobre a relação entre ocupação do solo, preservação ambiental e sustentabilidade.

Objetivos Específicos:

- Analisar imagens de satélite e interpretar mudanças no uso da terra;
- Compreender e aplicar escalas cartográficas para cálculos reais de área;
- Calcular áreas desmatadas ou degradadas com base em imagens comparativas;
- Discutir as consequências ambientais e sociais do desmatamento e da ocupação desordenada.



IMPACT



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização (Aula 1)

- Exibição de vídeos curtos ou mapas comparativos sobre o avanço do desmatamento;
- Pergunta geradora: “Como a terra é utilizada em nossa região e quais os efeitos disso?”;
- Discussão: agricultura, pecuária, mineração, áreas urbanas, áreas de preservação.

Investigação e coleta de dados (Aula 2)

- Análise de imagens de satélite (como Google Earth, MapBiomas ou imagens do INPE);
- Comparação entre imagens de diferentes anos para observar alterações no uso do solo;
- Identificação de áreas de mata, cultivo, corpos d’água, áreas urbanas e degradadas.

Matematizando a realidade (Aula 3)

- Explicação sobre escalas (numérica e gráfica) e sua aplicação;
- Medição de áreas desmatadas em cm^2 nas imagens e conversão para hectares ou km^2 com base na escala;
- Cálculo de variação de área ao longo do tempo.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Análise crítica (Aula 4)

- Discussão sobre os efeitos do desmatamento: perda de biodiversidade, mudanças climáticas, assoreamento, impacto em comunidades locais;
- Relacionar dados matemáticos à realidade socioambiental da região;
- Leitura de gráficos e dados oficiais de órgãos ambientais.

Produção final (Aula 5)

- Criação de painéis, infográficos ou maquetes representando os dados obtidos e os impactos analisados;
- Propostas de ações de preservação ou recuperação de áreas degradadas;
- Exposição dos trabalhos à comunidade escolar ou em redes sociais da escola.

Avaliação:

- Participação e envolvimento nas etapas da investigação;
- Clareza e correção nos cálculos com base na escala;
- Capacidade de leitura e interpretação das imagens e dados;
- Qualidade das propostas e argumentação crítica.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. p. 562, 2013. Disponível em: < https://www.gov.br/mec/pt-br/media/etnico_racial/pdf/diretrizes_curriculares_nacionais_para_educacao_basica_diversidade_e_inclusao_2013.pdf >. Acesso em: 03 jun. 2024.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

SKOVSMOSE, Ole. Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica. Campinas: Papirus, 2008. 138 p.

SKOVSMOSE, Ole. Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. Tradução de: Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2015. 162 p. Tradução de: Abigail Lins e Jussara de Loiola. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/31480/pdf/5?code=yM5khw9qyY8fQWhPtPIdPiwKBI6sw85fDevhh68cAzwtgXEofaruRe/QBTFGj8G82CZT99fND8DbOhAmTJstg==>. Acesso em: 06 set. 2024.

SKOVSMOSE, Ole. Um convite à educação matemática crítica. Campinas: Papirus, 2014. 141 p. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa.

SKOVSMOSE, Ole; SCHEFFER, Nilce Fatima. ENTREVISTA: ole skovsmose e a educação matemática. Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 83-91, 21 jan. 2023. Universidade Federal da Fronteira Sul. <http://dx.doi.org/10.36661/2596-318x.2022v4n2.13302>.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. Bolema, Rio Claro, v. 14, n. 16, p. 66-91, 2000.

SOARES, Daniela Alves. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Cap. 2.

