



UFRPE



Especialização em
ensino de **CIÊNCIAS**
E **MATEMÁTICA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DIOGO ARAUJO DE ALBUQUERQUE MENDONÇA

MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA

Recife

2025

DIOGO ARAUJO DE ALBUQUERQUE MENDONÇA

**MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em
Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Me. Georgina
Marafante Sá

**MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**MATHEMATICS AND SUSTAINABILITY: A PEDAGOGICAL EXPERIENCE IN
BASIC EDUCATION**

Diogo Araujo de Albuquerque Mendonça

Autor do Trabalho de Conclusão de Curso
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
diogo.aam@gmail.com

Prof(a). Me. Georgina Marafante Sá

Orientador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
e-mail: georgina.marafante@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta uma experiência pedagógica que integra os conteúdos matemáticos ao tema da sustentabilidade no ensino fundamental, desenvolvida com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental II, composta por 28 estudantes de uma escola pública da rede municipal do Recife. A pesquisa teve como objetivo geral analisar a experiência pedagógica de articulação entre matemática e sustentabilidade, buscando identificar seus impactos no aprendizado dos conteúdos matemáticos e na formação da consciência ambiental. Especificamente, pretendeu-se: aplicar conceitos matemáticos no contexto da sustentabilidade; estimular a reflexão crítica dos alunos sobre seus hábitos de consumo e os impactos ambientais associados; investigar os hábitos de consumo de água e energia dos estudantes; articular conteúdo das disciplinas de Matemática, Ciências e Geografia em uma proposta interdisciplinar; e analisar as percepções dos alunos e professores sobre a experiência realizada. A escolha da turma considerou sua posição no ciclo de aprendizagem dos anos finais do Ensino Fundamental, a compatibilidade do conteúdo matemático com os temas de sustentabilidade, e o interesse demonstrado pela equipe docente em desenvolver práticas interdisciplinares e contextualizadas. A abordagem metodológica adotada foi qualitativa e quantitativa, de natureza exploratória, com foco na observação participante, entrevistas e análise de práticas educativas. Como instrumentos de coleta de dados, utilizaram-se questionários diagnósticos com questões fechadas, registros fotográficos, diário de bordo, produções dos alunos e entrevistas semiestruturadas com 6 estudantes voluntários e 3 professores. As atividades incluíram medições reais de consumo doméstico, organização de dados em gráficos e rodas de conversa. Os resultados indicaram maior engajamento dos estudantes, melhor compreensão dos conteúdos matemáticos e desenvolvimento da consciência ambiental, evidenciando o potencial da matemática como ferramenta para formar cidadãos críticos e conscientes. Conclui-se que práticas pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares favorecem aprendizagens significativas e socialmente relevantes.

Palavras-chave: Educação matemática. Sustentabilidade. Ensino interdisciplinar. Prática pedagógica.

1 INTRODUÇÃO

A matemática ocupa um papel central na educação básica, sendo considerada uma das disciplinas essenciais para o desenvolvimento do pensamento lógico, da capacidade de resolução de problemas e da compreensão do mundo. No entanto, apesar de sua relevância, o ensino de matemática frequentemente ocorre de forma descontextualizada, priorizando a memorização de fórmulas e algoritmos em detrimento da construção de sentido para os conteúdos. Essa abordagem acaba por reforçar nos estudantes a percepção da matemática como um conhecimento abstrato, distante da realidade cotidiana e desprovido de utilidade prática (FREIRE, 1996; SKOVSMOSE, 2000).

Paralelamente, os desafios socioambientais que marcam o século XXI, como as crises climática, energética e hídrica, exigem cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender a complexidade das relações entre sociedade, economia e meio ambiente e de atuar na construção de soluções sustentáveis. Nesse cenário, a escola é chamada a desempenhar um papel formativo fundamental, integrando em seu currículo temáticas como a sustentabilidade e a educação ambiental, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012) e com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, BRASIL, 2018).

A articulação entre matemática e sustentabilidade representa, portanto, uma estratégia pedagógica potente para promover aprendizagens significativas e críticas. Ao relacionar os conteúdos matemáticos a problemas reais do contexto socioambiental dos estudantes, é possível não apenas tornar a matemática mais compreensível e interessante, mas também fomentar o desenvolvimento da consciência ambiental e da responsabilidade social (D'AMBROSIO, 2002; GADOTTI, 2000). Segundo Capra (2003), a compreensão sistêmica dos fenômenos naturais e sociais deve permear a prática educativa, permitindo que os alunos reconheçam as interdependências que caracterizam os sistemas ecológicos e humanos.

Apesar dessas possibilidades, ainda são relativamente poucos os estudos que descrevem de forma sistemática como a matemática pode ser integrada à sustentabilidade no contexto da escola básica. A maioria das produções identificadas em revisões recentes aponta para propostas pontuais de modelagem matemática, resolução de problemas ambientais ou uso de materiais recicláveis, mas com baixo detalhamento sobre a implementação prática em sala de aula. Pesquisas realizadas

por Machado & França (2022), bem como revisões sistemáticas conduzidas entre 2010 e 2023 (SANTOS et al., 2023), destacam que ainda há uma lacuna significativa quanto à integração contínua desses temas no cotidiano escolar, especialmente nas séries finais do ensino fundamental. Essa escassez reforça a importância de investigar, documentar e divulgar experiências que concretizem essa articulação no campo da prática pedagógica.

Nesse contexto, uma questão central se impõe: como a integração entre a matemática e a temática da sustentabilidade pode tornar o ensino mais significativo e contribuir para a formação crítica dos alunos do Ensino Fundamental? A presente pesquisa parte do entendimento de que práticas pedagógicas interdisciplinares e contextualizadas são essenciais para superar a fragmentação do conhecimento e para promover uma educação voltada para a construção de um mundo mais justo e sustentável.

A relevância dessa abordagem é corroborada por dados recentes. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o Brasil enfrenta sérios desafios relacionados ao desperdício de recursos naturais: cerca de 40% da água tratada é perdida no sistema de distribuição, enquanto o consumo médio de energia elétrica por residência tem crescido de forma insustentável nos últimos anos. Ao mesmo tempo, avaliações mais recentes revelam um quadro preocupante em relação ao desempenho dos estudantes brasileiros em matemática. Os dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2022 indicam que cerca de 73% dos alunos brasileiros de 15 anos apresentam baixo desempenho em matemática, enquanto apenas 1% atinge os níveis mais altos de proficiência, em contraste com a média de 9% entre os países da OCDE. Além disso, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb 2021) apontou que muitos estudantes do 5º e 9º anos ainda não desenvolvem satisfatoriamente habilidades relacionadas à leitura, interpretação e análise de dados, evidenciando a urgência de propostas pedagógicas que promovam a contextualização e o sentido no ensino da matemática.

Diante desse cenário, o ensino de matemática ancorado em problemas reais, como o consumo de água e energia, pode contribuir tanto para o desenvolvimento das competências matemáticas quanto para a formação de cidadãos mais críticos e engajados. Segundo Freire (1996), é fundamental que a educação parta da realidade vivida pelos estudantes, promovendo uma leitura crítica do mundo que os capacite a

transformá-lo. Da mesma forma, Skovsmose (2000) defende uma educação matemática crítica, que valorize a aplicação social da matemática e sua relação com os problemas contemporâneos.

Este artigo relata uma experiência pedagógica desenvolvida com 28 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal do Ibura, situada em uma região urbana da cidade de Recife-PE. O bairro do Ibura é caracterizado por uma diversidade socioeconômica marcante, com uma parcela significativa da população enfrentando condições de vulnerabilidade social e desafios relacionados ao acesso e uso sustentável dos recursos naturais. A escola atende estudantes com idades entre 13 e 15 anos, oriundos majoritariamente de famílias de baixa renda, e busca desenvolver práticas pedagógicas que dialoguem com a realidade local e promovam a cidadania. Este estudo tem como objetivo geral analisar a experiência pedagógica de articulação entre matemática e sustentabilidade, desenvolvida com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade do Recife, buscando identificar seus impactos no aprendizado dos conteúdos matemáticos e na formação da consciência ambiental.

A proposta pedagógica consistiu na implementação de uma sequência didática interdisciplinar que integrou conceitos matemáticos — como média, mediana, moda, porcentagem e construção de gráficos — à análise do consumo doméstico de água e energia elétrica. Os alunos foram convidados a realizar medições em suas próprias residências, a organizar e tratar os dados coletados, e a refletir sobre os padrões de consumo e as possibilidades de redução do desperdício. O trabalho foi desenvolvido em colaboração com as áreas de Ciências e Geografia, ampliando a compreensão dos fenômenos analisados e reforçando a importância da abordagem interdisciplinar. Acredita-se que práticas como a aqui descrita possam contribuir para transformar a sala de aula em um espaço de reflexão crítica e de construção coletiva de conhecimentos, aproximando a matemática da vida cotidiana e reforçando seu papel como ferramenta para a compreensão e a transformação da realidade (FREIRE, 1996; GADOTTI, 2000; CAPRA, 2003).

Para organização do texto, este artigo apresenta, após esta introdução, um referencial teórico que fundamenta a integração entre matemática e sustentabilidade; em seguida, descreve a metodologia adotada e as etapas do projeto desenvolvido; posteriormente, discute os resultados e as percepções dos participantes; e, por fim,

apresenta as considerações finais, destacando as contribuições e os desafios da proposta.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral:

Analisar os impactos no aprendizado dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade do Recife, a partir de uma experiência pedagógica que articula matemática e sustentabilidade, buscando identificar seus impactos no aprendizado dos conteúdos matemáticos e na formação da consciência ambiental.

Objetivos específicos:

- Articular conteúdo das disciplinas de Matemática, Ciências e Geografia em uma proposta interdisciplinar;
- Aplicar os conceitos práticos da matemática no contexto da sustentabilidade;
- estimular a reflexão crítica dos alunos sobre seus hábitos de consumo e os impactos ambientais associados;
- Investigar os hábitos de consumo de água e energia dos estudantes e relacionando esses dados aos impactos ambientais;
- analisar as percepções dos alunos e professores sobre a experiência pedagógica realizada.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino da matemática, tradicionalmente centrado na repetição de algoritmos e na resolução de exercícios padronizados, vem sendo criticado por diversas correntes pedagógicas por sua limitação em desenvolver o pensamento crítico e o protagonismo dos estudantes. Essa abordagem tecnicista, ainda predominante nas escolas brasileiras, reforça a ideia da matemática como um saber abstrato, desvinculado da realidade cotidiana, o que gera desinteresse e dificuldades de aprendizagem. Em contraposição, autores como Freire (1996) e Skovsmose (2000) propõem uma educação matemática com base crítica, dialógica e humanizadora, que parte da vivência dos estudantes e reconhece a matemática como uma linguagem capaz de descrever, interpretar e transformar o mundo.

Ao tratar a matemática como prática social, Skovsmose (2000) argumenta que sua aprendizagem deve ir além do domínio técnico, envolvendo também a reflexão sobre o contexto em que os conhecimentos são produzidos e utilizados. Essa perspectiva

amplia o papel do professor, que deixa de ser um mero transmissor de conteúdo para se tornar um mediador do conhecimento, e coloca o estudante como sujeito ativo no processo educativo. A matemática, nesse sentido, torna-se ferramenta para a leitura crítica da realidade — proposta também defendida por Paulo Freire (1996), que enxerga na educação uma prática de liberdade e transformação social.

Inserida nesse debate, a temática da sustentabilidade representa uma oportunidade concreta de promover essa reconfiguração da educação matemática. Sustentabilidade, entendida como o equilíbrio entre as necessidades humanas e a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras, exige uma visão integrada da realidade, uma leitura sistêmica dos problemas socioambientais e uma postura ética diante do consumo, da produção e das relações humanas. Capra (2003), ao tratar da ecologia e dos sistemas vivos, defende que a compreensão da sustentabilidade requer o entendimento das inter-relações e dos ciclos naturais, o que demanda uma abordagem educacional transdisciplinar, crítica e contextualizada.

Nesse contexto, a proposta da etnomatemática, formulada por D'Ambrosio (2002), oferece uma contribuição valiosa. Ao reconhecer os saberes matemáticos presentes nas práticas culturais e sociais de diferentes comunidades, a etnomatemática amplia o conceito de matemática e valoriza os conhecimentos cotidianos dos estudantes. Isso significa que a matemática ensinada na escola pode e deve dialogar com a realidade local, com os hábitos de consumo, com os modos de vida e com os desafios socioambientais enfrentados pelas famílias e comunidades. O ensino de matemática torna-se, assim, mais inclusivo, significativo e contextualizado, contribuindo para a formação de sujeitos conscientes e críticos.

A interdisciplinaridade, nesse cenário, não é apenas uma estratégia metodológica, mas uma exigência do próprio objeto de estudo. Questões como o uso racional da água, a eficiência energética, a geração de resíduos e o impacto ambiental das ações humanas não podem ser compreendidas a partir de uma única perspectiva disciplinar. É preciso articular os saberes da matemática com os da geografia, da ciência, da sociologia e da ética, criando um campo comum de reflexão e ação. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012), reforça esse princípio ao afirmar que a educação deve ser voltada para a formação integral dos estudantes, promovendo o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e éticas.

A BNCC (BRASIL, 2018), ao tratar da matemática, propõe que o ensino da disciplina esteja vinculado ao desenvolvimento da autonomia, da resolução de problemas e da interpretação de dados. Dentre as competências gerais da educação básica, destacam-se o pensamento científico, crítico e criativo, bem como a responsabilidade e o compromisso com a sustentabilidade socioambiental. Isso implica que a matemática não deve ser ensinada como um fim em si mesmo, mas como uma linguagem para compreender e intervir no mundo, especialmente em temas de relevância social, como a preservação ambiental, o consumo consciente e o enfrentamento das desigualdades.

A prática pedagógica baseada na contextualização, como defende Ausubel (2003), potencializa a aprendizagem significativa, pois permite que os novos conhecimentos se conectem a estruturas cognitivas já existentes nos alunos. Quando os estudantes são convidados a observar o consumo de água e energia em suas próprias casas, a medir esses dados, representá-los em gráficos e analisá-los criticamente, eles não apenas desenvolvem competências matemáticas, mas também constroem uma consciência sobre seus hábitos e responsabilidades enquanto cidadãos.

Outro aspecto relevante nesse processo é a avaliação. Em projetos interdisciplinares e contextualizados, a avaliação não pode se limitar à verificação de acertos e erros. É necessário adotar uma abordagem formativa e reflexiva, que valorize o processo de construção do conhecimento e estimule a autorregulação da aprendizagem. Hoffmann (2009) propõe uma avaliação dialógica, contínua e participativa, em que o estudante é convidado a refletir sobre sua trajetória de aprendizagem, identificar suas conquistas e dificuldades, e participar ativamente da construção de metas de superação.

Além dos fundamentos pedagógicos e curriculares, a urgência de integrar sustentabilidade ao ensino se justifica também por dados concretos da realidade brasileira. Segundo o IBGE (2023), mais de 40% da água tratada no país é desperdiçada, enquanto o consumo de energia elétrica nas residências cresce de forma preocupante. Esses dados indicam não apenas um problema ambiental, mas também uma oportunidade pedagógica: é possível trabalhar com os estudantes a leitura e a interpretação desses dados, a construção de gráficos, o cálculo de médias e variações, e a elaboração de propostas de intervenção, tudo isso por meio da matemática.

Em nível internacional, os resultados do PISA 2022 acendem ainda mais o alerta. O Brasil aparece com cerca de 73% de seus estudantes com desempenho insuficiente em matemática, e apenas 1% atinge os níveis mais altos de proficiência, enquanto a média da OCDE é de 9%. Esses dados evidenciam a necessidade urgente de práticas pedagógicas que tornem a matemática mais acessível, interessante e relevante para os estudantes, superando o ensino mecânico e descontextualizado.

Diante desse panorama, torna-se evidente que a articulação entre matemática e sustentabilidade representa uma proposta educativa necessária e potente. Ela rompe com a fragmentação do conhecimento, promove a aprendizagem significativa, favorece a construção de uma consciência crítica e estimula a participação ativa dos estudantes na transformação da realidade. Em vez de uma matemática fria e distante, temos uma matemática viva, contextualizada, ética e comprometida com a construção de um mundo mais justo, equilibrado e sustentável.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, caracterizando-se como um estudo de natureza mista e exploratória, conforme os pressupostos de Creswell (2007). A opção por este delineamento se justifica pelo objetivo de compreender tanto os aspectos mensuráveis do consumo (dados estatísticos) quanto às percepções e reflexões dos estudantes sobre sustentabilidade, de forma integrada. O estudo foi realizado com 28 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal do Ibura, situada na cidade de Recife-PE. A escola atende estudantes com idade entre 13 e 14 anos, oriundos majoritariamente de famílias de baixa renda e residentes em uma região com desafios socioambientais diversos.

As etapas do projeto foram desenvolvidas ao longo de quatro semanas e incluíram:

1. Planejamento pedagógico com os docentes das áreas de Matemática, Ciências e Geografia;
2. Aplicação de um questionário diagnóstico sobre hábitos de consumo e sustentabilidade;
3. Aulas expositivas dialogadas, com uso de recursos visuais;
4. Atividade prática de medição do consumo doméstico de água e energia, durante sete dias consecutivos;
5. Organização e tratamento dos dados coletados pelos alunos, com cálculo de média, moda, mediana e construção de gráficos;

6. Roda de conversa para análise crítica e proposição de ações sustentáveis;
7. Nova medição de consumo, um mês após a intervenção, para avaliar possíveis mudanças de hábito;
8. Entrevistas semiestruturadas com alunos e professores para avaliação da experiência;
9. Autoavaliação e avaliação formativa, com base na participação, reflexões escritas e engajamento nas atividades.

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados:

- Questionário diagnóstico,
- Registros escritos dos alunos,
- Planilhas com dados de consumo,
- Entrevistas com roteiro semiestruturado,
- Observações em diário de bordo,
- Registros fotográficos das atividades.

A análise dos dados quantitativos foi realizada por meio da estatística descritiva básica (médias, gráficos e comparações). Já os dados qualitativos foram interpretados com base na análise de conteúdo, considerando as falas dos participantes e as observações registradas durante o processo educativo.

Por fim, foram observados todos os aspectos éticos pertinentes à pesquisa em ambiente escolar. A participação dos alunos foi voluntária, mediante autorização formal da direção da escola e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis legais, conforme os princípios éticos previstos na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A identidade dos participantes foi preservada, e os dados foram tratados de forma anônima e responsável, em conformidade com os princípios da ética na educação.

Este projeto foi desenvolvido com uma abordagem qualitativa e quantitativa, buscando articular a análise de dados com a observação e a interpretação das experiências dos alunos. A pesquisa foi realizada com 28 estudantes do 8º ano da Escola Municipal do Ibura, com média de idade de 13 a 14 anos, localizada na cidade de Recife-PE, ao longo de quatro semanas.

A metodologia adotada segue os princípios de qualidade recomendados para pesquisas de abordagem mista, conforme defendem autores como Creswell (2007),

integrando procedimentos sistemáticos para análise de dados quantitativos e qualitativos de forma complementar.

Essa metodologia foi escolhida por seu potencial em aproximar os conteúdos escolares da realidade dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa. O uso de dados reais do cotidiano familiar ajudou a despertar o interesse e motivou o envolvimento ativo dos estudantes. Além disso, o caráter interdisciplinar e a construção coletiva do conhecimento reforçam valores como responsabilidade social e pensamento crítico, alinhados à proposta de uma educação transformadora.

A escolha da abordagem mista se justifica pela necessidade de obter informações numéricas (como médias de consumo e variações nos dados) e compreensões subjetivas (como percepções e mudanças de atitude dos alunos). Esse formato permitiu uma análise mais completa dos resultados do projeto, dialogando com a proposta de educação matemática crítica e com os princípios da educação ambiental.

4.1 Etapas do Projeto

Para tornar a experiência replicável, a seguir apresentam-se todas as etapas do trabalho:

Planejamento Pedagógico

A proposta foi inicialmente discutida com a coordenação pedagógica e os professores de Ciências e Geografia, para garantir uma abordagem interdisciplinar. Optou-se por abordar os temas "sustentabilidade", "consumo consciente", "estatística básica" e "resolução de problemas".

Aplicação de Questionário Diagnóstico

Antes do início das atividades, aplicou-se um questionário simples para identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre sustentabilidade, consumo de recursos naturais e a relação desses temas com a matemática.

Aulas Expositivas Dialogadas

Foram realizadas duas aulas introdutórias com recursos visuais (vídeos curtos e imagens) para apresentar os conceitos de sustentabilidade, uso racional de água e energia, e noções de estatística. Essa escolha visou despertar o interesse dos estudantes e contextualizar o conteúdo.

Figura 1 – Aula expositiva dialogada com participação ativa dos alunos.



Fonte: Escola municipal do Ibura

Atividade Prática de Registro de Consumo Doméstico

Cada aluno recebeu uma ficha para anotar, durante sete dias consecutivos, os dados de consumo de água (em litros) e energia elétrica (em kWh) de sua casa. Eles aprenderam como fazer a leitura dos hidrômetros e medidores, com o apoio da família.

Organização e Tratamento dos Dados

De volta à escola, os alunos montaram tabelas com os dados coletados e realizaram cálculos de média, mediana, moda e amplitude. Em seguida, construíram gráficos de colunas e de setores com o auxílio de planilhas digitais.

Figura 2 – Alunos organizando e tratando dados em planilhas digitais.



Fonte: Escola municipal do Ibura

Roda de Conversa e Reflexão Coletiva

Após a análise, os alunos participaram de uma roda de conversa mediada pelos professores, em que discutiram os padrões de consumo observados e elaboraram sugestões para reduzir o desperdício. Essa etapa foi fundamental para conectar os números às práticas sociais.

Nova Medição Após a Intervenção

Um mês após a atividade inicial, os estudantes repetiram a medição do consumo doméstico. Os novos dados permitiram avaliar o impacto da ação e a possível mudança de hábitos das famílias.

Entrevistas com Professores e Estudantes

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três professores e com alguns alunos voluntários, a fim de registrar percepções sobre a experiência. As falas foram analisadas qualitativamente.

Avaliação Formativa e Autoavaliação

A avaliação não se deu por meio de prova, mas por participação, elaboração dos gráficos, qualidade da reflexão escrita e envolvimento nas discussões. Também foi aplicada uma ficha de autoavaliação, posteriormente analisada, com o objetivo de refletir sobre as aprendizagens construídas ao longo do projeto. O instrumento encontra-se disponível no Apêndice A.

A experiência foi conduzida com o apoio da equipe gestora da escola. A participação dos alunos foi voluntária, e todos os dados foram tratados de forma ética, com a preservação da identidade dos participantes, conforme orientações básicas de responsabilidade educacional.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do projeto permitiram analisar não apenas o aprendizado matemático dos alunos, mas também mudanças de percepção sobre sustentabilidade, hábitos familiares e o papel da escola na formação cidadã.

5.1 Questionário Diagnóstico Inicial

Antes do início das atividades, foi aplicado um questionário diagnóstico com perguntas simples sobre sustentabilidade e consumo doméstico. As respostas evidenciaram um conhecimento superficial por parte dos alunos, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados do questionário diagnóstico inicial

Questão	Sim (%)	Não (%)
Você sabe o que é sustentabilidade?	28,6%	71,4%
Já mediu o consumo de energia ou água da sua casa?	10,7%	89,3%
Acredita que a matemática pode ajudar na preservação ambiental?	18%	82%

Fonte: Escola municipal do Ibura (2025)

Esses dados demonstraram uma desconexão entre o conteúdo escolar e a vivência cotidiana dos alunos. Muitos não associavam a matemática a problemas reais ou à preservação ambiental. Este diagnóstico inicial reforçou a importância da proposta de integrar matemática e sustentabilidade, em consonância com a defesa de Freire (1996) de que a educação deve partir da realidade dos estudantes.

5.2 Atividade Prática: Medição de Consumo

Durante a fase prática, os alunos registraram por sete dias consecutivos o consumo de água e de energia elétrica em suas casas. Em sala de aula, organizaram os dados em tabelas, calcularam média, mediana e moda, e construíram gráficos.

A participação ativa dos alunos nesta etapa foi registrada nas atividades em sala, como mostrado na Figura 2, em que se observa o engajamento dos estudantes no uso de planilhas digitais para o tratamento dos dados.

Figura 2 – Alunos organizando e tratando dados em planilhas digitais.

A comparação dos dados coletados antes e depois da atividade revelou uma redução significativa no consumo, reflexo direto da conscientização promovida durante o projeto (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparação do consumo antes e depois da intervenção

Indicador	Antes da intervenção	Após a intervenção
Média de consumo de água	480 L/dia	420 L/dia
Média de consumo de energia	17 kWh/dia	14,5 kWh/dia

Fonte: Escola municipal do Ibura (2025)

Os próprios alunos passaram a identificar desperdícios em casa e propuseram pequenas mudanças — como banhos mais curtos, reutilização de água e o desligamento de aparelhos eletrônicos da tomada. Esse resultado reforça a visão de Capra (2003) sobre a importância de compreender os sistemas ecológicos e as inter-relações entre comportamento individual e sustentabilidade.

Segundo Capra (2003), compreender os sistemas ecológicos envolve perceber as inter-relações entre as partes de um todo. Nesse sentido, os dados observados na intervenção mostram que, ao se conscientizar sobre seus próprios hábitos de consumo, os alunos foram capazes de entender como pequenas ações individuais podem impactar o coletivo. Essa percepção sistêmica favoreceu mudanças reais em suas práticas, como o uso mais consciente da água e da energia elétrica em suas residências.

5.3 Análise dos Gráficos e Produções dos Alunos

Além dos cálculos estatísticos, os alunos elaboraram gráficos que permitiram visualizar a variação do consumo. Esta etapa foi essencial para desenvolver habilidades de leitura e interpretação de dados, competências destacadas na BNCC (BRASIL, 2018).

A aula expositiva dialogada foi um momento-chave para consolidar essas aprendizagens, como ilustrado na Figura 1, onde os alunos interagiram com o conteúdo e compartilharam reflexões sobre o consumo consciente.

Figura 1 – Aula expositiva dialogada com participação ativa dos alunos.



Fonte: Alunos da Escola municipal do Ibura

Os alunos que inicialmente apresentavam dificuldades com conceitos como média e porcentagem conseguiram, com apoio, aplicar esses conhecimentos em uma situação concreta e significativa.

5.4 Relatos e Percepções dos Alunos

Durante a roda de conversa, os estudantes compartilharam suas impressões e aprendizados:

"Eu não sabia que a gente gastava tanta água lavando o quintal. Agora lá em casa a gente só faz isso com água da chuva." (Aluno A, 13 anos)

"Achei legal ver a matemática funcionando fora da sala. A gente fez conta de verdade, com números nossos, não só aqueles da apostila." (Aluna B, 14 anos)

"A gente começou a desligar a TV da tomada. Meu pai achou que nem fazia diferença, mas depois da conta de luz ele me deu razão!" (Aluno C, 13 anos)

Esses relatos demonstram que o projeto impactou também o contexto familiar, contribuindo para a formação de uma consciência ambiental crítica, em linha com os princípios de Gadotti (2000).

Além da roda de conversa coletiva, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 6 estudantes voluntários, com o objetivo de aprofundar as percepções individuais sobre o projeto. As falas reforçaram o impacto positivo da atividade no cotidiano familiar e escolar. Um dos alunos relatou que passou a explicar para os irmãos como ler a conta de luz, enquanto outro mencionou que usou os conhecimentos de média e porcentagem para calcular o novo consumo. As entrevistas também evidenciaram que os alunos se sentiram mais valorizados por participarem de uma atividade real e útil, o que contribuiu para seu engajamento. Essas contribuições individuais complementaram os dados da roda de conversa, mostrando coerência entre os relatos coletivos e as experiências pessoais.

No entanto, é importante destacar que o nível de participação e engajamento variou entre os estudantes. Alguns demonstraram maior interesse e iniciativa, enquanto outros participaram de forma mais pontual, motivados pela obrigatoriedade da atividade. Isso sugere que, apesar do impacto positivo do projeto, é necessário considerar diferentes perfis de aprendizagem e buscar estratégias que envolvam todos os alunos de forma equitativa e contínua.

Além dos relatos orais, os estudantes preencheram uma ficha de autoavaliação ao final do projeto. As respostas revelaram percepções significativas sobre o processo de aprendizagem. A maioria destacou o uso da matemática de forma prática, especialmente ao lidar com dados reais sobre consumo em casa. Houve reconhecimento de mudanças de hábitos, como o tempo de banho reduzido e o

desligamento de aparelhos eletrônicos fora de uso. Também foram citados sentimentos de utilidade, pertencimento e orgulho por compartilhar os aprendizados com a família. A autoavaliação mostrou-se, portanto, um instrumento potente para refletir sobre as aprendizagens cognitivas e atitudinais desenvolvidas ao longo do projeto.

5.5 Avaliação do Projeto pelos Professores

Os professores participantes também relataram percepções positivas sobre o projeto:

"A experiência foi inovadora, pois os alunos passaram a fazer perguntas mais complexas e demonstraram maior autonomia." (Professor de Matemática)

"Houve uma conexão real entre o conteúdo e o mundo dos alunos. Eles passaram a enxergar a disciplina como uma ferramenta útil." (Professora de Ciências)

"O projeto incentivou uma aproximação entre áreas, o que é fundamental para uma aprendizagem integrada." (Professora de Geografia)

Tais depoimentos ressaltam a importância de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, como defendem Skovsmose (2000) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012).

Embora a maioria dos professores tenha avaliado positivamente a experiência, alguns relataram dificuldades iniciais na adaptação à proposta interdisciplinar, especialmente no planejamento conjunto das atividades. Essa limitação revela a necessidade de formação continuada dos docentes para atuação em práticas pedagógicas integradas, o que reforça o desafio de consolidar abordagens realmente interdisciplinares no cotidiano escolar.

5.6 Discussão Pedagógica

Em síntese, o projeto mostrou que a integração entre matemática e sustentabilidade:

- Favorece uma aprendizagem significativa, ao conectar conteúdos matemáticos a situações reais e relevantes;
- Estimula o pensamento crítico e a responsabilidade social, em consonância com a educação matemática crítica e com os princípios da educação ambiental;
- Promove mudanças de atitude, evidenciadas tanto nos hábitos de consumo dos alunos e suas famílias quanto no aumento do engajamento escolar.

Como defende Freire (1996), o conhecimento escolar deve partir da realidade dos estudantes e contribuir para sua transformação. O projeto aqui relatado exemplifica

essa perspectiva, demonstrando que a matemática, quando integrada a temas sociais e ambientais, torna-se mais viva, crítica e humanizadora.

Com base nos dados, relatos e percepções apresentados, é possível afirmar que os objetivos propostos neste trabalho foram plenamente alcançados, tanto em relação ao desenvolvimento das competências matemáticas quanto à formação da consciência ambiental dos estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo promover uma experiência pedagógica significativa por meio da articulação entre a matemática e a sustentabilidade, com alunos do 8º ano da Escola Municipal do Ibura, em Recife-PE. A proposta buscou romper com a visão de que a matemática é uma disciplina distante da realidade dos estudantes, evidenciando como ela pode ser aplicada em situações do cotidiano e contribuir para a construção de uma consciência ambiental crítica.

Ao longo das etapas do projeto, foi possível perceber um grande envolvimento dos alunos, que se mostraram curiosos, participativos e mais conscientes após as atividades. O uso da matemática para medir o consumo de água e energia elétrica em suas casas proporcionou um novo olhar sobre a disciplina: deixou de ser apenas um exercício abstrato para se tornar uma ferramenta de análise, reflexão e transformação social.

Os resultados evidenciaram que os objetivos propostos foram alcançados. Observou-se uma melhora significativa no entendimento e aplicação dos conceitos matemáticos trabalhados, bem como uma redução concreta nos consumos registrados, demonstrando o impacto direto da intervenção pedagógica. Além disso, os relatos dos alunos e de seus familiares revelaram mudanças de atitude em relação aos hábitos de consumo, o que reforça o potencial transformador de práticas educativas contextualizadas e interdisciplinares.

Outro aspecto relevante foi a valorização do trabalho colaborativo entre diferentes áreas do conhecimento. A participação conjunta dos professores de Matemática, Ciências e Geografia ampliou as possibilidades de aprendizagem, promovendo uma visão mais integrada dos conteúdos e fortalecendo o desenvolvimento das competências previstas na BNCC (BRASIL, 2018).

Como destaca Freire (1996), a educação deve partir da realidade dos estudantes e contribuir para sua transformação. O projeto aqui relatado demonstrou que a

matemática, quando integrada a temas sociais e ambientais, torna-se mais viva, crítica e humanizadora, despertando nos alunos o interesse e a capacidade de agir sobre o mundo que os cerca.

A partir desta experiência, fica evidente que projetos interdisciplinares e contextualizados possuem um grande potencial formativo. Para o futuro, é fundamental que iniciativas como esta sejam cada vez mais valorizadas e incorporadas ao cotidiano das escolas. Recomenda-se o investimento na formação continuada de professores para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e na criação de espaços que favoreçam o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento.

Apesar dos resultados positivos alcançados, o projeto enfrentou algumas limitações. A principal delas foi o tempo restrito para o desenvolvimento das atividades, o que impediu um acompanhamento mais aprofundado das mudanças de hábitos a longo prazo. Além disso, a adesão parcial de algumas famílias ao processo de medição e conscientização limitou o impacto da intervenção em certos casos. Tais aspectos apontam para a importância de estratégias de sensibilização comunitária e de maior tempo de execução em futuras edições da proposta.

Como possibilidade de continuidade, propõe-se a ampliação do projeto para outras turmas e etapas da educação básica, bem como a inclusão de novas temáticas socioambientais que dialoguem com o contexto local. O fortalecimento de parcerias com a comunidade e com instituições que atuam na área da sustentabilidade também pode enriquecer as propostas pedagógicas e ampliar seu alcance e impacto social.

Em suma, esta experiência reforça a importância de um ensino da matemática que vá além dos números, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, éticos e comprometidos com a construção de um futuro mais sustentável e justo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6022: informação e documentação: artigo em publicação periódica técnica e/ou científica: apresentação. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6024: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento: apresentação. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: informação e documentação: resumo, resenha e resenha: apresentação. Rio de Janeiro, 2021.

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

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: Ministério da Educação, 2012.

CAPRA, Fritjof. ***As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável***. São Paulo: CULTRIX, 2003.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. ***Educação matemática: da teoria à prática***. Campinas: AUTÊNTICA, 2002.

FREIRE, Paulo. ***Pedagogia do oprimido***. Rio de Janeiro: PAZ E TERRA, 1987.

GADOTTI, Moacir. ***Pedagogia da Terra***. São Paulo: Peirópolis, 2000.

HOFFMANN, Jussara. ***Avaliar para promover: as setas do caminho***. Porto Alegre: Mediação, 2009.

IBGE. ***Indicadores de sustentabilidade no Brasil***. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023.

SKOVSMOSE, Ole. ***Educação matemática e sociedade***. Campinas: Papirus, 2000.

7 APÊNDICES

7.1 APÊNDICE A – ROTEIRO DE ATIVIDADE PRÁTICA

1. Medir e anotar, por 7 dias consecutivos:

- Quantidade de litros de água consumidos por dia.
- Quantidade de kWh registrados no medidor de energia elétrica.

2. Registrar os dados em uma tabela.

3. Calcular média, mediana e moda.

4. Construir gráficos de colunas para cada consumo.

5. Apresentar uma proposta de redução com base nos dados obtidos.

7.2 APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO (EXEMPLO)

1. Antes do projeto, quanto você sabia sobre consumo de água e energia?

- (A) Sabia bastante e me preocupava com isso.
- (B) Sabia algumas coisas, mas não me importava muito.
- (C) Sabia muito pouco.
- (D) Nunca tinha parado para pensar sobre isso.

2. Como é o hábito da sua família em relação ao consumo de água e energia?

- (A) Sempre economiza e evita desperdícios.
- (B) Às vezes economiza, mas nem sempre.
- (C) Não tem o hábito de economizar.
- (D) Não sei dizer.

3. Você sabe interpretar as contas de luz e água da sua casa?

- (A) Sim, sei identificar o consumo e o valor.
- (B) Sei mais ou menos.
- (C) Não entendo nada das contas.
- (D) Nunca vi uma conta de luz ou água.

4. Alguma vez você já mediu ou anotou o consumo de água ou energia na sua casa?

- (A) Sim, já fiz isso antes do projeto.
- (B) Fiz isso só por causa do projeto.
- (C) Nunca fiz isso.
- (D) Não tenho acesso a esses dados.

5. Com que frequência você apaga as luzes ao sair de um cômodo?

- (A) Sempre.
- (B) Quase sempre.
- (C) Às vezes esqueço.
- (D) Nunca.

6. Você considera importante economizar água e energia?

- (A) Sim, por causa do meio ambiente.
- (B) Sim, para diminuir a conta da casa.
- (C) Mais ou menos, depende da situação.
- (D) Não vejo importância nisso.

7. Você já conversou com alguém da sua casa sobre como economizar água e energia?

- (A) Sim, várias vezes.
- (B) Sim, algumas vezes.
- (C) Uma vez só.
- (D) Nunca.

8. Você conhece hábitos que causam desperdício de água ou energia?

- (A) Sim, vários.
- (B) Conheço alguns.
- (C) Conheço poucos.
- (D) Não conheço nenhum.

9. Depois do projeto, você mudou algum hábito em casa relacionado à sustentabilidade?

- (A) Sim, vários hábitos.
- (B) Sim, alguns hábitos.
- (C) Mudei pouca coisa.
- (D) Não mudei nada.

10. Comparando com as aulas normais, você acha que aprendeu mais matemática com esse projeto?

- (A) Sim, aprendi muito mais.
- (B) Aprendi um pouco mais.
- (C) Aprendi o mesmo tanto.
- (D) Aprendi menos.

11. Como você se sentiu participando do projeto?

- (A) Muito animado e envolvido.
- (B) Gostei, mas não me envolvi muito.
- (C) Achei normal.
- (D) Não gostei de participar.

7.3 APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Roteiro aplicado aos estudantes (voluntários):

1. O que você achou de medir o consumo de água e energia da sua casa?
2. Você acha que essa atividade ajudou a entender melhor os conteúdos de matemática?
3. O que você aprendeu sobre sustentabilidade durante esse projeto?
4. Depois do projeto, você mudou algum hábito em casa? Qual?
5. O que você achou mais fácil e o que foi mais difícil nas atividades?

Roteiro aplicado aos professores participantes:

1. Como você avalia a integração entre os conteúdos das disciplinas envolvidas no projeto?
2. Percebeu alguma mudança no comportamento ou interesse dos alunos durante ou após a atividade?
3. Quais foram os principais desafios enfrentados na execução do projeto?

4. Acredita que a temática da sustentabilidade pode ser ampliada para outras áreas do currículo?
5. Que sugestões você daria para aprimorar essa experiência em futuras edições?

7.4 APÊNDICE D – FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO APLICADA AOS ESTUDANTES

Responda com sinceridade às perguntas abaixo, com base na sua participação no projeto.

1. O que eu aprendi com esse projeto?
2. O que foi mais fácil e o que foi mais difícil nas atividades?
3. Que hábitos eu ou minha família mudamos em casa?
4. Como a matemática ajudou a entender melhor os problemas ambientais?
5. O que mais gostei de fazer?
6. O que eu faria diferente se realizássemos esse projeto de novo?

7.5 APÊNDICE E – PROJETO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE

Título da proposta:

Matemática e Sustentabilidade: Explorando o Consumo Doméstico de Água e Energia

Justificativa:

O projeto visa integrar o ensino de matemática aos temas de sustentabilidade, tornando o conteúdo mais significativo ao abordar problemas reais do cotidiano dos alunos.

Objetivos:

- Aplicar conceitos matemáticos como média, mediana, moda, porcentagem e construção de gráficos em contextos reais.
- Estimular a reflexão crítica sobre hábitos de consumo.
- Promover práticas interdisciplinares com as áreas de Ciências e Geografia.

Público-alvo:

28 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal do Ibura.

Duração:

4 semanas letivas consecutivas.

Etapas/Atividades:

1. Planejamento com professores de Matemática, Ciências e Geografia.
2. Aplicação de questionário diagnóstico com questões fechadas.
3. Aulas expositivas dialogadas sobre sustentabilidade, consumo e estatística.
4. Medição do consumo doméstico de água e energia por 7 dias.
5. Organização e tratamento dos dados coletados pelos alunos.
6. Construção de gráficos (colunas e setores) com planilhas digitais.
7. Roda de conversa para análise e proposição de ações sustentáveis.
8. Nova medição de consumo após um mês para verificar mudanças de hábito.
9. Entrevistas com alunos e professores.
10. Aplicação de ficha de autoavaliação.

Materiais necessários:

- Fichas de coleta de dados
- Computadores com planilhas

- Projetor multimídia
- Questionários impressos
- Recursos visuais (vídeos e imagens)

Forma de avaliação:

Participação nas atividades, elaboração dos gráficos, reflexão escrita, entrevistas e ficha de autoavaliação.

Áreas envolvidas:

Matemática, Ciências e Geografia.