

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



ZAIRA MARIA DO NASCIMENTO SALES GUERREIRO

PRÁTICAS EDUCATIVAS INTERDISCIPLINARES
ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A MATEMÁTICA

Canoas, 2024

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



ZAIRA MARIA DO NASCIMENTO SALES GUERREIRO

PRÁTICAS EDUCATIVAS INTERDISCIPLINARES ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL E A MATEMÁTICA

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra.

Canoas, 2024

G934p

Guerreiro, Zaira Maria do Nascimento Sales

Práticas educativas interdisciplinares envolvendo a educação ambiental e Matemática / Zaira Maria Nascimento Sales Guerreiro – 2024. 91fl.

Orientador: Prof. Dr. Rossano André Dal - Farra

Dissertação (doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, BR-RS, 2024.

1.Ensino Fundamental. 2. Interdisciplinaridade.
3.Ciências da Natureza. I. Rossano André Dal Farra.
II.Título.

CDU 502/510

Bibliotecária Responsável: Ana Lídia Alves CRB10/2298

ZAIRA MARIA DO NASCIMENTO SALES GUERREIRO

PRÁTICAS EDUCATIVAS INTERDISCIPLINARES ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL E A MATEMÁTICA

Dissertação apresentada no Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática da Universidade Luterana do
Brasil para obtenção do título de Mestre
em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Clarissa de Assis Olgin
Universidade Luterana do Brasil

Prof. Dr. Alexandre Ausani Huff
Prefeitura Municipal de São Leopoldo

Profa. Dra. Mariana Andrades Felipe
Prefeitura Municipal de São Leopoldo

Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra (Orientador)
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Dedico este estudo a Deus, principal energia universal que move as pessoas no desenvolvimento de suas vidas.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização desta dissertação.

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra, cuja orientação, paciência e sabedoria foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Seu apoio constante e suas valiosas sugestões enriqueceram significativamente minha pesquisa.

Meus sinceros agradecimentos para minha família e amigos, especialmente meu esposo Everton, minhas filhas Lara e Laila, e amigos por seu amor incondicional, incentivo e compreensão durante todo o processo. Sem o apoio de vocês, este trabalho não teria sido possível.

Finalmente, gostaria de agradecer a todos os colegas e participantes da pesquisa, cujas colaborações e disposições para contribuir foram essenciais para a conclusão deste estudo.

A todos, meu muito obrigada.

“Se há interdisciplinaridade, há encontro, e a educação só tem sentido no encontro”.

(Ivani Fazenda)

RESUMO

A pesquisa parte da premissa de que a docência deve refletir constantemente sobre a construção de ações que favoreçam a aprendizagem buscando estratégias que integrem diferentes campos do conhecimento de forma participativa e inovadora. O objetivo deste estudo é a aplicação de práticas educativas que possam construir pontes entre as Ciências da Natureza e a Matemática, em uma perspectiva interdisciplinar participativa e inovadora. O referencial teórico do estudo aborda a importância da interdisciplinaridade no ensino, a utilização de metodologias ativas e a aplicação de conceitos matemáticos e científicos em situações concretas do cotidiano escolar. Foram explorados conceitos relacionados à Matemática, tais como contagem, medidas e formas geométricas, além de temas ambientais como reciclagem e a preservação ambiental de forma geral. No aspecto metodológico, a pesquisa foi realizada com estudantes do segundo ano do ensino fundamental de uma escola em Fortaleza, Ceará com uma abordagem qualitativa e quantitativa. Durante o processo, os estudantes recolheram materiais recicláveis em suas casas, tais como garrafas PET, caixas e tampinhas e, com a orientação docente construíram brinquedos que foram posteriormente comercializados em uma feira na escola. Essa atividade proporcionou diversas situações de aprendizagem nas quais foram explorados conceitos matemáticos e científicos. Os instrumentos de coleta de dados incluíram pesquisa bibliográfica, anotações no diário de campo, exposição dialogada das bases conceituais aos estudantes e aplicação de questionários. As etapas da pesquisa englobaram discussões iniciais, roda de conversa, coleta de materiais e construção dos brinquedos; culminando com a exposição final dos produtos construídos. Os dados coletados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo e das ferramentas da Estatística Descritiva, permitindo uma compreensão ampla dos resultados. Os resultados indicaram que as atividades promoveram um domínio mais profundo das potencialidades da Matemática e das Ciências da Natureza no cotidiano dos estudantes, além de sensibilizá-los para a importância de práticas sustentáveis. Os questionários aplicados após a conclusão das atividades demonstraram um aumento significativo no aprendizado e no envolvimento dos estudantes. Isso evidencia que o uso de metodologias ativas e de recursos concretos favorece a construção de saberes matemáticos e científicos de maneira integrada, proporcionando uma aprendizagem mais profunda e aproximando os estudantes dos objetos do conhecimento fundamentais para a vida atual. Ao final, a exposição dos brinquedos construídos exemplificou como a integração de disciplinas pode tornar o aprendizado mais significativo e envolvente.

Palavras-chave: ensino fundamental; interdisciplinaridade; ensino de matemática; ciências da natureza; educação ambiental.

ABSTRACT

The research is based on the premise that teachers must constantly reflect on the construction of actions that favor learning, seeking strategies that integrate different fields of knowledge in a participatory and innovative way. The aim of this study is to apply educational practices that can build bridges between natural sciences and mathematics from a participatory and innovative interdisciplinary perspective. The study's theoretical framework addresses the importance of interdisciplinarity in teaching, the use of active methodologies and the application of mathematical and scientific concepts in concrete everyday school situations. Concepts related to mathematics were explored, such as counting, measurements and geometric shapes, as well as environmental themes such as recycling and environmental preservation. In terms of methodology, the research was carried out with students in the second year of elementary school at a school in Fortaleza, Ceará, using a qualitative and quantitative approach. During the process, the students collected recyclable materials from their homes, such as PET bottles, boxes and bottle caps, and, with the teacher's guidance, built toys that were later sold at a fair at the school. This activity provided various learning situations in which mathematical and natural sciences concepts were explored. The data collection instruments included bibliographic research, field diary notes, a dialogical presentation of the conceptual bases to the students and the application of questionnaires. The stages of the research included initial discussions, conversation circles, collection of materials and construction of the toys, culminating in the final exhibition of the products built. The data collected was analyzed using Content Analysis and Descriptive Statistics tools, allowing for a broad understanding of the results. The results indicated that the activities promoted a deeper understanding of the potential of mathematics and the science education in the students' daily lives, as well as raising their awareness of the importance of sustainable practices. The questionnaires applied after the conclusion of the activities showed a significant increase in student learning and involvement. This shows that the use of active methodologies and concrete resources favors the construction of mathematical and natural sciences knowledge in an integrated way, providing deeper learning and bringing students closer to the objects of knowledge that are fundamental to life today. At the end, the exhibition of the toys built exemplified how the integration of disciplines can make learning more meaningful and engaging.

Keywords: elementary school; interdisciplinarity; teaching mathematics; natural science; environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Cartaz do projeto.....	54
Figura 2 –	Aplicação na geometria.....	54
Figura 3 –	Materiais utilizados.....	55
Figura 4 –	Construção de brinquedos.....	56
Figura 5 –	Materiais transformados em brinquedos.....	56
Figura 6 –	Exposição de brinquedos.....	57
Figura 7 –	Venda dos brinquedos.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Profissão dos pais.....	58
Tabela 2 –	Para que serve a Matemática?.....	60
Tabela 3 –	Como utilizar a Matemática no dia a dia?.....	62
Tabela 4 –	O que é Meio Ambiente?.....	64
Tabela 5 –	O que é lixo?.....	65
Tabela 6 –	O que dá para fazer com garrafas pet e tampinhas?.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
EA	Educação Ambiental
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
Sema	Secretaria Especial do Meio Ambiente
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS.....	17
2.1	JUSTIFICATIVA.....	17
2.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
2.3	OBJETIVOS.....	18
2.3.1	Objetivo geral.....	18
2.3.2	Objetivos específicos.....	19
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3.1	INTERDISCIPLINARIDADE, MATEMÁTICA E CIÊNCIAS.....	20
3.2	MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	24
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	34
4.1	INTERDISCIPLINARIDADE: DIMENSÃO CONCEITUAL E APLICAÇÕES.....	34
4.2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MATEMÁTICA.....	38
4.3	AS DIFERENÇAS ENTRE MULTIDISCIPLINARIDADE, INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSVERSALIDADE.....	41
4.4	TRANSVERSALIDADE E APRENDIZAGEM.....	42
4.5	A GÊNESE DA INTERDISCIPLINARIDADE.....	45
5	METODOLOGIA.....	50
5.1	DESCRIÇÃO DA AMOSTRA.....	50
5.2	ETAPAS DA PESQUISA/PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS....	51
5.3	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	52
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
	REFERÊNCIAS.....	73
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADES.....	79
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PÓS-ATIVIDADES.....	81
	APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES PELOS ALUNOS...	83

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	84
APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE (PARA MENORES).....	88

1 INTRODUÇÃO

Eu, Zaira Maria do Nascimento Sales Guerreiro sou natural de Fortaleza, Ceará, onde nasci e vivo até hoje. Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) em 2014 e especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela mesma universidade desde 2017. Atuo como professora na rede municipal de Fortaleza desde 2015. Minha pesquisa de mestrado explora estratégias interdisciplinares que integram Educação Ambiental e Matemática com foco no uso de materiais reutilizáveis para a construção de brinquedos no Ensino Fundamental buscando tornar a aprendizagem matemática mais dinâmica, acessível e significativa.

Pesquisas recentes apontam que o Ensino de Matemática pode ser enriquecido com a integração de temas ambientais e atividades lúdicas. No artigo sobre a Educação Ambiental, de Kaiber e Groenwald (2015), foi demonstrado, por meio de projetos práticos, como aqueles que quantificam o desperdício de papel podem sensibilizar os alunos para questões ecológicas enquanto aplicam operações matemáticas. Esse tipo de abordagem interdisciplinar não só reforça o aprendizado de conceitos matemáticos, mas também promove uma maior conscientização sobre a importância da sustentabilidade e práticas cotidianas mais responsáveis.

Além disso, a utilização de jogos e desafios matemáticos, como discutido em outro estudo de Groenwald (2000), também se mostrou eficaz na construção do conhecimento de forma lúdica e interativa. Essas metodologias promovem o engajamento dos alunos, facilitando a compreensão de conceitos complexos e tornando o processo de aprendizagem mais atrativo. Ao combinar essas estratégias, o Ensino de Matemática pode se tornar mais dinâmico e relevante, conectando os conteúdos escolares com a realidade dos estudantes e suas responsabilidades sociais e ambientais.

Durante os primeiros anos do ensino fundamental, os estudantes possuem desafios de elevada importância, especialmente em relação à construção de sua aprendizagem em temáticas elementares que irão impactar toda a continuidade de sua aprendizagem na educação formal. Nessa perspectiva, a construção de conhecimentos relacionados às quatro operações básicas se constitui em tarefa que demanda a formulação de práticas educativas altamente elaboradas e adequadamente voltadas para essa faixa etária e esse nível de ensino.

Além disso, a Matemática do segundo ano aborda habilidades mais elaboradas do que a do primeiro ano, envolvendo temáticas, tais como a geometria, entre outros aspectos, desafiando os estudantes a compreenderem construções de aprendizagem mais complexas, demandando que a aprendizagem seja acompanhada e desenvolvida por meio de práticas educativas que promovam a afinidade dos estudantes com o conhecimento.

Da mesma forma, é necessário que o processo de aprendizagem ocorra mediante o crescimento cognitivo a partir de atividades significativas e relacionadas, sempre que possível, ao cotidiano dos estudantes. Tais aspectos podem ser desenvolvidos por meio da resolução de problemas, nos quais os objetos do conhecimento matemático sejam trabalhados de acordo com os programas curriculares adequados. Tais premissas contribuem para que os estudantes se envolvam com os processos de ensino e aprendizagem, especialmente por meio de práticas educativas relevantes e apropriadas aos estudantes.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade chegou no Brasil por volta dos anos de 1960, como uma possibilidade relevante que auxiliava nos processos de ensino e de aprendizagem, relacionando diferentes áreas de conhecimento na construção de novos saberes, seja do ponto de vista das Ciências Humanas ou Exatas, já que ela “[...] pode e deve realmente constituir um motor de transformação pedagógica” (Fazenda, 2011, p. 62).

Nesse sentido, para Thiesen (2008), a interdisciplinaridade é pautada a partir do ensino como superação da visão fragmentada e da socialização do conhecimento. A interdisciplinaridade tem como propósito uma maior compreensão daquilo que é estudado, gerando nos docentes um grande desafio a ser transposto em suas ações em sala de aula.

Contudo, as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2013) pressupõem a interdisciplinaridade como meio de repasse com métodos de ampla compreensão de matérias com a outra e para a outra. Assim, toda abordagem de saber constitutivo de distintos componentes deve ser associada à prática cotidiana por meio de ações pedagógicas mediadas e plenamente acessíveis e claras na prática educativa.

Sobre isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000) fazem uma releitura da interdisciplinaridade como instrumento integrador dos diferentes conhecimentos, ocasionando meios e condições pertinentes a uma aprendizagem motivadora. Portanto, toda ação interdisciplinar prevê uma forma articulada de

mesclar conteúdos diversos, a fim de promover maiores resultados, sem pretensão de criar componentes ou saberes, formando conhecimento entre diversas disciplinas para resolver problemas concretos ou compreender determinados fenômenos com diferentes pontos de vista. Em tese, “[...] a interdisciplinaridade traz a função instrumental, recorrendo a um saber diretamente útil e utilizável em respostas às questões e problemas sociais contemporâneos” (Brasil, 2000, p. 21).

Matemática e Ciências da Natureza, apesar de componentes distintos, complementam-se, numa função que se configura a cada necessidade particular diante de problemas exatos, subjetivos e científicos, por meio de teorias e métodos da Matemática a fim de alcançar bons resultados. Conforme os Parâmetros da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o educador necessita associar saberes científicos ao conhecimento ministrado em sala, alinhando a interdisciplinaridade no uso de variados recursos didáticos e pedagógicos, para despertar a motivação e o interesse do aluno para tal proposta de aprendizagem. Sabe-se que essa questão é de grande importância por permitir conjugar as dimensões conceituais de origens distintas. Nessa esteira, como os fenômenos da natureza e da sociedade estão totalmente relacionados, eles precisam compor os processos de formação docente, visando a capacitar os professores para elaborar e aplicar práticas com os seus estudantes.

A partir do reconhecimento da relevância de estudos sobre a interdisciplinaridade no contexto educacional, esta pesquisa buscou investigar percepções de estudantes para uma abordagem interdisciplinar no que se refere aos tópicos específicos de Ciências da Natureza e Matemática, realizada em uma escola do município de Fortaleza – CE, nos anos iniciais do ensino fundamental. O foco do processo investigativo foi, a partir das dificuldades da pesquisadora com o Ensino da Matemática no segundo ano, desenvolver ações das Ciências da Natureza que pudessem apresentar necessidades de conhecimento matemático para a compreensão.

De forma geral, a presente dissertação aborda os resultados obtidos com um conjunto de práticas educativas realizadas com estudantes do segundo ano do ensino fundamental e direcionadas à interdisciplinaridade, envolvendo as questões ambientais, especialmente os resíduos sólidos e a Matemática presente nos programas curriculares do referido ano. A justificativa para a escolha do tema, os objetivos da pesquisa e o problema de pesquisa são apresentados no segundo

capítulo, focando na necessidade de estratégias que engajem os alunos e melhorem o entendimento matemático.

Posteriormente, a Revisão de Literatura fornece um panorama de pesquisas semelhantes realizadas na área, analisando o papel da interdisciplinaridade no Ensino de Matemática e Ciências, bem como revelando como a Educação Ambiental pode despertar um interesse mais profundo nos estudantes. No capítulo seguinte, o Referencial Teórico aprofunda esses conceitos, discutindo a importância da interdisciplinaridade e da transversalidade no contexto educacional e suas implicações para a prática docente. Já a Metodologia detalha a abordagem qualitativa e os dados quantitativos coletados na pesquisa, assim como o delineamento do processo investigativo como um todo e o caráter participativo da pesquisa envolvendo estudantes na coleta de materiais recicláveis e a construção de brinquedos, explorando o potencial dessas atividades para o aprendizado de Matemática e conscientização ambiental. A análise dos resultados é apresentada no capítulo seguinte onde são destacados os impactos positivos das atividades interdisciplinares na motivação e compreensão dos estudantes, evidenciando a eficácia de conectar temas ambientais à Matemática.

As Considerações Finais encerram o estudo com reflexões sobre as contribuições da pesquisa, enfatizando a importância de práticas interdisciplinares no ensino fundamental e propondo novas abordagens para tornar a educação mais integrada e relevante para as demandas da sociedade atual.

2 A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS

As dificuldades encontradas no Ensino da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental se constituíram como promotores da presente investigação. Ao longo da trajetória da mestranda, as vivências cotidianas na escola impulsionaram a criação de estratégias de Ensino para a Matemática.

Foi realizada uma busca bibliográfica em artigos, livros, dissertações e teses relacionados às inter-relações entre Matemática e Ciências da Natureza, a fim de evidenciar que, embora haja dificuldades envolvendo a interdisciplinaridade em Matemática, é possível desenvolver aulas que motivem os alunos, utilizando-se, para isso, de elementos de outras disciplinas, como Ciências e Artes. Tal aspecto figura como o foco principal deste trabalho, uma vez que se buscou investigar as contribuições de práticas educativas interdisciplinares com as questões ambientais na Educação Matemática, haja vista ser uma questão interdisciplinar. Para isso, expõem-se e analisam-se resultados de pesquisas referentes à temática, envolvendo a construção de brinquedos e a exploração de atividades relacionadas ao trabalho, com operações numéricas voltadas para o segundo ano do ensino fundamental.

2.1 JUSTIFICATIVA

O ensino fundamental exige a construção de práticas educativas significativas, que motivem e engajem os estudantes em sua jornada de aprendizado. A presente pesquisa tem como objetivo investigar as contribuições de práticas educativas interdisciplinares que envolvam a Educação Ambiental e a Matemática no 2º ano do ensino fundamental, desenvolvendo ações pedagógicas que utilizem materiais reutilizáveis e atividades lúdicas. A integração desses temas permite não apenas o desenvolvimento de habilidades matemáticas, mas também uma maior conscientização sobre questões ambientais, promovendo uma aprendizagem contextualizada e significativa.

Com efeito, esta pesquisa tem como propósito discutir sobre o aprendizado do estudante e a percepção do professor quanto ao uso da prática interdisciplinar, estabelecendo relações específicas de cada uma delas e entre elas. Com base nisso, entende-se relevante construir práticas educativas que possibilitem a aprendizagem em Matemática com atividades interdisciplinares envolvendo a questão ambiental. A

proposta consiste na construção de brinquedos e realizar a venda de tais produtos em uma feira na escola, localizada no município de Fortaleza/CE. As operações matemáticas envolvidas no processo podem ser utilizadas na aprendizagem de Matemática, segundo a programação curricular da escola. Com isso, foram desenvolvidas aulas de caráter interdisciplinar na disciplina de Matemática, envolvendo Ciências e o Meio Ambiente, contribuindo com o aprendizado na Educação Básica. Para isso, realizou-se um levantamento de trabalhos relevantes que tratam acerca da interdisciplinaridade e do ensino nas áreas estudadas.

A pesquisa visa a investigar de que maneira a utilização de materiais recicláveis e a construção de atividades lúdicas podem favorecer a aprendizagem de conceitos matemáticos, ao mesmo tempo em que desenvolvem a consciência ambiental dos alunos. A intenção é avaliar como as práticas interdisciplinares impactam o interesse, a motivação e a evolução da aprendizagem dos estudantes, proporcionando uma educação que não apenas transmite conhecimentos, mas que também incentiva atitudes sustentáveis e uma conexão mais profunda com o contexto social e ambiental em que estão inseridos.

2.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais as contribuições de atividades interdisciplinares na aprendizagem de estudantes do segundo ano do ensino fundamental, envolvendo a Educação Ambiental e o Ensino de Matemática a partir do uso de material reutilizável para construir brinquedos?

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo geral

Avaliar estratégias interdisciplinares envolvendo a construção de brinquedos com material reutilizável e a realização de atividades utilizando os objetos do conhecimento de Matemática do segundo ano do ensino fundamental.

2.3.2 Objetivos específicos

- a. Analisar o processo de construção de brinquedos pelos estudantes com material reutilizável;
- b. Investigar o processo de aprendizagem matemática por meio da realização de atividades numéricas, envolvendo os brinquedos construídos pelos estudantes;
- c. Avaliar as possibilidades de aprendizagem por meio de práticas interdisciplinares, envolvendo a Educação Ambiental e o Ensino da Matemática, no olhar dos estudantes e da pesquisadora.

3 REVISÃO DE LITERATURA

As configurações da educação contemporânea demandam a construção de práticas educativas interdisciplinares visando à abordagem mais efetiva das grandes questões que assolam a humanidade na contemporaneidade. Nessa perspectiva, além dos problemas ambientais que vivenciamos na atualidade, em especial a poluição dos mananciais hídricos devido aos resíduos sólidos depositados erradamente por parte da população, ainda enfrentamos desafios profundos em relação à aprendizagem matemática de nossos estudantes tal como pode ser visto, por exemplo, nos dados da Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Brasil, 2018). Desse modo, a elaboração de processos educacionais contextualizados e instigantes proporciona que os estudantes vivenciem a sua educação de forma mais adequada.

Diante de tais premissas, a utilização de feiras participativas para o Ensino de Matemática é bastante viável, tal como a que se buscou implementar no presente processo investigativo, considerando que, em todas as atividades, objetivou-se contribuir para a aprendizagem matemática de cada estudante envolvido no processo em questão.

O presente capítulo tem como objetivo revisar as bases teóricas que sustentam a interdisciplinaridade, discutindo as vantagens e os desafios de sua implementação nos anos iniciais do ensino fundamental. A literatura analisada reforça a importância de metodologias que envolvam a resolução de problemas do cotidiano, a utilização de materiais lúdicos e a promoção de práticas que sensibilizem os estudantes para questões ambientais, conectando o Ensino de Matemática a temas de relevância social. Ao apresentar diferentes perspectivas sobre o tema, este capítulo busca fundamentar a escolha metodológica da pesquisa, evidenciando como a Educação Ambiental e a Matemática podem se complementar para proporcionar uma aprendizagem significativa e engajadora.

3.1 INTERDISCIPLINARIDADE, MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) do ano de 2018 evidenciou que 68,1% dos estudantes do Brasil até os 15 anos não possuíam um domínio do nível básico de Matemática. Esse indicador se constitui em alerta acerca

da necessidade de construir possibilidades de ensino mais efetivas diante dos reflexos que esses resultados geram na educação brasileira (Brasil, 2019).

Uma das possibilidades para buscar a resolução desses problemas consiste na aplicação de práticas educativas voltadas para a resolução de problemas que possam trazer para a sala de aula questões cotidianas, tais como operações numéricas com dinheiro, contagem de tempo decorrido em atividades, entre outros aspectos, conforme realizado no presente estudo.

Para Justo (2009, p. 19-20):

A resolução de problemas é indispensável para a aprendizagem de um conceito. É de grande importância que o professor traga exercícios com problemas reais e do interesse dos seus alunos, pois assim servirá de incentivo para eles, tirando a ideia de que a Matemática é a disciplina mais temida da escola.

Diante da crucial relevância da Matemática para a vida cotidiana em vários âmbitos, percebe-se que ela se constitui como uma ferramenta de compreensão do mundo cotidiano. Por essas razões, repensar constantemente a Educação Matemática proporciona o aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino da educação formal e fora dela. De acordo com Lorenzato (2010, p. 4 *apud* Souza *et al.*, 2011, p. 5), “[...] o sucesso ou fracasso dos alunos diante da Matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a Matemática e os alunos”.

Nesse processo, as estratégias utilizadas pelos professores no Ensino de Matemática são decisivas na aprendizagem do estudante, demandando o desenvolvimento de processos investigativos que possibilitem encontrar soluções para os problemas educacionais dessa e de outras disciplinas, e a interdisciplinaridade pode contribuir muito para essa finalidade. Com base nessas premissas, a integração da Matemática com outras áreas pode contribuir para a aprendizagem dos estudantes, especialmente se as ações acessarem questões cotidianas vivenciadas constantemente pela comunidade do entorno.

A respeito dessas questões, Passos e Nicot (2021) explicam que a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza pode se constituir em uma estratégia pedagógica que visa a integrar conhecimentos de diferentes áreas do saber, proporcionando uma aprendizagem mais significativa e contextualizada para os alunos, especialmente para aqueles com deficiência ou transtornos globais. Essa abordagem permite que os educadores desenvolvam atividades que não apenas

ensinam conceitos matemáticos, mas, também, os relacionam com fenômenos e realidades do cotidiano. Ao fazer isso, os educadores conseguem criar um ambiente de aprendizagem que é mais acessível e relevante para os alunos, facilitando a compreensão e a aplicação dos conteúdos.

Buscando melhorar a aprendizagem em Matemática, Passos e Nicot (2021) preconizam a construção de situações-problema que abordam diferentes componentes curriculares, tais como a Matemática e as Ciências da Natureza. Em aulas a respeito do corpo humano, por exemplo, o professor pode explorar questões matemáticas possíveis de serem quantificadas e que sejam adequadas ao nível de ensino no qual as atividades ocorrem. Outra possibilidade consiste em avaliar a quantidade de água utilizada durante o banho, ou mesmo de produtos de limpeza consumidos mensalmente. Dessa forma, é possível ensinar Matemática e sensibilizar os estudantes para as questões ambientais relevantes na atualidade e nas quais eles podem participar ativamente, integrando conhecimentos de forma prática e aplicável (Passos; Nicot, 2021).

Ao utilizar objetos do cotidiano nas práticas educativas, os alunos podem aprender melhor. Nessa esteira, a interdisciplinaridade contribui para que todos possam aprender, diante das singularidades de cada um, nos processos de construção da aprendizagem, valorizando os conhecimentos de cada indivíduo a partir de suas vivências, especialmente se tratando de temáticas familiares (Passos; Nicot, 2021), tais como as questões ambientais no âmbito dos resíduos sólidos. Conforme as autoras anteriores, o processo colaborativo entre as diferentes disciplinas contribui para a aprendizagem diante das possibilidades de realizar atividades relevantes para os estudantes diante da multiplicidade de condições deles.

Avila *et al.* (2017) assinalam que a adoção de ações interdisciplinares é muito desafiadora, conforme evidenciado na pesquisa realizada com professores de diferentes áreas do conhecimento. De acordo com o olhar dos docentes, o trabalho envolve um panorama complexo que suscita uma análise aprofundada para que sejam delineadas estratégias relevantes calcadas, por exemplo, na resolução dos problemas reais e relevantes para a comunidade. O principal entrave, conforme os docentes, consiste na histórica fragmentação das disciplinas, demandando a construção de conexões sólidas por parte dos professores diante dos diferentes olhares de cada uma delas no intuito de construir um processo educativo relevante, considerando a

complexidade dos problemas enfrentados na sociedade contemporânea (Avila *et al.*, 2017).

Para isso acontecer de forma satisfatória, é preciso que ocorra o diálogo entre os docentes e a gestão da escola, tendendo a um processo colaborativo gerador de projetos interdisciplinares, já que, usualmente, cada docente busque a perspectiva da sua área de concentração do conhecimento, demandando um processo de construção curricular facilitador da troca de experiências entre os professores para a construção de um ambiente de aprendizagem que contribua para a aprendizagem (Avila *et al.*, 2017).

Outro desafio enfrentado pelos docentes é a compreensão da interdisciplinaridade, conduzindo-os para uma insegurança que contribui para a geração de obstáculos ao processo em questão, sendo fundamental que os processos de formação inicial e continuada capacitem os professores para essas práticas educativas (Veloso; Dal-Farra, 2010; Avila *et al.*, 2017).

A resistência à inovação também se destaca como um desafio significativo. Muitos docentes expressam um desinteresse em inovar suas práticas educativas diante de inúmeros obstáculos, o que pode ser um reflexo de uma cultura que dificulta a realização de projetos interdisciplinares. Para superar essa dificuldade, as instituições precisam fomentar um ambiente que estimule a troca de experiências em um processo dotado de inovação desde a formação inicial dos professores. Prosseguem os autores indicando que os discentes também, por vezes, apresentam reduzido interesse na interdisciplinaridade para a solução de problemas que emergem na contemporaneidade, demandando a busca de estratégias que tornem o aprendizado contextualizado, despertando, nos estudantes, o interesse na integração entre as disciplinas (Avila *et al.*, 2017).

Sobre isso, Favarão e Araújo (2004, p. 106) afirmam:

A interdisciplinaridade representa a possibilidade de promover a superação da dissociação das experiências escolares entre si, como também delas com a realidade social. Ela emerge da compreensão de que o ensino não é tão somente um problema pedagógico, mas um problema epistemológico.

No presente processo investigativo, partindo das experiências dos estudantes com os brinquedos, é possível realizar práticas voltadas para a aprendizagem da Matemática com práticas que podem ser ensinadas desde a formação inicial dos docentes, passando pela formação continuada que pode ser realizada a partir de um

processo demonstrativo de experiências docentes já em curso nas escolas, contribuindo para uma visão mais ampla do conhecimento. Essa mudança na formação pode contribuir para que os professores se sintam mais seguros e motivados a implementar práticas interdisciplinares em sua atuação nas escolas.

3.2 MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Marques, Espíndola e Sauerwein (2020) reforçam que a interdisciplinaridade é crucial desde a formação inicial. Além disso, ressaltam que, na formação continuada de professores, ela tem se constituído como um tema central nas discussões educacionais contemporâneas, pois proporciona uma inequívoca contribuição para a atuação dos futuros e atuais profissionais na Educação Básica. A necessidade de uma abordagem integrada entre os diferentes componentes curriculares é um processo amplamente reconhecido, uma vez que a fragmentação disciplinar pode conduzir os estudantes para uma compreensão superficial das temáticas estudadas.

Os documentos oficiais da legislação brasileira, tais como as Diretrizes Curriculares de formação inicial e continuada, enfatizam que a formação docente deve ocorrer sob uma perspectiva integrada, promovendo a interdisciplinaridade como um princípio fundamental para a construção de uma educação mais significativa e contextualizada (Brasil, 2015).

Marques, Espíndola e Sauerwein (2020) salientam que um dos principais argumentos em favor da interdisciplinaridade é a possibilidade de construção de uma educação integrada dos conhecimentos diante de toda a formação e atuação do professor. Nessa perspectiva, ao adotar estratégias educacionais baseadas na interdisciplinaridade, é possível que o docente sintonize com processos educativos mais contextualizados a partir do exercício de ações dessa natureza. Ao integrar diferentes áreas do saber os professores se tornam cada vez mais capazes de desenvolver em si e nos seus estudantes uma compreensão mais contextualizada das temáticas incluídas nos processos de ensino e aprendizagem. Essa abordagem prepara os educadores para enfrentar os desafios atuais da Educação Básica, os quais exigem uma análise multifacetada e a aplicação de conhecimentos de diversas disciplinas (Marques; Espíndola; Sauerwein, 2020).

Defende-se, portanto, que os licenciados possuam vivências de práticas interdisciplinares desde a formação inicial para o desenvolvimento de competências

essenciais nos futuros educadores de anos iniciais (Marques; Espíndola; Sauerwein, 2020). Por essa premissa, a participação em projetos interdisciplinares pode contribuir para o aprimoramento de habilidades sólidas e necessárias para a consecução de práticas educativas integradoras na escola. Entretanto, a implementação da interdisciplinaridade na formação docente é repleta de desafios diante da resistência das dificuldades inerentes ao processo e da própria configuração educacional da atualidade (Marques; Espíndola; Sauerwein, 2020). Nessa perspectiva, os processos formativos, tanto na licenciatura quanto em serviço, necessitam buscar incessantemente o desenvolvimento de uma abordagem integradora dos diferentes componentes curriculares, tendendo para a interdisciplinaridade e preparando os professores para trabalhar com docentes de diferentes áreas do conhecimento.

Os cursos de licenciatura precisam incluir experiências práticas que possibilitem aos estudantes a vivência da interdisciplinaridade em contextos reais. Isso pode ser alcançado por meio de projetos que envolvam a colaboração entre diferentes disciplinas, permitindo que os educadores desenvolvam uma percepção mais integrada dos diferentes campos do conhecimento, possibilitando elaborar projetos interdisciplinares (Marques; Espíndola; Sauerwein, 2020).

Nesse sentido, o docente de Matemática dos Anos Iniciais, assim como das demais disciplinas, considerando o processo tradicional de unidocência, tem o desafio de trabalhar os objetos de conhecimento necessários para que os estudantes compreendam o que irão estudar nos anos seguintes e, por meio de temáticas atrativas, tais como os processos ambientais, é possível ensinar de forma facilitada aquilo que é proposto, por exemplo, para o 2º. ano do ensino fundamental.

De forma geral, a ludicidade pode ser uma aliada visando ao envolvimento maior dos estudantes nas práticas educativas. Embora em algumas ações não seja muito fácil construir práticas caracterizadas pela ludicidade, a adoção de atividades dessa natureza proporciona um engajamento por parte dos estudantes, o que é crucial em componentes curriculares como a Matemática, no caso, em uma parcela de suas temáticas. Parte-se da perspectiva de que a ludicidade permite que os alunos experimentem o aprendizado de maneira leve, reduzindo as tensões a serem enfrentadas na aprendizagem do novo, o que pode contribuir para o melhor desempenho deles nas aulas.

No presente processo investigativo, a construção de brinquedos de forma colaborativa proporciona um trabalho em equipe, contribuindo para a construção de

uma sociabilidade que contribui para a aprendizagem dos estudantes, algo tão escasso em uma sociedade na qual o isolamento social tem caracterizado a vida de nossas crianças e de nossos adolescentes. Nessa perspectiva, a comunicação entre os estudantes é facilitadora da capacidade de resolução de conflitos, aspecto fundamental na contemporaneidade. Assim, jogos, atividades de resolução de questões criativas e atividades, tais como a feira realizada na presente pesquisa, tornam o cotidiano, em geral, melhor para os estudantes,

Moretti e Sousa (2015) defendem que a aprendizagem de Matemática pode ocorrer junto com o processo de alfabetização, possibilitando que o docente elabore e aplique práticas educativas que gerem tais aprendizagens. Nessa esteira, os processos de ensino e aprendizagem podem ocorrer a partir da integração de componentes curriculares diante de um planejamento prévio que integre tais aspectos na construção de práticas educativas, assim como pode ser realizado nos anos iniciais para a Matemática.

Gallet (2016) estudou a abordagem interdisciplinar entre Matemática e Ciências da Natureza nos livros didáticos do ensino fundamental, explicando que um dos principais aspectos da interdisciplinaridade é a capacidade de conectar conteúdos de diferentes disciplinas, permitindo que os alunos compreendam a aplicação prática dos conceitos aprendidos. A principal questão possível, nesse caso, é a contextualização de problemas matemáticos especialmente por meio da resolução de problemas envolvendo medições, o que pode ser realizado em atividades que exploram fenômenos naturais, tais como a temperatura, a pressão atmosférica ou a biodiversidade, além de outras temáticas da contemporaneidade.

Cumprе salientar que a interdisciplinaridade vai além da mera contextualização, pois envolve um processo de fato integrado diante dos pressupostos de cada componente curricular empregado na construção das práticas educativas, especialmente na Educação Básica, nos anos iniciais, os quais oferecem uma rica possibilidade para isso.

Gallet (2016), analisando as estratégias adotadas na construção de processos formativos e de materiais didáticos, aponta que há diretrizes claras fundamentais para que os professores planejem e executem práticas promotoras da interdisciplinaridade, contribuindo para uma formação docente mais eficaz e alinhada às necessidades dos alunos no período atual. Por exemplo, a discussão sobre a reciclagem pode envolver cálculos de volume e área, além de conceitos relacionados à preservação do meio

ambiente. Essa abordagem contextualizada não apenas torna o aprendizado mais interessante, mas, também, incentiva os alunos a refletirem sobre questões sociais e ambientais, desenvolvendo uma maior sensibilização a respeito da questão ambiental no entorno em que vivem. Mais uma vez é salientado que a contextualização apenas não se constitui propriamente um processo essencialmente interdisciplinar, mas trabalha com o princípio de um olhar integrado entre os componentes curriculares ensinados na escola.

Segundo Gallet (2016), embora haja esforços para promover a interdisciplinaridade, ainda existem desafios a serem superados. Para o autor, as relações entre as disciplinas, embora presentes, são, muitas vezes, superficiais e carecem de um planejamento mais específico e pormenorizado. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para os Anos Iniciais, na Matemática são abordados os números, suas operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento das informações de forma adequada a esse nível de ensino (Brasil, 1997a). Para Bittencourt (2004), a análise dos PCN desvela um panorama complexo em relação à integração na Educação Matemática, possibilitando mudanças que refletem a adoção de propostas voltadas para a interdisciplinaridade, promovendo uma educação que seja construída por meio de um processo dialógico com o contexto no qual vivem os estudantes. Essa perspectiva é fundamental para a formação de estudantes capacitados a aplicar os conhecimentos matemáticos em suas vidas cotidianas.

Uma das principais mudanças introduzidas pelos PCN foi a valorização de contextos cotidianos no Ensino de Matemática, tornando a aprendizagem facilitada a partir da aplicação dos conceitos no cotidiano vivenciado pelas comunidades educacionais. A proposta de contextualização na Educação Matemática reflete uma mudança de olhar essencial para engajar os alunos e promover uma aprendizagem mais ativa e participativa. Além disso, os PCN incorporaram abordagens didáticas inovadoras, como a Modelagem Matemática e a Etnomatemática, as quais desafiam a organização curricular tradicional. A Modelagem contribui para a resolução de problemas no mundo concreto, assim como a Etnomatemática proporciona a valorização das práticas matemáticas presentes em diferentes culturas, promovendo a pluralidade de saberes (Bittencourt, 2004).

É importante salientar que a alfabetização está ocorrendo do 2º ano em salas, em geral, com a unidocência, o que, de certa forma, facilita para a adoção de práticas

educativas integradoras da Matemática, da Linguagem e de outras áreas do conhecimento. Para Caixeta (2017), a unidocência é como um modelo relevante para os professores do ensino fundamental. Essa modalidade de ensino, também conhecida como monodocência, polivalência ou docência multidisciplinar, implica que o professor seja responsável por ministrar várias disciplinas do currículo escolar, como Ciências da Natureza, Literatura, Arte, História, Língua Portuguesa, Geografia, Matemática e Educação Física, entre outras. A relevância da unidocência no contexto educacional está ligada à sua capacidade de promover uma possibilidade de formação integral das crianças, diante do papel articulador do docente em relação aos diferentes componentes curriculares de forma interdisciplinar. A interdisciplinaridade, em uma perspectiva mais abrangente, é vista como um princípio fundamental na atuação do profissional unidocente na medida em que ele pode planejar as práticas educacionais de forma integradora a partir dos pressupostos educacionais que constituem a sua prática (Caixeta, 2017).

A interdisciplinaridade, facilitada pela unidocência, coloca no trabalho do professor a possibilidade de interligar saberes, favorecendo uma compreensão mais ampla do cotidiano, embora exija do professor um planejamento curricular articulado entre os componentes curriculares a partir do trabalho do professor (Caixeta, 2017). Cabe, entretanto, a construção e consecução de políticas públicas facilitadoras desse processo que perpassem as instituições de ensino superior, mas, também, o trabalho dos gestores educacionais das áreas pública e privada na educação brasileira.

Considerando a unidocência, para Soares (2014, p. 14):

Não se trata de optar por um outro caminho, mas de compreender a interdependência desses processos, uma vez que a alfabetização desenvolve no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez só se pode desenvolver num contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema-grafema, isto é, em dependência da alfabetização.

A Educação Matemática, em geral, assinala que a conexão entre o que ocorre na sala de aula e na sociedade é algo importante para a aprendizagem. Tal premissa não exige o professor de trabalhar aspectos mais profundos e específicos das disciplinas em questão. O que é preconizado é que, sempre que possível, sejam realizados processos educacionais que conectem os programas curriculares com aquilo que está no entorno ou mesmo nas questões globais mais relevantes, as quais podem ser ensinadas e aprendidas nas nossas salas de aula.

Conforme Thiesen (2008, p. 545):

A discussão sobre a temática da interdisciplinaridade tem sido tratada por dois grandes enfoques: o epistemológico e o pedagógico, ambos abarcando conceitos diversos e muitas vezes complementares. No campo da epistemologia, toma-se como categorias para seu estudo o conhecimento em seus aspectos de produção, reconstrução e socialização; a ciência e seus paradigmas; e o método como mediação entre o sujeito e a realidade. Pelo enfoque pedagógico, discutem-se fundamentalmente questões de natureza curricular, de ensino e de aprendizagem escolar.

No presente estudo, o foco principal é o enfoque pedagógico diante da busca para construção de práticas educativas que sejam significativas para o estudante, tornando o processo de ensino e aprendizagem aprimorado e lançando mão das múltiplas possibilidades oriundas da interdisciplinaridade como princípio e proposta de educação.

Embora haja uma multiplicidade de olhares a respeito da adoção de ações interdisciplinares na escola, o processo de partir de uma temática central apoiada por diferentes referenciais se torna uma grande proposta para os Anos Iniciais da escola. Além disso, diante da crescente complexidade na qual emergem os desafios contemporâneos, a capacitação crescente dos estudantes em mobilizar conhecimentos e habilidades oriundas de diferentes campos do conhecimento, desde o início da vida escolar, proporciona que eles pensem os problemas a partir da integração de conhecimentos de diferentes áreas.

Práticas sociais e culturais estão diretamente relacionadas às disciplinas e suas diferentes aplicações e, diante disso, deve-se manter o foco no problema de forma a analisar cada papel do componente envolvido, seja no campo da Matemática, Saúde, das Linguagens e das Ciências, sendo determinante que conteúdos considerados sinérgicos auxiliem na compreensão e no desenvolvimento do aluno em sua formação, visto que esses instrumentos se relacionam em todo processo e demandam várias leituras, por muitas vezes, com o mesmo objetivo (Fazenda; Varella; Almeida, 2013).

Ademais, a BNCC vê a interdisciplinaridade como algo muito importante para a educação, posto que ela “[...] entra como uma ferramenta no modo de ver e perceber as relações entre sujeito, sociedade e natureza” (Gonçalves; Ferreira; Kaminski, 2021, p. 152). A ideia é que os professores planejem atividades e projetos que proporcionem compreender e resolver um mesmo problema. Assim, os alunos podem fazer

conexões entre os conteúdos e ver que o conhecimento não é dividido em segmentos estanques e desconectados (Gonçalves; Ferreira; Kaminski, 2021).

Para Mittitier e Lourençon (2017), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) representa um marco significativo na educação brasileira, estabelecendo diretrizes que visam, entre outros aspectos, a uniformizar o ensino em todo o País. No entanto, a análise crítica desse documento revela mudanças substanciais em relação à abordagem da interdisciplinaridade, um princípio pedagógico que, historicamente, tem sido considerado fundamental para a construção do conhecimento em muitos países do mundo. A interdisciplinaridade, entendida como a articulação entre diferentes disciplinas para promover uma aprendizagem mais integrada e contextualizada, pode ter sido pouco relevante no âmbito da BNCC em comparação com documentos anteriores que enfatizavam sua importância, incluindo os Parâmetros Curriculares Nacionais, os quais destacavam a interdisciplinaridade como um eixo central na organização curricular, promovendo a interligação entre as disciplinas e a construção de um conhecimento mais abrangente.

As autoras entendem que a BNCC apresenta uma diminuição da articulação interdisciplinar pode resultar em uma fragmentação do conhecimento, dificultando a formação de conexões significativas entre os conteúdos abordados nas diferentes disciplinas (Mittitier; Lourençon, 2017). No entanto, em que pese as vantagens e desvantagens intrínsecas ao processo, a organização por habilidades específicas para cada ano tem, de forma implícita, a integração de aspectos que possam ser empregados na construção das práticas educativas decorrentes desse processo. Esse aspecto precisa ser estudado com maiores detalhes, já que as habilidades preconizadas na BNCC são, em muitos casos, dependentes da articulação de conhecimentos de diferentes áreas do conhecimento.

Outro fator relevante a ser considerado é a forma como a BNCC aborda temas contemporâneos que afetam a vida local e global. Embora o documento mencione a importância de uma abordagem pedagógica transversal e integradora, a implementação dessa proposta apresenta inúmeros desafios em virtude da falta de diretrizes claras sobre como articular os conteúdos de forma interdisciplinar, cabendo ao docente realizar esse trabalho na construção de suas aulas (Mittitier; Lourençon, 2017). De forma mais específica, a interdisciplinaridade é vista como uma abordagem crucial para tornar a aprendizagem mais significativa, contextualizada e completa na

educação brasileira (Gonçalves; Ferreira; Kaminski, 2021), embora ela seja de difícil inclusão em um planejamento e em uma implementação nas escolas.

Cientes da complexidade dos fenômenos estudados na contemporaneidade, para aprender algo, mobilizamos conhecimentos de diferentes disciplinas colaborativamente, tal como ocorre na aprendizagem da Matemática. Sobre isso, Kaiber e Groenwald (2019, p. 40), no terceiro capítulo do livro *Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática*, afirmam que:

Para que se tenha uma Educação Matemática a qual contemple a formação integral dos estudantes, precisa-se repensar o Currículo, para que se perceba a importância de uma educação de forma integrada, permeada por diferentes temáticas que, relacionadas aos conteúdos e objetivos escolares, possibilitem uma formação que vá além de disciplinas que reproduzam atividades convencionais, infundadas e não gratificantes.

Os Anos Iniciais da educação têm grande repercussão na vida do aluno, constituindo-se em base para toda a jornada escolar, especialmente quanto aos significados da Matemática ao longo de sua trajetória na escola. Por essa razão, é necessário auxiliar o aprendiz no seu desenvolvimento a partir de suas próprias vivências cotidianas diante do entorno em que vive. Assim, o diálogo entre as vivências dentro e fora da escola proporciona um crescimento do estudante e as práticas educativas aplicadas precisam despertar a vontade de aprender, possibilitando o desenvolvimento da capacidade de compreender aquilo que vivencia no cotidiano (Alves, 2016). Para a autora, relacionar a Matemática com o cotidiano contribui para aproximar os estudantes com a disciplina e a sua aplicabilidade nas vivências de cada um, gerando uma compreensão mais precisa da realidade por parte do estudante desde o início da educação formal, fato que não se torna novidade, considerando tudo quanto já mencionado acerca dessa necessária relação.

Quanto às soluções dos problemas ambientais, busca-se suporte na Educação Ambiental por meio da formação de uma maior sensibilização dos estudantes a respeito do ambiente em que vivem baseada em valores e atitudes. Para isso, é importante que os estudantes desenvolvam um olhar dotado de complexidade ao encarar o meio ambiente diante das interfaces dos efeitos antrópicos sobre uma rede de relações naturais, sociais e culturais (Carvalho, 2008).

Para Neto, Ferreira e Kaminski (2021), a Educação Ambiental nos Anos Iniciais desempenha um papel crucial na formação de cidadãos dotados de um olhar mais sensível em relação ao meio ambiente e à participação do ser humano nele. A inclusão

da temática ambiental, caracterizada pela transversalidade nos Parâmetros Curriculares Nacionais e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, reforça a necessidade de abordar essas questões de forma mais abrangente, integrando-as a diferentes áreas do conhecimento (Oliveira; Neiman, 2020).

Neto, Ferreira e Kaminski (2021) evidenciam que a abordagem interdisciplinar facilita a sensibilização dos alunos para as temáticas ambientais, proporcionando a compreensão por parte deles das implicações mútuas de cada área do conhecimento. Além disso, a Educação Ambiental precisa ser compreendida como um processo contínuo de aprendizagem que envolve as dimensões conceituais, atitudinais e procedimentais. De acordo com a Lei Federal n.º 9.795/99, a Educação Ambiental deve promover a conscientização sobre a conservação do meio ambiente e a qualidade de vida, enfatizando a importância do respeito a todas as formas de vida (Brasil, 1999). Essa perspectiva amplia o entendimento da Educação Ambiental, que deve ser vista como uma prática social caracterizada pela intencionalidade, sendo capaz de contribuir para a formação do indivíduo em sua relação com o mundo, como aduzem Neto, Ferreira e Kaminski (2021).

Nesse sentido, é imprescindível que a Educação Ambiental nas escolas, sobretudo nos Anos Iniciais, seja acompanhada por uma gestão que promova ações dessa natureza caracterizadas pela interdisciplinaridade. A participação dos gestores se constitui em processo fundamental para a inserção efetiva das ações nos currículos escolares, conforme ressaltado por Loureiro e Cossío (2007) e Maya (2009). Diante desse olhar, a elaboração e a aplicação de projetos interdisciplinares que envolvam a comunidade escolar representam estratégias que fomentam a formação de uma geração mais sensibilizada a respeito de tais questões no cotidiano (Neto; Ferreira; Kaminski, 2021). Isso se dá a partir do compromisso coletivo que envolve toda a sociedade na participação no debate público em questões cruciais da atualidade, tal como o saneamento básico e seus quatro âmbitos envolvendo o abastecimento de água, os resíduos sólidos, o esgotamento sanitário e a drenagem urbana.

Partindo do gradual crescimento da preocupação ambiental nos discursos veiculados em todas as instâncias sociais, a temática chegou à escola com múltiplas possibilidades de utilização nos currículos, construindo práticas educativas promotoras de conhecimentos, atitudes e valores relevantes para os estudantes e para a comunidade do entorno. Além disso, a interdisciplinaridade tem sido uma importante aliada nesse processo em todos os níveis de ensino. Assim, conforme

Carvalho (2008), a construção de práticas educativas a respeito do meio ambiente tem como objetivo, em geral, sensibilizar os estudantes para que possuam atitudes condizentes com uma ação humana integrada à natureza de forma adequada no que se refere à necessidade de compreender que somos parte da natureza e nossas ações repercutem nela como um todo.

Desse modo, a Educação Ambiental precisa ser trabalhada com base na interdisciplinaridade. Segundo o Artigo 6º das DCNEA (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental), as atividades escolares precisam ser realizadas com base nas interfaces entre a natureza, a sociedade e as questões econômicas, superando um olhar fragmentado (Brasil, 2001) e buscando uma abordagem que considere o aspecto sistêmico que está envolvido em todas as ações humanas, especialmente no que se refere ao meio ambiente.

A incorporação da Educação Ambiental nos Anos Iniciais, ancorada na interdisciplinaridade, proporciona uma perspectiva mais abrangente, na qual as áreas do conhecimento convergem para uma compreensão mais adequada no meio ambiente, permitindo que os estudantes identifiquem o seu entorno como um sistema cujos componentes estão interligados, bem como entendam a influência das ações humanas sobre os elementos bióticos e abióticos. Ao explorar temas ambientais com uma abordagem integradora, a educação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da interdisciplinaridade aprofunda a compreensão dos temas ambientais e suas implicações, especialmente no meio urbano.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo apresenta as bases conceituais eleitas para a realização do presente processo investigativo. Considerando a importância central da interdisciplinaridade e da transversalidade, são abordadas as questões fundamentais desses aspectos e os seus desdobramentos para a construção de práticas educativas. São abordadas, ainda, as questões fundamentais da Educação Ambiental e suas inter-relações com a Matemática nos Anos Iniciais do ensino fundamental.

4.1 INTERDISCIPLINARIDADE: DIMENSÃO CONCEITUAL E APLICAÇÕES

Interdisciplinaridade é um conceito que busca a interseção entre conteúdos de duas ou mais disciplinas para permitir que o aluno elabore uma visão mais ampla a respeito dessas temáticas. De acordo com Ivani Fazenda (2008), ela pode ser definida como a relação entre as diferentes áreas do conhecimento, abrangendo um objeto de estudo em comum, uma grande temática, por exemplo, contemplando características específicas de ambas. Para a autora, na interdisciplinaridade, cria-se uma relação de reciprocidade, de mutualidade, ou melhor, um regime de propriedade que iria possibilitar o diálogo entre os interessados.

No referido contexto, conforme a autora, surgem as transformações sociais, econômicas, políticas, culturais, evidenciando que tais transformações não foram alcançadas por ações isoladas, e sim por ações conjuntas. Com relação a essa questão, Fazenda (1994, p. 3) revela que “o movimento de interdisciplinaridade surge na Europa, principalmente na França e na Itália, em meados da década de 1960, época em que surgem os movimentos estudantis, reivindicando um novo estatuto de universidade e de escola”.

No Brasil, essa proposta começou a ser vivenciada a partir da década de 1970, quando a palavra interdisciplinaridade era difícil de ser decifrada, e, até mesmo de ser pronunciada (Fazenda, 2005), o que revelava as dificuldades da quebra de paradigmas para elaboração de um novo projeto de educação. Sobre isso, Fazenda (1994, p. 23) afirma que:

Uma revisão criteriosa de toda essa problemática levantada nas décadas de 1960 e 1970 parece-nos hoje fundamental para os que se dedicarem a exercer e investigar a interdisciplinaridade. Caso isso não ocorra, existe o perigo de ela permanecer num modismo vão e passageiro.

Cumprе salientar a relevância da autora citada para o processo de discussão conceitual da interdisciplinaridade no Brasil, proporcionando subsídios para a construção de materiais acadêmicos e aplicações na construção de práticas educativas relevantes para diferentes níveis de ensino, desde a Educação Infantil até o ensino superior.

No presente estudo, os pressupostos oriundos dessas construções teóricas geraram possibilidades na construção de práticas educativas relacionadas com a Matemática e as Ciências da Natureza com atividades voltadas para a criatividade no que tange às Artes. Nesse aspecto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) destaca a importância da interdisciplinaridade na educação, abordando que os currículos do Ensino Fundamental e Médio devem incluir uma base nacional comum diante das condições sociais do País e integrando diferentes disciplinas diante da riqueza dos fenômenos naturais e sociais estudados na escola.

Interdisciplinaridade é uma palavra que expressa relevante demandas educacionais. Para alguns ela surgiu da necessidade de reunificar o conhecimento. Para outros, ela representa um fenômeno capaz de corrigir os problemas procedentes da fragmentação das áreas de conhecimento. Há, ainda, aqueles que a consideram uma prática pedagógica. Mais importante do que defini-la, entretanto, é refletir sobre as atitudes que constituem a interdisciplinaridade (Oliveira *et al.*, 2018). Ao final dos anos de 1980 e início dos anos 90, começaram a surgir grupos de pesquisa sobre a Interdisciplinaridade na formação de professores, reunindo pesquisadores em torno da interdisciplinaridade na Educação. É cada vez mais relevante e necessário profissionais na área da Educação serem ativos, em constante transformação, tendo novas posturas, novos procedimentos e novas concepções (Fazenda; Varella; Almeida, 2013).

Assinala Fazenda (2006) que, ao trabalhar com a interdisciplinaridade, há o pressuposto de realizar um diálogo entre diferentes disciplinas por meio da comunicação e da integração entre elas, buscando a aprendizagem dos estudantes. Ao surgir na segunda metade do século XX, ela proporcionou a construção da educação a partir do que é vivido pelos sujeitos, desenvolvendo novos perfis profissionais. Nessa perspectiva, ela se constitui em promotora da formação de profissionais capacitados para o trabalho que transcende a segmentação das áreas de conhecimento. Com esse olhar é possível desenvolver uma nova

possibilidade de compreensão dos fenômenos, assim como revela ao professor uma nova possibilidade de construir suas práticas educativas para a promoção de uma aprendizagem mais coadunada com o que é observado no cotidiano.

Mais precisamente na Matemática, o professor, especialmente dos Anos Iniciais do ensino fundamental, tem a capacidade de construir práticas educativas que desafiem os estudantes a compreenderem as atividades por meio da integração entre disciplinas de forma a atrair os estudantes para os fenômenos estudados na escola.

Conforme Fazenda (2010), a interdisciplinaridade pressuponha uma atitude, mas:

Atitude de quê? Atitude de busca de alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera frente aos atos não consumados; atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo, com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo; atitude de humildade frente à limitação do próprio ser; atitude de perplexidade frente a possibilidade de desvendar novos saberes; atitude de desafio, desafio frente ao novo, desafio em redimensionar o velho; atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas; atitude, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível; atitude de responsabilidade, mas, sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, enfim, de vida (Fazenda, 2010, p. 170 *apud* Mozena; Ostermann, 2017).

Essa importância também é destacada nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (Brasil, 1997a, *online*).

Com o processo de busca bibliográfica realizada na presente dissertação, foi possível verificar múltiplas possibilidades de construção da interdisciplinaridade nos Anos Iniciais, embora, provavelmente, ainda haja a necessidade dessas experiências se aproximarem mais das nossas salas de aula do País diante das dificuldades inerentes a esse processo, decorrentes, principalmente, da tradição de uma educação fragmentada que ocorre desde a formação inicial dos professores. Sobre isso, Veloso e Dal-Farra (2010, p. 48) afirmam que “o ensino caracterizado pela fragmentação de conteúdos e pelo isolamento de disciplinas resulta em dificuldades para o aluno quando ele busca relacionar o que aprende com o seu cotidiano”.

Na análise desses autores, foi observado que a comunicação da Matemática com as outras disciplinas para o desenvolvimento e a aplicação de práticas educativas interdisciplinares contribuiu para a aprendizagem de todos. A forma como o docente

apresenta determinado assunto também é um dos obstáculos para a interdisciplinaridade, o que é validado por Veloso e Dal-Farra (2010), os quais expõem que, para os alunos pesquisados, a aplicabilidade da Matemática no contexto prático é de muita dificuldade, sendo difícil realizar ligações entre esta e as demais Ciências, devido ao caráter parcial das abordagens realizadas pelos professores na sala de aula.

Entre as possibilidades está a interação dessa ciência com as questões ambientais em diferentes níveis de ensino a partir do planejamento e execução de práticas educativas contextualizadas nos amplos domínios da Educação Ambiental como facilitadora de um olhar mais sensível do estudante e da comunidade em relação aos efeitos do ser humano no ambiente.

Diante dos desafios da atualidade, é necessário que a comunidade estude e compreenda os principais aspectos das Ciências da Natureza, especialmente as questões de saúde e, também, do meio ambiente, revestindo o referido componente curricular de relevante importância na aprendizagem da escola. Conforme Carvalho (2004), no ano de 1972, a EA passou a ser objeto de políticas públicas na I Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, Suécia. E, em 1977, a EA foi tema da I Conferência sobre o assunto em Tbilisi, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU). No Brasil, a EA aparece na legislação desde 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Formase, assim, o primeiro organismo brasileiro de ação nacional, o qual é guiado para a gestão incorporada do ambiente. Para a referida autora, a construção dos processos de Educação Ambiental migrou da sociedade para a educação formal diante dos processos de discussão oriundos, entre outros aspectos, das conferências supranacionais. Tais fenômenos aprofundaram as veiculações públicas do discurso ambiental, proporcionando uma inclusão da preocupação ambiental nos mais diferentes espaços contemporâneos de discussão e veiculando conceitos, atitudes e valores relacionados à preservação ambiental.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, “é desejável a comunidade escolar refletir conjuntamente sobre o trabalho com o tema Meio Ambiente, sobre os objetivos que se pretende atingir e sobre as formas de conseguir isso, esclarecendo o papel de cada um nessa tarefa” (Brasil, 1998). No Brasil, a Lei n.º 9795/99 dimensiona a EA a partir dos processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências

voltadas para a preservação do meio ambiente, bem de uso do povo, essencial à sadia qualidade de vida e a sua sustentabilidade. (Brasil, 1999).

Na presente pesquisa, as Ciências da Natureza, assim como a Matemática, proporcionam trabalhar as temáticas ambientais a partir da transversalidade com o objetivo, entre outros aspectos, de mitigar os problemas de aprendizagem dos estudantes com a adoção de práticas educativas que integrem os demais componentes curriculares, visando à construção de ações que proporcionem maior aprendizagem nos estudantes, e isso, necessariamente, precisa ser desenvolvido desde a formação inicial dos professores.

Fazenda, Varella e Almeida (2013) assinalam a importância da questão dos valores de forma implícita nos estudos interdisciplinares diante das possibilidades de realizar ações com base na disciplina, na liberdade e no respeito, revestindo a sala de aula como um espaço de trocas reais que podem ser um caminho de renovação e reconstrução. Desse modo, o docente precisa ser ouvido, respeitado e valorizado, assim como ele deve reconhecer, no seu estudante, as potencialidades que podem ser desenvolvidas diante da sensibilização para novas aprendizagens construídas por meio da parceria docente e discente que possa estimular o que cada um tem de melhor, visando, também, à sociedade na qual convivem.

4.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MATEMÁTICA

A temática ambiental tem ocupado constantemente a mídia brasileira, principalmente na cobertura de desastres que afetam a vida dos habitantes de diferentes estados brasileiros. Há, nesses aspectos, a participação, em diferentes graus, do efeito antrópico, gerando a poluição dos mananciais hídricos, do ar, do solo e da geração exagerada de resíduos sólidos e dejetos lançados sem o devido tratamento em nossos rios. Portanto, a Educação Ambiental é importante para a construção de conceitos e suas aplicações nos Anos Iniciais do ensino fundamental (Medeiros *et al.*, 2011).

A legislação brasileira, por meio da Lei n.º 9.795/1999, art. 1º, estabelece que:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, *online*).

Na construção de valores voltados para o meio ambiente, é preciso elaborar e aplicar processos de Educação Ambiental diante da interdisciplinaridade e de seus benefícios para a compreensão dos fenômenos cotidianos, incluindo a Matemática e suas grandes possibilidades para a compreensão dos fenômenos naturais.

Devido às dificuldades dos alunos na aprendizagem de conteúdos matemáticos e por acreditar ser importante e necessário o estudo sobre os problemas ambientais em um país que apresenta questões cruciais a serem resolvidas no saneamento, buscando-se também sanar as consequências de sua precariedade para a sociedade decidiu-se, nesta pesquisa, implantar práticas educacionais envolvendo a questão ambiental nas aulas de Matemática, tendo em vista a necessidade de construir processos de aprendizagem efetivos de Matemática e sensibilizar os estudantes para que se tornem cada vez mais participativos, mais questionadores e mais embasados para participar do debate público a respeito das questões ligadas aos resíduos sólidos, por exemplo.

A Educação Ambiental, considerando as questões cruciais da contemporaneidade, busca desenvolver uma mudança de atitudes e valores visando à adoção de práticas sociais associadas à redução do efeito antrópico negativo na contemporaneidade. De acordo com Carvalho (2008), a Educação Ambiental é parte do movimento ecológico, pois surge exatamente da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das gerações atuais e futuras. Ademais, Carvalho (2008, p. 52) afirma:

A Educação Ambiental é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com uma prática de conscientização capaz de chamar a atenção para a finitude e a má distribuição no acesso aos recursos naturais e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas. É em um segundo momento que a Educação Ambiental vai se transformando em uma proposta educativa no sentido forte, isto é que dialoga com o campo educacional, com suas tradições, teorias e saberes.

Busca-se, neste aspecto, suporte na Educação Ambiental por meio da formação de uma maior consciência ecológica baseada em crenças, valores, um estilo novo de vida, um jeito ecológico, ou seja, um modo ideal de ser e viver (Carvalho, 2008). Assim, a referida autora afirma que:

A visão socioambiental orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o meio ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa

relação se modificam dinâmica e mutuamente. Tal perspectiva considera o meio ambiente como um espaço relacional, em que a presença humana, longe de ser percebida como extemporânea, intrusa ou desagregadora (“câncer do planeta”), aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural e cultural e interage com ela (Carvalho, 2008, p. 37).

Nessa perspectiva, houve um certo deslocamento gradativo de um olhar voltado apenas para a natureza em relação aos elementos abióticos e bióticos não humanos para a inserção do ser humano e suas práticas como prejudiciais ao ambiente natural e construído. Para compreender as questões ambientais a partir desse olhar mais amplo, é importante integrar múltiplos campos do conhecimento, tal como no presente estudo com as Ciências da Natureza, a Matemática e as Artes, agregando a criatividade aos estudos realizados. Nesse contexto, Veloso e Dal-Farra (2010) destacam que:

A problemática socioambiental, assim como as questões econômicas a ela relacionadas, está inserida em um contexto histórico e geográfico cujas abordagens interdisciplinares envolvendo a Matemática podem ser altamente relevantes. (Veloso; Dal-Farra, 2010, p. 9).

De forma geral, a Educação Ambiental faz parte de um pensamento crucial na contemporaneidade, e a transversalidade proporciona múltiplas possibilidades educacionais, integrando diferentes componentes curriculares e visando a um objetivo comum na questão da relação do ser humano com o ambiente. No que tange à organização curricular, a Resolução n.º 4, de 13 de julho de 2010 (Brasil, 2010), define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, assinalando que:

§ 4º A transversalidade é entendida como uma forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas e eixos temáticos são integrados às disciplinas e às áreas ditas convencionais, de forma a estarem presentes em todas elas.

§ 5º A transversalidade difere da interdisciplinaridade e ambas complementam-se, rejeitando a concepção de conhecimento que toma a realidade como algo estável, pronto e acabado.

§ 6º A transversalidade refere-se à dimensão didático-pedagógica, e a interdisciplinaridade, à abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento (Brasil, 2010, s. p.).

A construção de práticas educativas voltadas para a Educação Ambiental nos Anos Iniciais do ensino fundamental representa uma estratégia pedagógica essencial para a formação de cidadãos sensibilizados e comprometidos com a sustentabilidade como um conceito mais amplo defendido na atualidade. Ao vincular temas ambientais ao Ensino de Matemática tornam-se mais contextualizados para os estudantes, favorecendo uma compreensão sobre a relação entre seres humanos e o meio

ambiente no caso de construir práticas integradoras desses aspectos relevantes para a vida humana e das demais espécies que habitam o planeta Terra, gerando um espaço efetivo de construção de aprendizagens integradoras que envolvem o pensamento contemporâneo.

4.3 AS DIFERENÇAS ENTRE MULTIDISCIPLINARIDADE, INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSVERSALIDADE

Na multidisciplinaridade cada disciplina analisa o objeto de estudo compondo diferentes ângulos, não ocorrendo efetivamente uma interferência entre os componentes curriculares, se constituindo na forma mais utilizada, considerando a divisão histórica dos currículos por áreas temáticas, com cada um deles apresentando seus referenciais e estratégias próprias. No entanto, há formas diferentes de conceber processos educacionais em nossas escolas diante de possibilidades emergentes (Silva; Tavares, 2005). Sobre isso, Japiassu (1976 *apud* Feistel; Maestrelli, 2009, p. 3) afirma que:

A interdisciplinaridade propõe um avanço em relação ao ensino tradicional, com base na reflexão crítica sobre a própria estrutura do conhecimento, na intenção de superar o isolamento entre as disciplinas e no desejo de revitalizar o próprio papel dos professores na formação dos estudantes para o mundo

A interdisciplinaridade busca uma integração de propostas disciplinares diante da possibilidade de construção de soluções mais apropriadas para os problemas que emergem na contemporaneidade, cuja complexidade intrínseca demanda a interação harmônica entre construtos historicamente disciplinares. Nessa abordagem, a interação precisa ir além da mera conjunção de conceitos de cada disciplina. Nesse processo, emerge algo que está além dos limites próprios de cada componente curricular preconizado pelas diretrizes comumente adotadas em nossos estabelecimentos escolares.

O professor interdisciplinar traz em si um gosto especial por conhecer e pesquisar, possui um grau de comprometimento diferenciado para com seus alunos, ousa novas técnicas e procedimentos de ensino, porém, antes, analisa-os e dosa-os convenientemente (Fazenda, 1994, p. 31).

Em outro aspecto a ser analisado, embora tratando do mesmo problema de construção de soluções aos problemas que emergem da análise dos fenômenos

estudados, surge a transversalidade que precisa ser adotada, incluindo os diferentes componentes curriculares estudados na escola. Tal aspecto foi preconizado, por exemplo, nos Parâmetros Curriculares Nacionais no que tange às questões de saúde e meio ambiente. Além disso, os documentos mais recentes da legislação educacional assinalam as questões transversais emergentes na contemporaneidade. A respeito disso, Gallo (2002, p. 38) afirma que:

Sei que estamos, nós professores, em larga medida com pés e mãos atados pela burocracia escolar. O que podemos fazer é pouco, mas a pequena ação transformadora no espaço em que somos autônomos pode ter uma repercussão e um resultado maior do que imaginamos [...].

A transdisciplinaridade já é algo mais complexo e de difícil emprego em nossas práticas educativas. As relações não se limitam apenas à integração das diferentes disciplinas. Essa elaboração vai muito além daquilo abordado pelas perspectivas anteriores, não havendo fronteiras entre áreas do conhecimento, e a interação chega a um nível elevado em que é praticamente impossível distinguir onde começa e onde termina cada disciplina (Silva; Tavares, 2005).

4.4 TRANSVERSALIDADE E APRENDIZAGEM

A partir dos pressupostos da legislação que emana da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996) foram construídos os Parâmetros Curriculares Nacionais, abordando os pressupostos que orientam o trabalho docente e discente, incluindo os temas transversais. Diante desses pressupostos, para laborar com a transversalidade os diferentes componentes curriculares devem trabalhar as temáticas de saúde e meio ambiente, por exemplo, em processos compartilhados de planejamento e execução de ações educacionais.

A Resolução que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental aponta, no Artigo 3º, que ela visa à “[...] construção de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído” (Brasil, 2012).

Entre os princípios da Educação Ambiental está a “[...] II - interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo” (Brasil, 2012). Já no Artigo 16, é preconizado que a “[...]”

inserção dos conhecimentos, concernentes à Educação Ambiental nos currículos da Educação Básica e da Educação Superior, pode ocorrer”:

- I - Pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental;
- II - Como conteúdo dos componentes já constantes do currículo;
- III - Pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares (Brasil, 2012)

No que se refere à transversalidade, os Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais, embora tenham sido publicados há muito tempo, trazem como objetivo do ensino fundamental “[...] perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (Brasil, 1997b), além de:

Utilizar as diferentes linguagens — verbal, musical, Matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação (Brasil, 1997b).

A abordagem transversal estimula a integração entre diferentes componentes curriculares. Essa prática foi bastante útil no Ensino da Matemática envolvendo Artes da presente pesquisa. Durante a construção dos brinquedos utilizando materiais reutilizáveis, foi oferecida uma formação crítica e reflexiva em que os alunos puderam desenvolver valores éticos, responsabilidade social e ambiental. Foi possível estimular a capacidade de análise e resolução de problemas reais, promover a integração de conhecimentos e a interdisciplinaridade, bem como aproximar a escola da realidade dos estudantes e da comunidade. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento de forma contextualizada, a transversalidade contribui para uma educação mais abrangente, crítica e comprometida com a formação de cidadãos conscientes e atuantes na sociedade.

Ainda sobre a transversalidade, o documento assinala que, entre outros aspectos, as questões de saúde e meio ambiente se constituem como temas transversais, e que os critérios são utilizados para a inclusão de urgência social, abrangência nacional, possibilidade de ensino e aprendizagem no ensino fundamental e favorecimento da compreensão da realidade e da participação social (Brasil, 1997b).

Nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamentos a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções e dos valores que veiculam nos conteúdos, no que elegem como critério de avaliação, na

metodologia de trabalho que adotam, nas situações didáticas que propõem aos alunos. Por outro lado, sua complexidade, faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para explicá-los; ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento (Brasil, 1997b).

O documento aponta, ainda, que interdisciplinaridade e transversalidade se alimentam mutuamente, pois o tratamento das questões trazidas pelos temas transversais expõe as inter-relações entre os objetos de conhecimento especialmente pelo trabalho com projetos (Brasil, 1997b). No que tange à organização curricular, a Resolução n.º 4, de 13 de julho de 2010 (Brasil, 2010, *online*), define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, assinalando que:

§ 4º A transversalidade é entendida como uma forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas e eixos temáticos são integrados às disciplinas e às áreas ditas convencionais, de forma a estarem presentes em todas elas.

§ 5º A transversalidade difere da interdisciplinaridade e ambas complementam-se, rejeitando a concepção de conhecimento que toma a realidade como algo estável, pronto e acabado.

§ 6º A transversalidade refere-se à dimensão didático-pedagógica, e a interdisciplinaridade, à abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, transversalidade e interdisciplinaridade se articulam nos processos educacionais.

Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, Ciências, saberes e temas (Brasil, 2013).

A transversalidade contribui para a integração de conhecimentos oriundos de diferentes áreas, com os temas sendo abordados de forma contextualizada e mais relacionada ao cotidiano das comunidades nas quais estão os estudantes. Com essa perspectiva, é possível trabalhar temas das vivências dos estudantes de forma transversal a partir do diálogo entre disciplinas, assim como no presente estudo com o foco central na Matemática e nas Ciências da Natureza.

A prática interdisciplinar é, portanto, uma abordagem que facilita o exercício da transversalidade, constituindo-se em caminhos facilitadores da integração do processo formativo dos estudantes, pois ainda permite a sua participação na escolha dos temas prioritários. Desse ponto de vista, a interdisciplinaridade e o exercício da transversalidade ou do trabalho pedagógico centrado em eixos temáticos, organizados em redes de conhecimento, contribuem para que a escola dê conta de tornar os seus

sujeitos conscientes de seus direitos e deveres e da possibilidade de se tornarem aptos a aprender a criar novos direitos, coletivamente (Brasil, 2013).

Essa abordagem permite que os estudantes desenvolvam uma compreensão integrada dos fenômenos vivenciados pelos estudantes, articulando conhecimentos de diversas áreas para solucionar problemas atuais. Ao introduzir temas transversais, como a educação ambiental e a saúde, por exemplo, desde os Anos Iniciais, a escola se torna um espaço de formação de cidadãos mais capacitados para compreender e intervir nos problemas da atualidade.

4.5 A GÊNESE DA INTERDISCIPLINARIDADE

Conforme Ivani Fazenda (1994, p. 3), “o movimento de interdisciplinaridade surge na Europa, principalmente na França e na Itália, em meados da década de 1960, época em que surgem os movimentos estudantis, reivindicando um novo estatuto de universidade e de escola”.

No entanto, foi necessária uma grande ruptura para a gradativa aceitação dela no país. Na Matemática, a interdisciplinaridade contribui decisivamente para a facilitação dos processos de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a Lei de Diretrizes e Bases, Lei n.º 9.394 (Brasil, 1996) defende, entre outros aspectos, a criação de uma base comum curricular, além de incentivar a articulação de diferentes disciplinas na educação buscando contribuir para a compreensão dos fenômenos sociais relevantes. A partir do reconhecimento da relevância de estudos sobre a interdisciplinaridade no contexto educacional, esta pesquisa buscou investigar percepções de estudantes para uma abordagem interdisciplinar, entre tópicos específicos de Ciências da Natureza e Matemática, realizada em escola do município de Fortaleza – CE, nos Anos Iniciais do ensino fundamental.

Com essa perspectiva, entende-se a importância de se buscar por práticas educativas que se inclinem para a interdisciplinaridade, pois, segundo Veloso e Dal-Farra (2010), a aplicabilidade da Matemática, num contexto prático, antes com maior dificuldade de ser encontrada, seja por interconexões entre a Matemática e as demais Ciências, se dá em virtude de caráter fragmentário de abordagem comumente realizada pelo professor.

Discorre Fazenda (2008) que a interdisciplinaridade resulta de uma necessidade de resolver problemas emergentes com base em novas possibilidades

de minimizar a fragmentação das disciplinas. A autora aponta que “o movimento de interdisciplinaridade surge na Europa, principalmente na França e na Itália, em meados da década de 1960, época em que surgem os movimentos estudantis, reivindicando um novo estatuto de universidade e de escola” (Fazenda, 2008, p. 3).

Após o seu surgimento, os debates nas décadas seguintes começaram a ser introduzidos nos processos de formação docente com a perspectiva de “construir uma relação de reciprocidade, de interação que pode ajudar no diálogo entre diferentes conteúdos, desde que haja uma intersubjetividade presente nos sujeitos” (Fazenda, 2006, p. 49).

Sobre isso, assinala Fazenda (2011, p. 170) que:

[...] atitude de busca de alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera frente aos atos não consumados; atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo, com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo; atitude de humildade frente à limitação do próprio ser; atitude de perplexidade frente a possibilidade de desvendar novos saberes; atitude de desafio, desafio frente ao novo, desafio em redimensionar o velho; atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas; atitude, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível; atitude de responsabilidade, mas, sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, enfim, de vida.

Dessa forma,

Há um resgate da evolução conceitual e prática da interdisciplinaridade na educação, ensino e formação de professores ao alertar para a existência de uma visão simplista da interdisciplinaridade, situada como resultado apenas da integração/relação entre disciplinas (Fazenda, 2008, p. 65-83).

Tais estudos nos ajudam a levantar os seguintes aspectos: Por que a maioria dos alunos no ensino fundamental, na Educação Básica, não gosta de Matemática, ou tem dificuldade em tal ensino? Quais são as dificuldades encontradas pelos professores e alunos de ensino fundamental de 1ª a 4ª séries para práticas de ações interdisciplinares envolvendo a Matemática?

A construção de uma educação interdisciplinar pressupõe o desenvolvimento, nos docentes e discentes, de uma atitude “[...] diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão. Exige, portanto, na prática, uma profunda imersão no trabalho cotidiano” (Fazenda, 1994, p. 119).

Ao estudar as temáticas com base nos pressupostos da interdisciplinaridade é necessário contemplar, também, as singularidades de cada componente curricular, buscando, entretanto, coadunar todos ou a maioria deles para abordar a temática a

ser estudada. A busca por um processo interdisciplinar pode ser efetivada com base em princípios norteadores emanados da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), assegurando melhores práticas educacionais de forma a “decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem” (Brasil, 2018, p. 16).

Ao examinar as questões abordadas na BNCC pressupõe-se que a progressão das habilidades matemáticas decorre de um processo de retomada constante daquilo que é estudado de forma contínua a cada ano. Nessa perspectiva, é essencial que essa progressão seja operacionalizada de forma integrada, considerando a continuidade e a interconexão entre as habilidades desenvolvidas em cada etapa do desenvolvimento educacional. Com base em tais pressupostos ocorre um fortalecimento da aprendizagem no âmbito da matemática, bem como o desenvolvimento dos estudantes (Ortega, 2022).

O documento em questão indica, para o 2º ano do ensino fundamental, um trabalho realizado em diversas unidades temáticas, objetivos de conhecimento e habilidades específicas para o Ensino da Matemática. Na unidade temática de Números, os objetivos incluem a leitura, a escrita, a comparação e a ordenação de números até centenas, utilizando um processo de compreensão do sistema decimal e do valor posicional. Nesse aspecto, as habilidades envolvem a capacidade de comparar quantidades de objetos, realizar estimativas e decompor números naturais até 1000, utilizando material manipulável e diferentes estratégias (Brasil, 2018; Ortega, 2022).

A Base Nacional Comum Curricular ressalta o papel fundamental da interdisciplinaridade na construção de práticas educativas na escola (Brasil, 2018). No entanto, cada docente ou escola define com precisão como esse processo será efetivado tal como pode ser compreendido no item Base Nacional Comum Curricular e currículos. Desse modo, a interdisciplinaridade se torna presente para os nossos estudantes diante da forma de execução realizada pelo professor em cada uma das situações enfrentadas por ele no cotidiano escolar.

A BNCC procura destacar as habilidades que os alunos precisam desenvolver ao longo da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (Brasil, 2018). A BNCC propõe a “[...] superação da fragmentação disciplinar do

conhecimento, destacando a aplicação na vida real e a importância do contexto para dar sentido ao aprendizado” (Brasil, 2018, p. 15).

Há, ainda, no texto, a necessidade de “[...] decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares, fortalecendo a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas e interativas” (Brasil, 2018, p. 17). Desse modo, o documento em questão promove, em geral, a articulação entre os componentes curriculares a partir de processos integrados de organização interdisciplinar, fortalecendo a promoção de processos colaborativos dos professores de cada escola. Cumpre destacar ainda que, desde a Educação Infantil, a organização curricular considera as experiências entrelaçam as situações concretas da vida cotidiana dos estudantes com os conhecimentos culturais (Brasil, 2018).

Adentrando mais especificamente em uma das temáticas estudadas na presente pesquisa, enfatiza-se que a Educação Ambiental foi desenvolvida especialmente a partir da Lei n.º 9.795 no ano de 1999. Assim, o governo federal oficializou o entendimento de Educação Ambiental desta forma:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Brasil, 1999, *online*).

São princípios básicos da Educação Ambiental (Lei n.º 9.795, 1999):

- 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; e
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural. (Brasil, 1999, *online*).

Ainda conforme a legislação:

Art. 2º: A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (Brasil, 1999, *online*).

Com base em tais preconizações, o presente estudo busca um processo efetivo de educação a partir da construção de práticas educativas mais contextualizadas e que promovam, de forma mais prática, a aprendizagem de Matemática por meio da integração com as Ciências da Natureza, em especial com as questões ambientais e as Artes na construção de brinquedos por parte dos estudantes.

5 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi conduzida utilizando uma abordagem qualitativa, quantitativa e um estudo de caso realizado em uma escola pública localizada no município de Fortaleza/CE, na qual, em 2023, estavam matriculados 440 alunos, atendidos por um quadro de 12 funcionários, incluindo gestores, técnicos e servidores gerais, além de 14 professores.

Inicialmente, foi feita uma revisão de literatura com ênfase no Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e, posteriormente, no *Google Acadêmico*. As palavras-chave utilizadas nas pesquisas incluíram combinações os termos “Interdisciplinaridade”, “Matemática”, “Ciências Naturais”, “Meio Ambiente” e “Educação Básica”. Como critério de inclusão, foram selecionadas produções bibliográficas que abordassem a relação entre Matemática e Meio Ambiente.

Além disso, foi realizada uma análise documental de materiais oriundos da secretaria da escola, como o Projeto Político Pedagógico (PPP). Para a coleta de dados, aplicamos um questionário composto por 6 perguntas objetivas, destinadas a captar as percepções dos sujeitos da pesquisa sobre a interdisciplinaridade, especialmente em situações-problema envolvendo Ciências da Natureza e Matemática. As respostas obtidas com as questões abertas foram compiladas e analisadas, com a discussão teórica baseada nas contribuições da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), e as respostas obtidas com as questões fechadas foram analisadas com as ferramentas de Estatística Descritiva, permitindo uma reflexão sobre o uso interdisciplinar nas aulas de Ciências da Natureza e Matemática.

5.1 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

A amostra foi constituída por todos os estudantes pertencentes a uma turma do 2º ano do ensino fundamental, totalizando 20 participantes que participaram do processo investigativo. A pesquisa inicial foi realizada por meio da revisão de literatura e construção do referencial teórico, além de pesquisa documental no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola.

5.2 ETAPAS DA PESQUISA/PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1. Aplicação, a todos os estudantes, de questionário pré-atividades com perguntas abertas e fechadas;
2. Exposição dialogada abordando temas, como meio ambiente, lixo, reciclagem, reuso e reaproveitamento. Também foram abordadas a questão da Matemática e sua utilização no cotidiano;
3. Foi solicitado para os estudantes trazerem materiais para serem reaproveitados para a fabricação de brinquedos;
4. Com base nos materiais arrecadados pelos estudantes e pela docente e pesquisadora, foram produzidos brinquedos e outros produtos por eles próprios com o auxílio da professora. Esse trabalho durou um período aproximado de dois meses com aulas semanais;
5. Os produtos gerados foram expostos e vendidos pelos estudantes para a comunidade do entorno da escola. Posteriormente, os recursos arrecadados foram empregados na organização de atividades para os estudantes;
6. Ao longo do processo investigativo realizado, foi aplicado, nas etapas de 1 a 6, um pequeno questionário de avaliação por parte dos estudantes;
7. Os estudantes responderam ao questionário pós-atividades.

O presente relato descreve uma prática pedagógica realizada com a turma do 2º ano do ensino fundamental, a qual objetivou promover o ensino de conceitos matemáticos por meio da reutilização de resíduos sólidos domésticos. A estratégia adotada visou não apenas à aprendizagem de conteúdos curriculares, mas também à sensibilização dos discentes para a importância da redução, reutilização e reciclagem de materiais. Inicialmente, os estudantes foram orientados a trazer de seus lares objetos descartáveis, como garrafas PET, tampinhas, rolos de papel higiênico, caixas de papelão e latas. Essa coleta prévia possibilitou a reunião de uma ampla variedade de resíduos, os quais serviram como recursos didáticos na construção de ferramentas concretas para a abordagem lúdica dos conteúdos pretendidos.

Com as garrafas PET, foram construídos brinquedos e peças de encaixe, permitindo a exploração tátil e o desenvolvimento da capacidade de visualização espacial. As tampinhas coloridas se prestaram a atividades de contagem, adição e subtração, fornecendo um suporte concreto para a compreensão dos conceitos

numéricos. Os rolinhos de papel higiênico foram empregados na confecção de um jogo da memória numérica, reforçando o reconhecimento de números e sua ordenação. Já as caixas de papelão possibilitaram a construção de sólidos geométricos em escala ampliada, permitindo que os estudantes experienciassem fisicamente o conceito de volume ao adentrarem esses espaços tridimensionais.

Ao final da atividade, latas e embalagens diversas foram reutilizadas para jogos e como recipientes decorados pelos próprios alunos, desenvolvendo habilidades manuais e estimulando a criatividade. Essa prática não apenas promoveu a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos, mas também sensibilizou os discentes para a importância da redução do desperdício e do reaproveitamento de resíduos.

5.3 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Para acompanhar o processo pedagógico, foi realizada uma ação investigativa envolvendo pesquisa bibliográfica, anotações no diário de campo, exposição dialogada, apresentando as bases conceituais aos estudantes, e aplicação de questionários respondidos por eles. Os dados obtidos no âmbito qualitativo foram examinados a partir do uso da Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), no que se refere às perguntas abertas. Por sua vez, para a verificação dos dados quantitativos, fez-se o uso da Estatística Descritiva. Os resultados indicaram que a realização das atividades proporcionou aos estudantes um domínio mais profundo das potencialidades da Matemática na vida cotidiana, assim como das questões ambientais na vida contemporânea.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

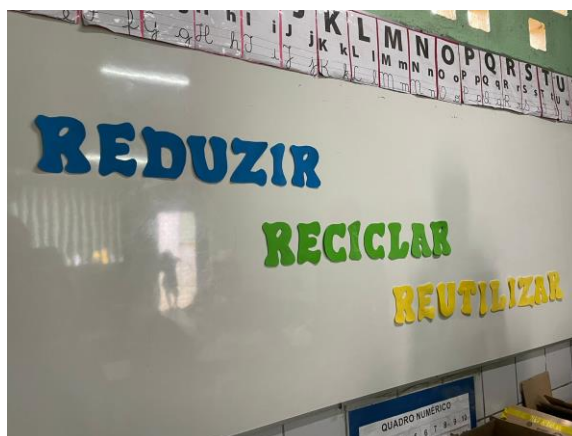
O Ensino de Matemática na Educação Básica nos Anos Iniciais é fundamental para a construção do pensamento lógico e a compreensão de conceitos fundamentais que serão aprofundados em etapas posteriores (Alves, 2016). Por essa razão, o processo de contextualizar e buscar a interdisciplinaridade, tal como trabalhar com problemas matemáticos que envolvem o meio ambiente, proporciona aos estudantes visualizar a importância da Matemática para a sociedade, promovendo uma maior sensibilização e percepção das questões ambientais que assolam cada comunidade.

Compreender os problemas locais é fundamental para que os discentes busquem contribuir para melhorar o entorno em que vivem. Em um País no qual os índices de saneamento básico são precários, a educação para o saneamento é imprescindível na atualidade. Desse modo, a Educação Ambiental trabalhada com ferramentas da Matemática contribui para o reconhecimento do efeito antrópico sobre os mananciais hídricos, o solo, o ar e sobre toda a biodiversidade que há na Terra, principalmente no entorno do lugar no qual as pessoas vivem. Nessa perspectiva, as questões locais são preponderantes.

Para dar início à pesquisa, foi feita uma sondagem por meio de diálogo informal com os estudantes do 2º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Fortaleza-CE, a respeito do uso das disciplinas de Matemática e de Ciências. A intenção era saber se tais disciplinas estavam sendo usadas no dia a dia, bem como saber como era feito esse uso, se dava para envolver as duas e se os alunos gostavam do conteúdo dessas disciplinas. A partir de então, foi realizada uma roda de conversa para discutir ideias sobre como podemos usar a Matemática, Ciências, Artes e imaginação para criar brinquedos a partir de garrafas PET, caixas e tampinhas.

Após algumas discussões, foi aplicado individualmente o 1º questionário (pré-atividade), contendo várias perguntas envolvendo Matemática, meio ambiente, lixo e brinquedos. No decorrer dessas conversas informais, foram sendo mostrados vídeos, imagens e, ao longo do projeto, também foram realizadas atividades práticas como mostra a Figura 1 a seguir:

Figura 1 – Cartaz do projeto



Fonte: Própria autora.

Durante a implementação do projeto, foram explorados diversos conceitos matemáticos, como contagem, adição, divisão e comparação. A construção de cada brinquedo envolveu uma atenção especial ao tempo, trabalhando com a noção de dias, horas e minutos. Para a contagem dos materiais, especialmente tampinhas, utilizamos gráficos e representações numéricas, facilitando a compreensão das quantidades envolvidas. Além disso, o uso concreto do dinheiro permitiu às crianças uma compreensão mais aprofundada do sistema monetário. No processo de separação dos materiais recicláveis, também foram abordados conceitos de formas geométricas e sólidos, enriquecendo o conteúdo estudado e integrando a Matemática de forma prática e contextualizada.

Figura 2 – Aplicação na geometria



Fonte: Própria autora.

A partir da experiência, os próprios alunos perceberam que as disciplinas não precisam ser abordadas de forma isolada, mas podem ser integradas de maneira interdisciplinar. Durante a construção dos brinquedos, eles foram desafiados a realizar medições precisas das caixas, a comparar comprimentos e tamanhos de garrafas PET para recortes adequados e a explorar diferentes formas na montagem dos brinquedos. Além disso, o projeto exigiu que os alunos aplicassem operações matemáticas, como adição e subtração, e utilizassem conceitos financeiros ao executar a venda dos brinquedos construídos na etapa final do projeto, consolidando, assim, os conhecimentos adquiridos.

Figura 3 – Materiais utilizados



Fonte: Própria autora.

No contexto científico, foi abordado o conceito de reciclagem e reutilização de materiais, destacando a importância da preservação ambiental e as formas pelas quais podemos contribuir por meio do reaproveitamento de recursos. Durante as atividades, os estudantes demonstraram grande interesse, especialmente ao aprenderem sobre o tempo de decomposição de diferentes materiais, o que despertou reflexões sobre o impacto ambiental. A criatividade foi estimulada por meio da confecção de brinquedos, utilizando materiais que seriam descartados, promovendo um aprendizado significativo.

Com a atividade de construção de objetos a partir de materiais recicláveis, como os que vemos nas Figuras 3 e 4, os alunos do 2º ano do ensino fundamental tiveram a oportunidade de aprender conceitos importantes tanto em Matemática quanto em Ciências. Na Matemática, eles podem explorar formas geométricas ao observar e manipular as partes recortadas das garrafas plásticas, identificar simetrias

ao criar figuras iguais e trabalhar com noções de quantidade ao contar os materiais utilizados. Em Ciências, o foco estava no conceito de reciclagem e sustentabilidade, aprendendo sobre a importância da reutilização de materiais, a separação correta do lixo e os impactos ambientais do plástico.

Figuras 4 – Construção de brinquedos



Fonte: Própria autora.

No âmbito das Ciências, os estudantes exploraram como ações simples, como o reaproveitamento de garrafas, caixas e tampinhas, podem exercer um impacto significativo na preservação ambiental. Eles compreenderam a relevância da reciclagem, da reutilização e do cuidado com o planeta, ao mesmo tempo em que transformaram materiais, os quais seriam descartados, em brinquedos, reforçando a conscientização ecológica e o compromisso com a sustentabilidade.

Figura 5 – Materiais transformados em brinquedos



Fonte: Própria autora.

Ao construírem brinquedos, os estudantes assimilaram de maneira prática e eficaz os conteúdos adequados à série, compreendendo a importância da Matemática em relação a medidas, formas e números. Essa abordagem tornou o aprendizado matemático mais acessível e agradável. No campo das Ciências, a turma demonstrou maior conscientização e comprometimento com a preservação do ambiente onde vivem. Durante três meses, houve um intenso processo de aprendizado, discussões, vivências e práticas.

Organizamos a sala de aula para receber visitantes em um projeto interdisciplinar, o qual se mostrou envolvente e educativo. A sala foi dividida em diferentes áreas, cada uma representando uma etapa do projeto. Em uma estação dedicada à Matemática, alguns alunos apresentaram conceitos aprendidos. Por sua vez, em outra área, voltada para as Ciências, os brinquedos construídos a partir de materiais reutilizáveis foram expostos. Já a terceira estação foi destinada à venda dos brinquedos. Cada grupo apresentou cartazes, desenhos e maquetes que ilustravam o processo e os resultados obtidos ao longo do projeto.

Figura 6 – Exposição de brinquedos



Fonte: Própria autora.

Os estudantes participaram da construção de diversos brinquedos, como boliche, papa-bolinhas, jogo da velha, bilboquê, vai-e-vem, passa-bolinhas, carrinhos, ônibus e outros. A confecção desses brinquedos proporcionou um aprendizado prático e lúdico, permitindo a exploração de conceitos matemáticos de forma contextualizada e envolvente. O projeto revelou-se extremamente interessante e enriquecedor, uma vez que cada brinquedo construído trouxe consigo diferentes oportunidades de aprendizagem, abrangendo temas como contagem e numeração, padrões e

sequências, geometria, probabilidade e estatística, raciocínio lógico e compreensão de valor monetário.

Figura 7– Venda dos brinquedos



Fonte: Própria autora.

Na aplicação do segundo questionário (pós-atividade), os alunos demonstraram, por meio de suas respostas, a amplitude dos conhecimentos adquiridos. Após um período de instruções, aprendizado, confecção de materiais, práticas e vivências, iniciou-se a fase de análise. O questionário, de caráter investigativo, foi estruturado para promover reflexão e discussão sobre as perspectivas e opiniões dos estudantes entrevistados. Esse processo permitiu a compilação das respostas dos 20 participantes, mantendo a privacidade de cada um, sem identificação pessoal. As respostas foram obtidas a partir de 6 perguntas objetivas, acompanhadas de discussões teóricas que seguem detalhando os resultados observados.

Pergunta 01: Qual a profissão dos seus pais? A intenção também era ter a informação se alguém trabalhava ou já tinha trabalhado com reciclagem.

Tabela 1 – Profissão dos pais

Profissão	Número de respostas
Mãe do lar	5 (25%)
Comércio – Vendas	6 (30%)
Prestadores de serviço	9 (45%)
Total	20 (100%)

Fonte: Própria autora.

Percebe-se que as profissões dos pais são variadas. Dentre os estudantes, 25% possuíam a mãe como trabalhadora do lar. Havia, ainda, profissionais do comércio e trabalhadores da construção civil, transportes e prestadores de serviço. Uma parcela dos estudantes (55%) afirmou que os pais já haviam trabalhado na profissão de catadores de resíduos sólidos. Esse aspecto é importante para a análise dos dados em virtude de a pesquisa ser realizada com base na reutilização de resíduos sólidos.

Ao serem indagados a respeito de gostar ou não das disciplinas envolvidas nas atividades, os estudantes responderam com escores na escala Likert, as médias de 4,4 para Matemática; 4,25 para Ciências; e 4,25 para Artes. Portanto, eles manifestaram gostar das disciplinas, com uma leve superioridade para Matemática. Na pós-atividade, as médias também foram elevadas, sendo todas iguais para as três disciplinas (4,35). Portanto, no componente quantitativo, não houve uma expressiva mudança nas médias, especialmente porque elas já eram altas na pré-atividade.

No entanto, ao analisar os dados qualitativos das respostas às questões abertas, foi possível verificar que houve uma abrangência maior na percepção dos estudantes em relação à Matemática, o que pode ser observado nas Tabelas. Foi percebido que, ao serem questionados se gostavam de Matemática, os alunos logo responderam que sim, porém eles não sabiam a finalidade, o conceito, como usavam ou se poderiam usá-la junto de outras disciplinas.

Após a realização das atividades, eles mostraram o gosto contínuo pela Matemática, porém suas respostas evidenciaram que entendiam um pouco mais sobre o assunto, assim como mostra o diálogo a seguir.

- *Eu gosto de fazer contas e eu pensava que a Matemática era só número. Eu aprendi que uso ela até na minha casa quando faço uma receita com a minha mãe.*
- *Descobri que a Matemática não é só número, posso ver a hora que saio de casa para a escola e contar meus passos até lá.*
- *Eu não sabia que dava para usar a Matemática junto com Artes. Eu gostei mais ainda. (Diálogo entre alunos, 2023).*

Partindo do tema interdisciplinaridade, logo lembramos de Ubiratan D'Ambrósio (2005), o qual, em suas produções, defende uma Educação Matemática mais interdisciplinar na Educação Básica.

Metaforicamente, as disciplinas funcionam como os canais de televisão ou os programas de processamento em computadores. É necessário sair de um canal ou fechar um aplicativo para poder abrir outro. Isso é a multidisciplinaridade. Mas uma grande inovação é poder trabalhar com vários

canais ou aplicativos simultaneamente, criando novas possibilidades de criação e utilização de recursos. A interdisciplinaridade corresponde a isso. Não só justapõe resultados, mas mescla métodos e, conseqüentemente, identifica novos objetos de estudo (D'Ambrósio, 2005, p. 145).

No referido trecho, o autor ainda destaca as diferenças entre multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, bem como as possibilidades dessas propostas nas práticas educativas. A preocupação do célebre pesquisador envolve uma busca por um ensino mais humanístico e voltado para uma preocupação cultural das questões educacionais, tal como ocorre na Etnomatemática (D'Ambrósio, 2005). Diante de sua relevância na Educação Matemática, o autor se tornou uma referência e uma inspiração para outros pesquisadores e professores brasileiros.

A Tabela 2 apresenta os resultados do questionamento a respeito do olhar dos estudantes sobre a Matemática.

Tabela 2 – Para que serve a Matemática?		
Respostas	Pré-atividade	Pós-atividade
Aprender os números	10 (50%)	2 (10%)
Para contar	4 (20%)	2 (10%)
Para tudo	-	8 (40%)
Para somar	2 (10%)	-
Resolver problemas	-	6 (30%)
Não sei	2 (10%)	-
Somar e subtrair	2 (10%)	2 (10%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: Própria autora.

Verifica-se que, na pós-atividade, 40% dos estudantes afirmaram que a Matemática serve para tudo ou quase tudo. Essa categoria não apareceu na pré-atividade, demonstrando que as ações proporcionaram a uma parte dos estudantes compreender que a disciplina vai além dos seus domínios.

Percebe-se, na pré-atividade, que 20% dos estudantes mencionaram o verbo “contar”. Na pós-atividade, 10% mencionaram esse aspecto, por outro lado, outros 30% acrescentaram finalidades mais elaboradas, tais como “saber o tempo”, as “formas geométricas” e “resolver problemas”, indicando que compreenderam que o alcance da Matemática é superior ao mencionado na pré-atividade.

Os estudantes mencionaram na pós-atividade a questão das formas geométricas. Isso se deve ao fato da exploração visual, pois foram mostrados

diferentes objetos, como: latas, garrafas pets, caixas e tampinhas. Nesse momento, era pedido para que os alunos identificassem formas geométricas parecidas com aqueles materiais: círculos (tampinhas, base das latas), cilindros (latas), retângulos (caixas de papelão), dentre outros. Durante a seriação, foi pedido para que eles separassem os objetos de acordo com suas formas. Por exemplo: colocassem as latas (cilindros) em um grupo, as garrafas pets (também cilindros) em outro, as tampinhas (círculos), as caixinhas (retângulos) e assim por diante. Isso ajudou na identificação e na compreensão das formas geométricas.

De forma geral, as respostas pós-atividade demonstram que os estudantes compreenderam as possíveis utilizações da Matemática no dia a dia. Mesmo mencionando o verbo “somar” e “contar”, eles acrescentaram outras possibilidades, incluindo a questão da “hora”, pois, ao construir um brinquedo, era marcado o tempo e o “valor”, quando chegavam à conclusão por qual valor o venderiam.

- Nesse brinquedo, a gente demorou mais de 2h!
- A aranha pula-pula foi o mais rápido para fazer, por isso ela vai ser o brinquedo mais barato.
- O brinquedo que deu mais trabalho e levou mais tempo foi o “papa bolinhas”. Ele é para ser o mais caro, uns 10 reais.
- Eu sempre vou na bodega comprar alguma coisa para a minha mãe e já sei contar dinheiro. (Diálogo entre alunos, 2023).

No presente estudo, as Artes proporcionaram a construção de práticas educativas inovadoras e relevantes para os estudantes. Nessa perspectiva, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996) preconiza a interdisciplinaridade no currículo escolar. Conforme o artigo 26, parágrafo 2º Art. 26:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos”.
 § 2º O ensino da arte, especialmente em suas expressões regionais, constituirá componente curricular obrigatório da educação básica.

A referida lei preconiza essa integração entre os componentes curriculares, fomentando projetos interdisciplinares envolvendo Matemática, Ciências e Artes. Portanto, os docentes podem utilizar a sua criatividade para compor inúmeros projetos conforme a disponibilidade de materiais e as necessidades de cada nível de ensino e comunidade.

A interdisciplinaridade é fundamental desde os Anos Iniciais da escola diante da necessidade de construção de uma perspectiva abrangente de mundo já que, dessa forma, os estudantes constroem um olhar mais conectado ao mundo diante da premissa de que, diante os problemas atuais enfrentados pela ciência, nenhuma fonte de conhecimento é isoladamente suficiente para explicar a complexidade dos problemas (Fazenda, 1994).

A interdisciplinaridade proporciona olhar uma situação de um ponto de vista mais amplo diante de diferentes ângulos fornecidos pelas disciplinas com suas peculiaridades e alcances, além disso, possibilita a construção de práticas educativas inovadoras.

A interdisciplinaridade curricular nas séries iniciais do Ensino Fundamental parte do princípio da formação integral da criança, não fragmentando o conhecimento e trabalhando com temas que dialoguem com seus interesses e suas vivências concretas (Fazenda, 2002, p. 18).

A autora salienta que a interdisciplinaridade nas séries iniciais deve partir das vivências e interesses das próprias crianças, buscando romper com a fragmentação do conhecimento e trabalhando de forma integrada, o que pode ser construído a partir de projetos de diferentes origens, tal como realizado por Veloso e Dal-Farra (2010).

Buscando compreender o olhar dos estudantes a respeito da aplicabilidade da Matemática no cotidiano, foi realizada a seguinte pergunta: Você utiliza Matemática no seu dia a dia? Como?

Os resultados estão apresentados na Tabela 3 e, considerando que a pergunta foi realizada antes e após as atividades, é possível observar o provável efeito das atividades no olhar dos participantes da pesquisa.

Tabela 3 – Como utiliza a Matemática no dia a dia?

Respostas	Pré-atividade	Pós-atividade
Sim, para contar	5 (25%)	5 (25%)
Sim, mas não sei como	2 (10%)	-
Uso pouco	5 (25%)	-
Não uso	4 (20%)	-
Sim, para somar	1 (5%)	2 (10%)
Não sei	3 (15%)	1 (5%)
Uso nas tarefas	-	4 (20%)
Uso quando compro algo	-	8 (40%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: Própria autora.

Aqui é um ponto onde percebemos o aumento da amplitude do conhecimento adquirido pelos alunos. Na pré-atividade, as respostas para a pergunta: como utilizar a Matemática no dia a dia, o maior índice foi “sim, para contar”. Na pós-atividade, eles informaram vários exemplos de como usavam a Matemática, elevando a porcentagem para 40%, envolvendo “comprar, observar a hora e o calendário”.

O aumento desses números deve ter ocorrido devido aos assuntos abordados no decorrer da pesquisa, pois utilizamos a leitura do relógio digital, marcando o tempo para cada brinquedo confeccionado. Também utilizamos o calendário para marcar o início e o término do projeto, trabalhamos o conceito “valor”, usando moedas e notas fictícias, permitindo que os alunos utilizassem esse dinheiro para fazer compras e trocas em sala de aula. Isso os ajudou a compreender o valor das diferentes moedas e notas, assim como a adição e a subtração.

Diante das grandes possibilidades que a Matemática traz para os estudantes compreenderem o seu entorno, a todo momento, qualquer aspecto que podia ser quantificado ou analisado com figuras ou formas geométricas foram trazidos para as atividades e trabalhados pela mestrandia, facilitando a aprendizagem dos estudantes.

Um depoimento de um dos estudantes demonstrou isso:

- Eu aprendi que a Matemática se mistura com tudo, ela está em tudo. Quando saio de casa e venho para a escola, posso contar os passos ou marcar no relógio quanto tempo demora. Eu percebi, nesse projeto, que a Matemática é usada para ficar com outras matérias. (Diálogo entre alunos, 2023).

Desse modo, não apenas as crianças, mas também os adultos, ao utilizarem exemplos concretos, ou mesmo analogias, podem construir a aprendizagem de forma mais lúdica e facilitada. O professor, diante das características de cada turma, pode desenvolver e aplicar ações condizentes com as necessidades e os conhecimentos prévios de cada turma. Nesse olhar, a produção de atividades diversificadas contribui para o envolvimento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Na presente pesquisa, a questão ambiental desempenha um papel crucial e, desse modo, foi importante compreender a concepção de meio ambiente que os estudantes possuíam, tal como está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 – O que é Meio Ambiente?

Respostas	Pré-atividade	Pós-atividade
Planeta Terra	3 (15%)	8 (40%)
Minha casa, nosso lar	5 (25%)	-
Lugar que vivemos	2 (10%)	2 (10%)
Natureza	1 (5%)	8 (40%)
Alguma coisa importante	1 (5%)	-
Resposta inespecífica	1 (5%)	-
Minha cidade	-	1 (5%)
Não sei	7 (35%)	1 (5%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: Própria autora.

Percebe-se que, na concepção dos estudantes, houve um crescimento na pós-atividade, especialmente para “Planeta/Terra” e para “natureza”, assim como a redução das respostas “não sei”. Durante toda a pesquisa, foi abordado o tema Meio Ambiente durante as aulas, e explicada a importância de cuidarmos dele para mantermos nosso planeta saudável. O termo “meio ambiente” foi usado de forma simples, porém compreensível para as crianças. Foram mostrados vídeos, imagens e desenhos para ilustrar os elementos do meio ambiente, como: “ar, água, solo, plantas e animais”. Assim, foi falado sobre o planeta Terra como nosso lar, sempre destacando sua importância para a vida.

Foi discutido brevemente como as ações humanas podem afetar o meio ambiente, mostrando exemplos simples, como o desperdício de água, lixo, queimadas, cortes de árvores, poluição do ar, reciclagem e reutilização.

- O meu lar é o planeta
- Se o meio ambiente acabar, não tem mais vida
- Não vou mais comprar chiclete, porque a borracha demora muito tempo para desaparecer
- Olha quantas garrafas, caixas e tampas a gente juntou e está ajudando o planeta
- Sem natureza, não tem vida (Diálogo entre alunos, 2023).

Verificamos, com as respostas acima, que, ao mesclar conhecimento em função de diferentes saberes, pode-se obter um movimento positivo na geração do conhecimento e da ativa participação discente. Essa premissa se dá pela fundamentação, em que a maioria dos sujeitos consultados corroboram o que dizem Lima e Azevedo (2013), salientando que a interdisciplinaridade não visa à dissolução das disciplinas escolares, mas orienta que o trabalho na escola envolva a colaboração entre conhecimentos, docentes, discentes e métodos.

Conforme Fazenda (2011), configura-se certa relação entre áreas diversas do

conhecimento, na abordagem de estudo comum, contemplando características específicas de cada disciplina. Dessa forma, acrescenta que a “[...] interdisciplinaridade tem relação de reciprocidade, mutualidade e propriedade ao possibilitar diálogo diante do tema, em componentes diferentes” (Fazenda, 2011, p. 39). Prosseguindo com a questão ambiental, diante da construção de brinquedos realizada com os estudantes, estes foram questionados a respeito das suas concepções de “lixo”. Ressalta-se que, a partir da legislação brasileira a expressão utilizada é “resíduos sólidos”. No entanto, o vocábulo “lixo” aqui empregado decorre da possibilidade de compreensão dos estudantes ao responder ao questionário antes das práticas educativas. Os resultados estão apresentados na Tabela 5, tanto na pré-atividade quanto na pós-atividade.

Tabela 5 – O que é lixo?

Respostas	Pré-atividade	Pós-atividade
Coisas velhas	5 (25%)	-
Não sei	3 (15%)	3 (15%)
Objetos que não usamos mais	6 (30%)	-
Respostas inespecífica	2 (10%)	1 (5%)
Lixo	2 (10%)	-
Reciclagem	2 (10%)	6 (30%)
Reutilização	-	10 (50%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: Própria autora.

Ao abordar o assunto lixo na pré-atividade, o maior número de estudantes respondeu “coisas velhas” ou “objetos que não usamos mais”, dando a entender que tudo que não é utilizado pode ser lixo. Na pós-atividade, percebe-se que o número para “reutilização” cresceu bastante devido ao trabalho realizado em sala. Esse aumento de números ocorreu por causa do início do processo de coleta dos materiais descartados na escola e nos arredores. Exploramos suas texturas, tamanhos e possibilidades. Foi incrível ver a empolgação dos estudantes ao perceberem o potencial de transformar algo que iria para o lixo em algo novo e divertido.

Em seguida, reunimos as ideias e começamos a criar. Os alunos “deram vida” a brinquedos incríveis, desde carrinhos feitos com garrafas PET, vai e vem, bilboquês e até jogos usando tampinhas, caixas e bandejas de isopor. A cada passo, discutíamos a importância de dar um novo propósito a esses materiais, evitando o desperdício e contribuindo para um mundo mais sustentável.

- *Tia, como minha mãe não tem dinheiro, eu vou agora construir os meus brinquedos.*
- *Fazer brinquedo é mais legal do que comprar.*
- *Eu adorei fazer brinquedos!*
- *A partir de agora, vou fazer meus brinquedos com materiais que vão para o lixo (Diálogo entre alunos, 2023).*

Ao serem indagados se “é possível estudar Matemática com materiais reutilizáveis”, os estudantes alcançaram, no que se refere a escores na escala Likert, as seguintes médias: pré-atividade 3,35 e na pós-atividade 4,75. Sendo assim, podemos observar o aumento significativo nas respostas para essa pergunta. Aqui fica comprovado o aprendizado que os alunos do 2º ano do ensino fundamental, da escola Municipal Tristão de Alencar, absorveram durante a pesquisa. Durante o processo de construção foi trabalhado, constantemente, a Matemática e a Ciência, levando a importância da reciclagem, da reutilização de materiais e de como isso pode impactar positivamente o meio ambiente.

Conversamos sobre separar os resíduos, o ciclo de vida dos materiais e como pequenas ações podem fazer uma grande diferença para o planeta. Ao final do projeto, tínhamos uma coleção incrível de brinquedos feitos à mão com materiais reutilizáveis, e alunos conscientes e engajados com a ideia de reutilização, reciclagem e aprendizagem de forma conjunta. Veloso e Dal-Farra (2010) reforçam o processo da prática que traz resultados, ao citarem que: “[...] a aplicabilidade da Matemática num contexto prático, antes com maior dificuldade de ser encontrada, seja por interconexões entre a Matemática e as demais ciências”.

Conforme Fazenda (2008), a “interdisciplinaridade tem relação de reciprocidade, mutualidade e propriedade ao possibilitar diálogo diante do tema, em componentes diferentes”.

A Educação Ambiental, neste caso, proporciona que os estudantes compreendam melhor o mundo à sua volta, gerando a possibilidade de construção de conhecimentos, atitudes e valores. Sobre isso, Carvalho (2008, p. 52) afirma:

A Educação Ambiental é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com uma prática de conscientização capaz de chamar a atenção para a finitude e a má distribuição no acesso aos recursos naturais e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas. É em um segundo momento que a Educação Ambiental vai se transformando em uma proposta educativa no sentido forte, isto é, que dialoga com o campo educacional, com suas tradições, teorias e saberes.

Desse modo, foi possível desenvolver e implantar um pensamento capaz de contribuir para a adoção de práticas sociais mais adequadas ao ambiente ao longo das últimas décadas. Prossegue a autora:

A visão socioambiental orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o meio ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente. Tal perspectiva considera o meio ambiente como um espaço relacional, em que a presença humana, longe de ser percebida como extemporânea, intrusa ou desagregadora ("câncer do planeta"), aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural e cultural e interage com ela (Carvalho, 2008, p. 37).

Silva (2010) enfatiza que a Educação Ambiental é importante no relacionamento com as outras áreas do conhecimento, para responder as questões emergentes que necessitam de uma visão integrada do cotidiano estudado, como os estudos socioambientais, cuja compreensão dos fenômenos se estabelece a partir do diálogo entre diferentes disciplinas.

Assim sendo, os professores de Matemática podem inserir, em suas práticas pedagógicas, relações estreitas com a Ciência Ambiental, com o objetivo de ampliar o nível de conhecimento dos discentes. Nesse contexto, Veloso e Dal-Farra (2010) destacam que "a problemática socioambiental, assim como as questões econômicas a ela relacionadas, está inserida em um contexto histórico e geográfico cujas abordagens interdisciplinares envolvendo a Matemática podem ser altamente relevantes" (Veloso; Dal-Farra, 2010, p. 9).

Nesse sentido, verifica-se que o conhecimento dos conteúdos de determinada disciplina depende, também, do apoio de outras áreas do saber pelo viés da integração (Veloso; Dal-Farra, 2015). Para os autores, a interdisciplinaridade, a partir de processos investigativos, facilita a compreensão da Matemática e, também, de outras áreas do conhecimento.

Outra questão aventada foi referente às possibilidades de utilização dos materiais coletados para a construção de brinquedos, o que motivou muito os estudantes em virtude das possibilidades lúdicas envolvidas nesses materiais. A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos com a questão.

Tabela 6 – O que dá para fazer com garrafas pet e tampinhas?

Respostas	Pré-atividade	Pós-atividade
Boneca	3 (15%)	-
Foguete	2 (10%)	-
Carrinho	10 (50%)	6 (30%)
Aviãozinho	2 (10%)	-
Vai e vem	2 (10%)	4 (20%)
Caminhão	1 (5%)	-
Todo tipo de brinquedo	-	10 (50%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: Própria autora.

Podemos observar, na Tabela 6, um aumento na variedade das respostas, fazendo surgir novas ideias. Na pós-atividade, 50% dos estudantes responderam as mais diversas possibilidades de se fazer brinquedo com matérias que vão para o lixo. A resposta “todos os brinquedos” aumentou na pós-atividade.

- Foi muito legal fazer meu próprio brinquedo.
- Eu não sabia que dava para fazer tantas coisas legais com garrafas e tampinhas
- Quero fazer mais brinquedos assim em casa agora! (Diálogo entre alunos, 2023).

Ao término das atividades e pesquisa, os estudantes responderam, com escores na escala Likert, as médias de: 4,45 para “você gostou da atividade”; e 3,15 para “você achou difícil”. Percebe-se que, combinando dados qualitativos das falas dos estudantes com o escore médio atribuído, eles gostaram das atividades e as avaliaram de moderada dificuldade, considerando o escore médio atribuído. Ao analisar os dados, verificou-se que a totalidade dos estudantes afirmou que é possível envolver a Matemática com Ciências.

A estratégia adotada demonstrou que é possível conciliar o ensino de conteúdos curriculares com a Educação Ambiental, por meio da reutilização criativa de materiais descartáveis. Essa abordagem interdisciplinar contribui para a formação de cidadãos conscientes, capazes de adotar hábitos de consumo mais sustentáveis e de valorizar a preservação dos recursos naturais.

De maneira geral, considerando todo o aspecto dos dados analisados, tem-se que, a partir da aplicação de questionários e da realização das atividades práticas, foi possível observar que os alunos demonstraram um aumento considerável na compreensão dos conceitos matemáticos quando estes foram contextualizados em situações do cotidiano, especialmente relacionadas ao meio ambiente. Essa abordagem não apenas facilitou a assimilação dos conteúdos, mas também despertou

um maior interesse dos estudantes pela Matemática, a qual, muitas vezes, é percebida como uma disciplina abstrata e distante da realidade.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa foi a capacidade dos alunos de estabelecer conexões entre diferentes áreas do conhecimento. A fragmentação disciplinar, frequentemente observada no ensino tradicional, foi um dos principais obstáculos enfrentados pelos educadores. No entanto, ao integrar a Matemática com a Educação Ambiental, os alunos puderam perceber a inter-relação entre os conteúdos, o que contribuiu para uma aprendizagem mais significativa e abrangente.

Além disso, os resultados também indicaram que a realização de atividades práticas, como a confecção de brinquedos a partir de materiais recicláveis, não apenas estimulou a criatividade dos alunos, mas também promoveu uma conscientização ambiental. Os estudantes relataram que, ao trabalhar com materiais recicláveis, puderam compreender melhor a importância da sustentabilidade e da reutilização de recursos. Essa vivência prática se mostrou um poderoso instrumento de aprendizagem, pois possibilitou que os alunos aplicassem os conceitos matemáticos em situações reais, reforçando a relevância da Matemática em suas vidas cotidianas.

Outro ponto a ser destacado foi a receptividade dos alunos em relação às atividades propostas. O resultado das atividades revelou que os estudantes se mostraram entusiasmados e engajados durante todo o processo, o que é um indicativo de que a abordagem interdisciplinar pode ser uma estratégia eficaz para motivar os alunos. Além disso, o envolvimento ativo dos estudantes nas atividades contribuiu para a construção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo, em que todos puderam compartilhar suas ideias e experiências.

Em síntese, demonstrou-se que a integração da Educação Ambiental com a Matemática não apenas enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos. A interdisciplinaridade se apresentou como uma alternativa viável para superar a fragmentação do conhecimento, promovendo uma educação que dialogue com as realidades sociais e ambientais dos alunos. Essa abordagem é essencial para preparar os estudantes para os desafios do século XXI, momento no qual a complexidade dos problemas exige uma visão multidimensional e integrada, ainda que esses aspectos estejam sendo trabalhados nos Anos Iniciais do ensino fundamental.

Por fim, mas não menos importante, é imprescindível reforçar que haja a continuidade de pesquisas nessa área, vez que é fundamental para aprofundar o entendimento sobre as práticas interdisciplinares e suas implicações na formação dos alunos. A construção de um conhecimento mais integrado e contextualizado é um caminho promissor para a educação, o qual deve ser constantemente revisitado e aprimorado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou compreender as contribuições de práticas educativas interdisciplinares que integram a Educação Ambiental e o Ensino de Matemática no 2º ano do ensino fundamental. A investigação, ao longo deste processo, destacou a relevância e os desafios da interdisciplinaridade como uma estratégia pedagógica inovadora, capaz de tornar o ensino mais significativo, contextualizado e motivador para os estudantes.

A construção de brinquedos com materiais reutilizáveis proporcionou um cenário de aprendizagem prático e envolvente, em que os estudantes puderam aplicar conceitos matemáticos em situações concretas. Esse processo lúdico não apenas facilitou a compreensão de conteúdos numéricos, como também promoveu uma conscientização ambiental, incentivando atitudes sustentáveis e fortalecendo a relação dos alunos com o contexto social e ambiental em que estão inseridos. Na feira de venda dos brinquedos produzidos, os alunos tiveram de calcular preço, entendendo sobre o valor e finanças. Essa experiência prática permitiu a aplicação de conceitos matemáticos de maneira concreta. Com a abordagem do tema Meio Ambiente, por meio das aulas de Ciências, os alunos participaram de discussões em que foram incluídos temas, como reutilização, reciclagem e cuidado com o Meio Ambiente. A pesquisa mostrou que práticas interdisciplinares podem, de fato, despertar maior interesse e engajamento dos estudantes, ao conectar o conhecimento escolar a questões do cotidiano.

Foi possível observar que, ao construir brinquedos reutilizando materiais, os estudantes demonstraram criatividade, desenvoltura e uma crescente consciência ambiental. Além disso, o uso desses brinquedos em atividades matemáticas permitiu uma aprendizagem mais contextualizada e prática dos conceitos abordados. Esses resultados reforçam a importância de estratégias que integrem diferentes áreas do saber, possibilitando uma educação que vai além da transmissão de conhecimentos teóricos.

Por outro lado, os achados da pesquisa evidenciam que a interdisciplinaridade exige um planejamento cuidadoso, tempo e recursos adequados, bem como a colaboração e o alinhamento constante entre os docentes. A construção de atividades interdisciplinares eficazes requer que os professores tenham um conhecimento prévio

aprofundado dos temas a serem trabalhados e que haja um trabalho em equipe contínuo para garantir a integração dos conteúdos.

Assim, é recomendável que as escolas invistam em formação continuada, promovendo o desenvolvimento de competências pedagógicas que permitam aos educadores atuarem de forma interdisciplinar. A colaboração entre docentes de diferentes áreas é fundamental para o sucesso dessas práticas, permitindo que o Ensino de Matemática e Ciências seja conectado a situações reais e significativas.

Em síntese, a pesquisa contribui para o desenvolvimento de práticas educativas que valorizem a interdisciplinaridade como um caminho para a construção de uma educação mais holística e integrada. Ao proporcionar experiências de aprendizagem que conectam o saber acadêmico a questões socioambientais, espera-se que os estudantes desenvolvam uma visão crítica e comprometida com a sustentabilidade. A replicação dessa abordagem em outras escolas pode não apenas melhorar o desempenho acadêmico, mas também fomentar uma sociedade mais consciente e responsável.

Por fim, a interdisciplinaridade mostrou-se uma prática pedagógica eficaz para proporcionar um conhecimento que reflete o mundo real. Por meio da união de esforços entre a equipe docente e do planejamento cuidadoso, é possível criar experiências de aprendizagem significativas que dialoguem com aspectos científicos, culturais e humanos, consolidando uma educação que valorize o saber integrado e contextualizado.

REFERÊNCIAS

ALVES, Luana Leal. A importância da Matemática nos Anos Iniciais. *In.*: EREMATSUL – ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPOS DE ANDRADE. 22., 2016, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UFPEL, 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/geemail/files/2017/11/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-MATEM%C3%81TICA-NOS-ANOS-INICIAS.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2024.

AVILA, Lanúzia Almeida Brum; MATOS, Diego de Vargas; THIELE, Ana Lúcia Purper; RAMOS, Maurivan Güntzel. A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Signos**, Lageado, v. 38, n. 1, 2017. Disponível em: <https://univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1176>. Acesso em: 19 ago. 2024.

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

BITTENCOURT, Jane. Sentidos da integração curricular e o ensino de matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Zetetiké**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 71-88, 2004. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646973/0>. Acesso em: 20 maio 2024.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: MEC, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 25 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética** Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. 436 p.

BRASIL. **Lei n.º 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: 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF: MEC, 2007. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 17 jun. 2023.

BRASIL. **Resolução n. 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. 2010. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECEBN42010.pdf?query=AGR. Acesso em: 1 maio 2023.

BRASIL. **Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, DF: Casa Civil, 2012. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN22012.pdf?query=CURRICULO. Acesso em: 18 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 8 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 01 abr. 2023.

BRASIL. INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes PISA 2018**. 2019. Brasília, DF: INEP, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/03.12.2019_Pisa-apresentacao-coletiva.pdf. Acesso em: 14 set. 2024.

CAIXETA, Sara da Silva. **Unidocência: uma análise do trabalho de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20691>. Acesso em: 20 maio 2024.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNyxnPGBTcw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 jun. 2024.

FAVARÃO, Neide Rodrigues Lago; ARAÚJO, Cíntia de Souza Alferes. Importância da Interdisciplinaridade no Ensino Superior. **EDUCERE - Revista da Educação da UNIPAR**. Umuarama, v. 4, n. 2, p.103-115, jul./dez., 2004. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/173>. Acesso: 20 maio 2024.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 9. ed. Campinas: Papirus, 2005.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2006.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Ideação**, Feira de Santana, v. 10, n. 1, p. 93-104, 2010. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4146>. Acesso em: 15 maio 2023.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; VARELLA, Ana Maria Ramos Sanchez; ALMEIDA, Telma Teixeira de Oliveira. Interdisciplinaridade: Tempos, Espaços, Proposições. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, n. 11 v. 3 set./dez., p. 847-862, 2013. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>. Acesso em: 18 ago. 2024.

FEISTEL, Roseli Adriana Blümke; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências Naturais e Matemática: algumas reflexões. *In.*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: VIIENPEC, 2009. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/960.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2024.

GALLET, Diego da Silva. **O tratamento interdisciplinar entre matemática e ciências nos livros didáticos de 4º e 5º ano do ensino fundamental**. 2016. XXf. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2016. Disponível em: <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/16423>. Acesso em: 27 out. 2024.

GALLO, Silvio. Transversalidade e educação pensando a possibilidade de uma educação “articuladora”. *In.*: ALVES, Nilda; GARCIA, Regina Leite (org.). **O sentido da escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

GONÇALVES, Antônio Nunes; FERREIRA, Sheila Batista; KAMINSKI, Edna Regina Albin Pereira. Educação ambiental na escola dos anos iniciais. **Educação Online**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 36, p. 143–160, 2021. Disponível em: <https://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/873>. Acesso em: 21 out. 2024.

JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat. **Resolução de Problemas Matemáticos Aditivos: possibilidades da ação docente**. 2009. 196f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/21445>. Acesso em: 20 maio 2024.

KAIBER, Carmen Teresa. **Práticas escolares no ensino de Ciências e Matemática**. Canoas: Ed. Ulbra, 2015.

KAIBER, Carmen Teresa; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática: referenciais, práticas e perspectivas**. Canoas: Ed. ULBRA, 2019. 119 p.

LIMA, Aline Cristina da Silva; AZEVEDO, Crislane Barbosa de. Interdisciplinaridade no Brasil e o ensino de História: um diálogo possível. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 2, n. 3, p. 128-150, set. 2013. Disponível em: http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/201325406126191705840fd8172487654/Educacao_e_Linguagens.pdf. Acesso em: 11 dez. 2023.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; COSSÍO, Mauricio Fernando Blanco. Um olhar sobre a EA nas escolas: considerações iniciais sobre os resultados do projeto “O que fazem as escolas que dizem que fazem EA?” *In.*: TRAJBER, Soraia Silva de Mello (org.). **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília, DF: MEC/MMA; Unesco, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/educacaoambiental_naescola.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

MARQUES, Keiciane Canabarro Drehme; ESPÍNDOLA, Isadora da Silva; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt. Teias interdisciplinares: a infindável construção dos fios da interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências da Natureza e Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 379-398, 2020.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, São Luís de Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/artigos/A%20IMPORTANCIA%20DA%20EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NA%20ESCOLA%20NAS%20SERIES%20INICIAIS.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2024.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete interdisciplinaridade. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira**. EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/interdisciplinaridade/>. Acesso em: 14 jun. 2024.

MITTITIER, Juliana Gouvêa; LOURENÇON, Bárbara Negrini. Interdisciplinaridade na BNCC: quais perspectivas? *In.*: SEMANA DE MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO: TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 6., 2017, Araraquara. **Anais [...]**. Araraquara: IFSP, 2017. Disponível em: https://arq.ifsp.edu.br/eventos/files/pdfs/SEMATED_2017_T6.Pdf. Acesso em: 14 set. 2024.

MORETTI, Vanessa Dias; DE SOUZA, Neusa Maria Marques. **Educação Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2015.

MOZENA, Erika Regina; OSTERMANN, Fernanda. Dialogando sobre a interdisciplinaridade em Ivani Catarina Arantes Fazenda e alguns dos integrantes do grupo de estudos e pesquisa em interdisciplinaridade da PUC-SP (GEPI). **Interdisciplinaridade**, Campinas, v. 10, p. 95-107, 2017.

OLIVEIRA, Lucas de; NEIMAN, Zysman. Educação ambiental no âmbito escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São

Paulo, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10474/7735>. Acesso em: 20 maio 2024.

OLIVEIRA, Liliane Andréa Antunes de; ARNAUD, Ana Paula de Andrade Rocha; SILVEIRA, Patrícia Margela Fernandes; SANTOS FILHO, Ivanaldo Oliveira dos. A interdisciplinaridade e o ensino de geografia. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018, Recife. **Anais [...]**. Recife: Realize, 2018. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA2_ID2747_10092018113906.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.

ORTEGA, Eliane Maria Vani. Matemática para os anos iniciais na BNCC e reflexões sobre a prática docente. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 19, n. 01, p. 022001, 2022. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/75>. Acesso em: 21 out. 2024.

PASSOS, Ana Paula; NICOT, Yuri Expósito. Interdisciplinarity in Mathematics through Meaningful Learning. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 9, p. e54210918294, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18294>. Acesso em: 19 set. 2024.

SILVA, I. B. da; TAVARES, O. A. de O. Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da Física. **Holos**, Natal, v. 1, p. 4-12, maio, 2005. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/52>. Acesso em: 20 maio 2024.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 25, p. 5-17, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRrZk/#ModalHowcite>. Acesso em: 20 maio 2024.

SOUZA, Ilvanete dos Santos de; BARROS, Simone dos Santos; SILVA, Jefferson Dias; SILVA, Américo Junior Nunes da. O uso do jogo como recurso didático para o ensino da matemática. *In*: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 13., 2011, Recife. **Anais [...]**. Cidade: Recife, 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2426/1100. Acesso em: 14 ago. 2024.

SILVA, Márcia Regina Farias da. **Ciência, natureza e sociedade**: diálogo entre saberes. São Paulo: LF Editorial, 2010.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 545-554, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/?lang=pt>. Acesso em: 14 ago. 2024.

VELOSO, Ney David; DAL-FARRA, Rossano André. A interdisciplinaridade e a matemática no ensino fundamental: proposição de atividades. **Educação**

Matemática em Revista-RS, Porto Alegre, v. 1/2, n. 11, p. 47-57, 2010. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/EMR-RS/article/view/1485/971>. Acesso em: 01 maio 2024.

VELOSO, Ney David; DAL-FARRA, Rossano André. Educação Ambiental na formação inicial de professores de Matemática em Boa Vista/RR: temas transversais e interdisciplinaridade. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 4, n. 2, p. 1-20, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1935..> Acesso em: 21 out. 2024.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADES

- Código do aluno _____ idade _____ sexo _____

- Profissão dos pais _____

Os pais trabalham com reciclagem, alguém da família trabalha com reciclagem?
() sim () não

- Você gosta de:

	1 	2 	3 	4 	5 
Matemática					
Ciências					
Artes					

Explique:

- Para que serve a Matemática?

- Você utiliza a Matemática no seu dia a dia? Como?

- Para você, o que é meio ambiente?

- Para você, o que é lixo?

- Você acha possível trabalhar a Matemática utilizando material reutilizável?

Sim () Não () Como?

	1 	2 	3 	4 	5 
O que você acha?					

- Você acha possível reutilizar materiais do lixo?

- Você acha possível utilizar o lixo para produzir brinquedos?

Sim () Não () Como?

- O que você pode fazer com garrafas pet e suas tampinhas?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PÓS-ATIVIDADES

- Código do aluno _____

- Você gosta de:

	1 	2 	3 	4 	5 
Matemática					
Ciências					
Artes					

Explique:

- Você acha possível trabalhar sobre Matemática utilizando material reutilizável?

	1 	2 	3 	4 	5 
O que você acha?					

- Para que serve a Matemática?

- Você utiliza a matemática no seu dia a dia? Como?

- Para você, o que é meio ambiente?

- Para você, o que é lixo?

- Você acha possível trabalhar sobre o lixo na aula de Matemática?

Sim () Não () Como?

- Você acha possível reutilizar materiais do lixo?

- Você acha possível utilizar o lixo para produzir brinquedos?

Sim () Não () Como?

- O que você pode fazer com garrafas pet e suas tampinhas?

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES PELOS ALUNOS

O que você achou da atividade?

	1 	2 	3 	4 	5 
Você gostou?					
Você achou difícil?					

Deixe seu comentário: _____

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Identificação do Projeto de Pesquisa										
Título do Projeto: Interdisciplinaridade no ensino fundamental na disciplina de Matemática e Ciências na Educação Básica: práticas educativas com questões ambientais										
Área do Conhecimento: Educação					Número de Participantes: 24					
Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática					Unidade: Canoas					
Projeto Multicêntrico	Sim		Não x	Nacional	X	Internacional	Cooperação Estrangeira		Sim	Não X
Patrocinador da pesquisa: Pesquisadora										
Instituição onde será realizado: Escola Municipal Tristão de Alencar										
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Zaira Maria do Nascimento Sales Guerreiro e Rossano André Dal-Farra										

Seu filho está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

2. Identificação do PARTICIPANTE da Pesquisa			
Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. Identificação do Pesquisador Responsável	
Nome: Zaira Maria do Nascimento Sales Guerreiro	Telefone: 85 988298791
Profissão: Professora	E-mail: zairasales.sud@gmail.com
Endereço: Tenente José Newton 24 Fortaleza/Ce	

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre esse projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente.

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa

Este trabalho baseia-se em um estudo que propõe uma investigação a respeito das dificuldades na Matemática encontradas pelos alunos, no que concerne às séries iniciais do ensino fundamental, na Educação Básica quanto à utilização de práticas interdisciplinares no processo ensino e aprendizagem.

O presente estudo visa a: a) Analisar o processo de construção de brinquedos pelos estudantes com material reutilizável;

b) Investigar o processo de aprendizagem matemática por meio da realização de atividades numéricas envolvendo os brinquedos construídos pelos estudantes;

c) Avaliar as possibilidades de aprendizagem por meio de práticas interdisciplinares envolvendo a questão ambiental e a Educação Matemática no olhar dos estudantes e da pesquisadora.

2. Do objetivo de minha participação

A participação do seu filho (e/ou menor sob sua guarda) é importante para realizarmos as atividades de pesquisa relacionadas com o tema Interdisciplinaridade, práticas educativas e Questão Ambiental nas séries iniciais no ensino fundamental para que possamos construir práticas educativas relacionadas ao assunto e aplicá-las na escola.

3. Do procedimento para coleta de dados

Serão aplicados questionários aos estudantes, e eles irão produzir pequenas frases como respostas e um diálogo, bem como rodas de conversas a respeito do que eles entendem por lixo, produtos recicláveis, reutilizáveis e ambiente. Ao final das atividades, os alunos irão confeccionar brinquedos com tais produtos, os quais serão vendidos numa exposição que será apresentada para os demais alunos da escola.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras

Os dados coletados por meio desta investigação serão armazenados pela pesquisadora em seu computador pessoal, e os dados impressos serão guardados por cinco anos pela pesquisadora.

5. Dos desconfortos e dos riscos

A Pesquisa envolve riscos mínimos de quebra accidental de confidencialidade e possível desconforto aos participantes.

6. Dos benefícios

Esse conhecimento é tão importante para a vida da criança, que, mesmo as pessoas que nunca tiveram a oportunidade de passar pelo aprendizado sistemático da escola, adquirem-no de forma adequada. Isso acontece em razão de o sistema monetário (composto por cédulas e moedas) fazer parte do nosso cotidiano.

7. Da isenção e ressarcimento de despesas

As despesas para a sua participação serão assumidas ou ressarcidas pela pesquisadora

8. Da forma de acompanhamento e assistência

O desenvolvimento da pesquisa com os estudantes é de responsabilidade da pesquisadora, ficando à disposição para possíveis esclarecimentos. O participante tem o direito de desistir da sua participação com a garantia que não terá nenhum prejuízo.

9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento

Seu filho (e/ou menor sob sua guarda) tem a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A desistência não causará prejuízo algum e não irá interferir na pesquisa sobre: *Interdisciplinaridade no Ensino Fundamental na disciplina de Matemática e Ciências na Educação Básica: Práticas Educativas com Questões Ambientais*.

10. Da garantia de sigilo e de privacidade

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

11. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável Záira Maria do Nascimento Sales Guerreiro**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

Fortaleza, _____ de _____ de _____.

Participante da Pesquisa

**Responsável pelo Participante
da Pesquisa**

Pesquisador Responsável pelo Projeto

APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE (PARA MENORES)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa: *Interdisciplinaridade no Ensino Fundamental na disciplina de Matemática e Ciências na Educação Básica: Práticas Educativas com Questões Ambientais*. Seus pais permitiram que você participe.

A pesquisa tem como objetivo avaliar as possibilidades de aprendizagem por meio de Práticas Interdisciplinares envolvendo a questão ambiental e a Educação Matemática no olhar dos estudantes e da pesquisadora e vai ajudar outras professoras a ensinarem Matemática e Educação Ambiental. As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 7 a 8 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir a qualquer momento.

A pesquisa será feita na própria escola na qual as crianças estudam, onde elas irão construir brinquedos com materiais que podem ser reutilizados, como: garrafas, tampinhas, caixas etc. todo material é considerado seguro.

O risco se refere a um possível constrangimento ao participar das atividades, sendo possível ocorrer também a possibilidade de quebra accidental de confidencialidade ou a desistência por não gostar ou não achar interessante. Caso aconteça algo assim, você pode nos procurar pelo telefone (85) 988298791, e-mail zairasales.sud@gmail.com Zaira Sales.

No entanto, há coisas boas que podem acontecer, como construir brinquedos bem legais. Os benefícios são importantes para a vida da criança. Esse contato no ensino fundamental nas séries iniciais são as primeiras noções matemáticas, além de descobrir o valor das coisas e a importância de juntar e economizar.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados, mas sem identificar as crianças que participarão da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa, os dados coletados com os questionários ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora e do orientador, pelo período de mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você

participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pela pesquisadora.

Eu, _____, aceito participar da pesquisa: *Interdisciplinaridade no Ensino Fundamental na disciplina de Matemática e Ciências na Educação Básica: Práticas Educativas com Questões Ambientais*, com objetivo de avaliar as possibilidades de aprendizagem por meio de práticas interdisciplinares, envolvendo a questão ambiental e a Educação Matemática no olhar dos estudantes e da pesquisadora.

Entendi que posso dizer “sim” ou “não” a qualquer momento e que ninguém vai ficar furioso. A pesquisadora tirará minhas dúvidas e conversará com meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Fortaleza, _____ de _____ de _____

Assinatura do menor

Assinatura da pesquisadora
