



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE  
DO PARANÁ**

***Campus Cornélio Procópio***

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

---

MICHELLE FERNANDA DA SILVA  
BÁRBARA NIVALDA PALHARINI ALVIM SOUSA

## **PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL**

**MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
UMA PLATAFORMA DIGITAL**

MICHELLE FERNANDA DA SILVA  
BÁRBARA NIVALDA PALHARINI ALVIM SOUSA

## **PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL**

**MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
UMA PLATAFORMA DIGITAL**

**MATHEMATICAL MODELLING AND ENVIRONMENTAL  
EDUCATION: A DIGITAL PLATFORM**

Produção Técnica Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Ficha catalográfica elaborada por Juliana Jacob de Andrade. Bibliotecária, CRB/9-1669, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

S586mo Silva, Michelle Fernanda da  
Modelagem matemática e educação ambiental: uma plataforma digital. / Michelle Fernanda da Silva; orientadora Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa - Cornélio Procópio, 2026.  
60 p. : il.

Produção Técnica Educacional (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2026.

1. Educação Matemática. 2. Modelagem Matemática. 3. Usos da linguagem. 4. Educação Ambiental. 5. Anos Iniciais. I. Sousa, Bárbara Nivalda Palharini Alvim, orient. II. Título.

CDD: 511.8

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fases da Modelagem Matemática .....	12
Figura 2 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – Agenda 2030 .....	15
Figura 3 - Metas de Usabilidade .....	18
Figura 4 - Capa da Plataforma "Modelando o Planeta" .....	19
Figura 5 - Recorte 1 da Página Introdutória.....	20
Figura 6 - Recorte 2 da Página Introdutória.....	21
Figura 7 - Recorte 3 da Página Introdutória.....	22
Figura 8 - Recorte 4 da Página Introdutória.....	23
Figura 9 - Recorte 1 das Ferramentas Disponíveis na Plataforma .....	24
Figura 10 - Recorte 2 das Ferramentas Disponíveis na Plataforma .....	25
Figura 11 - Recorte 3 das Ferramentas Disponíveis na Plataforma .....	25
Figura 12 - Recorte 1 do Menu de Acesso .....	26
Figura 13 - Recorte 2 do Menu de Acesso .....	26
Figura 14 - Recorte 1 da Atividade "Lixo na Escola" .....	28
Figura 15 - Recorte 2 da Atividade "Lixo na Escola" .....	29
Figura 16 - Recorte 3 da Atividade "Lixo na Escola" .....	30
Figura 17 - Recorte 4 da Atividade "Lixo na Escola" .....	31
Figura 18 - Recorte 1 da Atividade "Petróleo no Mar" .....	33
Figura 19 - Recorte 2 da Atividade "Petróleo no Mar" .....	34
Figura 20 - Recorte 3 da Atividade "Petróleo no Mar" .....	34
Figura 21 - Recorte 4 da Atividade "Petróleo no Mar" .....	35
Figura 22 - Recorte 5 da Atividade "Petróleo no Mar" .....	36
Figura 23 - Recorte 6 da Atividade "Petróleo no Mar" .....	38
Figura 24 - Recorte 1 da Atividade "Desperdício de Água" .....	40
Figura 25 - Recorte 2 da Atividade "Desperdício de Água" .....	40
Figura 26 - Recorte 3 da Atividade "Desperdício de Água" .....	41
Figura 27 - Recorte 4 da Atividade "Desperdício de Água" .....	42
Figura 28 - Recorte 5 da Atividade "Desperdício de Água" .....	44
Figura 29 - Recorte 6 da Atividade "Desperdício de Água" .....	45
Figura 30 - Recorte 1 da Atividade "Arborização" .....	47
Figura 31 - Recorte 2 da Atividade "Arborização" .....	47
Figura 32 - Recorte 3 da Atividade "Arborização" .....	48

Figura 33 - Recorte 4 da Atividade "Arborização" .....	49
Figura 34 - Recorte 5 da Atividade "Arborização" .....	50
Figura 35 - Recorte 6 da Atividade "Arborização" .....	51
Figura 36 - Recorte 7 da Atividade "Arborização" .....	53
Figura 37 - Recorte 8 da Atividade "Arborização" .....	53
Figura 38 - Avatar da Plataforma "Modelando o Planeta" .....	55
Figura 39 - Recorte 1 da Página "Quem somos?" .....	55
Figura 40 - Recorte 2 da Página "Quem somos?" .....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
CREP	Currículo da Rede Estadual Paranaense
EA	Educação Ambiental
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PE	Produto Técnico Educacional
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PPGEN	Programa de Pós-Graduação em Ensino
RCP	Referencial Curricular do Paraná
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA</b> .....	<b>11</b>
	MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA .....	11
	EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	14
<b>3</b>	<b>ENCAMINHAMENTOS DO PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL</b> .....	<b>19</b>
	INÍCIO .....	20
	ATIVIDADE 1 – LIXO NA ESCOLA .....	27
	ATIVIDADE 2 – PETRÓLEO NO MAR .....	32
	ATIVIDADE 3 – DESPERDÍCIO DE ÁGUA.....	39
	ATIVIDADE 4 – ARBORIZAÇÃO .....	46
	QUEM SOMOS? .....	55
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>59</b>

## APRESENTAÇÃO

Esta Produção Técnica Educacional (PE) integra a dissertação de Mestrado Profissional, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN), da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), sob o título: “**Modelagem Matemática nos Anos Iniciais: Uma Investigação Sobre a Linguagem em Uso**”.

O PE desenvolvido é uma Plataforma Digital e foi intitulada pelo nome: “**Modelando o Planeta**”. Segundo a Capes (2016), este PE classifica-se como uma mídia educacional. O objetivo desta plataforma, enquanto PE, é apresentar atividades de modelagem matemática que podem ser desenvolvidas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e que visam favorecer a relação de sentido com conceitos matemáticos a partir de situações-problema da realidade, especificamente no contexto da Educação Ambiental (EA).

A elaboração do produto aqui apresentado fundamentou-se no *Design* de Interação de Rogers, Sharp e Preece (2005), na intencionalidade de desenvolver uma plataforma digital pedagógica, com uma interface visual, de fácil acesso e entendimento, tendo como centro o público-alvo, alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Embora a Plataforma Digital tenha como público-alvo principal os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, este documento também apresenta orientações destinadas aos professores que desejarem desenvolver as atividades propostas. Essas orientações configuram-se como sugestões pedagógicas que podem auxiliar na mediação e condução das atividades de modelagem matemática presentes na plataforma, respeitando as diferentes realidades escolares e formas de organização docente. Tais orientações têm a finalidade de apresentar alguns recursos que estão presentes na plataforma, que podem auxiliar na condução de cada atividade, não sendo de uso obrigatório, mas servindo como possibilidades para o desenvolvimento de cada uma.

As quatro atividades que compõem a plataforma estão vinculadas a temáticas da EA, apoiadas em problemas ambientais da atualidade, que têm repercutido pelo mundo nos últimos anos e estão presentes dentro dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), tema que será discutido posteriormente na seção referente à Educação Ambiental.

Este documento está organizado em seções que contemplam uma breve Introdução sobre o desenvolvimento da pesquisa e um Referencial Teórico voltado à Modelagem Matemática enquanto alternativa pedagógica e à Educação Ambiental. Também compõe o documento a abordagem metodológica relacionada ao Produto Educacional e a apresentação da Produção Técnica Educacional, elaborada como parte desta pesquisa. Nesta última seção, apresenta-se a estrutura da plataforma, as guias que a compõem, os recursos e informações disponíveis, bem como sugestões para sua utilização. Por fim, apresentam-se as Considerações Finais relacionadas ao PE e as Referências.

Além do objetivo traçado, a Plataforma Digital “*Modelando o Planeta*” intenciona explorar assuntos da EA de forma divertida e educativa, e por meio de atividades deste contexto, trabalhar diferentes conceitos matemáticos, a fim de possibilitar que os alunos percebam a presença da matemática no dia a dia.

## 1 INTRODUÇÃO

A inserção da Matemática como componente curricular no ensino está relacionada às suas contribuições para o desenvolvimento do pensamento humano e para a resolução de diferentes questões presentes na natureza e na sociedade. Nessa perspectiva, D'Ambrosio (2009) compreende a matemática como uma construção humana que está vinculada às práticas sociais e culturais, o que evidencia sua relevância no contexto educacional.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Referencial Curricular do Paraná (RCP) e o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) são documentos orientadores da Educação Básica no Brasil que destacam a importância de integrar a matemática a diferentes áreas do conhecimento, incluindo temas transversais, de modo a favorecer a construção de aprendizagens mais contextualizadas (Brasil, 2018; Paraná, 2018, 2021).

No contexto educacional, diferentes abordagens metodológicas têm sido foco de pesquisas e estudos com a finalidade de subsidiar a prática docente e favorecer o trabalho com os conteúdos curriculares em contextos dinâmicos e interativos. Dentre essas abordagens, destaca-se a modelagem matemática, que vem sendo reconhecida desde a década de 1990 como uma possibilidade para o ensino de matemática.

Rodney Carlos Bassanezi (1944–2013), um dos precursores da modelagem matemática no Brasil, realizou estudos acerca desta temática desde meados da década de 1980 e atribuiu a definição de que a “modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (Bassanezi, 2002, p. 16).

Nesse entendimento, percebe-se que a modelagem matemática tem a finalidade de tornar o ensino de matemática mais interessante e relevante aos alunos e aos professores, além de proporcionar uma abordagem alternativa para um ensino de matemática fora da barreira do ensino tradicional, permitindo que a matemática seja abordada não somente pelas técnicas padronizadas dos conteúdos, mas também para solucionar problemas práticos atrelados à realidade (Bassanezi, 2002).

Na modelagem matemática, um ponto que se destaca é o seu caráter

investigativo, visto que, no desenvolvimento das atividades de modelagem<sup>1</sup>, diferentes conceitos, ideias e procedimentos matemáticos são mobilizados ao longo de todo o processo, envolvendo a busca, a seleção, a organização e a manipulação de informações, favorecendo reflexões sobre esses elementos (Barbosa, 2001, 2004). Diante disso, “a Matemática está ali como um meio de analisar tais situações e lê-las utilizando de recursos e técnicas específicas à linguagem matemática” (Sousa, 2017, p. 49). Nesse contexto, o uso da matemática se constitui como um meio para que os alunos consigam desenvolver diferentes competências e habilidades, como questionar, analisar, buscar e coletar informações, além de utilizar os diferentes recursos matemáticos disponíveis para resolver problemas relacionados ao cotidiano.

Costa (2019) destaca que, na modelagem matemática, o uso da linguagem matemática é fundamental, pois possibilita a análise e a busca de soluções para problemas relacionados ao cotidiano. A autora ressalta que, durante o desenvolvimento das atividades de modelagem, os conhecimentos prévios dos alunos tendem a emergir, na medida em que conseguem compreender e analisar fenômenos da realidade, com base em conceitos matemáticos, o que conduz ao processo de matematização do objeto investigado.

A abordagem de diferentes temas por meio da modelagem matemática pode proporcionar o desenvolvimento de habilidades como exploração, análise e compreensão, além de colaborar para a construção do pensamento matemático, visto que “uma das ações características de atividades de modelagem matemática é a idealização da situação, isto é, a atribuição de uma roupagem matemática ao fenômeno, tornando-o passível de ser interpretado matematicamente” (Sousa; Tortola, 2021, p. 6).

Considerando que a modelagem matemática possibilita o desenvolvimento de significados por meio de investigações ligadas a temas do cotidiano, ela se apresenta como uma abordagem que pode promover a reflexão e o pensamento crítico, conscientizando o aluno sobre questões socioeconômicas, socioambientais e outros assuntos que são abordados na atualidade.

Dentre as diferentes alternativas para abordar o ensino de matemática de forma contextualizada, temas relacionados à Educação Ambiental (EA) destacam-se, pois, além de estarem presentes como temas transversais obrigatórios nos

---

<sup>1</sup> Neste texto usa-se modelagem para se referir a modelagem matemática na Educação Matemática.

documentos oficiais que balizam a Educação Básica, também oferecem um contexto favorável para o desenvolvimento da modelagem matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Isso se deve ao fato de que a EA contempla temas próximos ao cotidiano dos alunos, presentes em ambientes como a escola e o espaço familiar, possibilitando a discussão de questões como o descarte incorreto do óleo de cozinha, o desperdício de água, a produção de lixo, o consumo excessivo de energia elétrica, os diferentes tipos de poluição, o consumismo, o desperdício de alimentos, a degradação do solo e a preservação dos recursos naturais.

Considerando o contexto da EA, o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática nos Anos Iniciais pode ser compreendido como uma possibilidade, uma vez que essas atividades podem ser consideradas “oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida” (Barbosa, 2001, p. 4).

Neste cenário, o Produto Educacional (PE) apresentado delineou-se com o objetivo de apresentar atividades de modelagem matemática no cenário da Educação Ambiental, que podem ser desenvolvidas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

### MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

No Brasil, a modelagem matemática tem sido discutida por diferentes pesquisadores ao longo das últimas décadas. Dentre esses, destacam-se autores como Burak (1992), Barbosa (2001; 2004), Bassanezi (2002), Almeida e Brito (2005), Almeida, Silva e Vertuan (2016), que vêm contribuindo para difundir estudos que apresentam as possibilidades de se trabalhar com a modelagem no ensino de matemática, por meio da abordagem de temas relacionados à realidade.

O CREP é um documento do estado do Paraná que se configura como orientador dos componentes curriculares da Educação Básica e aborda que, para o ensino de matemática, dentre as diferentes metodologias existentes, a modelagem matemática pode emergir da contextualização dos conhecimentos matemáticos diante de diversas situações (Paraná, 2021). Nessa direção, observa-se que a modelagem matemática dialoga com a realidade dos alunos por meio de conceitos matemáticos.

Burak (1992) define que a modelagem matemática é “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões” (Burak, 1992, p. 62). Mais que isso, é a possibilidade de enxergar a matemática com outros olhos, pois, ao tentar explicar algum fenômeno matematicamente, tem-se também a viabilidade de ver como a matemática se constrói. Além de números e cálculos, ela é proveniente de situações reais, não como fim, mas como meio para se obter respostas.

Segundo Bassanezi (2002), “a modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (Bassanezi, 2002, p. 24), situações essas que não se originam da própria matemática. Nesse entendimento, o autor ressalta que, por meio das atividades de modelagem matemática, problemas do cotidiano podem ser representados em uma linguagem matemática, utilizando modelos matemáticos elaborados para resolver esses problemas.

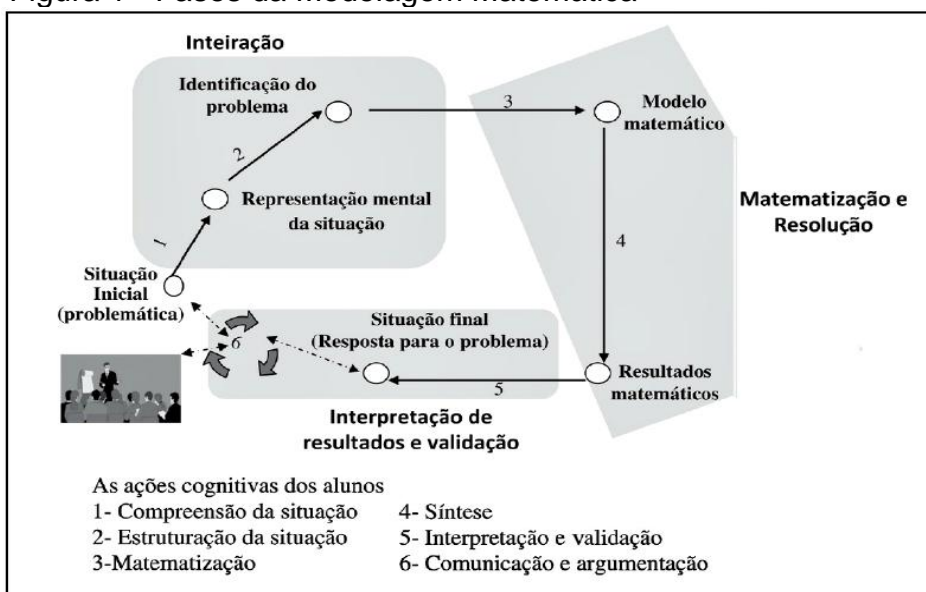
A modelagem na Educação Matemática pode ser considerada como uma alternativa pedagógica que permite uma abordagem matemática de situações cotidianas não oriundas da matemática, as quais serão problematizadas com a

finalidade de contextualizar a realidade do aluno e assuntos de seu interesse (Almeida; Brito, 2005; Almeida; Silva; Vertuan, 2016). Considerando essa concepção, entende-se que a modelagem matemática “é um meio de usar Matemática na solução de problemas cuja origem não está na Matemática” (Sousa, 2017, p. 49).

Os processos investigativos presentes nas atividades de modelagem matemática incentivam uma participação ativa por parte dos alunos, na busca de modelos matemáticos que possam representar soluções para resolver diferentes situações-problema. Desse modo, o desenvolvimento de habilidades relacionadas às investigações, aos questionamentos e às reflexões sobre os temas abordados torna-se fundamental para que os alunos sejam protagonistas de sua aprendizagem, tendo o professor como mediador desse processo.

Na matemática, um modelo tem o propósito de retratar o comportamento de um sistema ou conjunto de informações, possibilitando que comportamentos futuros sejam antecipados, visando solucionar o problema a ser investigado (Almeida; Silva; Vertuan, 2016). Os autores salientam que um modelo matemático pode ser desenvolvido por meio de diferentes representações, oriundas do uso de conceitos matemáticos. Além disso, acentuam que a atividade de modelagem é a busca por soluções, enquanto o modelo é a representação da solução encontrada. Diante disso, apresentam algumas fases (Figura 1) que orientam o desenvolvimento das atividades de modelagem matemática e contribuem para o processo investigativo (Almeida; Silva; Vertuan, 2016).

Figura 1 - Fases da Modelagem Matemática



Fonte: Almeida, Silva e Vertuan (2016).

Almeida, Silva e Vertuan (2016) apontam a *inteiração*, *matematização*, *resolução*, *interpretação* de resultados e *validação* como fases que permeiam uma atividade de modelagem matemática. A *inteiração* corresponde ao contato com a situação-problema inicial, sendo este o momento em que o aluno irá se inteirar do contexto, obter informações, compreender as características do tema e definir o problema a ser investigado. A *matematização* refere-se ao momento de formular hipóteses, definir possíveis variáveis, verificar os dados disponíveis ou a necessidade de coletar novos dados, para que ocorra a passagem da linguagem natural para a linguagem matemática. A *resolução* é o momento de utilizar as diferentes possibilidades matemáticas para elaborar um modelo matemático que visa solucionar o problema formulado. Por fim, tem-se a *interpretação dos resultados* e a *validação*, momento em que são analisadas as respostas obtidas e verifica-se se a representação matemática construída atende à situação investigada.

No desenvolvimento de uma atividade de modelagem, os alunos podem e devem formular questionamentos em relação a uma situação-problema apresentada, favorecendo assim a formação de atitudes investigativas e reflexivas. Os temas abordados podem, inicialmente, ser definidos pelo professor e, gradualmente, passar a ser escolhidos pelos próprios alunos, considerando seus interesses e curiosidades (Almeida; Silva; Vertuan, 2016).

Ressalta-se que uma atividade de modelagem matemática pode conduzir a diferentes percursos investigativos, a depender do caminho definido pelo modelador. Isso evidencia que a matemática não deve ser compreendida de forma arbitrária, pois sua relevância está relacionada às diferentes possibilidades que oportuniza, favorecendo uma aprendizagem em que os conceitos matemáticos adquiram significado e despertem o interesse dos alunos (Bassanezi, 2002).

Os temas a serem explorados por meio da modelagem podem partir da realidade dos alunos, do professor, do contexto escolar, da mídia ou de qualquer outro meio que tenha relação com o mundo vivido, desde que apresentem possibilidades investigativas e demandem busca por soluções. Dessa forma, deliberou-se, para este PE, desenvolver atividades de modelagem matemática no contexto da Educação Ambiental, visto que não apenas no Brasil, mas em todo o mundo, problemas relacionados a essa temática vêm impactando o meio ambiente e trazendo riscos para a preservação dos recursos naturais.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ao se falar sobre Educação Ambiental (EA), é importante destacar que sua relevância transcende discussões relacionadas restritamente à natureza. Isso porque o termo EA vem sendo utilizado há várias décadas, ganhando destaque nas discussões e encontros internacionais, especialmente ao longo do século XX, em razão das preocupações relacionadas aos impactos que as ações humanas têm tido sobre o meio ambiente e os recursos naturais do planeta (Menezes, 2021).

A EA passou a ser contemplada na legislação brasileira a partir da Lei n.º 6.938 de 1981, que estabeleceu princípios importantes voltados às questões ambientais. Posteriormente, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi instituída pela Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999.

No contexto educacional, a inserção da EA nos ambientes de ensino passou a ser respaldada pela Constituição Federal de 1988, que destaca a sua relevância nos diversos níveis de ensino da Educação Básica. Esse importante documento reconhece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988, art. 225).

A organização das Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental e a publicação da Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece princípios e orientações para sua inserção no ensino, contribuíram para ampliar a compreensão acerca do conceito de Educação Ambiental, conforme definido pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).

Art. 2º A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Art. 3º A Educação Ambiental 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.

Art. 4º A Educação Ambiental é construída com responsabilidade cidadã, na reciprocidade das relações dos seres humanos entre si e com a natureza.

Art. 5º A Educação Ambiental não é atividade neutra, pois envolve valores, interesses, visões de mundo e, desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões política e pedagógica.

Art. 6º A Educação Ambiental deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino (Brasil, 2012, p. 2).

Observa-se que discussões relacionadas à importância da inserção da EA nas escolas vêm ganhando espaço e são respaldadas por documentos orientadores da Educação Básica, como a BNCC e o RCP, principalmente em relação à sustentabilidade. Questões relacionadas ao uso excessivo e incorreto dos recursos naturais e às consequências referentes à degradação ambiental, como desertificação, as secas, a degradação do solo, a falta de água potável e a diminuição da biodiversidade, configuram-se como preocupações cada vez mais presentes na sociedade (Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030, 2015).

A Educação Ambiental pode ser trabalhada em sala de aula de diversas formas, incluindo atividades que permitam relacionar discussões de temas presentes na atualidade. Nesse contexto, a Agenda 2030, elaborada pela Organização das Nações Unidas (ONU), reúne dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que estão relacionados aos maiores desafios sociais, econômicos e ambientais enfrentados em diferentes contextos (Figura 2). Esses objetivos são metas a serem alcançadas, que buscam incentivar o desenvolvimento sustentável e a preservação dos recursos naturais do planeta.

Figura 2 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – Agenda 2030



Fonte: Site das Nações Unidas – Brasil (2024).

Para esclarecer os objetivos propostos, o Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (GT Agenda 2030) organizou os elementos centrais de cada um deles:

Objetivo 1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares.

Objetivo 2: Eliminar a fome, alcançar a segurança alimentar e melhor nutrição, promovendo a agricultura sustentável.

Objetivo 3: Assegurar vidas saudáveis e promover o bem estar para todos em todas as idades.

Objetivo 4: Assegurar educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizado por toda a vida para todos.

Objetivo 5: Alcançar a igualdade de gênero e promover a autonomia de todas as mulheres e meninas.

Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável de água e saneamento para todos.

Objetivo 7: Assegurar o acesso a energia confiável, sustentável, moderna e a preço acessível para todos.

Objetivo 8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego integral e produtivo e trabalho decente para todos.

Objetivo 9: Construir infra-estrutura resiliente, promover industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Objetivo 10: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.

Objetivo 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Objetivo 12: Assegurar padrões sustentáveis de consumo e de produção.

Objetivo 13: Adotar ação urgente para combater a mudança do clima e seus impactos\*.

Objetivo 14: Conservar e usar de modo sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Objetivo 15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, promover a gestão sustentável de florestas, combater a desertificação, cessar e reverter a degradação da terra e cessar a perda de biodiversidade.

Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, oferecer a todos o acesso à justiça e construir instituições efetivas, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

Objetivo 17: Fortalecer os meios de implementação e revigorar a parceria global para o desenvolvimento sustentável (GT Agenda 2030, 2015, p. 16-17).

Considerando os ODS apresentados, promover discussões sobre esses temas no ambiente escolar é de suma importância, pois eles abordam desafios de dimensão global relacionados à preservação dos recursos naturais e ao desenvolvimento sustentável. Além disso, evidenciam o papel do aluno na promoção de mudanças no presente, visando garantir o futuro.

### 3 ENCAMINHAMENTOS DO PRODUTO EDUCACIONAL

A elaboração da Plataforma Digital, Produto Educacional desenvolvido nesta pesquisa, teve como fundamentação os estudos sobre *Design* de Interações, buscando estruturar um ambiente interativo associado a finalidades pedagógicas.

Rogers, Sharp e Preece (2005) apresentam que o *Design* de Interações é um “*design* de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho” (Rogers; Sharp; Preece, 2005, p. 28), o que significa oportunizar experiências que contribuam para o modo como as pessoas interagem, se comunicam e se relacionam em meio às diversas atividades cotidianas existentes.

As autoras ainda salientam que a ausência de um bom *Design* de Interações pode influenciar diretamente o êxito do produto desenvolvido. Além disso, destacam que aspectos como facilidade de uso, eficiência, clareza, memorização e funcionalidade estão relacionados às metas de usabilidade, considerando a experiência do usuário durante sua interação com o produto (Rogers; Sharp; Preece, 2005).

Pensando no processo que permeia o *Design* de Interações, quatro atividades básicas são consideradas fundamentais para o seu desenvolvimento:

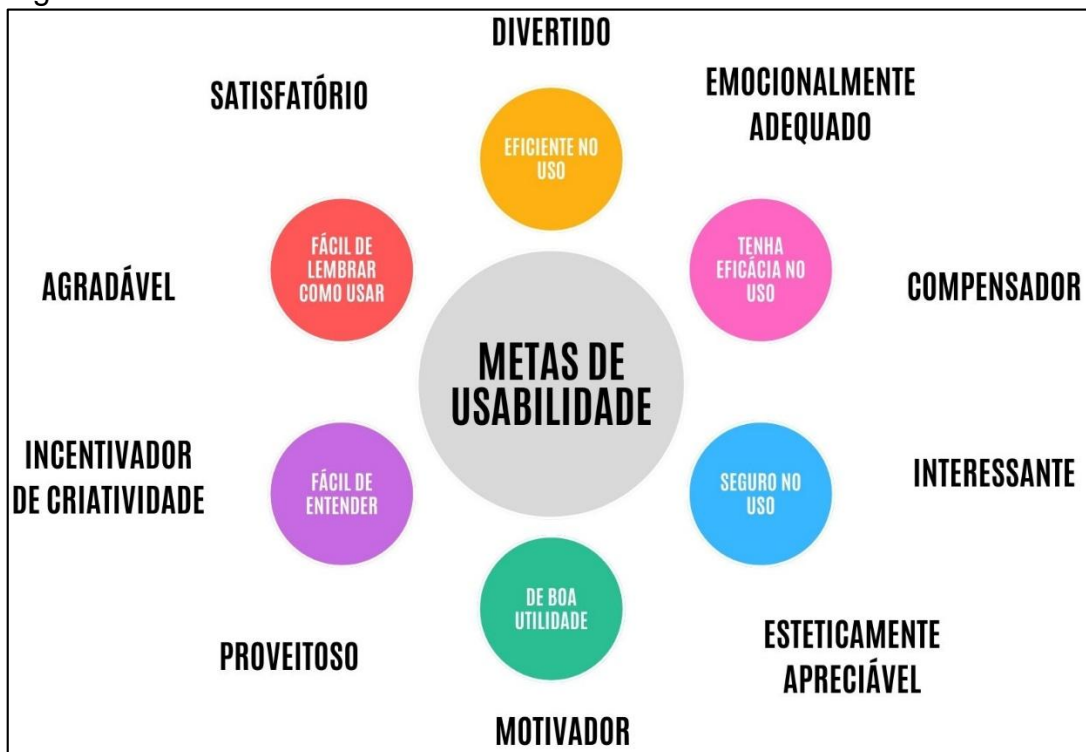
1. Identificar necessidades e estabelecer requisitos.
2. Desenvolver *designs* alternativos que preencham esses requisitos.
3. Construir versões interativas dos designs, de maneira que possam ser comunicados e analisados.
4. Avaliar o que está sendo construído durante o processo (Rogers; Sharp; Preece, 2005, p. 33).

Além das atividades básicas mencionadas, Rogers, Sharp e Preece (2005) apresentam três aspectos considerados relevantes para a condução de todo o processo de *Design* de Interações.

1. Os usuários devem estar envolvidos no desenvolvimento do projeto.
2. A usabilidade específica e as metas decorrentes da experiência do usuário devem ser identificadas, claramente documentadas e acordadas no início do projeto.
3. A iteração em todas as quatro atividades é inevitável (Rogers; Sharp; Preece, 2005, p. 35).

O *Design* de Interações também se atenta à elaboração de projetos que sejam funcionais e atrativos para o público ao qual se destinam. A Figura 3 apresenta uma organização em que os círculos coloridos representam as metas de usabilidade consideradas essenciais nesse processo, enquanto, ao redor do esquema, encontram-se metas que se relacionam à experiência de uso, direcionadas ao usuário ao longo de sua interação com o produto.

Figura 3 - Metas de Usabilidade



Fonte: Adaptada de Rogers, Sharp e Preece (2005).

Ao considerar as metas de usabilidade envolvidas na elaboração do Produto Educacional, desenvolvido como parte desta pesquisa, optou-se pelo *Design* de Interações para a criação de uma plataforma digital pedagogicamente adequada, uma vez que busca delinear “produtos interativos agradáveis, divertidos, esteticamente apreciáveis, etc., está principalmente na experiência que estes proporcionarão ao usuário, isto é, como o usuário se sentirá na interação com o sistema” (Rogers; Sharp; Preece, 2005, p. 40).

#### 4 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

O Produto Técnico Educacional (PE) apresentado neste documento é parte integrante da Dissertação de Mestrado intitulada: "Modelagem Matemática nos Anos Iniciais: Uma Investigação sobre a Linguagem em Uso", disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>. Para mais informações, contate a autora pelo e-mail: [miih.mf@live.com](mailto:miih.mf@live.com).

O PE desta pesquisa é uma Plataforma Digital, classificada pela Capes (2016) como uma mídia educacional. A Figura 4 apresenta a capa inicial desenvolvida como tema da plataforma.

Figura 4 - Capa da Plataforma "Modelando o Planeta"



Fonte: as autoras.

A Plataforma Digital intitulada: “**Modelando o Planeta**”, pode ser acessada pelos seguintes *links*:

<https://modelandoplaneta.org/>

<https://modelandooplaneta.org/>

Optou-se pela disponibilização dos dois domínios (*links*) mencionados anteriormente, com o objetivo de facilitar o acesso à plataforma, mesmo diante de dúvidas ou possíveis erros de digitação.

Nesta seção, serão apresentados, em formato de figuras, recortes de cada parte que compõe as páginas da Plataforma Digital. A plataforma digital está organizada em seis páginas, também denominadas guias. A primeira corresponde à

página **Início**, que apresenta uma introdução à plataforma. As quatro guias seguintes são estruturadas a partir das atividades de modelagem matemática que a compõem: **Lixo na Escola**; **Petróleo no Mar**; **Desperdício de Água e Arborização**. Por fim, a guia **Quem somos** reúne informações sobre os organizadores da plataforma digital, além de um formulário para contato com os usuários.

## INÍCIO

A Figura 5 apresenta a página introdutória da plataforma “Modelando o Planeta”. Este é o primeiro contato que o aluno terá com a página inicial. Logo no início, os alunos terão um convite para explorar a plataforma, já tendo indícios de que os temas envolvem uma interlocução da Educação Ambiental com a Matemática.

Figura 5 - Recorte 1 da Página Introdutória



Fonte: as autoras.

Ao descer a página para visualizar o restante do conteúdo, (Figura 6), há quatro imagens, destacadas por um quadro vermelho, que dão acesso às atividades de modelagem disponíveis na plataforma, sendo elas: Lixo na Escola, Petróleo no Mar, Desperdício de Água e Arborização.

Figura 6 - Recorte 2 da Página Introdutória

 **EI, SEJA BEM-VINDO!** 

**Você já imaginou explorar assuntos interessantes e aprender mais sobre Educação Ambiental por meio da Matemática?**

**Tenho certeza que aqui no "Modelando o Planeta" você irá aprender muito!**



**Lixo na Escola**



**Petróleo no Mar**



**Desperdício de Água**



**Arborização**

**Venha descobrir como nosso site é super legal, onde a matemática encontra assuntos de sustentabilidade por meio de diferentes atividades!**

**Vamos lá!?**

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES


Professor, sugere-se que, antes de adentrar as páginas das atividades de modelagem, os alunos explorem a página inicial do site, de modo a se familiarizarem com temas relacionados à Educação Ambiental, que constituem o contexto das atividades de modelagem matemática.

As Figuras 7 e 8 apresentam quais são os vídeos disponíveis na plataforma para familiarização com temas que envolvem a Educação Ambiental,


sendo eles: “A ONU tem um plano: os Objetivos Globais”, “Consumo Responsável”, “Plástico Vale Ouro” e “O que é a Agenda 2030?”. Todos esses vídeos convidam os alunos a refletirem sobre os temas abordados e também sobre o papel de cada um no cuidado para com o meio ambiente.

Figura 7 - Recorte 3 da Página Introdutória


### Vídeos Educativos




Este vídeo mostra como a matemática pode ser usada para refletir sobre problemas ambientais do nosso cotidiano.



Aqui você aprenderá sobre consumo consciente e como pequenas atitudes fazem grande diferença no meio ambiente.



Descubra como o desperdício de água pode ser evitado com a ajuda de ideias simples e pensamento matemático.



Conheça iniciativas de reflorestamento e veja como os números ajudam a planejar e acompanhar esses projetos.

Fonte: as autoras.

Para finalizar a página inicial, tem-se uma mensagem aos alunos sobre os temas que serão abordados através da matemática, sendo esta um convite para que entrem nessa aventura (Figura 8).

Figura 8 - Recorte 4 da Página Introdutória

**Quanta coisa interessante a gente pode descobrir juntos, não é mesmo?**

Nas guias sobre lixo na escola, petróleo no mar, desperdício de água e arborização, você vai explorar temas importantes para o mundo em que vivemos – e o melhor: tudo isso por meio da matemática!

Vamos transformar números em ideias, cálculos em soluções e aprendizado em atitude.

**Topa entrar nessa aventura com a gente?**

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, o acesso à página pode ser realizado por meio de computadores, quando houver laboratório de informática, ou por outros dispositivos com acesso à internet, como celulares e *tablets*.

Caso não haja disponibilidade de acesso individual para todos os alunos da turma, a exploração pode ser organizada em grupos ou de forma coletiva, com a turma toda.

A exploração inicial do site é uma etapa importante para o desenvolvimento posterior das atividades. Por isso, sempre que possível, recomenda-se que os alunos tenham a oportunidade de explorar toda a página, de modo a conhecer sua estrutura e organização.

A plataforma possui algumas ferramentas que podem auxiliar os alunos no processo de desenvolvimento das atividades. O ícone de ferramentas encontra-se no canto superior direito de todas as páginas (Figura 9).

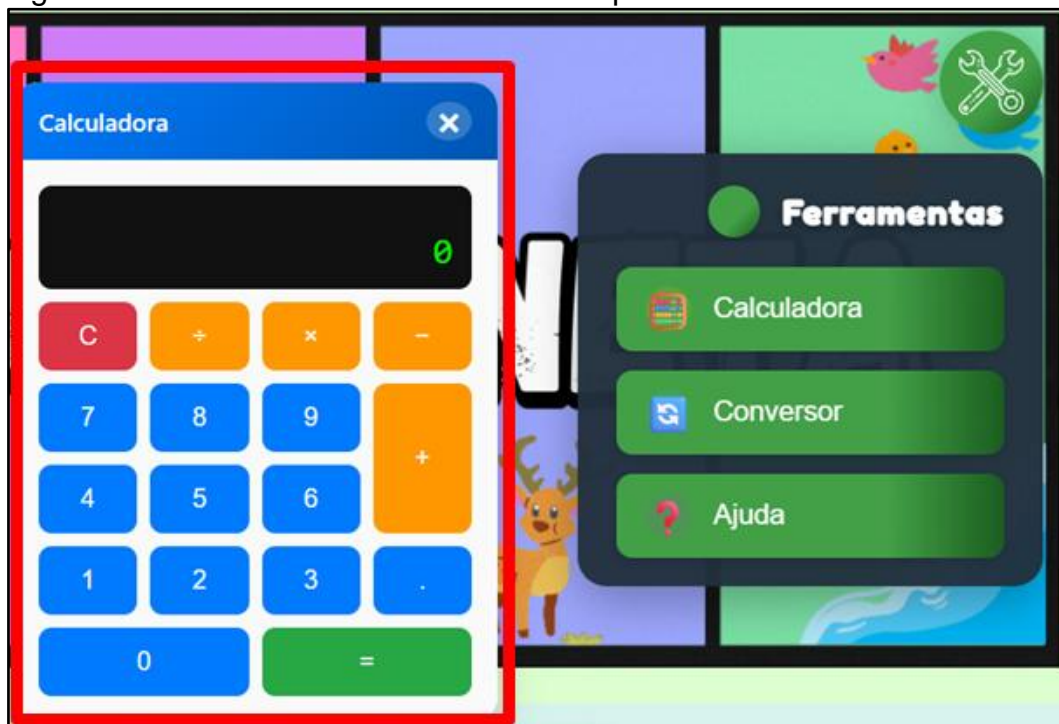
Figura 9 - Recorte 1 das Ferramentas Disponíveis na Plataforma



**Fonte:** as autoras.

O botão ajuda redireciona o usuário para a página “*Quem somos?*”, que será apresentada posteriormente. A calculadora e o conversor são algumas ferramentas que foram disponibilizadas e estão acessíveis em todas as páginas.

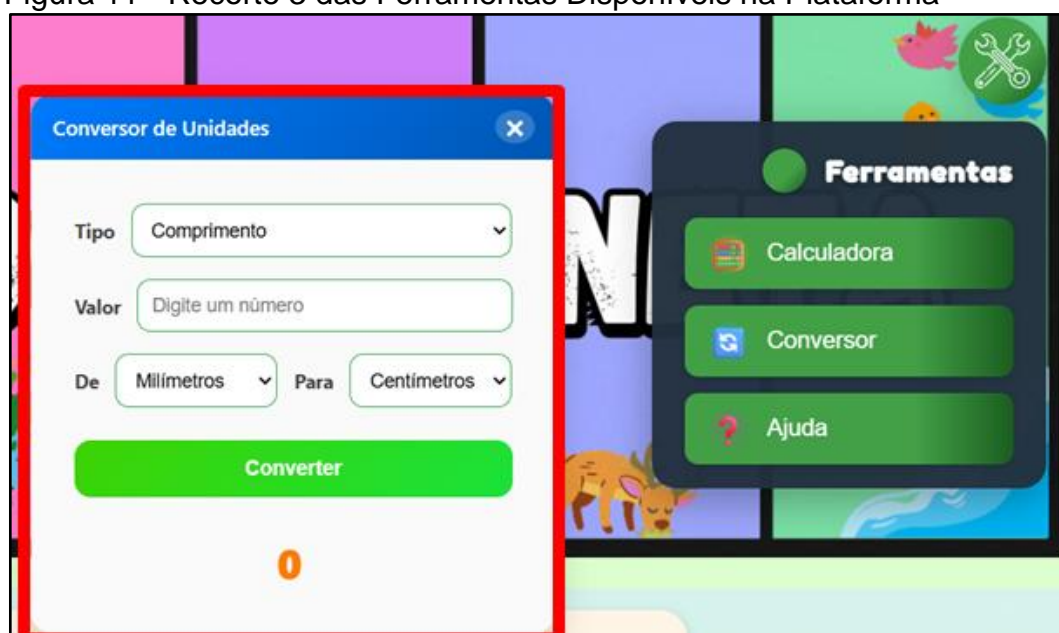
Figura 10 - Recorte 2 das Ferramentas Disponíveis na Plataforma



Fonte: as autoras.

A calculadora (Figura 10) possui um design simples que foi pensado especificamente para alunos dos Anos Iniciais trabalharem as operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão. Podem ser realizados cálculos com números inteiros ou decimais.

Figura 11 - Recorte 3 das Ferramentas Disponíveis na Plataforma



Fonte: as autoras.

O conversor (Figura 11) também foi elaborado com um design simples, pensando nas atividades disponíveis na plataforma. No rodapé da página, à direita, localiza-se o menu de acesso a todas as páginas (Figura 12).

Figura 12 - Recorte 1 do Menu de Acesso



Fonte: as autoras.

O menu pode ser acessado a qualquer momento, navegando por qualquer uma das páginas. A Figura 13 apresenta uma descrição detalhada dos componentes do menu.

Figura 13 - Recorte 2 do Menu de Acesso



Fonte: as autoras.

## ATIVIDADE 1 – LIXO NA ESCOLA

A atividade “Lixo na Escola” é a primeira atividade disponível e ela aborda como tema os resíduos gerados na escola. As Figuras 14, 15, 16 e 17 são recortes retirados da plataforma, referentes à atividade.



### ORIENTAÇÕES

**Professor, antes de iniciar a atividade, recomenda-se promover uma conversa inicial com a turma sobre o lixo produzido na escola, levantando questões como:**

**Onde o lixo é gerado?**

**Que tipos de resíduos são mais comuns?**

**O que é feito com esse lixo após o descarte?**

**Essa etapa inicial é fundamental para que os alunos compreendam o problema investigado e se envolvam ativamente na proposta.**

A página da atividade Lixo na Escola inicia com a abordagem da geração de resíduos no ambiente escolar, apresentando os diferentes tipos de lixo produzidos e um vídeo de apoio que mostra o que acontece com esses resíduos após serem recolhidos na escola (Figura 14).

Figura 14 - Recorte 1 da Atividade "Lixo na Escola"

## Lixo na Escola




Nas escolas podemos perceber que diferentes tipos de lixo são gerados. Na cozinha temos o lixo orgânico, nas salas temos lixos recicláveis como papel e plástico. E no pátio e ao redor da escola pode ser encontrado diferentes tipos de lixo. Aliás, não apenas na escola, o lixo está presente em muitos lugares!

✂ A gente aprende que o lixo deve ser jogado no lugar certo...

Mas você já parou pra pensar o que acontece com ele depois disso? 🤔

📺 **Você sabe para onde vai o lixo depois que jogamos fora?**

Neste vídeo animado, você vai acompanhar a jornada do lixo desde a lixeira até o final do seu caminho. Vai entender o que são os **resíduos sólidos** e por que é importante cuidar deles com atenção. ♻

🌱 Também vai conhecer ideias e projetos que já existem no Brasil e que ajudam a proteger o meio ambiente!

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, nesse momento inicial, é importante que você auxilie os alunos a refletirem sobre o tema, atuando como mediador das discussões. Para isso, podem ser realizadas perguntas que permitam identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do assunto.

Na sequência (Figura 15), são apresentadas orientações sobre como prosseguir com a atividade.

Figura 15 - Recorte 2 da Atividade "Lixo na Escola"

**Vamos refletir juntos?** 🤔

Que tal formar um grupo com seus colegas e investigar o que acontece com o lixo na sua escola?

Vocês podem conversar com professores, com o pessoal da limpeza e com outros funcionários da escola. Perguntem:

- Para onde vai o lixo que a escola produz?
- Existe separação dos resíduos, como papel, plástico e restos de comida?
- Alguma parte desse lixo é reciclada?

👥 Depois dessa investigação inicial, vocês terão uma missão muito importante:

Descobrir qual é a quantidade de lixo gerado na sua escola!

Será que é possível usar a matemática para ajudar nessa missão

Vamos nessa? 🍌🌱

Fonte: as autoras.




## ORIENTAÇÕES

Professor, a atividade é apresentada como uma missão investigativa, cujo objetivo é descobrir qual é a quantidade de lixo gerado na escola. Uma possibilidade é, já neste momento, organizar os alunos em grupos para que comecem a pensar e refletir sobre o que acontece com o lixo produzido na escola.


Nessa etapa, os alunos são incentivados a conversar com diferentes profissionais da escola a respeito do tema, dando início às investigações. Se o desenvolvimento da atividade dirigir-se por esse caminho, organize entrevistas ou conversas para que os alunos tenham a oportunidade de explorar a atividade e ter autonomia em suas investigações.

A Figura 16 aborda algumas sugestões de encaminhamento, presentes na plataforma, para que os alunos utilizem recursos matemáticos no desenvolvimento da atividade.


Figura 16 - Recorte 3 da Atividade "Lixo na Escola"

 **Investigando o Lixo na Escola com a Matemática**

Depois de bater um papo com seus colegas e investigar o que acontece com o lixo da sua escola, que tal usar a matemática para descobrir mais sobre essa história? 🗑️ Ela pode ajudar a entender quanto lixo é gerado, onde ele aparece com mais frequência e como podemos melhorar isso juntos! 💡

 **Coletando dados**

- Escolha um tipo de lixo para observar (orgânico e recicláveis).
- Anote tudo o que conseguir: quantos sacos foram coletados? Qual o peso deles?
- Registre também o que descobriram nas entrevistas com funcionários ou colegas.

 **Como medir o lixo?**

- Vocês podem pesar o lixo com balança (em gramas ou quilos).
- Ou usar um balde medidor para saber o volume (em litros).
- Quantos sacos de lixo cabem em uma lixeira da escola?
- Quantos sacos são cheios por dia?

Com a ajuda da matemática, vocês podem entender melhor o problema e ajudar a escola a produzir menos lixo! ♻️

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, neste momento de investigação do lixo na escola por meio da matemática, sua mediação é de suma importância, especialmente por se tratar da primeira atividade e pelo fato de os alunos estarem iniciando a compreensão sobre o que é a coleta de dados e como medir a quantidade de lixo.



## ORIENTAÇÕES

A plataforma apresenta algumas indicações para orientar os alunos, porém, caso surjam dúvidas, cabe ao professor mediar esse processo. São apresentadas diferentes possibilidades para o início das investigações; no entanto, considerando que a realidade de cada turma e de cada escola é distinta, tais orientações podem ser modificadas e ajustadas conforme a necessidade.

O mais importante é que os alunos compreendam que utilizarão a matemática como ferramenta para investigar o lixo gerado na escola.

Figura 17 - Recorte 4 da Atividade "Lixo na Escola"



### Anote seus Resultados

**E-mail do Professor:**

**Tipo de lixo:**

**Quantidade (kg):**

**Data da coleta:**

Adicionar Resultado


### Resultados Anotados

**Sem título** 

Tipo de Lixo	Quantidade (kg)	Data

Baixar PDF
Enviar por Email

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

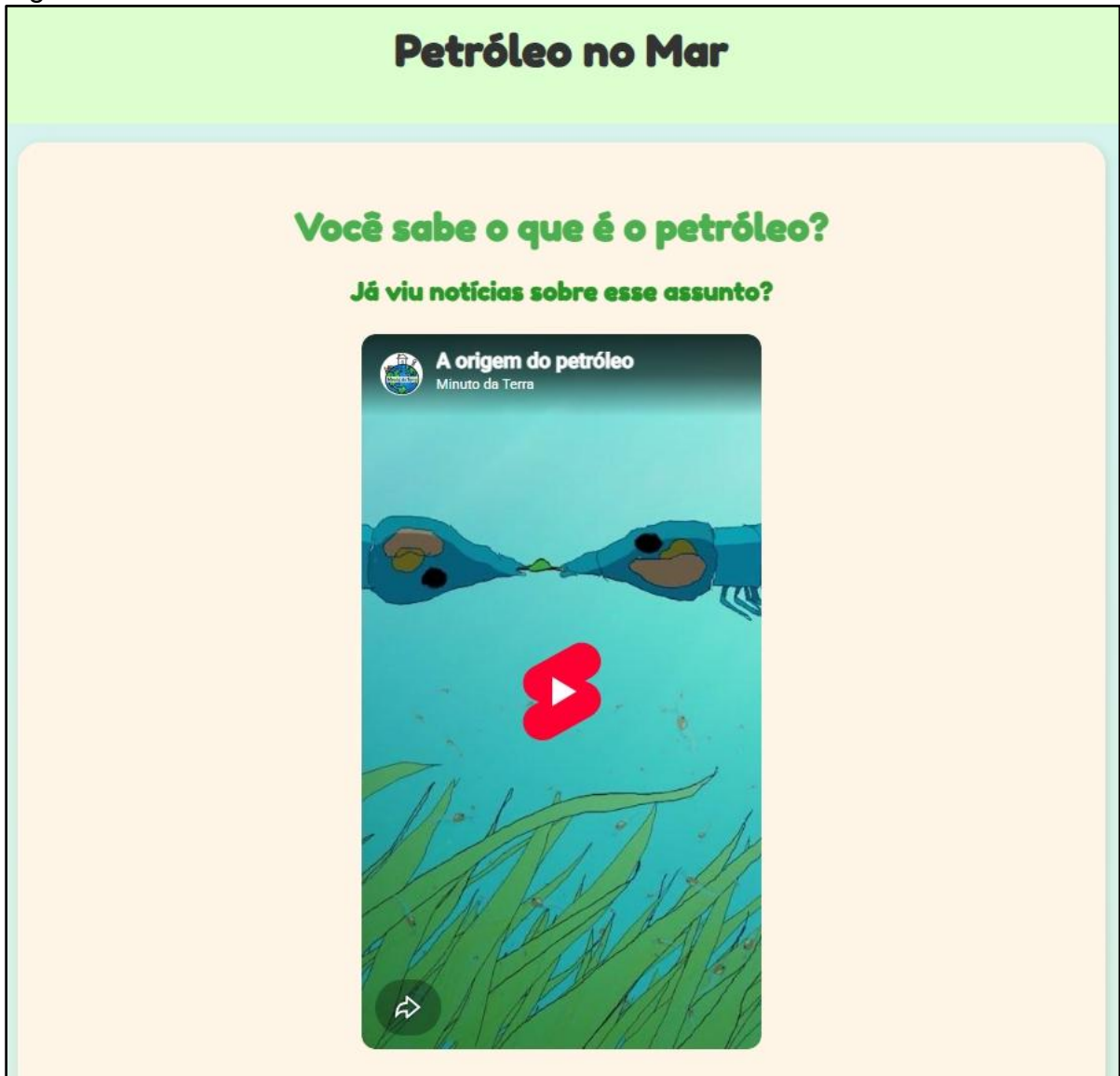
Professor, ao final da atividade, (Figura 17), a página disponibiliza um quadro que possibilita aos alunos o registro dos resultados obtidos. Esses dados podem ser enviados por e-mail ou baixados no próprio computador, caso o professor considere pertinente. Ressalta-se que a atividade pode ser adaptada a diferentes realidades escolares. Caso o uso de computadores não esteja disponível durante todo o desenvolvimento da atividade, isso não constitui um impedimento. A coleta, a análise dos dados e a resolução da atividade podem ser realizadas em folhas separadas ou impressas. Da mesma forma, o acesso à atividade não precisa ocorrer exclusivamente no laboratório de informática, podendo ser realizado na própria sala de aula.

A Atividade 1, “Lixo na Escola”, possibilita aos alunos vivenciar uma atividade investigativa na qual a matemática é mobilizada como ferramenta para interpretar e compreender uma situação-problema da realidade. Ao articular a coleta de dados, a organização de informações e a reflexão sobre o ambiente escolar, a atividade favorece a atribuição de sentido às atividades de modelagem matemática vinculadas à Educação Ambiental.

### ATIVIDADE 2 – PETRÓLEO NO MAR

A segunda atividade disponível na plataforma é “Petróleo no Mar”. Logo no início, é apresentada uma pergunta introdutória para explorar o tema, na qual os alunos são questionados: “Você sabe o que é o petróleo?” (Figura 18).

Figura 18 - Recorte 1 da Atividade "Petróleo no Mar"



Fonte: as autoras.

A Figura 18 ilustra que, após a apresentação da pergunta introdutória, é disponibilizado um vídeo que aborda a origem do petróleo no mar, oferecendo aos alunos informações visuais que auxiliam na compreensão do tema, especialmente àqueles que ainda não possuem familiaridade com o assunto.

Além do vídeo, são disponibilizadas aos alunos outras informações sobre os impactos que o petróleo pode causar no ambiente marinho, conforme as Figuras 19 e 20.

Figura 19 - Recorte 2 da Atividade "Petróleo no Mar"

**■ Vamos ler um pouco?**

VAMOS LER UM POUCO SOBRE E DESCOBRIR ALGUNS IMPACTOS DO PETRÓLEO NOS MARES.


### Petróleo

O petróleo é um óleo escuro que, ao ser lançado na água, forma uma grande barreira que impede a penetração da luz.

Por bloquear a luminosidade, o petróleo impede a realização da fotossíntese, afetando os seres vivos que vivem na água.


Toda a cadeia alimentar do ecossistema marinho é prejudicada. O ser humano também pode sofrer consequências ao ingerir organismos contaminados.

O petróleo intoxica animais marinhos, podendo afetar o sistema nervoso, causar asfixia e até a morte. Peixes e tartarugas são amplamente prejudicados.



Fonte: as autoras.

Figura 20 - Recorte 3 da Atividade "Petróleo no Mar"



### Impacto marinho com petróleo

O vazamento de petróleo no mar causa muitos problemas para os animais e para as pessoas. As aves marinhas são muito afetadas: quando mergulham na água, suas penas ficam cobertas de óleo. Isso faz com que elas percam o isolamento térmico, ou seja, elas não conseguem manter a temperatura do corpo e podem acabar morrendo de frio. Além disso, elas não conseguem mais voar nem procurar alimento direito.

Peixes, tartarugas e outros animais marinhos também sofrem muito. O petróleo pode entrar em suas brânquias (como se fossem os "pulmões" dos peixes) e dificultar a respiração. As tartarugas podem confundir o óleo com alimento e engolir, o que faz muito mal para o seu corpo. Alguns animais ficam presos nas manchas de óleo e não conseguem escapar.

É muito difícil limpar o petróleo do mar, porque ele se espalha com a ajuda das ondas, das correntes e do vento.

Mesmo sendo muito usado para fazer gasolina, energia e objetos de plástico, o petróleo pode ser perigoso para o meio ambiente, especialmente quando não é cuidado do jeito certo.


Por isso, é muito importante proteger os oceanos e buscar formas de energia que não causem tanto dano à natureza!

Fonte: as autoras.

Outro vídeo disponível na plataforma é “Vida sob o mar de petróleo” (Figura 21), que aborda como a presença do petróleo na água pode afetar a vida marinha e o meio ambiente. Esse vídeo possibilita que os alunos compreendam, de forma mais visual, a realidade desses impactos.

Figura 21 - Recorte 4 da Atividade "Petróleo no Mar"

**Vídeo: Vidas Sob o Mar de Petróleo**



Esse vídeo mostra como o derramamento de petróleo afeta a vida marinha e o meio ambiente. É uma ótima forma de visualizar o impacto real da poluição nos oceanos.

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, este momento de contato e aprofundamento sobre o tema petróleo e mar é fundamental para que os alunos possam refletir sobre o papel do ser humano diante desse fenômeno. Por isso, as informações apresentadas não devem ser trabalhadas de forma apressada ou aleatória. É importante reservar um tempo para que os alunos conheçam o tema, observem os materiais e sejam estimulados a refletir. A mediação pode ocorrer por meio de perguntas e questionamentos relacionados aos textos e aos vídeos apresentados, favorecendo a construção de ideias e o diálogo coletivo. Esse momento de reflexão constitui uma ponte para a próxima etapa da atividade, na qual os alunos realizarão uma simulação da poluição do mar.

A Figura 22 apresenta informações sobre um experimento simples que irá simular o derramamento do petróleo no mar.

Figura 22 - Recorte 5 da Atividade "Petróleo no Mar"


### Simulação de Poluição do Mar

Realize um experimento simples para entender como o petróleo se comporta na água.


## Você vai precisar de:



**1800 ML  
DE ÁGUA**





**200 ML  
DE ÓLEO**



**1 RECIPIENTE  
TRANSPARENTE**

Assista o vídeo a seguir:

VAMOS REALIZAR O NOSSO EXPERIMENTO 





Atividade em Grupo: Simulação de Poluição do Mar com Matemática

**Algumas considerações após assistir o vídeo:**

Além de observar o que acontece, vocês também vão usar a **matemática** para medir e comparar!

- Meçam **1800 ml de água** e coloquem em um recipiente transparente.
- Depois, adicionem **200 ml de óleo de cozinha** por cima da água.
- Observem: o que aconteceu com o óleo? Ele afundou ou ficou por cima?

Essa atividade une **ciência, matemática e trabalho em equipe** para ajudar vocês a pensarem em como cuidar melhor do nosso planeta!

Reúna seus colegas e façam juntos uma experiência divertida e educativa! Vocês vão simular como o petróleo, que é um tipo de óleo, se comporta quando cai na água do mar.

**Fonte:** as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, a realização do experimento é uma etapa essencial para a continuidade da atividade. Trata-se de um experimento simples, que utiliza um recipiente transparente, água e óleo. Os materiais podem ser providenciados por você mesmo ou, caso a escola disponha desses recursos, pode-se dialogar com a equipe escolar para viabilizá-los.

Conforme apresentado na Figura 22, a plataforma disponibiliza um vídeo que mostra o passo a passo da realização do experimento, servindo como apoio em caso de dúvidas. É importante que os alunos assistam a esse vídeo; caso não seja possível o acesso individual, a exibição pode ser realizada de forma coletiva, com toda a turma.

As discussões a partir do vídeo são fundamentais para que os alunos compreendam os dados relacionados ao volume de água e de óleo que serão utilizados no experimento. Além disso, a observação do comportamento do óleo na água é essencial para a compreensão de como o petróleo se comporta no ambiente marinho, considerando que, na simulação, a água representa o mar e o óleo representa o petróleo.

Após a apresentação do experimento, a página da atividade na plataforma expõe possíveis conduções investigativas (Figura 23).

Figura 23 - Recorte 6 da Atividade "Petróleo no Mar"

 **Vamos Investigar com a Matemática?**

Reúna seu grupo de amigos e conversem sobre tudo o que vocês aprenderam sobre o petróleo e seus impactos no meio ambiente. Trocar ideias é uma forma incrível de aprender mais!

**📋 Problemas causados pelo petróleo**

- O petróleo suja a água e dificulta a vida dos animais marinhos.
- Peixes, tartarugas e aves podem ficar doentes ou morrer.
- É muito difícil limpar a água depois que ela é atingida.

**📐 Fazendo estimativas e cálculos**

- Usem materiais que podem te auxiliar nas estimativas da quantidade de água poluído (colher, papel-toalha ou algodão). Seu professor irá fornecer!
- Façam contas simples: quantos ml de óleo vocês conseguem tirar da água? Quanto ainda ficou? Hora de usar o que aprendeu
- Discuta como esses números ajudam a entender o impacto ambiental.

A Matemática pode nos ajudar a cuidar melhor da natureza! 🌍💙

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, na seção “*Vamos investigar com matemática*” (Figura 23), os alunos devem estar reunidos em seus grupos, os mesmos utilizados na realização do experimento, para que possam dialogar sobre o tema e compartilhar o que observaram em relação à presença do óleo na água. Nesse momento, os alunos podem relacionar suas observações aos problemas causados pelo petróleo, articulando-as com as informações discutidas anteriormente.



## ORIENTAÇÕES

Os alunos podem registrar suas observações por meio de respostas escritas, desenhos ou anotações, conforme a organização da turma. Uma das possibilidades para o desenvolvimento das investigações matemáticas nessa etapa envolve a realização de estimativas. Para isso, podem ser utilizados materiais de fácil acesso, como colher, papel toalha e algodão, a fim de que os alunos tentem remover o óleo da água, simulando um processo de limpeza. Para apoiar essas estimativas, também pode ser utilizado um copo medidor.

Essa etapa evidencia a matemática como uma ferramenta para compreender e analisar fenômenos ambientais, permitindo que os alunos utilizem conceitos matemáticos para interpretar uma situação real relacionada à poluição do ambiente marinho.

A Atividade “Petróleo no Mar” possibilita aos alunos compreenderem, por meio da investigação e da experimentação, como os recursos matemáticos, como porcentagem, estimativas, proporção, entre outros, podem ser utilizados para analisar fenômenos ambientais. Ao articular observação e estimativas, a atividade favorece a atribuição de sentidos relacionados a uma situação-problema presente no cotidiano e no meio ambiente.

### ATIVIDADE 3 – DESPERDÍCIO DE ÁGUA

A atividade “Desperdício de Água” é a terceira atividade disponível na plataforma e, logo no início, aborda o tema Desperdício de Água (Figura 24).

Figura 24 - Recorte 1 da Atividade "Desperdício de Água"



Fonte: as autoras.

Na sequência, são citados alguns exemplos de desperdício de água no cotidiano, que podem ocorrer tanto no ambiente escolar quanto no ambiente familiar ou em outros contextos (Figura 25).

Figura 25 - Recorte 2 da Atividade "Desperdício de Água"



Fonte: as autoras.




## ORIENTAÇÕES

Professor, este é o momento inicial de interação com o tema “Desperdício de Água”. Reserve um tempo para conversar com os alunos sobre o assunto, permitindo que compartilhem suas ideias, dialoguem com a turma e relatem suas práticas cotidianas relacionadas ao uso da água.

A Figura 26 apresenta a continuidade da abordagem do tema na página da plataforma, mobilizando a seguinte pergunta aos alunos: “Como são as suas práticas em relação ao desperdício de água?”. Nesse momento, os alunos são convidados a refletir sobre o uso da água no ambiente escolar, tendo como foco a água consumida por eles nas garrafinhas.

Figura 26 - Recorte 3 da Atividade "Desperdício de Água"

**Como são as suas práticas em relação ao desperdício de água?**



Vamos pensar em um exemplo prático do seu uso de água na escola!

Quando você está na escola, você usa sua própria garrafinha de água?

E você troca a água dessa garrafinha, quando ela está quente?

Como é realizada essa troca?

**Vamos investigar se a água da sua garrafinha é desperdiçada?**

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, este é o momento inicial de contato dos alunos com a situação investigativa, na qual são convidados a responder à seguinte pergunta: “A água da sua garrafinha é desperdiçada?”. A partir dessa questão norteadora, os alunos dialogam sobre o tema, interagem com os colegas e definem, coletivamente, o foco da investigação a ser realizada. A proposta da atividade apresenta uma investigação voltada ao desperdício de água, tendo como referência a água desperdiçada nas garrafinhas. No entanto, essa investigação pode ser adaptada conforme a realidade dos alunos e o contexto da escola.

Na sequência, algumas perguntas são apresentadas aos alunos para auxiliá-los nas reflexões sobre o assunto (Figura 27).

Figura 27 - Recorte 4 da Atividade "Desperdício de Água"

**Una-se aos seus amigos e conversem sobre este assunto:**

<p><b>Perguntas para pensar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Você bebe toda a água da sua garrafinha?</li> <li>• Quando a água fica quente, você ainda bebe ou joga fora?</li> <li>• Você já emprestou sua garrafinha para um amigo?</li> <li>• Quantas vezes por dia você enche a garrafinha?</li> <li>• Você cuida bem da sua garrafinha?</li> </ul>	<p><b>Vamos descobrir juntos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No seu grupo, alguém já jogou água fora?</li> <li>• Isso acontece muitas vezes?</li> <li>• Você acha que isso é desperdício?</li> <li>• O que a gente pode fazer para usar melhor a água?</li> <li>• Será que outras turmas também jogam água fora?</li> </ul>	<p><b>Vamos ter ideias juntos!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que tal fazer um cartaz sobre como economizar água?</li> <li>• Vocês poderiam contar isso para outras salas?</li> <li>• Dá pra fazer um desenho ou uma música sobre o tema?</li> <li>• Quais dicas você pode dar para seus amigos?</li> <li>• Se precisar, chame seu professor para ajudar!</li> </ul>
---	---	--

Fonte: as autoras.




## ORIENTAÇÕES

**Professor, as perguntas disponibilizadas nesta etapa são relevantes para a reflexão sobre o tema; no entanto, caso considere necessário, elas podem ser adequadas de acordo com aquelas que julgar mais pertinentes para a condução da atividade com seus alunos. O essencial é que os alunos sejam levados a refletir sobre o desperdício de água nas garrafinhas e a pensar em como esse desperdício pode ser investigado.**


**Nesse processo, os alunos são convidados a questionar quais ações podem ser realizadas e quais estratégias podem ser adotadas para compreender melhor essa situação.**




Na etapa seguinte, os alunos são convidados a utilizar a matemática para investigar o uso da água, buscando compreender melhor o desperdício existente (Figura 28).


Figura 28 - Recorte 5 da Atividade "Desperdício de Água"




 **Agora vamos usar a Matemática para Investigar o Uso da Água?**


Observar, anotar, medir e calcular!  
A matemática pode ajudar a entender melhor como usamos (ou desperdiçamos!) a água no dia a dia. Bora investigar?




 **Observação e Medição**



-  Veja quantos **ml ou litros** cabem na sua garrafinha.
-  Você enche até o topo ou só pela metade?
-  Quando a água esquenta, você joga fora? **Anote quanto!**

 **Registros**

- Anote por um período de tempo, isso pode te ajudar:
  -  Quanta água foi usada
  -  Quanta água foi desperdiçada
-  Pergunte aos amigos da sala:
- **Quantos também desperdiçam?**

 **Análise os seus Dados:**

-  Conte tudo o que foi usado e jogado fora.
-  Realize operações matemáticas:  
*"Se eu desperdiço 100ml por dia, quanto em 2 ou 3 dias?"*
-  Apresente o que descobriu para a turma!

Com números e ideias, a gente aprende a cuidar da água!  

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, este é o momento de alinhamento das informações disponibilizadas para o início das investigações. Nessa etapa, são apresentadas aos alunos diferentes possibilidades de investigação, por meio de observações e medições. É importante que os alunos leiam atentamente as orientações; caso necessário, o professor pode realizar a leitura coletiva e esclarecer eventuais dúvidas.



## ORIENTAÇÕES

Assim como na Atividade 1, na Atividade 3 o registro da coleta de dados é fundamental, uma vez que a compreensão do desperdício de água não se constrói apenas a partir da observação de um único dia ou de um curto período de tempo. Nesse sentido, a mediação do professor torna-se essencial ao longo do processo investigativo.

Figura 29 - Recorte 6 da Atividade "Desperdício de Água"

The screenshot shows a web-based data entry interface. At the top, there's a section titled "Escolha o Modo" with two buttons: "Modo Lançamento" and "Modo Tabela Simples". Below this is the "Lançamento de Dados" section, which has a text input field for a report title. A table is displayed with the following columns: "Dia", "Ingerida", "Desperdiçada", "Obs", and "Ação". Below the table, there's a note: "A lista está vazia. Use o formulário abaixo para adicionar itens." At the bottom, there's a form titled "Adicionar Novo Item:" with four input fields: "Dia / Data" (with an example "Ex: 12/08"), "Ingerida (ml)", "Desperdiçada (ml)", and "Observações". There are also buttons for "Enviar Email" and "Adicionar à Lista".

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, a Figura 29 apresenta uma possibilidade de registro dos dados por meio de uma tabela disponível para uso no próprio computador. Ressalta-se que a utilização desse recurso não é obrigatória, estando disponível apenas como uma alternativa para a organização dos dados, caso considere pertinente.



## ORIENTAÇÕES

Assim como na Atividade 1, a Atividade 3 tende a demandar um período maior de desenvolvimento, em função da coleta de dados ao longo de um tempo. Em algumas situações, o uso contínuo do laboratório de informática pode se tornar inviável. Nesses casos, a adaptação da atividade é uma possibilidade, permitindo que os alunos realizem os registros e as investigações na própria sala de aula ou em outros espaços do ambiente escolar.

A Atividade “Desperdício de Água” possibilita aos alunos discutir sobre as ações do ser humano em relação ao uso desperdiçado da água e investigar o uso consciente da água por meio da coleta e análise de dados, aproximando a matemática de uma situação presente em seu cotidiano. Ao refletirem sobre o desperdício, os alunos atribuem sentido aos conceitos matemáticos mobilizados na atividade.

### ATIVIDADE 4 – ARBORIZAÇÃO

A Atividade 4, “Arborização”, disponível na plataforma, tem como foco trabalhar com os alunos aspectos relacionados à arborização dos espaços urbanos, promovendo reflexões sobre a importância das árvores nesses ambientes.


A Figura 30 apresenta o contato inicial com a atividade na plataforma, introduzindo o tema por meio da pergunta “Você sabia?” e disponibilizando um vídeo que aborda os benefícios das árvores no perímetro urbano.

Figura 30 - Recorte 1 da Atividade "Arborização"

## Arborização

### VOCÊ SABIA?





Árvores no perímetro urbano podem trazer muitos benefícios! Veja só:



Por que manter árvores em ambiente...

**ARVORES EM AMBIENTES URBANOS**

REPORTAGEM

-  **Oferecem sombra e deixam o ambiente mais fresco**
-  **Ajudam a absorver a água da chuva**
-  **Melhoram a qualidade do ar**
-  **Ambientes mais frescos reduzem o uso de ar-condicionado e economizam energia**

Fonte: as autoras.

Na sequência, são apresentadas informações a respeito da redução das áreas verdes em decorrência do crescimento urbano nas cidades (Figura 31).

Figura 31 - Recorte 2 da Atividade "Arborização"

### O crescimento das cidades está reduzindo as áreas verdes


Já percebeu que os lugares com muito concreto, prédios e asfalto são mais quentes? Isso acontece porque o cimento e o asfalto esquentam muito com o sol e não deixam o solo "respirar".

Quando cortamos muitas árvores para construir ruas, casas ou estacionamentos, a sombra e o ar fresquinho que elas davam desaparecem.

Além disso, o ar fica mais seco e poluído, e os animais perdem seus lugares para morar. Muitos passarinhos, insetos e até pequenos mamíferos deixam de aparecer.

E tem mais: como o chão não consegue mais absorver a água da chuva, ela escorre pelas ruas e pode causar alagamentos e enchentes.

Por isso, é tão importante cuidar das árvores e pensar em maneiras de trazer mais verde para perto da gente!



Fonte: as autoras.




## ORIENTAÇÕES

Professor, neste momento de inteiração com o tema arborização, promova uma discussão com os alunos a fim de identificar seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Podem ser realizados questionamentos relacionados à compreensão do que é **urbanização** e do que é **a arborização de um lugar**.


Caso surjam dúvidas, os alunos podem realizar pesquisas sobre o tema, se houver essa possibilidade. Além disso, é importante incentivá-los a refletir sobre as vantagens e os benefícios das áreas verdes nos espaços urbanos.


A Figura 32 apresenta alguns exemplos de árvores encontradas no Brasil, com o objetivo de auxiliar os alunos a iniciarem reflexões sobre a arborização por meio do plantio de árvores.


Figura 32 - Recorte 3 da Atividade "Arborização"

 **Exemplos de árvores:**











**Investiguem com seus professores ou na internet**


- Essas árvores podem ser plantadas lado a lado?
- É melhor plantar só uma espécie ou misturar?
- Quantas cabem no espaço que vocês têm?

 **A matemática e a natureza podem andar juntas!**  
Façam suas descobertas e compartilhem com a turma!

 **Ideias para inspirar:**

- Criar uma maquete da escola com árvores em miniatura.
- Fazer entrevistas com jardineiros ou paisagistas da região.
- Usar aplicativos de medição de espaço para planejar os plantios.



Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, neste momento em que são apresentados exemplos de árvores, é importante que você faça a mediação no início das investigações. Caso haja acesso à internet, os alunos podem pesquisar informações sobre essas árvores ou sobre outras espécies que possam ser utilizadas na arborização de um espaço. As perguntas disponibilizadas têm a finalidade de conduzir a investigação, mas podem ser adaptadas conforme a realidade da turma e do contexto escolar.

Figura 33 - Recorte 4 da Atividade "Arborização"

 <p><b>Como é a sua escola?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ela tem muitas árvores ou é mais urbanizada?</li> <li>• Será que existe algum espaço que poderia ser arborizado?</li> <li>• Você sabe o que é arborização? Converse com seus amigos!</li> </ul>	 <p><b>INVESTIGAÇÃO!</b></p> <p>Que tal vocês investigarem:</p> <p><b>Quantas árvores poderiam ser plantadas ao redor da escola?</b></p>
---	--

Fonte: as autoras.

Na Figura 33 encontra-se um recorte da atividade em que se tem algumas perguntas para mobilizar reflexões sobre os espaços do ambiente escolar. Além disso, tem-se também a sugestão de, a partir de todas as informações expostas até o momento, investigar qual é a quantidade de árvores que poderiam ser plantadas ao redor da escola.




## ORIENTAÇÕES


Professor, a pergunta “Como é a sua escola?” tem como objetivo convidar os alunos a observarem o espaço escolar, identificando se a escola apresenta um ambiente mais arborizado ou se a urbanização é mais predominante. As perguntas disponibilizadas devem ser respondidas pelos alunos e conduzem a uma possível investigação sobre a arborização do espaço escolar.

Nesse contexto, surge a problematização: quantas árvores poderiam ser plantadas ao redor da escola? Destaca-se que o percurso investigativo não possui um único caminho, podendo a forma de condução da investigação ser ajustada de acordo com os modeladores, neste caso, os próprios alunos.


Figura 34 - Recorte 5 da Atividade "Arborização"

 **Dicas Matemáticas**


Vocês sabiam que a matemática pode ser uma grande aliada na hora de arborizar um lugar? Com ela, é possível medir, calcular, planejar e até prever o crescimento das árvores.

 **Medindo o Espaço**


- Meça os espaços ao redor da escola.
- Calcule quanto mede cada lado disponível.
- Use régua, trena ou aplicativo de medição.

 **Planejando**

Pesquise informações sobre quais árvores são adequadas para arborização, serpa que é possível plantar qualquer árvore

 **Calculando e Analisando**

- As árvores podem ser plantadas lado a lado
- Quantas árvores cabem se cada uma precisa de 3m

 A matemática também pode ajudar a salvar o planeta! Bora usar esse superpoder? ✨

Fonte: as autoras.



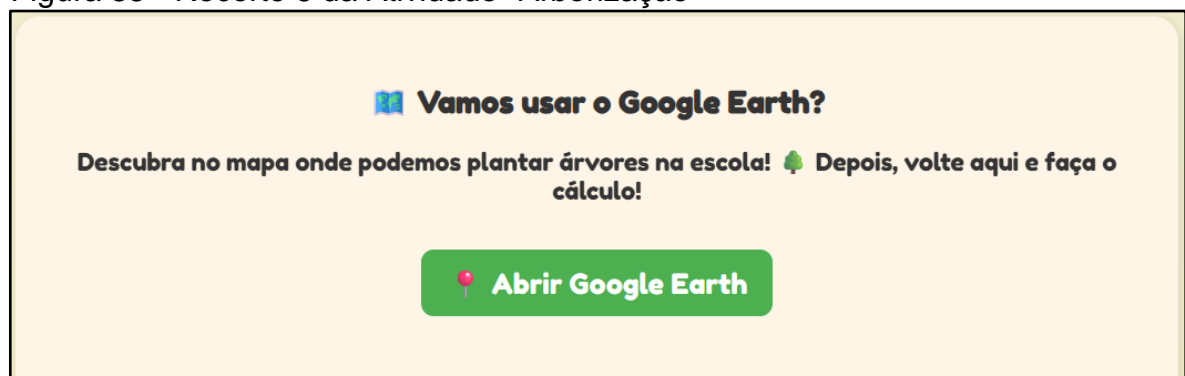
## ORIENTAÇÕES

Professor, na seção Dicas Matemáticas, são disponibilizados alguns apontamentos com o objetivo de auxiliar os alunos a mobilizarem recursos matemáticos em suas investigações. É importante permitir que os alunos explorem o espaço escolar, favorecendo a observação e a visualização do ambiente.

Não se trata de induzir esse processo, porém, ao serem questionados sobre onde poderiam ser plantadas árvores ou quantas árvores poderiam ser plantadas ao redor da escola, a visualização do espaço torna-se um elemento importante para a investigação. Para isso, podem ser disponibilizados instrumentos de medida de comprimento, como, por exemplo, trenas.

A plataforma também disponibiliza o acesso ao Google Earth (Figura 35), o que pode auxiliar na exploração das áreas disponíveis do espaço escolar, conforme o encaminhamento da atividade. Caso não seja possível realizar as medições de forma manual pelos alunos, podem ser utilizados aplicativos digitais que possibilitem esse tipo de mensuração.

Figura 35 - Recorte 6 da Atividade "Arborização"



Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, o acesso ao Google Earth não é obrigatório para o desenvolvimento da atividade, constituindo apenas uma possibilidade, caso o encaminhamento da investigação conduza a esse processo. Se houver disponibilidade de laboratório de informática ou acesso à internet, os alunos podem explorar o espaço escolar por meio da vista aérea vertical, identificando áreas disponíveis para a arborização. Considerando que muitos alunos podem não estar familiarizados com o uso desse recurso, a mediação do professor torna-se fundamental, auxiliando-os no uso adequado das ferramentas disponíveis.

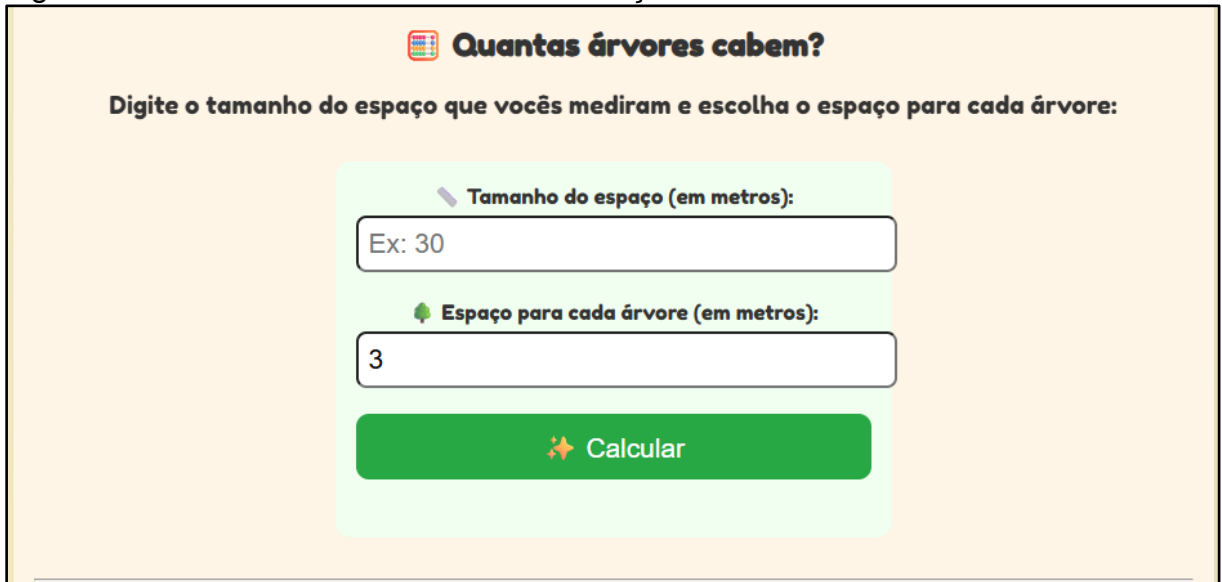


## ORIENTAÇÕES

O Google Earth pode ser utilizado para que os alunos realizem a delimitação das áreas disponíveis para a arborização. Eles podem escolher áreas específicas para a plantação de árvores e, a partir dessas delimitações, estimar quantas árvores caberiam nesses espaços, considerando as pesquisas realizadas anteriormente sobre a distância necessária entre uma árvore e outra. O aplicativo também pode ser utilizado para delimitar toda a área disponível ao redor da escola para o plantio, sendo essa escolha definida de forma individual ou coletivamente pelos grupos.

Ao final da atividade na plataforma, é disponibilizada uma calculadora específica para estimar quantas árvores cabem em determinado espaço (Figura 36).

Figura 36 - Recorte 7 da Atividade "Arborização"




A imagem mostra a interface de uma calculadora web. No topo, há um ícone de calculadora e o título "Quantas árvores cabem?". Abaixo, o texto instrui o usuário a digitar o tamanho do espaço e escolher o espaço para cada árvore. Há dois campos de entrada: o primeiro, rotulado "Tamanho do espaço (em metros)", contém o exemplo "Ex: 30"; o segundo, rotulado "Espaço para cada árvore (em metros)", contém o número "3". Abaixo dos campos, há um botão verde com o ícone de um raio e o texto "Calcular".

Fonte: as autoras.

A Figura 37 apresenta um quadro disponível abaixo da calculadora, caso seja de interesse que a resposta fique salva no computador ou aparelho de acesso.

Figura 37 - Recorte 8 da Atividade "Arborização"



A imagem mostra a interface de um quadro de resposta. No topo, há um ícone de lâmpada e o título "Sua Resposta!". Abaixo, o texto instrui o usuário a escrever o que descobriu. Há um campo de entrada grande e vazio. Abaixo do campo, há um botão azul com o ícone de um disco e o texto "Salvar Minha Resposta".

Fonte: as autoras.



## ORIENTAÇÕES

Professor, a calculadora disponível pode auxiliar os alunos a verificar quantas árvores cabem em determinado espaço, especialmente quando apresentam dificuldades em visualizar essa relação. Ressalta-se que as ferramentas disponibilizadas na plataforma constituem alternativas de apoio, não sendo de uso obrigatório.

Caso não seja possível utilizá-las, essas relações podem ser calculadas manualmente, mobilizando conhecimentos prévios dos alunos sobre as operações básicas ou, se necessário, introduzindo novos conceitos matemáticos. Abaixo da calculadora, também está disponível um quadro para que os alunos registrem e salvem suas respostas de forma digital, quando houver acesso à internet.

A Atividade “Arborização” possibilita aos alunos utilizar a matemática para planejar e refletir sobre a arborização dos espaços escolares, articulando investigação e consciência ambiental.

Para complementar, em todas as páginas disponíveis é possível visualizar, no canto esquerdo inferior, um avatar da primeira desenvolvedora deste produto educacional (Figura 38). Em cada uma das páginas, o avatar aparece dialogando com as páginas e com os temas das atividades, de forma a interagir com os alunos no percurso de exploração da plataforma.

Figura 38 - Avatar da Plataforma "Modelando o Planeta"



Fonte: as autoras.

## QUEM SOMOS?

Nesta guia, são apresentadas algumas informações sobre as professoras organizadoras desta plataforma digital (Figura 39).

Figura 39 - Recorte 1 da Página "Quem somos?"

### Quem Somos?



**Michelle Fernanda da Silva**

**Professora efetiva na Rede Pública de Ensino, no Município de Bandeirantes - PR.**

**Mestranda do Mestrado Profissional no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN), Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Campus de Cornélio Procópio.**

**Membro do GEPIEEM - Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática (UENP).**

**Professora no Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus de Cornélio Procópio.**

**Mestre e Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.**

**Realizou o Pós-doutorado no Departamento de Filosofia da Educação e Ciências da Educação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).**

**Líder do GEPIEEM - Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática (UENP).**



**Bárbara N. Palharini A. Sousa**

Fonte: as autoras.

Além disso, também está disponível um formulário do *Google* para que os usuários possam entrar em contato através do e-mail, enviando mensagens, dúvidas e até mesmo sugestões (Figura 40).

Figura 40 - Recorte 2 da Página "Quem somos?"



The image shows a contact form with a purple header bar containing the text "Precisa de ajuda? Fale com a gente". Below the header, the email address "mifeh25@gmail.com" is displayed with a link "Mudar de conta" and a lock icon. A status "Não compartilhado" is shown below the email. A red asterisk indicates a required question: "\* Indica uma pergunta obrigatória". The form consists of three input fields, each labeled with a red asterisk: "Nome \*", "E-mail \*", and "Mensagem \*". Each field contains the placeholder text "A sua resposta". At the bottom left is a purple "Enviar" button, and at the bottom right is a blue "Limpar formulário" link.

Fonte: as autoras.

A página "Quem somos" tem como objetivo manter um canal de comunicação com os usuários da plataforma, permitindo o envio de dúvidas, sugestões e o compartilhamento de experiências e práticas de modelagem matemática.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma digital apresentada neste material tem como objetivo apresentar atividades de modelagem matemática, no cenário da Educação Ambiental, que podem ser desenvolvidas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e que visam favorecer a relação de sentido com conceitos matemáticos a partir de situações-problema da realidade.

Para tanto, quatro atividades de modelagem foram pensadas e planejadas, articulando temas voltados à Educação Ambiental, que possibilitassem aos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental o desenvolvimento de atividades com situações-problema investigativas relacionadas ao lixo gerado na escola, à presença do petróleo no mar, ao desperdício de água e à arborização de espaços urbanizados. O uso da plataforma favorece a relação de sentido com os conceitos matemáticos, aproximando-os de problemas reais e socialmente relevantes.

Entre as principais vantagens do uso da plataforma, destaca-se sua flexibilidade pedagógica, permitindo que as atividades disponíveis possam ser adaptadas a diferentes realidades escolares, seja quanto à disponibilidade de recursos tecnológicos e digitais, seja quanto à organização das turmas e dos tempos de trabalho. A modelagem matemática constitui-se como uma alternativa pedagógica que possibilita o desenvolvimento de atividades investigativas, atreladas a diversos temas, e, por isso, não se configura como um roteiro rígido, mas com propostas abertas, nas quais o professor assume o papel de mediador e os alunos, enquanto modeladores dessas atividades, atuam como protagonistas do processo investigativo.

Por meio das atividades de modelagem, observa-se que a matemática pode ser compreendida como uma ferramenta para investigar e interpretar fenômenos ambientais, e não apenas como um conjunto de procedimentos abstratos, mostrando aos alunos que a matemática é uma prática humana construída e reconstruída no uso, o que contribui para a consolidação do processo de relação de sentido nas atividades de modelagem.

A aplicação da plataforma digital apresentada neste Produto Educacional ocorreu no ano de 2025, no contexto da Escola Municipal Yukiti Matida, de tempo integral, localizada no município de Bandeirantes – PR, envolvendo 18 alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, com faixa etária entre 9 e 11 anos. A intervenção foi desenvolvida ao longo do segundo trimestre do ano letivo, totalizando

30 horas/aula, distribuídas entre momentos de navegação pela plataforma e a realização das quatro atividades de modelagem matemática propostas. Os dados produzidos durante a aplicação, incluindo registros escritos, registros visuais, interações verbais e produções digitais dos alunos, constituem o material empírico analisado na dissertação vinculada a este Produto Educacional, disponível na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN), na qual são discutidos os sentidos atribuídos pelos alunos aos conceitos matemáticos mobilizados nas atividades de modelagem.

No campo de aplicação, o uso da plataforma evidenciou impactos pedagógicos relevantes, ao favorecer o engajamento dos alunos em atividades investigativas, o trabalho colaborativo e a compreensão da matemática como ferramenta para interpretar e representar problemas do cotidiano, especialmente aqueles relacionados às questões socioambientais. Além disso, por se configurar como um recurso educacional aberto, flexível e adaptável a diferentes contextos escolares, a plataforma apresenta potencial de replicabilidade em outras turmas, escolas e realidades educacionais, respeitando as especificidades de cada contexto quanto aos recursos disponíveis, à organização do tempo escolar e às escolhas pedagógicas do professor.

Por fim, o uso da plataforma possibilita a promoção de um diálogo entre a Matemática e a Educação Ambiental, por meio de atividades de modelagem que oportunizam reflexões críticas, o trabalho colaborativo e, principalmente, a compreensão de que a matemática é um recurso que pode ser utilizado para representar problemas do cotidiano.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S. O conceito de função em situações de Modelagem. **Zetetiké**, Campinas, v. 13, n. 23, p. 63-83, 2005.

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2016.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2 set. 1981.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 79, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

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

BURAK, D. **Modelagem Matemática: Ações e interações no processo de ensinoaprendizagem**. Tese de Doutorado. Campinas, Unicamp, 1992.

CAPES. **Orientações para AAPCN – 2016 – Ensino**. Disponível em: [https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/Criterios\\_APCN\\_Ensino\\_2016.pdf](https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/Criterios_APCN_Ensino_2016.pdf). Acesso em: 20 out. 2024.

COSTA, D. Jogos de linguagem no contexto da Modelagem Matemática: quais mobilizações? Primeiras aproximações. In: XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 2019, Belo Horizonte-MG. **Anais da XI CNMEM**, p. 2019, p. 1-12.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 17. ed. Campinas: Papirus, 2009.

GT AGENDA 2030. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Traduzidos**. 2015. Disponível em: <<https://gtagenda2030.org.br/wp-content/uploads/2015/08/odstraduzidos.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2024.

MENEZES, P. K. **Educação Ambiental**. 1. ed. Recife: Editora UFPE, 2021. 85p.

ONU. **Nações Unidas Brasil**. 2024. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br>>. Acesso em: 04 nov. 2024.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular do Paraná: Princípios, Direitos e Orientações**. Curitiba: Seed, 2018.

PARANÁ. Escola Digital Professor. **Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP)**. Curitiba: Seed, 2021.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador**. 1ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SOUSA, B. N. P. A. **A Matemática em atividades de modelagem matemática: uma perspectiva wittgensteiniana**. 2017. 316 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

SOUSA, B. N. P. A.; TORTOLA, E. Modelos Matemáticos em Atividades de Modelagem Matemática: considerações a partir da filosofia da linguagem de Wittgenstein. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 12, p. 1-25, 2021.