PROJETO PEDAGÓGICO

ENGENHARIA VERDE E ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA APLICADA



Laboratórios Vivos de Matemática no Ensino Fundamental I (1º ao 5º Ano)

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE JARDIM – MS

Prof. MSc. Luiz Pereira Nascimento Junior

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE JARDIM – MS

PROJETO PEDAGÓGICO

ENGENHARIA VERDE E ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA APLICADA

Laboratórios Vivos de Matemática

Horta Escolar • Hidroponia • Compostagem • Captação Inteligente de Água

Ensino Fundamental I

(1º ao 5º Ano)

Professor Responsável

Luiz Pereira Nascimento Junior

Jardim – MS

2026

CONTRACAPA

Projeto Pedagógico elaborado para promover a integração entre Educação Ambiental, Engenharia Verde e Alfabetização Matemática, utilizando espaços de aprendizagem prática como laboratórios vivos para o desenvolvimento das competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O projeto propõe a implantação de quatro ambientes integrados:

- Horta Convencional;
- Sistema Hidropônico Escolar;
- Compostagem e Vermicompostagem;
- Sistema de Captação e Reaproveitamento de Água.

Esses ambientes serão utilizados como espaços permanentes de investigação científica, resolução de problemas, construção de conhecimentos matemáticos e desenvolvimento da consciência ambiental.

APRESENTAÇÃO

A aprendizagem matemática torna-se significativamente mais eficiente quando o estudante percebe sentido nos conteúdos trabalhados em sala de aula. Nesse contexto, a utilização de ambientes naturais como espaços pedagógicos favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, da investigação científica e da resolução de problemas reais.

Este projeto foi concebido para transformar a escola em um verdadeiro laboratório vivo de aprendizagem, no qual a Matemática deixa de ser apenas um conjunto de procedimentos abstratos e passa a constituir uma ferramenta para compreender, planejar e transformar o espaço em que os estudantes vivem.

A proposta integra quatro eixos estruturantes — horta convencional, hidroponia, compostagem e sistemas de captação de água — que dialogam permanentemente com as habilidades da BNCC, especialmente aquelas relacionadas ao Letramento Matemático, à Educação Ambiental e à cultura científica.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, os estudantes serão convidados a observar, medir, registrar, comparar, levantar hipóteses, construir tabelas, interpretar gráficos, resolver problemas e tomar decisões fundamentadas em evidências coletadas nos próprios espaços escolares.

Essa metodologia aproxima o ensino da realidade cotidiana das crianças e fortalece competências indispensáveis para a formação cidadã, como colaboração, pensamento crítico, responsabilidade socioambiental e protagonismo estudantil.

SUMÁRIO

1. Apresentação
2. Justificativa
3. Fundamentação Científica
4. Objetivos
5. Competências da BNCC
6. Engenharia Verde
7. Horta Escolar
8. Hidroponia
9. Compostagem
10. Captação de Água
11. Plano de Implantação
12. Plano Financeiro
13. Planos de Aula
14. Avaliação
15. Referências

JUSTIFICATIVA

A Base Nacional Comum Curricular estabelece que o ensino da Matemática deve desenvolver competências relacionadas ao raciocínio lógico, à resolução de problemas, à comunicação matemática e à interpretação de situações presentes na vida cotidiana. Entretanto, um dos desafios enfrentados pelas escolas brasileiras consiste em aproximar os conceitos matemáticos da realidade concreta vivenciada pelos estudantes.

Nesse cenário, a implantação de ambientes de aprendizagem baseados na Engenharia Verde representa uma estratégia inovadora para promover o letramento matemático de forma contextualizada, interdisciplinar e significativa.

A proposta fundamenta-se na compreensão de que espaços como hortas escolares, sistemas hidropônicos, composteiras e estruturas de captação de água constituem verdadeiros laboratórios vivos, nos quais conceitos matemáticos podem ser observados, experimentados e aplicados continuamente.

Durante a construção e manutenção desses ambientes, os estudantes desenvolvem competências relacionadas à contagem, estimativa, comparação, medidas de comprimento, área, perímetro, volume, massa, capacidade, proporcionalidade, porcentagem, interpretação de tabelas e gráficos, além de habilidades ligadas ao pensamento estatístico.

Sob a perspectiva ambiental, o projeto contribui para a formação de uma cultura de sustentabilidade ao promover o uso racional da água, a valorização da biodiversidade local, a reciclagem de resíduos orgânicos e a produção de alimentos saudáveis.

No contexto específico do município de Jardim-MS, caracterizado pelo clima tropical com estação seca bem definida e inserido na região de transição entre Cerrado e Pantanal, a gestão eficiente dos recursos hídricos assume importância estratégica. A captação da água da chuva e do condensado produzido pelos aparelhos de ar-condicionado torna-se, portanto, um recurso pedagógico e ambiental relevante para demonstrar conceitos de balanço hídrico, conservação da água e eficiência no uso dos recursos naturais.

Ao integrar conhecimentos de Matemática, Ciências, Geografia, Tecnologia e Educação Ambiental, este projeto fortalece práticas pedagógicas investigativas, promove o protagonismo estudantil e favorece o desenvolvimento das competências gerais da BNCC, especialmente aquelas relacionadas ao pensamento científico, à responsabilidade socioambiental, ao trabalho colaborativo e à resolução de problemas.

OBJETIVO GERAL

Implantar um programa permanente de Engenharia Verde Escolar que utilize a horta convencional, a hidroponia, a compostagem e os sistemas de captação de água como laboratórios vivos para promover o desenvolvimento do letramento matemático, da investigação científica e da educação ambiental dos estudantes do Ensino Fundamental I.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver o raciocínio lógico por meio de situações-problema contextualizadas.
- Relacionar conceitos matemáticos às práticas agrícolas sustentáveis.
- Incentivar a investigação científica desde os anos iniciais.
- Promover o uso consciente da água.
- Introduzir noções básicas de engenharia ambiental.
- Desenvolver habilidades de medição, estimativa e representação gráfica.
- Estimular a cooperação entre estudantes.
- Valorizar os conhecimentos locais relacionados ao cultivo de alimentos.
- Incentivar práticas de reaproveitamento de materiais recicláveis.
- Promover a cultura da sustentabilidade na comunidade escolar.

DIFERENCIAL METODOLÓGICO DO PROJETO

Ao contrário das hortas escolares tradicionais, este projeto estrutura cada espaço físico como um laboratório permanente de Matemática Aplicada. Os estudantes não apenas cultivam alimentos, mas também investigam fenômenos naturais por meio da medição, da modelagem, da comparação de dados e da análise de resultados.

Cada canteiro, reservatório, composteira ou sistema hidropônico transforma-se em uma fonte contínua de dados para atividades de estatística, geometria, grandezas e medidas, proporcionalidade e resolução de problemas.

A proposta adota princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), da abordagem STEAM e da Educação Matemática Crítica, favorecendo o desenvolvimento de competências investigativas e a construção de conhecimentos significativos.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA E PEDAGÓGICA

2.1 Educação para a Sustentabilidade no Século XXI

A escola contemporânea tem o desafio de formar estudantes capazes de compreender problemas complexos, interpretar informações, tomar decisões responsáveis e atuar de forma ética diante das questões ambientais, sociais e econômicas. Nesse contexto, a Educação para a Sustentabilidade ultrapassa a abordagem tradicional da Educação Ambiental, ao integrar conhecimentos científicos, tecnológicos, culturais e matemáticos em experiências concretas de aprendizagem.

O presente projeto compreende a escola como um ecossistema educativo, no qual espaços como hortas, sistemas hidropônicos, composteiras e estruturas de captação de água deixam de ser apenas recursos didáticos e passam a constituir **laboratórios vivos**. Nesses ambientes, os estudantes observam fenômenos, registram dados, elaboram hipóteses, testam soluções e analisam resultados, aproximando a Matemática da realidade cotidiana.

Essa perspectiva dialoga diretamente com os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**, especialmente:

ODS	Contribuição do Projeto
ODS 4	Educação de qualidade por meio de metodologias ativas.
ODS 6	Uso eficiente da água e valorização dos recursos hídricos.
ODS 11	Promoção de comunidades sustentáveis.
ODS 12	Consumo e produção responsáveis.
ODS 13	Educação para enfrentamento das mudanças climáticas.
ODS 15	Conservação da biodiversidade e do solo.

2.2 Letramento Matemático

A Base Nacional Comum Curricular define o **Letramento Matemático** como a capacidade de utilizar conhecimentos matemáticos para interpretar, analisar e resolver situações presentes na vida cotidiana.

Neste projeto, a Matemática deixa de ser apenas um conteúdo escolar para tornar-se uma ferramenta de investigação.

Os estudantes aprendem Matemática quando:

- medem um canteiro;
- calculam o volume de uma caixa d'água;
- registram a quantidade de água captada;
- constroem gráficos de crescimento das plantas;
- calculam proporções da solução nutritiva da hidroponia;
- estimam a produção de hortaliças;
- analisam temperaturas da compostagem;
- comparam consumo de água entre diferentes sistemas.

Assim, o conhecimento matemático passa a ser produzido em contexto, favorecendo a aprendizagem significativa.

2.3 Etnomatemática

A Etnomatemática reconhece que diferentes comunidades desenvolvem maneiras próprias de medir, comparar, organizar e resolver problemas.

No município de Jardim-MS, práticas agrícolas familiares, hortas domésticas, quintais produtivos e experiências tradicionais de manejo da água representam importantes fontes de conhecimento.

O projeto valoriza esses saberes ao incentivar que estudantes conversem com agricultores, familiares e membros da comunidade, identificando estratégias utilizadas para:

- medir terrenos;
- organizar plantações;
- calcular produção;
- armazenar água;
- reutilizar resíduos orgânicos;
- planejar épocas de plantio.

Posteriormente, esses conhecimentos serão reinterpretados à luz da Matemática escolar, promovendo respeito à cultura local e fortalecimento da identidade dos estudantes.

2.4 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Projetos propõe que o estudante aprenda investigando problemas reais.

Nesse modelo, o professor assume o papel de mediador do conhecimento.

Neste projeto, cada turma desenvolverá desafios como:

Como produzir alimentos utilizando menos água?

Como calcular a quantidade ideal de adubo?

Quanto a escola economiza reutilizando água do ar-condicionado?

Qual formato de canteiro aproveita melhor o espaço disponível?

Essas perguntas conduzem todo o processo investigativo.

Ao longo das atividades, os estudantes coletam dados, formulam hipóteses, realizam medições, interpretam resultados e apresentam soluções.

2.5 Cultura Maker

A Cultura Maker incentiva aprender fazendo.

Em vez de apenas estudar sistemas sustentáveis, os estudantes irão construí-los.

Serão confeccionados:

- canteiros elevados;
- hortas verticais;
- sistemas hidropônicos;
- composteiras;
- reservatórios de água;
- pluviômetros;
- coletores de condensado;
- sistemas de irrigação.

Grande parte dos materiais será reaproveitada.

Exemplos:

- pallets; garrafas PET; tubos PVC; baldes; tambores; caixas organizadoras; madeira reutilizada; pneus; calhas reaproveitadas.

Além de reduzir custos, essa estratégia desenvolve criatividade, resolução de problemas e consciência ambiental.

2.6 STEAM

A proposta também incorpora os princípios da educação **STEAM**, integrando:

Ciência

Observação das plantas, Fotossíntese, Solo, Microbiologia, Compostagem, Ciclo da água.

Tecnologia

Sensores simples, Planilhas, Aplicativos, Registros digitais, QR Codes.

Engenharia

Construção dos sistemas, Dimensionamento, Montagem, Manutenção.

Artes

Identidade visual da horta, Placas, Desenhos, Croquis, Diário ilustrado.

Matemática

Grandezas, Geometria, Medidas, Volume, Estatística, Probabilidade, Proporções, Gráficos, Modelagem.

2.7 Engenharia Verde Aplicada à Educação

Engenharia Verde consiste no planejamento de sistemas capazes de atender às necessidades humanas reduzindo impactos ambientais.

Na escola, isso significa:

produzir alimentos;

economizar água;

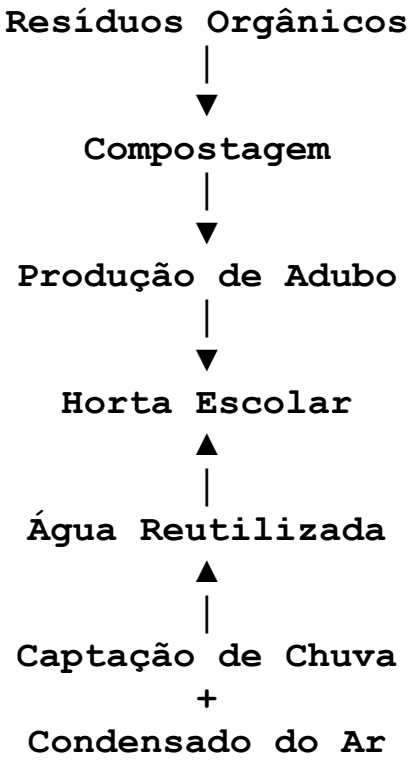
reduzir resíduos;

reaproveitar materiais;

valorizar recursos naturais;

ensinar ciência por meio da prática.

Os quatro eixos do projeto funcionam de maneira integrada.



Esse sistema permite aos estudantes compreender o conceito de **economia circular**, em que resíduos passam a ser recursos, reduzindo desperdícios e aumentando a eficiência do uso de água, energia e nutrientes.

2.8 Contextualização ao Município de Jardim-MS

Jardim localiza-se em uma região de transição entre os biomas Cerrado e Pantanal, apresentando clima tropical com duas estações bem definidas:

- período chuvoso;
- período seco.

Essa característica torna especialmente relevante o estudo do balanço hídrico e das estratégias de armazenamento e uso eficiente da água.

Durante a estação seca, a evapotranspiração aumenta, reduzindo a disponibilidade hídrica para as plantas. Assim, práticas como cobertura morta, irrigação por gotejamento, hidroponia de baixo consumo e reaproveitamento de água tornam-se importantes objetos de investigação matemática e científica.

Além disso, a valorização da vegetação nativa, da biodiversidade regional e dos conhecimentos agrícolas da comunidade fortalece a identidade local e amplia o significado das atividades desenvolvidas.

2.9 Competências Desenvolvidas

Ao longo do projeto, os estudantes desenvolverão competências relacionadas a:

- pensamento científico;
- raciocínio lógico;
- resolução de problemas;
- investigação;
- trabalho colaborativo;
- comunicação matemática;
- educação financeira (uso racional de recursos);
- sustentabilidade;
- responsabilidade socioambiental;
- autonomia;
- protagonismo estudantil;
- alfabetização científica;
- letramento matemático.

Encerramento do Capítulo

A fundamentação apresentada demonstra que a integração entre Engenharia Verde e Alfabetização Matemática cria condições para que a escola se torne um espaço de investigação, inovação e transformação social. Ao utilizar a horta, a hidroponia, a compostagem e os sistemas de captação de água como laboratórios vivos, o projeto aproxima a Matemática da realidade dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem significativa, interdisciplinar e comprometida com os desafios ambientais do município de Jardim-MS.

CAPÍTULO 3

EIXO I – HORTA PEDAGÓGICA CONVENCIONAL: O PRIMEIRO LABORATÓRIO VIVO DE MATEMÁTICA

Objetivo do eixo: transformar a horta escolar em um ambiente permanente de investigação, no qual os estudantes desenvolvam conhecimentos matemáticos, científicos e socioambientais por meio do planejamento, implantação, cultivo, monitoramento e avaliação da produção de hortaliças.

3.1 A Horta como Laboratório Vivo de Aprendizagem

A horta escolar ultrapassa a função de produzir alimentos. Neste projeto, ela constitui um **laboratório vivo**, no qual fenômenos biológicos, físicos, químicos e matemáticos podem ser observados diariamente. Cada canteiro torna-se um espaço para a coleta de dados, a resolução de problemas e a construção do pensamento científico.

Ao medir um canteiro, distribuir mudas, registrar o crescimento das plantas ou calcular a quantidade de água necessária para a irrigação, os estudantes mobilizam habilidades previstas na BNCC de maneira contextualizada e significativa.

Essa abordagem favorece o desenvolvimento do **letramento matemático**, pois os conceitos deixam de ser abstratos e passam a responder a necessidades concretas do cotidiano escolar.

3.2 Objetivos Pedagógicos do Eixo

Objetivo Geral

Utilizar a horta escolar como espaço interdisciplinar para desenvolver competências matemáticas, científicas, ambientais e socioemocionais, promovendo uma aprendizagem ativa e contextualizada.

Objetivos Específicos

- desenvolver a percepção espacial por meio da construção dos canteiros;
- aplicar conceitos de geometria plana em situações reais;
- compreender grandezas e medidas;
- trabalhar proporcionalidade e estimativas;
- incentivar o registro e a interpretação de dados;
- estimular o cuidado com o ambiente escolar;
- promover hábitos alimentares saudáveis;
- fortalecer o trabalho colaborativo.

3.3 Competências da BNCC Desenvolvidas

Competência	Aplicação na Horta
Resolução de Problemas	Planejamento do plantio
Pensamento Científico	Formulação de hipóteses
Comunicação Matemática	Registros e gráficos
Cultura Digital	Planilhas e registros fotográficos
Responsabilidade Ambiental	Manejo sustentável da água e do solo

---

3.4 Relação com a Matemática

A horta será utilizada diariamente para desenvolver conteúdos matemáticos.

Conteúdo	Aplicação prática
Contagem	Número de mudas
Adição	Soma da produção
Subtração	Perdas no cultivo
Multiplicação	Quantidade total de plantas
Divisão	Distribuição das colheitas
Frações	Divisão dos canteiros
Geometria	Formato dos canteiros
Área	Espaço cultivado
Perímetro	Cercamento
Volume	Irrigação
Estatística	Crescimento das plantas
Gráficos	Produção semanal
Medidas	Altura das plantas

3.5 Escolha do Local

Para o clima de Jardim-MS, recomenda-se que a horta seja implantada em local que apresente:

- incidência de sol entre 6 e 8 horas por dia;
- proximidade de ponto de água;
- terreno com boa drenagem;
- fácil acesso para os estudantes;
- segurança durante as atividades.

Sempre que possível, os canteiros devem ser orientados no sentido **norte-sul**, favorecendo uma distribuição mais uniforme da luz solar.

3.6 Dimensionamento dos Canteiros

Será adotado um modelo modular, permitindo expansão futura.

Modelo padrão

Comprimento: **4,00 m**

Largura: **1,20 m**

Altura: **0,30 m**

Corredores: **0,60 m**

Aplicação Matemática

Área do canteiro:

Área = comprimento × largura

Área = 4 × 1,20

Área = **4,8 m²**

Perímetro:

P = 2 × (4 + 1,20)

P = **10,40 metros**

Desafio Matemático

Se a escola construir **8 canteiros**, qual será a área cultivada?

Resposta:

8 × 4,8 = **38,4 m²**

Esse tipo de problema pode ser explorado do 4º e 5º ano, relacionando multiplicação, área e planejamento do espaço.

3.7 Geometria Aplicada

Os estudantes compararão diferentes formatos de canteiros.

Forma	Vantagem
Retangular	Melhor aproveitamento do espaço
Quadrado	Facilidade de construção
Circular	Maior integração visual
Hexagonal	Organização em módulos

Essa comparação permitirá discutir área, perímetro e eficiência do uso do espaço.

3.8 Materiais Recicláveis Recomendados

Estrutura

- pallets;
- blocos de concreto reaproveitados;
- tijolos de demolição;
- bambu;
- pneus apenas para ornamentação (não para cultivo de alimentos, devido ao potencial de liberação de compostos indesejáveis ao longo do tempo);
- madeira tratada proveniente de reaproveitamento;
- tubos PVC reutilizados para irrigação;
- bombonas alimentícias.

Ferramentas

- enxada, rastelo, pazinha, regador, carrinho de mão, fita métrica, balança trena, nível de bolha.

3.9 Escolha das Culturas

Adaptadas ao clima de Jardim-MS.

Folhosas

- alface;
- rúcula;
- almeirão;
- couve;
- acelga.

Temperos

- cebolinha;
- salsa;
- coentro;
- manjericão;
- hortelã.

Hortaliças

- cenoura;
- beterraba;
- tomate.

Essas espécies favorecem a biodiversidade, auxiliam no controle biológico de pragas e ampliam as possibilidades pedagógicas.

3.10 Conceitos Científicos Trabalhados

Durante o cultivo serão introduzidos, em linguagem adequada para cada faixa etária, conceitos como:

- fotossíntese;
- evapotranspiração;
- infiltração;
- capilaridade;
- microbioma do solo;
- matéria orgânica;
- ciclagem de nutrientes;
- biodiversidade;
- decomposição;
- polinização.

Esses conceitos serão retomados em atividades matemáticas de medição, registro e análise de dados.

3.11 Situações-Problema

1º Ano

Quantas mudas há em cada canteiro?

2º Ano

Se plantamos 24 alfaces e colhemos 18, quantas permanecem?

3º Ano

Cada muda precisa de 250 mL de água. Quanto será necessário para 20 mudas?

4º Ano

Qual o perímetro de um canteiro de 5 m × 1,5 m?

5º Ano

Uma horta produziu 36 kg de hortaliças em quatro semanas. Construa um gráfico com a produção semanal e calcule a média de produção.

3.12 Indicadores de Aprendizagem

Ao final deste eixo, espera-se que os estudantes sejam capazes de:

- medir comprimentos com precisão;
- calcular áreas e perímetros simples;
- registrar dados em tabelas;
- construir e interpretar gráficos;
- estimar consumo de água;
- compreender a relação entre manejo do solo e produção vegetal;
- utilizar a Matemática para resolver problemas reais do cultivo.

Nota técnica para a versão final

Na versão diagramada do projeto, este capítulo será acompanhado de:

- planta baixa da horta em escala;
- esquema de um canteiro com cotas;
- infográfico do ciclo da água na horta;
- tabela de plantio por estação;
- quadro de acompanhamento do crescimento das plantas;
- ficha de registro semanal;
- modelo de diário de campo;
- atividades impressas para cada ano do Ensino Fundamental I.

CAPÍTULO 4

EIXO II – HIDROPONIA ESCOLAR

Matemática, Engenharia e Sustentabilidade em um Laboratório Vivo

Objetivo do eixo: utilizar sistemas hidropônicos de baixo custo para desenvolver competências matemáticas, científicas e ambientais por meio do cultivo de hortaliças sem solo, promovendo o uso eficiente da água e a compreensão de conceitos de engenharia, química e física.

4.1 O que é Hidroponia?

A hidroponia é uma técnica de cultivo em que as plantas se desenvolvem sem o uso de solo, recebendo água e nutrientes diretamente pelas raízes. Em ambientes escolares, ela oferece excelentes oportunidades para investigar relações entre consumo de água, crescimento vegetal, concentração de nutrientes e medições matemáticas.

Neste projeto serão utilizados dois sistemas de fácil implantação:

- **Sistema de Pavio (Wick System):** indicado para os anos iniciais e para demonstrações em sala de aula, por dispensar o uso de energia elétrica.
- **Sistema NFT (Nutrient Film Technique):** indicado para áreas externas, utilizando circulação contínua de uma fina lâmina de solução nutritiva.

A comparação entre os dois sistemas permitirá que os estudantes analisem vantagens, limitações e eficiência no uso dos recursos.

4.2 Objetivos Pedagógicos

- Compreender formas alternativas de produção de alimentos.
- Desenvolver o raciocínio lógico por meio da medição de volumes, vazões e proporções.
- Relacionar conceitos de Ciências, Matemática e Engenharia.
- Estimar e comparar o consumo de água entre diferentes sistemas de cultivo.
- Registrar dados de crescimento e interpretar tabelas e gráficos.

4.3 Por que trabalhar Hidroponia em Jardim-MS?

O município de Jardim-MS apresenta períodos de estiagem que exigem planejamento do uso da água. A hidroponia possibilita discutir o **balanço hídrico**, demonstrando que sistemas bem manejados podem reduzir perdas por infiltração e evaporação.

Além disso, o uso de estruturas compactas permite a implantação em escolas com pouco espaço disponível, podendo ser instalado em pátios, corredores cobertos ou áreas protegidas.

4.4 Comparação dos Sistemas

Característica	Sistema de Pavio	Sistema NFT
Energia elétrica	Não necessita	Necessita de motobomba
Custo inicial	Baixo	Médio
Complexidade	Baixa	Média
Manutenção	Simples	Requer monitoramento
Indicação pedagógica	1º ao 3º ano	4º e 5º ano
Eficiência hídrica	Boa	Muito alta

4.5 Materiais Recomendados

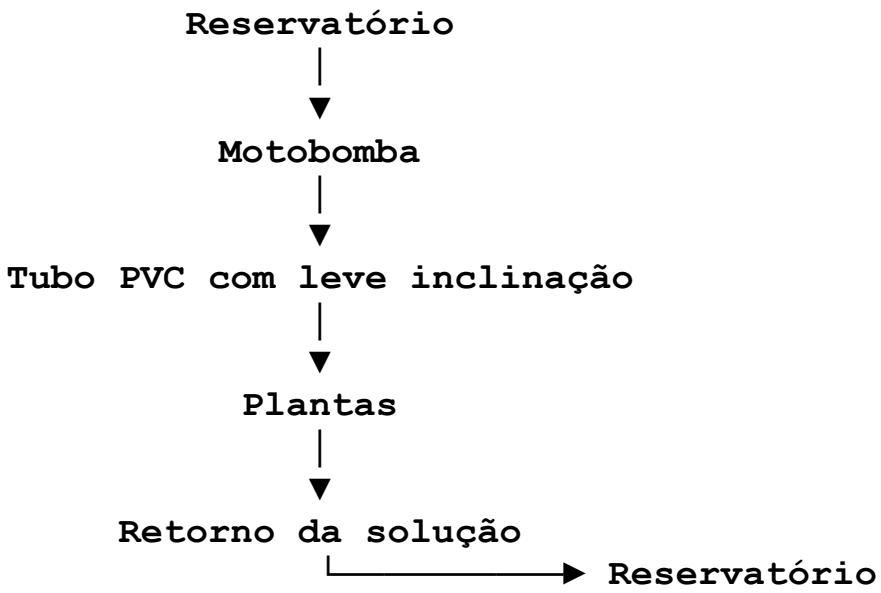
Materiais recicláveis

- Garrafas PET de 2 litros;
- Bombonas alimentícias;
- Tubos de PVC reaproveitados;
- Caixas organizadoras plásticas;
- Baldes alimentícios;
- Mangueiras reutilizadas em bom estado;
- Suportes de madeira reaproveitada;
- Reservatórios plásticos.

Materiais novos (quando necessário)

- Motobomba submersa de baixa potência;
- Copos de cultivo (net pots) ou recipientes perfurados;
- Substrato inerte (argila expandida, fibra de coco ou espuma fenólica);
- Registro para controle de vazão;
- Temporizador (opcional).

4.6 Esquema Simplificado do Sistema NFT



A circulação contínua permite que uma fina lâmina de solução nutritiva entre em contato com as raízes, fornecendo água, oxigênio e nutrientes.

4.7 Matemática Aplicada ao Sistema

Cálculo do Volume do Reservatório

Exemplo:

Reservatório com dimensões internas de:

- comprimento = 60 cm
- largura = 40 cm
- altura útil = 30 cm

Volume:

$$V = C \times L \times A$$

$$V = 60 \times 40 \times 30 = 72.000\ cm^3$$

Como **1.000 cm³ = 1 litro**:

$$72.000 \div 1.000 = 72\ litros$$

Capacidade útil: aproximadamente **72 L**.

Cálculo da Vazão da Motobomba

Exemplo:

Uma motobomba com vazão nominal de **600 L/h**.

Pergunta:

Quanto tempo leva para recircular um reservatório de 60 L?

$$Tempo = \frac{Volume}{Vazão}$$

$$Tempo = \frac{60}{600} = 0{,}1\ hora$$

Convertendo:

0,1 hora × 60 = **6 minutos**

Conclusão: todo o reservatório passa pelo sistema aproximadamente a cada 6 minutos.

Atividade para o 5º Ano

Se o sistema funcionar 8 horas por dia, quantos litros circularão pelas tubulações?

$$600\ x\ 8 = 4.800l$$

Discutir com os estudantes que esse valor representa **recirculação**, e não consumo de água, reforçando a diferença entre fluxo e gasto efetivo.

4.8 Solução Nutritiva

As plantas necessitam de macro e micronutrientes.

Macronutrientes

- Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S).

Micronutrientes

- Ferro, Zinco, Manganês, Boro, Cobre, Molibdênio.

4.9 Comparação do Consumo de Água

Exemplo didático:

Sistema	Água utilizada para produzir 1 kg de alface*
Horta convencional	maior consumo devido às perdas por infiltração e evaporação
Hidroponia bem manejada	menor consumo, devido à recirculação da solução

* Os valores variam conforme manejo, clima e tecnologia empregada; a comparação deve ser utilizada para discutir eficiência hídrica e não como número fixo.

4.10 Experimentos Matemáticos

Experimento 1

Medir diariamente a altura das plantas.

Construir gráfico de linhas.

Experimento 2

Comparar crescimento em dois sistemas.

Tabela.

Gráfico de barras.

Experimento 3

Medir consumo de água.

Construir média semanal.

Experimento 4

Comparar temperatura da solução durante o dia.

Registrar dados.

Construir gráfico.

4.13 Situações-Problema

1º Ano

Quantas plantas há em cada tubo?

2º Ano

Se uma fileira possui 12 plantas e outra possui 15, quantas plantas existem ao todo?

3º Ano

Cada planta ocupa 20 cm de espaço.

Quantas plantas cabem em um tubo de 2 metros?

4º Ano

Um reservatório possui 50 litros.

Após uma reposição de 12 litros, qual será o volume total?

5º Ano

Uma bomba apresenta vazão de 800 L/h.

Quantos litros circularão em 5 horas?

4.14 Indicadores de Aprendizagem

Ao concluir este eixo, espera-se que os estudantes:

- compreendam o funcionamento básico da hidroponia;
- diferenciem consumo e recirculação de água;
- realizem cálculos de volume, vazão e capacidade;
- registrem dados experimentais;
- construam tabelas e gráficos;
- reconheçam a importância do uso eficiente da água.

CAPÍTULO 5

EIXO III – COMPOSTAGEM E VERMICOMPOSTAGEM

Transformando Resíduos em Conhecimento, Fertilidade e Sustentabilidade

Objetivo do eixo: compreender como a decomposição da matéria orgânica promove a ciclagem de nutrientes, melhora a qualidade do solo e reduz a geração de resíduos, utilizando a Matemática para medir, registrar, comparar e interpretar os processos biológicos envolvidos.

5.1 Por que Compostar na Escola?

Grande parte dos resíduos orgânicos produzidos na merenda escolar (cascas de frutas, legumes e verduras) pode ser transformada em composto orgânico de excelente qualidade.

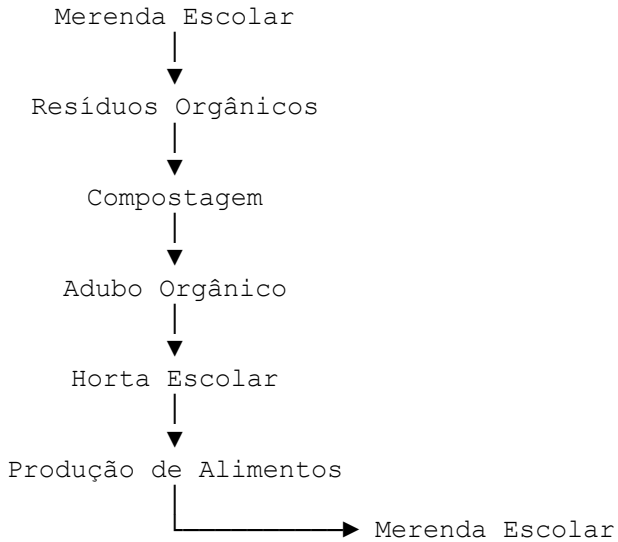
Ao invés de serem descartados, esses materiais retornam ao solo, fechando o ciclo natural dos nutrientes.

Nesse processo, os estudantes compreendem que os resíduos possuem valor ambiental, econômico e pedagógico.

A composteira torna-se um laboratório permanente onde conceitos de Ciências e Matemática são observados diariamente.

5.2 Economia Circular

O projeto adota o princípio da Economia Circular.



Esse fluxo demonstra que os resíduos deixam de ser lixo e passam a ser recursos.

5.3 Sistemas Utilizados

Serão implantados dois sistemas complementares.

Compostagem Termofílica

Utiliza microrganismos que elevam naturalmente a temperatura da pilha.

Vantagens:

- rápida decomposição;
- redução de patógenos;
- maior produção de composto.

Vermicompostagem

Utiliza minhocas, preferencialmente da espécie **Eisenia fetida** (conhecida como "minhoca-californiana"), para transformar resíduos orgânicos em húmus de alta qualidade.

Vantagens:

- processo silencioso;
- fácil manejo;
- excelente ferramenta didática para observação da fauna do solo.

5.4 Conceitos Científicos

Ao longo das atividades serão trabalhados:

- decomposição;
- microbioma do solo;
- fungos;
- bactérias;
- matéria orgânica;
- carbono;
- nitrogênio;
- umidade;
- oxigenação;
- ciclagem de nutrientes;
- biodiversidade;
- fertilidade do solo;
- cadeia alimentar.

5.5 Materiais Recicláveis

Estrutura

- pallets;
- bombonas alimentícias;
- baldes plásticos;
- caixas organizadoras;
- tambores;
- caixas d'água inutilizadas;
- madeira reaproveitada;
- telas metálicas.

Instrumentos

- termômetro de compostagem (ou termômetro culinário de haste longa, em projetos piloto);
- balança;
- fita métrica;
- pá;
- ancinho;
- regador.

5.6 A Matemática da Compostagem

A compostagem oferece inúmeras oportunidades para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos.

Grandezas

- massa;
- volume;
- temperatura;
- tempo;
- umidade.

Estatística

- médias;
- máximas;
- mínimas;
- gráficos.

Razões

- carbono;
- nitrogênio.

Proporções

- Misturas.
- Estimativas.
- Conversões.

5.7 Relação Carbono/Nitrogênio

Para favorecer a atividade microbiana, a mistura deve conter materiais ricos em carbono ("materiais marrons") e materiais ricos em nitrogênio ("materiais verdes").

Para fins pedagógicos no Ensino Fundamental, recomenda-se trabalhar com proporções simples, como **2 partes de materiais ricos em carbono para 1 parte de materiais ricos em nitrogênio**, ajustando conforme a umidade e a evolução da pilha.

Exemplo

Folhas secas: 6 kg

Restos de verduras: 3 kg

Razão: $6 \div 3 = 2$

Logo: **2 : 1**

Atividade: Os estudantes podem pesar os materiais e verificar se a proporção planejada foi atingida.

5.8 Temperatura

A temperatura será medida diariamente. Tabela exemplo:

Dia	Temperatura
1	28°C
2	36°C
3	49°C
4	58°C
5	55°C
6	47°C
7	39°C

Posteriormente os estudantes construirão gráficos.

5.9 Gráfico de Maturação

Durante aproximadamente oito semanas, serão registrados:

- temperatura;
- umidade;
- volume da pilha;
- massa aproximada;
- aparência;
- odor.

Esses dados permitirão produzir gráficos de linhas e discutir tendências e variações.

5.10 Volume da Composteira

Exemplo:

Caixa:

1 metro

× 0,80 m

× 0,70 m

Volume:

$$V = C \times L \times A$$
$$V = 1 \times 0{,}80 \times 0{,}70$$
$$V = 0{,}56\ m^3$$

Esse cálculo integra geometria espacial ao planejamento do sistema.

5.11 Umidade

A umidade será avaliada por observação e registros padronizados.

Os estudantes poderão comparar:

- pilha seca;
- pilha ideal;
- pilha excessivamente úmida.

Os dados serão organizados em tabelas, favorecendo a construção de critérios de análise.

5.12 Aplicações Matemáticas

1º Ano

Contagem de cascas.

Comparação de quantidades.

2º Ano

Pesagem dos resíduos.

3º Ano

Construção de tabelas.

4º Ano

Gráficos de temperatura.

5º Ano

Cálculo da redução aproximada do volume da pilha ao longo do processo e análise das possíveis causas dessa variação.

5.13 Situações-Problema

Problema 1

A escola produziu 12 kg de resíduos.

8 kg foram compostados.

Quanto deixou de ir para o lixo?

Problema 2

A temperatura passou de 30°C para 55°C.

Qual foi o aumento?

Problema 3

Uma pilha perdeu aproximadamente 35% do volume inicial.

Se começou com 0,80 m³, qual o volume aproximado ao final?

Problema 4

Foram coletados 18 kg de folhas secas.

Mantendo a razão 2:1, quantos quilogramas de materiais ricos em nitrogênio serão necessários?

5.14 Avaliação

Os estudantes serão avaliados por:

- registros, medições, gráficos;
- participação;
- resolução de problemas;
- observações científicas;
- trabalho em equipe.

5.15 Produto Final

Ao final do ciclo, a escola produzirá:

- composto orgânico, húmus;
- biofertilizante líquido (chorume da vermicompostagem, devidamente diluído e utilizado conforme orientação técnica);
- banco de dados ambientais;
- gráficos estatísticos, relatórios científicos;
- apresentações para a Feira de Ciências.

Diferencial científico

Na versão final do projeto, este capítulo será enriquecido com:

- esquema ilustrado do perfil da composteira;
- diagrama do ciclo do carbono;
- infográfico do ciclo do nitrogênio;
- tabela de materiais ricos em carbono e nitrogênio;
- ficha semanal de monitoramento, planilha de pesagem;
- gráficos prontos para preenchimento;
- roteiro de investigação científica para os estudantes.

CAPÍTULO 6

EIXO IV – CAPTAÇÃO E REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA

Engenharia Hídrica Escolar: Aprendendo Matemática com a Água

Objetivo do eixo: implantar sistemas de captação de água da chuva e de aproveitamento do condensado dos aparelhos de ar-condicionado, promovendo o uso racional da água e o desenvolvimento de habilidades matemáticas por meio de medições, estimativas, cálculos e monitoramento.

6.1 A Água como Recurso Estratégico

A água é essencial para a vida, para a produção de alimentos e para o equilíbrio dos ecossistemas. Em Jardim-MS, a alternância entre estação chuvosa e estação seca reforça a importância de planejar o uso desse recurso.

Ao instalar sistemas de captação e reaproveitamento, a escola transforma o próprio prédio em um laboratório vivo, onde os estudantes podem investigar como a água circula, é armazenada e utilizada de forma eficiente.

6.2 Objetivos Pedagógicos

- Compreender o ciclo hidrológico.
- Relacionar precipitação, área de captação e volume de água.
- Desenvolver habilidades de medição e conversão de unidades.
- Produzir e interpretar tabelas e gráficos.
- Incentivar o uso responsável da água.
- Integrar Matemática, Ciências e Geografia em atividades práticas.

6.3 Sistema 1 – Captação da Água da Chuva

Componentes

- calhas;
- condutores verticais;
- filtro de folhas;
- dispositivo de descarte da primeira água ("first flush");
- reservatório;
- torneira de inspeção;
- extravasor (ladrão);
- tela contra insetos.

Funcionamento

1. A chuva atinge o telhado.
2. As calhas conduzem a água.
3. A primeira água, que pode carregar poeira e folhas, é desviada.
4. A água restante passa por filtragem simples.
5. O reservatório armazena a água para usos não potáveis, como irrigação da horta, limpeza de pisos e lavagem de ferramentas.

6.4 Sistema 2 – Aproveitamento do Condensado dos Ar-Condicionados

Durante o funcionamento, os aparelhos de ar-condicionado retiram umidade do ar. Essa água condensada pode ser coletada por mangueiras e direcionada para um reservatório específico.

Possíveis usos:

- irrigação de jardins e hortas (após avaliação das condições de armazenamento e uso);
- limpeza de áreas externas;
- lavagem de ferramentas;
- experimentos didáticos.

Observação técnica: a água condensada não deve ser considerada potável. O uso deve ser restrito a finalidades compatíveis e o sistema precisa ser mantido limpo para evitar contaminações.

6.5 Dimensionamento Simplificado da Captação de Chuva

A estimativa do volume de água captado pode ser feita por meio da expressão:

Volume (L) = Precipitação (mm) × Área do telhado (m^2) × Coeficiente de escoamento

Para um telhado metálico bem conservado, pode-se utilizar um coeficiente aproximado de **0,8** (80%).

Exemplo

- Área do telhado: 120 m^2
- Chuva: 20 mm

Volume estimado:

20 × 120 × 0,8 = **1.920 litros**

Esse cálculo permite aos estudantes compreender a relação entre chuva, área e armazenamento.

6.6 Dimensionamento do Reservatório

Supondo um reservatório cilíndrico de 500 litros:

Os estudantes poderão comparar:

- volume armazenado;
- volume utilizado na irrigação;
- volume remanescente.

Esses registros serão feitos em planilhas semanais.

6.7 Aproveitamento do Condensado

A produção de água condensada depende de fatores como potência do equipamento, temperatura e umidade do ar.

Exemplo didático

Uma escola possui:

- 6 aparelhos de ar-condicionado.

Se cada equipamento produzir **1,5 litro por hora**, funcionando durante **6 horas**:

Produção diária por aparelho:

1,5 × 6 = **9 litros**

Produção total:

9 × 6 = **54 litros por dia**

Em uma semana letiva de cinco dias:

54 × 5 = **270 litros**

Esse cálculo favorece o trabalho com multiplicação, estimativas e planejamento do uso da água.

6.8 Balanço Hídrico Escolar

Os estudantes poderão construir uma planilha simples para comparar:

Indicador	Valor
Água captada da chuva	____ ℓ
Água do condensado	____ ℓ
Água utilizada na irrigação	____ ℓ
Água economizada da rede pública	____ ℓ

Esses dados servirão para produzir gráficos e acompanhar a evolução do projeto.

6.9 Conversão de Unidades

Atividades sugeridas:

- converter litros em mililitros;
- converter litros em metros cúbicos;
- comparar recipientes de diferentes capacidades.

Exemplo:

1.500 litros = **1,5 m³**

750 mL = **0,75 litro**

6.10 Estatística Aplicada

Os estudantes poderão registrar semanalmente:

- quantidade de chuva;
- água captada;
- água utilizada;
- dias sem chuva;
- temperatura média;
- consumo da horta.

Esses registros serão transformados em:

- gráficos de barras;
- gráficos de linhas;
- tabelas comparativas.

6.11 Situações-Problema

1º Ano

Quantos baldes de 10 litros são necessários para transportar 50 litros de água?

2º Ano

Uma caixa contém 200 litros. Foram utilizados 45 litros na irrigação. Quantos litros restaram?

3º Ano

Uma chuva de 10 mm caiu sobre um telhado de 40 m². Considerando um coeficiente de 0,8, qual o volume estimado de água captado?

4º Ano

Se a escola economizou 300 litros por semana, quanto economizará em quatro semanas?

5º Ano

Construir um gráfico comparando a água captada da chuva e a água proveniente do condensado ao longo de um mês.

6.12 Integração com os Outros Eixos

O sistema hídrico abastece:

- a horta convencional;
- a hidroponia (quando a qualidade da água for adequada e após manejo correto);
- a compostagem (controle de umidade).

Ao mesmo tempo:

- a compostagem melhora o solo da horta;
- a horta produz resíduos para nova compostagem;
- a hidroponia permite comparar diferentes estratégias de uso da água.

Essa integração evidencia o conceito de sistema sustentável.

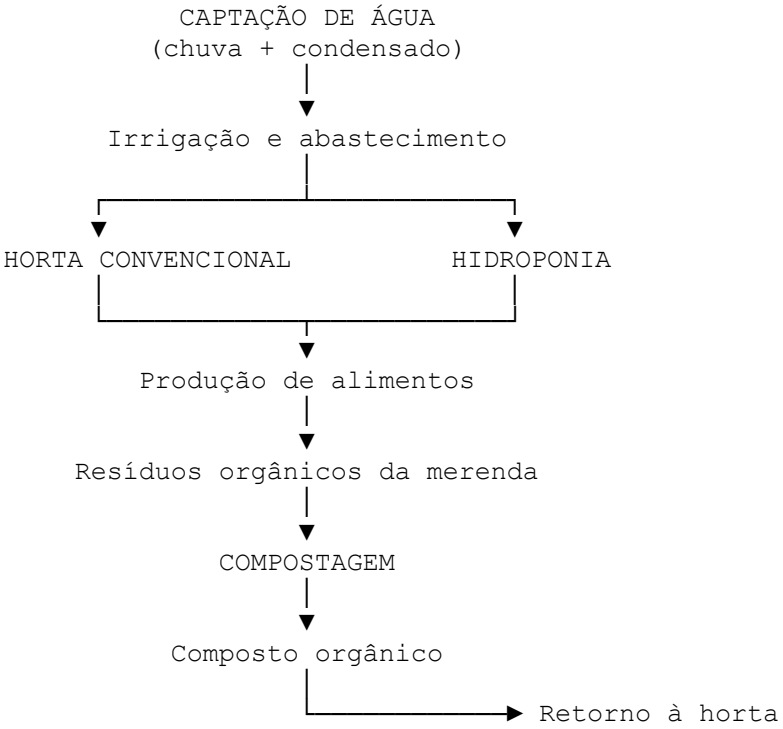
6.13 Indicadores de Aprendizagem

Ao final deste eixo, espera-se que os estudantes:

- compreendam o funcionamento básico dos sistemas de captação;
- realizem cálculos envolvendo área, volume e capacidade;
- interpretem tabelas e gráficos;
- proponham estratégias para economizar água;
- reconheçam a importância da conservação dos recursos hídricos.

Síntese dos Quatro Laboratórios Vivos

Ao concluir os quatro eixos, a escola contará com um sistema integrado de aprendizagem:



CAPÍTULO 7

PLANO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

7.1 Objetivo

Implantar, de forma gradual e sustentável, um conjunto de quatro laboratórios vivos (Horta Convencional, Hidroponia, Compostagem e Sistema de Captação de Água), transformando a escola em um espaço permanente de investigação matemática, científica e ambiental.

A implantação foi planejada para utilizar prioritariamente materiais recicláveis, mão de obra colaborativa e baixo custo de manutenção.

7.2 Organização Geral

O projeto será implantado em quatro fases.

Fase	Período	Produto Esperado
I	Planejamento	Escolha do espaço e mobilização da comunidade
II	Construção	Montagem dos sistemas
III	Implantação	Início das atividades pedagógicas
IV	Monitoramento	Avaliação e aperfeiçoamento contínuo

7.3 Levantamento do Espaço

Antes do início das atividades será realizado um diagnóstico da escola.

Itens a observar

✓ Área disponível

✓ Incidência solar

✓ Pontos de água

✓ Energia elétrica

✓ Drenagem

✓ Tipo de solo

✓ Existência de árvores

✓ Área coberta

✓ Local para compostagem

✓ Local para hidroponia

✓ Local para reservatórios

7.4 Materiais Recomendados

Horta

Material	Quantidade	Observação
Pallets	10	Reaproveitados
Tijolos	120	Preferencialmente reutilizados
Terra vegetal	2 m³	Complemento ao solo
Esterco curtido	300 kg	Origem conhecida
Mangueira	25 m	Irrigação
Regadores	3	Capacidade de 10 L
Pá	2	
Enxada	2	
Rastelo	2	
Trena	1	30 m

Hidroponia

Material	Quantidade
Tubo PVC 100 mm	12 m
Joelho 100 mm	8
Tampões	6
Reservatório 100 L	1
Motobomba submersa	1
Mangueira	6 m
Registro	2
Copos de cultivo	40
Argila expandida	1 saco

Compostagem

Material	Quantidade
Bombonas	2
Pallets	6
Tela	2 m²
Termômetro	1
Pá	1
Balança digital	1

Captação de Água

Material	Quantidade
Calha PVC	15 m
Condutores	10 m
Caixa d'água 500 L	1
Tela anti-insetos	2 m²
Registro	2
Torneira	1
Tubo PVC	10 m

7.5 Materiais Recicláveis Prioritários

Para reduzir custos e incentivar a economia circular, recomenda-se priorizar:

- pallets;
- bombonas alimentícias;
- garrafas PET (para experiências e irrigação localizada);
- caixas plásticas resistentes;
- tubos de PVC reaproveitados em boas condições;
- tambores alimentícios;
- madeira de demolição tratada;
- baldes alimentícios;
- bambu para tutores e cercas;
- recipientes plásticos para coleta de água.

Critério de segurança: materiais utilizados em contato com alimentos ou água para irrigação devem estar limpos, íntegros e ter origem conhecida. Evite recipientes que tenham armazenado produtos químicos ou resíduos perigosos.

7.6 Orçamento do Projeto Piloto

Item	Valor Estimado (R$)
Horta	1.200,00
Hidroponia	1.500,00
Compostagem	700,00
Captação de água	2.000,00
Ferramentas	900,00
Materiais pedagógicos	500,00
Total estimado	**6.800,00**

Observação: os valores são estimativas para planejamento e deverão ser atualizados com três cotações locais antes da aquisição, conforme a política de compras da instituição.

7.7 Cenário de Economia

Com doações e reaproveitamento de materiais, o investimento inicial pode ser reduzido.

Situação	Investimento Estimado
Implantação completa	R$ 6.800,00
Com materiais recicláveis	R$ 4.300,00
Economia aproximada	R$ 2.500,00

7.8 Cronograma Físico-Financeiro

Mês	Atividade
Fevereiro	Planejamento e diagnóstico
Março	Mobilização da comunidade
Abril	Construção da horta
Maio	Implantação da compostagem
Junho	Montagem da hidroponia
Julho	Instalação da captação de água
Agosto	Desenvolvimento das atividades pedagógicas
Setembro	Monitoramento e ajustes
Outubro	Feira de Ciências
Novembro	Avaliação dos resultados
Dezembro	Planejamento do ciclo seguinte

7.9 Divisão de Responsabilidades

Professor Responsável

Luiz Pereira Nascimento Junior (SEMED)

Competências

- coordenar pedagogicamente o projeto;
- elaborar os planos de aula;
- acompanhar as atividades investigativas;
- registrar indicadores de aprendizagem;
- orientar os estudantes na coleta e interpretação de dados;
- articular parcerias com a comunidade e instituições.

Equipe Gestora

- acompanhar a execução do cronograma;
- apoiar a aquisição de materiais;
- integrar o projeto ao Projeto Político-Pedagógico (PPP).

Professores Regentes

- desenvolver atividades interdisciplinares;
- registrar evidências de aprendizagem;
- integrar os dados da horta às aulas.

Estudantes

- participar do planejamento;
- construir os sistemas;
- realizar medições;
- registrar dados;
- elaborar gráficos;
- cuidar dos espaços.

Famílias

- colaborar com doação de materiais recicláveis;
- compartilhar conhecimentos locais sobre cultivo;
- participar de mutirões e eventos.

Parceiros Externos

Sugere-se buscar apoio de:

- universidades;
- institutos federais;
- cooperativas agrícolas;
- empresas locais;
- viveiros municipais;
- órgãos ambientais.

Essas parcerias podem ampliar a formação dos estudantes e fortalecer a sustentabilidade do projeto.

7.10 Indicadores de Sucesso

Ao final do primeiro ano, espera-se:

Indicador	Meta
Horta implantada	100%
Sistema hidropônico funcionando	100%
Composteira em operação	100%
Sistema de captação instalado	100%
Turmas participantes	100%
Produção de hortaliças	Monitoramento contínuo
Dados matemáticos registrados	Monitoramento semanal
Feira Científica realizada	1 edição anual

Encerramento do Capítulo

A implantação proposta prioriza baixo custo, sustentabilidade e integração curricular. O envolvimento da comunidade escolar e o reaproveitamento de materiais fortalecem o caráter educativo do projeto, enquanto o cronograma e a definição de responsabilidades favorecem sua continuidade ao longo dos anos.

CAPÍTULO 8

PLANOS DE AULA – ENSINO FUNDAMENTAL I

Alfabetização Matemática Aplicada à Engenharia Verde

Organização

Cada ano escolar trabalhará os mesmos quatro laboratórios:

🌱 Horta

💧 Hidroponia

♻️ Compostagem

🌧️ Captação da Água

A diferença será a complexidade matemática desenvolvida em cada série.

1º ANO

Tema

Descobrindo a Matemática na Horta

Tempo

4 aulas de 50 minutos

Objetivos

Ao final das atividades os estudantes deverão ser capazes de:

- contar objetos;
- comparar quantidades;
- reconhecer formas geométricas;
- utilizar medidas não padronizadas;
- registrar observações.

Habilidades BNCC

Entre as habilidades previstas para o 1º ano, destacam-se aquelas relacionadas a:

- contagem e comparação de quantidades;
- leitura e escrita de números naturais;
- identificação de formas geométricas planas;
- comparação de comprimentos e capacidades por meio de estratégias simples;
- organização de informações em registros básicos.

Laboratório

Horta

Cada estudante recebe uma muda.

Conta:

- folhas;
- sementes;
- vasos.

Depois compara:

- Qual possui mais?
- Qual possui menos?

Matemática

- Contagem
- Sequência Numérica
- Maior
- Menor
- Igual

Atividade

- Montar um canteiro utilizando blocos coloridos.
- Perguntas:
- Quantos blocos foram usados?
- Quantos ficaram sobrando?

Avaliação

- Observação
- Registro
- Participação

2º ANO

Tema

Medindo o Espaço da Horta

Objetivos

- utilizar fita métrica;
- medir canteiros;
- comparar medidas;
- registrar informações.

Habilidades BNCC

Ênfase em:

- uso de instrumentos de medida;
- comparação de comprimentos;
- resolução de problemas envolvendo medidas;
- organização de dados em tabelas simples.

Laboratório

Horta

Os estudantes medem:

- largura
- comprimento
- altura

Matemática

- Centímetros
- Metros
- Perímetro
- Comparação

Atividade

- Cada grupo mede um canteiro.
- Depois registra numa tabela.

Avaliação

- Tabela preenchida
- Participação

3º ANO

Tema

Quanto de Água as Plantas Precisam?

Laboratório

Captação de Água

Objetivos

- compreender capacidade;
- calcular consumo de água;
- converter litros em mililitros.

Habilidades BNCC

Trabalho com:

- medidas de capacidade;
- resolução de problemas;
- leitura de tabelas;
- construção de registros.

Atividade

Cada grupo irriga utilizando:

- 500 mL
- 750 mL
- 1 litro
- Depois compara.

Matemática

- Capacidade
- Adição
- Subtração
- Estimativas

4º ANO

Tema

Construindo a Hidroponia

Objetivos

- calcular área;
- calcular volume;
- compreender vazão.

Laboratório

Sistema NFT

Atividade

Medir:

- tubo
- reservatório
- espaçamento

Matemática

- Área
- Volume
- Multiplicação
- Divisão

Desafio

Um tubo mede:

- 3 metros.
- Cada planta precisa de 25 cm.
- Quantas plantas cabem?

Avaliação

- Resolução do problema
- Montagem correta

5º ANO

Tema

Investigadores Ambientais

Objetivos

- produzir gráficos;
- calcular médias;
- interpretar dados;
- analisar consumo de água.

Laboratório

Todos os quatro sistemas.

Atividade

Durante um mês registrar:

- produção da horta
- água captada
- temperatura
- crescimento
- produção de composto

Matemática

- Estatística
- Média
- Porcentagem
- Gráficos
- Tabelas

Produto Final

Cada grupo produz um relatório científico.

Projeto Integrador

Ao final do semestre todas as turmas participam de uma grande investigação.

Pergunta norteadora

Como nossa escola pode produzir alimentos economizando água?

Cada série contribui com uma parte da resposta.

Sequência Investigativa

Etapa 1

Observação

Etapa 2

Hipóteses

Etapa 3

Construção

Etapa 4

Medição

Etapa 5

Registro

Etapa 6

Gráficos

Etapa 7

Conclusões

Instrumentos de Avaliação

O projeto utilizará avaliação contínua e formativa.

Instrumento	Objetivo
Diário de Campo	Registrar observações e descobertas dos estudantes.
Fichas de Medição	Acompanhar o desenvolvimento das habilidades de grandezas e medidas.
Tabelas de Dados	Organizar informações coletadas nos experimentos.
Gráficos	Desenvolver interpretação e comunicação matemática.
Portfólio	Reunir produções ao longo do projeto.
Autoavaliação	Incentivar a reflexão sobre a própria aprendizagem.
Rubrica do Professor	Avaliar participação, investigação, colaboração e resolução de problemas.

Culminância

Feira Municipal de Engenharia Verde e Matemática

Cada turma apresentará:

- 🌱 sua horta;
- 💧 sistema hidropônico;
- ♻️ composteira;
- 🌧️ sistema de captação de água;
- 📊 gráficos produzidos;
- 📈 resultados matemáticos;
- 📖 diário científico;
- 🔬 experimentos.

A feira poderá envolver famílias, comunidade e parceiros institucionais, fortalecendo a divulgação científica e a educação ambiental.

CAPÍTULO 9

CADERNO DO PROFESSOR

Engenharia Verde e Alfabetização Matemática Aplicada

APRESENTAÇÃO

O presente caderno reúne propostas de atividades práticas organizadas por ano escolar, articulando a Matemática à Educação Ambiental e aos quatro laboratórios vivos do projeto:

- 🌱 Horta Pedagógica;
- 💧 Hidroponia;
- ♻️ Compostagem;
- 🌧️ Captação e Reaproveitamento da Água.

Cada atividade foi elaborada para desenvolver habilidades previstas na BNCC, respeitando o nível cognitivo dos estudantes e valorizando o contexto local de Jardim-MS.

ORIENTAÇÕES GERAIS AO PROFESSOR

Antes de iniciar as atividades:

- Realize uma visita exploratória aos espaços do projeto.
- Organize os estudantes em grupos cooperativos.
- Defina funções (medidor, registrador, observador e relator).
- Utilize instrumentos simples (trena, balança, recipientes graduados e termômetro).
- Estimule o registro em diário de campo.

ATIVIDADES – 1º ANO

Atividade 1 – Contando Mudas

Objetivo: desenvolver contagem e comparação.

Material: mudas de alface, etiquetas e lápis.

Desenvolvimento:

1. Cada grupo recebe 10 mudas.
2. Os estudantes contam e registram a quantidade.
3. Comparam os resultados entre os grupos.

Desafio: Qual grupo possui mais mudas? Qual possui menos?

Atividade 2 – Formas na Horta

Os estudantes identificam formas geométricas presentes no espaço:

- canteiro retangular;
- vaso circular;
- placa quadrada.

Depois desenham essas formas no caderno.

ATIVIDADES – 2º ANO

Atividade 3 – Medindo o Canteiro

Utilizando uma trena, cada grupo mede:

- comprimento;
- largura.

Em seguida, registra as medidas em uma tabela.

Atividade 4 – Quanto Cabe?

Utilizando recipientes graduados:

- 250 mL;
- 500 mL;
- 1 litro.

Os estudantes estimam e verificam a capacidade de diferentes recipientes usados na irrigação.

ATIVIDADES – 3º ANO

Atividade 5 – Quanto Cresceu?

Durante quatro semanas, os estudantes medem a altura das plantas.

Tabela de exemplo:

Semana	Altura (cm)
1	6
2	9
3	12
4	16

Ao final, respondem:

- Em qual semana houve maior crescimento?
- Qual foi o crescimento total?

Atividade 6 – Água para Irrigar

Problema:

Cada muda precisa de **250 mL** de água.

Se o canteiro possui **24 mudas**, qual o volume total necessário para uma irrigação?

ATIVIDADES – 4º ANO

Atividade 7 – Área do Canteiro

O grupo mede um canteiro de:

- 4 metros;
- 1,20 metro.

Calcula:

- área;
- perímetro.

Depois compara com outro grupo.

Atividade 8 – Construindo a Hidroponia

Os estudantes medem:

- comprimento dos tubos;
- distância entre plantas;
- volume do reservatório.

Esses dados são registrados em uma planilha.

ATIVIDADES – 5º ANO

Atividade 9 – Estatística da Produção

Durante um mês, cada grupo registra:

- produção semanal;
- consumo de água;
- temperatura da composteira.

Depois constrói:

- gráfico de barras;
- gráfico de linhas.

Atividade 10 – Investigação Científica

Pergunta:

Qual sistema utiliza menos água para produzir hortaliças?

Os estudantes:

- levantam hipóteses;
- coletam dados;
- analisam resultados;
- apresentam conclusões.

MODELO DE DIÁRIO DE CAMPO

Data Observação Medidas Hipóteses

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DA HORTA

Data Cultura Altura (cm) Nº de folhas Observações

FICHA DE MONITORAMENTO DA COMPOSTAGEM

Data Temperatura (°C) Umidade Observações

FICHA DE CONTROLE DA HIDROPONIA

Data pH CE Temperatura da solução (°C) Nível do reservatório

FICHA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Data Chuva (mm) Água captada (L) Água utilizada (L)

RUBRICA DE AVALIAÇÃO

Critério	Inicial	Em desenvolvimento	Consolidado
Participação	☐	☐	☐

Critério	Inicial	Em desenvolvimento	Consolidado
Trabalho em equipe	☐	☐	☐
Registro de dados	☐	☐	☐
Uso da Matemática	☐	☐	☐
Resolução de problemas	☐	☐	☐
Consciência ambiental	☐	☐	☐

MODELO DE RELATÓRIO CIENTÍFICO

Título do experimento:

Objetivo:

Materiais utilizados:

Procedimentos:

Dados coletados:

Gráficos:

Resultados:

Conclusão:

Sugestões para melhorias:

SUGESTÕES DE CULMINÂNCIA

Ao final do ano letivo, a escola poderá organizar:

- Feira de Engenharia Verde;
- Mostra de Matemática Aplicada;
- Exposição de hortaliças e produtos da compostagem;
- Apresentação de gráficos e relatórios;
- Oficinas conduzidas pelos estudantes para as famílias e comunidade.
