

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

RENAN DE SOUZA

**DESENVOLVIMENTO DE UM CADERNO COM PROPOSTAS DE ATIVIDADES
PARA O ENSINO FUNDAMENTAL:
A UTILIZAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Florianópolis/SC
2021

RENAN DE SOUZA

**DESENVOLVIMENTO DE UM CADERNO COM PROPOSTAS DE ATIVIDADES
PARA O ENSINO FUNDAMENTAL:
A UTILIZAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro De Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção de título de Licenciado em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto.

Florianópolis/SC
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

de Souza, Renan

DESENVOLVIMENTO DE UM CADERNO COM PROPOSTAS DE
ATIVIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL FINAL: A UTILIZAÇÃO
DA VERMICOMPOSTAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL / Renan de Souza
; orientador, C. J. Carvalho-Pinto, 2021.

129 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2021.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Resíduos orgânicos. 3.
Reciclagem. 4. Educação Ambiental. 5. Vermicompostagem. I.
Carvalho-Pinto, C. J.. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

BIO7016 – Trabalho de Conclusão de Curso II

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Semestre 2021/I


Aluno: RENAN DE SOUZA
Número de matrícula: _____
Título do Trabalho: Desenvolvimento de um caderno com propostas de atividades para o ensino fundamental final:
A utilização da vermicompostagem na educação ambiental

Orientador(a): Carlos José de Carvalho Pinto
Local de apresentação do trabalho: Webconferência


Avaliação pela banca examinadora

Presidente: Carlos José de Carvalho Pinto Nota: 10,0
Membro Titular: Norma Maria Machado Nota: 10,0
Membro Titular: Ariana Kethery da Silva Nota: 9,0
Membro Suplente: Nathália Ronconi Zilli Krüger Nota: 9,5
Média Final: 9,5 (Nove vírgula cinco)

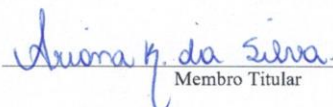
A Banca examinadora solicitou as seguintes alterações no TCC: _____
Conforme combinado na defesa, os membros da banca enviarão as sugestões para o aluno e orientador para ponderação e incorporação das mudanças sugeridas


 Documento assinado digitalmente
Carlos José de Carvalho Pinto
Data: 16/09/2021 10:10:56-0300
CPF: 584.856.209-82
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Presidente da Banca

 Documento assinado digitalmente
Norma Machado da Silva
Data: 16/09/2021 12:06:17-0300
CPF: 666.908.890-68
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Membro Titular


Membro Titular

 Documento assinado digitalmente
Nathalia Ronconi Zilli Kruger
Data: 16/09/2021 15:13:29-0300
CPF: 094.313.409-52
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Membro Suplente

Florianópolis, 15 de setembro de 2021.

Dedico este trabalho as pessoas que sempre me apoiaram independente das minhas decisões, que me ensinaram que a maior virtude é a honestidade e o amor ao próximo, meus pais Valmor e Eliane, meus avós Alfredo, Dalzisa e Maria. E especialmente a minha esposa Suzany, companheira de curso e da vida, e que me deu o maior presente, minha filha Olívia. Eu amo imensamente vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Valmor João de Souza e Eliane Dalzisa Machado de Souza por fazerem de tudo para me proporcionar, dentro do que puderam, o suporte necessário para a realização dos meus sonhos e objetivos de vida, sem vocês eu nada seria, minha gratidão é eterna a vocês meus pais.

Agradeço imensamente à Suzany Cristina Veloso da Silva, colega de curso e amor da minha vida, por me ajudar em diversos sentidos, me consolar quando chorei e me mostrar do quanto sou capaz quando não acreditei em mim mesmo, meu muito obrigado, Te Amo.

Agradeço ao meu amigo e querido mestre de Capoeira Cascavel (Renato Rachadel) por compreender os momentos de ausência, e sempre me apoiar, mandando energias positivas para que seguisse em frente.

Agradeço aos meus colegas de curso, hoje amigos da vida, Rafaela, Renan Costa, Carlos, Monique, Fabiana, Karla, André, Natan, Caroline, Victor (Chuba), Grace, Gisele e Simone. Com vocês vivi uma das melhores fases da minha vida e jamais esquecerei nossos momentos dentro e fora do curso.

Agradeço a minha Bizoca, que nunca me deixou na mão, sob chuva e sol, frio e calor, me levou e me trouxe neste longo período entre casa e UFSC todos os dias.

Agradeço em especial ao meu Ex-Orientador e amigo Prof. Dr. Arno Blankensteyn, por me receber de portas abertas em seu laboratório, ter me acolhido quando mais precisei, com você aprendi que não precisamos fazer grandes descobertas para fazer um mundo melhor, me proporcionou um aprendizado pessoal e profissional, me mostrou que a simplicidade na vida e a harmonia com a natureza é o caminho para um mundo melhor, um dos melhores, se não o melhor professor que tive no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Serei eternamente grato ao senhor.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto, por me acolher como orientando no final do curso, entender todos os problemas e dificuldades pessoais que enfrentei até chegar aqui.

A todos que mencionei e outros que indiretamente participaram desta grande etapa da minha vida, deixo aqui o meu muito obrigado.

RESUMO

A destinação dos resíduos urbanos é um dos grandes problemas ambientais da atualidade. Uma das maneiras de ajudar o meio ambiente é com a separação dos resíduos para a reciclagem. A vermicompostagem é um processo natural biológico que decompõem a matéria orgânica, sendo uma alternativa promissora na reciclagem dos resíduos urbanos. A escola é parte integrante da sociedade contribuindo para a promoção de práticas sustentáveis, por isso, este trabalho tem como objetivo desenvolver um caderno com propostas de atividades sobre educação ambiental, tendo como eixo e tema central a vermicompostagem para ser utilizado na escola formal. As propostas foram feitas com amparo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e com a análise de um livro didático de ciências. A confecção do caderno de atividades resultou em 10 atividades práticas-teóricas para o ensino fundamental final, envolvendo a vermicompostagem e a horta da escola, com abordagens diferenciadas da convencional quando pensamos em reciclagem. A relação entre o meio ambiente e educação assume um papel importante nos dias atuais, e as escolas colaboram na formação de um cidadão atuante na realidade ambiental. Levar práticas ambientais possíveis de serem implementadas na realidade do aluno são fundamentais nesse processo de aprendizagem. O trabalho forneceu para os docentes um caderno de atividades com materiais extras para utilizar em aulas, ampliando o campo de ensino e dando novas abordagens que estimulam o processo de aprendizagem, e com o uso da vermicompostagem levou uma abordagem diferenciada da convencional quando pensamos em reciclagem.

Palavras-chaves: Resíduos urbanos. Resíduos orgânicos. Reciclagem. Vermicompostagem. Educação ambiental.

ABSTRACT

The destination of urban waste is one of the great environmental problems of the present time. One of the ways to help the environment is by separating waste for recycling. Vermicomposting is a promising alternative for recycling urban wastage. The school is an integral part of society contributing to the promotion of sustainable practices. This work objective to develop a notebook with proposals for activities on environmental education, with vermicomposting as its axis and central theme to be used in formal schools. The proposals are made with the support of the National Curriculum Parameters (PCN), with the Common National Curriculum Base (BNCC), and with the analysis of a science textbook. The preparation of the activities book resulted in 10 practical-theoretical activities involving vermicomposting and the school garden, to the final primary school, with different approaches from the conventional when we think about recycling. The relationship between the environment and education assumes an important role nowadays, and schools collaborate in the formation of an active citizen in the environmental reality. Take environmental practices that can be implemented in the student's reality are fundamental in this learning process. The work provided teachers with an activity book with extra materials to use in classes, expanding the teaching field and giving new approaches that stimulate the learning process, and with the use of vermicomposting it took a different approach from the conventional one when we think about recycling.

Keywords: Urban waste. Organic waste. Recycling. Vermicomposting Environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Camadas da vermicompostagem.....	40
Figura 2 - Rega dos ambientes	42
Figura 3 - Resíduos orgânicos na vermicompostagem.....	47
Figura 4 - Solo da vermicompostagem.....	49
Figura 5 - Animais da vermicompostagem.....	51
Figura 6 - Solo da vermicompostagem.....	53
Figura 7 - Luz do Sol.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Habilidades do 6º Ano segundo a BNCC.....	30
Tabela 2 - Habilidades do 7º Ano segundo a BNCC.....	31
Tabela 3 - Habilidades do 8º Ano segundo a BNCC.....	32
Tabela 4 - Habilidades do 9º Ano segundo a BNCC.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCN Parâmetros Curriculares Nacionais

BNCC Base Nacional Comum Curricular

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3.	METODOLOGIA	18
3.1	ANÁLISE DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	18
3.2	ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO	19
4.	RESULTADOS	20
4.1	ANÁLISE DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	20
4.1.1	Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – Ensino Fundamental .	20
4.1.2	Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais - Terceiro e Quarto Ciclo .	21
4.1.3	Parâmetros Curriculares Nacionais: Tema Transversal “Meio Ambiente” – Ensino Fundamental – Terceiro e Quarto Ciclo	24
4.1.4	Base Nacional Comum Curricular: A Etapa Do Ensino Fundamental – Anos Finais	27
4.2	ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO	33
4.3	PROPOSTAS DE ATIVIDADES	38
4.3.1	Atividades	40
5.	DISCUSSÃO	63
6.	CONCLUSÃO	66
	<u>REFERÊNCIAS</u>	68
	<u>Anexo A – Projeto horta solidária: cultivo de hortaliças</u>	72
	<u>Anexo B – Circular Técnica Vermicompostagem</u>	99
	<u>Apêndice A – Caderno de Atividades</u>	105

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas ambientais da atualidade é a produção de resíduos urbanos, que juntamente com acentuado crescimento demográfico, concentração populacional em centros urbanos, consumismo excessivo e crescente produção de resíduos torna ainda mais preocupante essa situação, além da diminuição de locais para o acondicionamento desses rejeitos (SANTOS et al., 2014).

A maior parte da população brasileira vive em cidades e estas cidades crescem de forma não planejada, resultando em uma infraestrutura sanitária que não acompanha este crescimento. Os resíduos urbanos são vistos apenas como lixo e se limitam somente ao seu recolhimento e destinação em locais afastados da população. Essa condição acaba refletindo em uma crise ambiental, levando a uma necessária reflexão sobre a mudança nas formas de pensar e agir em torno da questão ambiental numa perspectiva contemporânea (JACOBI, 2003; SANTOS et al., 2014).

O lixo é considerado pelas pessoas tudo aquilo que não se tem mais serventia e se joga fora, porém ao se olhar com cuidado, o lixo não é um montante de materiais indiscriminados e esses materiais precisam de tratamentos diferentes. Composto por vários tipos de resíduos, o lixo pode ser classificado como “seco”, que são os resíduos inorgânicos, papel, vidro, lata, plástico entre outros, ou “úmido”, resíduos orgânicos, que são sobras de alimentos, casca de frutas, resto de podas, entre outros (BRASIL, 2005).

No Brasil o resíduo orgânico representa mais de 50% do lixo produzido nas residências, que é depositado em aterros sanitários ou no meio ambiente, sendo a sua decomposição fonte de uma série de problemas como doenças em pessoas, proliferação de animais e poluição de rios e do lençol freático. Ainda, é observada a poluição do solo pelo chorume, que é um resíduo derivado da decomposição do resíduo orgânico, sendo tóxico e malcheiroso, também são produzidos gases que poluem a atmosfera (LIMA, 2013).

Existem maneiras de amenizar o problema do lixo urbano, são de forma geral a redução, a reutilização, a reciclagem, e a compostagem. A compostagem aparece como uma alternativa promissora na redução destes resíduos urbanos, pois pega a fração orgânica e a valoriza por meio de tratamento biológico, sendo que as minhocas têm papel importante nisso, já que são agentes naturais e que podem contribuir neste processo de compostagem (LIMBERGER, 2012; LIMA, 2013; SANTOS et al., 2014). A compostagem é um processo

biológico de decomposição da matéria orgânica (MARAGNO; TROMBIN; VIANA, 2007; LIMBERGER, 2012).

Conforme Ricci (1996), o termo “vermicompostagem” é utilizado para o processo de transformação biológica de resíduos orgânicos, sendo que as minhocas aceleram o processo de decomposição. A vermicompostagem aplicada ao lixo orgânico urbano pode ser uma alternativa de tratamento de resíduos, reciclando e diminuindo o volume final de resíduos destinados aos aterros, sendo uma opção de melhoria ambiental (LIMBERGER, 2012; SANTOS et al., 2014). A vermicompostagem, ainda pode servir como atividade comercial, se tornando um complemento da renda familiar, com a produção de minhocas como isca viva de pesca ou para o alimento de peixes, aves, suínos e rãs. Ainda, a produção de húmus pode ser utilizada em floricultura, paisagismo, horticultura, fruticultura, viveiros, projetos de recuperação de áreas degradadas, reflorestamentos e complemento na ração animal (RICCI, 1996; LIMA, 2013).

As minhocas são consideradas detritívoras, ou seja, se alimentam de restos orgânicos de vegetais e animais mortos, sendo que através do processo digestivo devolvem os restos de resíduos ao meio ambiente na forma de húmus, que são suas excretas. O húmus é um substrato abundante em nutrientes, sendo usado como adubo natural, rico em nitrogênio, carbono, fósforo e potássio (LIMA, 2013).

Dos organismos que habitam o solo, as minhocas estão entre um dos mais importantes, pois são engenheiras dos ecossistemas terrestres e desempenham trabalhos ambientais, como o controle biológico, a decomposição da matéria orgânica, a ciclagem de nutrientes, a formação e a agregação do solo. Além desses fatores são muito úteis como referência de qualidade dos ecossistemas (BROWN; DOMÍNGUEZ, 2010).

As minhocas exercem a manutenção e sustentabilidade dos ecossistemas, são responsáveis pelo aumento do teor de matéria orgânica no solo, pela disponibilidade de nutrientes e pela manutenção do pH do solo, além de estarem relacionadas com a melhoria estrutural do solo, ao movimentarem partículas, aumentando a resistência do solo contra erosão, melhorando a porosidade, aeração, infiltração e retenção de água no solo (BROWN; JAMES, 2007). Podem ser utilizadas como bioindicadores de qualidade do solo, de perturbação ambiental antrópica e natural, objetivando indicadores de contaminação ambiental e de biodiversidade do solo (BROWN; DOMÍNGUEZ, 2010).

As minhocas pertencem ao Filo Annelida, Classe Clitellata, Subclasse Oligochaeta (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005), e formam um grande grupo com aproximadamente oito mil e trezentas espécies sendo que a maioria são marinhas (REYNOLDS; WETZEL, 2009).

Com a crise ambiental que coloca em risco a vida do planeta, o ensino de Ciências Naturais pode contribuir para melhorar a relação homem-natureza. Conhecer sobre como a natureza se comporta e a vida se processa, fornece para o aluno fundamentos para se posicionar sobre as questões ambientais e orientar suas ações de forma mais consciente (BRASIL, 1997).

Os professores de ciências e biologia tem encontrado dificuldade ao ministrar aulas sobre temas relacionados aos recursos naturais no ambiente escolar, sendo normalmente ensinados de forma teórica, o que pode impedir a correta compreensão do conteúdo. Diante disso, há algum tempo vem se discutindo e se debatendo propostas para melhorar o método de ensino-aprendizagem no Ensino de Ciências no Brasil, que hoje é transmitido apenas de maneira teórica e fragmentada, sendo necessário encontrar maneiras mais propícias para melhorar o resultado nesse processo (BARRETO et al., 2017).

Estudos têm chamado a atenção para a necessidade de se promover uma educação não apenas tradicional, com o desenvolvimento da racionalidade do cognitivo dos estudantes, mas também com o desenvolvimento do seu emocional e afetivo, a sensibilidade e de suas habilidades sociais, uma educação transformadora que busca um processo de aprendizagem significativo para os educandos (SILVA, 2015).

Neste sentido, seria interessante aplicar experiências que respeitem as fases do desenvolvimento e estimulem a curiosidade do aluno. Essas práticas poderiam ser aplicadas dentro e fora do ambiente escolar, fazendo com que o aluno gradativamente tenha domínio da linguagem, da escrita, dos números e das ciências, e que no final do processo de aprendizagem poderá se reconhecer como indivíduo único e transformador e então entenderá o seu papel na sociedade (FEWB, 2013).

Nesta perspectiva, a produção de conhecimento deve atender as inter-relações do meio ambiente e da sociedade, levando em conta a análise do processo, o papel de cada um neste contexto e as formas de organização social, numa compreensão de prioridade a um novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental (JACOBI, 2003). Na educação ambiental o educando absorve conhecimento e informações, de forma contínua, sobre às questões ambientais e passa a entender como ele pode se tornar um agente maléfico ou benéfico ao meio ambiente, podendo interferir diretamente na sua degradação quanto na sua preservação (MELLO, 2017).

As atitudes dos alunos podem ser criadas ou transformadas com os fundamentos científicos, para que esses valores aprendidos se justifiquem e não se tornem conteúdos vazios e sem significados. Para isso, é necessário informar ao aluno sobre as reais implicações ambientais das ações, não somente repassar o que se deve fazer ou o que seria o correto ser feito. Ensinar, por exemplo, que não se deve jogar lixo nas ruas pois, nas cidades, o lixo nas ruas pode significar bueiros entupidos e água de chuva sem escoamento, aumentando o risco de enchentes e a propagação de moscas, ratos ou outros veiculadores de doenças (BRASIL, 1997).

A preocupação de que tais abordagens no ambiente escolar são de extrema importância, e seria interessante incorporar essa temática nos currículos escolares como temas transversais, que formariam cidadãos conscientes de que podem ser agentes dessa mudança (MELLO, 2017).

A vermicompostagem poderia ser um tópico de estudo interessante, pois é um tema socialmente relevante que leva o indivíduo a ser proativo, percebendo que pode ser uma pequena mudança, mas importante, na preservação ambiental, além de colaborar para a melhoria da qualidade de vida das pessoas (VAZ, 2017).

Pensando na escola como parte integrante da sociedade e, com isso, produtora de resíduos orgânicos, surge como opção simples de reciclagem a vermicompostagem do resíduo originado na própria comunidade escolar, contribuindo para a promoção e adoção de práticas sustentáveis ao meio ambiente (MAZAROTTO; SILVA, 2016). Diante do contexto ambiental que vivemos, o conhecimento é de extrema importância, pois pessoas bem informadas geram mudanças. O ambiente escolar é o centro dessas mudanças, que é alimentado por conhecimento, onde o indivíduo aprende e ensina, justamente por isso a mudança deve começar ali.

Esse trabalho tem como objetivo desenvolver um caderno de atividades, sobre educação ambiental tendo como eixo e tema central a vermicompostagem. Acrescentando material didático possível de ser utilizado nos diferentes níveis de escolaridade, como uma alternativa de aula. Agregando conhecimentos sobre educação ambiental passível de ser utilizada em diferentes ramos das ciências e de fácil aplicabilidade nas escolas da rede pública.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um caderno com propostas de atividades sobre educação ambiental tendo como eixo e tema central a vermicompostagem.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para Ciências Naturais do Ensino Fundamental (Terceiro e Quarto ciclo) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para Ciências da Natureza do Ensino Fundamental final;
- Analisar um livro didático de ensino básico sobre os conteúdos na qual a vermicompostagem possa ser abordada;
- Propor um Caderno de Atividades a ser utilizado pelos professores do ensino básico sobre vermicompostagem.

3. METODOLOGIA

3.1 ANÁLISE DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A base metodológica foi feita a partir do levantamento de referências teóricas sobre as orientações educacionais para o tema do trabalho. Foram analisados os seguintes documentos:

- Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para Ciências Naturais do Ensino Fundamental (Terceiro e Quarto ciclo);
- Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Tema Transversal “Meio Ambiente” do Ensino Fundamental (Terceiro e Quarto ciclo);
- Base Nacional Comum Curricular (BNCC) suas competências e habilidades do Ensino Fundamental.

A partir da análise desses documentos foram extraídas partes que descreviam o desenvolvimento dos alunos em cada etapa do ensino e os possíveis critérios para a seleção de conteúdo, de uma forma que fosse dado aporte para desenvolver as propostas de atividade.

Cabe salientar alguns pontos dessa análise:

- O PCN para Ciências Naturais do Ensino Fundamental organiza os conteúdos a serem trabalhados em cada fase em blocos/eixos temáticos (para o terceiro e quarto ciclo: “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo”) nosso enfoque em cada ciclo foi no bloco/eixo temático “Vida e Ambiente”, sendo que a análise foi de todos os blocos/eixos temáticos, que quando pertinente foi dada a merecida atenção;
- O PCN Tema Transversal “Meio Ambiente” do Ensino Fundamental organiza os conteúdos a serem abordados em blocos (para o terceiro e quarto ciclo: “A natureza “cíclica” da Natureza”, “Sociedade e meio ambiente” e “Manejo e conservação ambiental”) sendo que foram analisados todos os blocos e feito a devida atenção para os conteúdos pertinentes;
- BNCC é dividida em áreas, e a atenção foi para a área de Ciências da Natureza e os anos finais;

3.2 ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO

O livro didático analisado foi o “Ciências – Componente curricular: Ciências da Natureza – Anos finais do Ensino Fundamental (6º, 7º, 8º e 9º Ano). (TRIVELLATO JR et al., 2015)”.

A análise do livro didático foi feita com o enfoque nos conteúdos que poderiam estar relacionados com a educação ambiental e a utilização da vermicompostagem sem fugir da ementa escolar para aplicação da proposta didática.

3.3 DESENVOLVIMENTO DO CADERNO DE ATIVIDADES

O caderno de atividades foi desenvolvido com base na análise bibliográfica e na análise do livro didático, que em conjunto deram aporte para a preparação do caderno. A revisão bibliográfica foi feita a partir desses documentos auxiliando na construção teórica didática, proporcionando o desenvolvimento e o aprimoramento do caderno de atividades.

4. RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

4.1.1 Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – Ensino Fundamental

Segundo o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) para Ciências Naturais (BRASIL, 1997) o ensino de Ciência deve acontecer de forma gradual ao longo do Ensino Fundamental, onde nos primeiros ciclos os alunos devem construir um repertório de imagens, fatos e noções e nos ciclos finais devem estabelecer os conceitos científicos. Onde um tema pode ser tratado de diferentes maneiras, com a preocupação da escolha da abordagem compatível com o desenvolvimento intelectual da classe.

A problematização dos assuntos e conteúdos deve ser incentivado pelo professor, com o intuito de promover uma mudança conceitual, mesmo com concepções alternativas preservadas, pois ainda assim pode haver aprendizagem significativa dos conceitos científicos. Ao problematizar ou investigar um tema o professor poderá estabelecer uma rede de ideias implicada ao tema e selecionar uma melhor proposta de busca de informações, variando em observação, experimentação, leitura, entrevista, excursão ou estudo do meio. O papel do professor é trazer elementos das teorias científicas e outros sistemas explicativos para sua classe sob a forma de perguntas, nomeações, indicações para observação e experimentação, leitura de textos, permitindo ao aluno obter informações para a elaboração de suas ideias e atitudes, contribuindo para o desenvolvimento de autonomia com relação à obtenção do conhecimento (BRASIL, 1997).

O estudo das Ciências Naturais com diferentes métodos ativos, com as observações, experimentação, jogos, fontes textuais diversas para obter e comparar informações pode despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos e dar sentidos à natureza e à ciência. A organização de atividades interessantes que exploram e sistematizam o conhecimento nos diferentes níveis de desenvolvimento intelectual enfatizando as relações no âmbito da vida, do Universo, do ambiente e dos equipamentos tecnológicos poderão melhor situar o estudante em seu mundo (BRASIL, 1998a).

Nos primeiros ciclos os estudantes conhecem fenômenos, processos, explicações e nomes, é uma aprendizagem, muitas vezes lúdica, marcada pela interação direta com os fenômenos, os fatos e as coisas, com produções de desenhos informativos, de legendas de ilustrações e de quadros comparativos. Construindo noções científicas com uma menor

complexidade e abrangência, ampliando suas primeiras explicações, conforme seu desenvolvimento permite. Nos ciclos finais os estudantes poderão trabalhar e sistematizar ideias científicas mais estruturadas, com a produção de textos informativos e esquemas crescentemente mais complexos e outros procedimentos para a exploração e a comunicação dos temas e problemas em estudo, sempre com crescente autonomia. (BRASIL, 1998a).

4.1.2 Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais - Terceiro e Quarto Ciclo

Documento: *PCN – Ciências Naturais (5ª A 8ª SÉRIE)* (BRASIL, 1998a).

Terceiro Ciclo (5ª e 6ª Série):

No terceiro ciclo os alunos geralmente, comparados aos ciclos anteriores, ampliaram o domínio sobre a linguagem escrita e falada, sendo que ao chegar a este ciclo é comum que o aluno fale melhor do que escreva e leia. Onde no discurso oral o aluno consegue expressar de forma mais completa sua explicação para as observações. Com isso o ensino deve ser realizado com atividades variadas, promovendo o aprendizado da maioria e evitando que dificuldades, fragilidades e carências se tornem obstáculo aos alunos.

Sobretudo neste ciclo são interessantes as atividades que envolvam participação oral, como debates, dramatizações, entrevistas e exposições espontâneas ou preparadas, atividades em grupo voltadas para a experimentação, observação e reflexão, atividades de natureza lúdica, gestual e coletiva. A participação do professor nas atividades é permanente, pois os alunos de terceiro ciclo necessitam de referenciais ao seu alcance, orientando-os na observação, experimentação, leitura, na produção de resumos e outros registros de informação, na prática dos diversos métodos de análise e interpretação de problemas.

Estabelecer com clareza os objetivos e as atividades com a classe, faz com que o aluno tenha certa independência, fazendo com que explore sua capacidade para observar, explicar e prever e, também, atividades experimentais bem delimitadas e explicadas estimulam a habilidade manual, permitindo ao aluno manipular materiais, equipamentos e máquinas específicas com cuidado, obtendo dados para comparação e análise, as quais são registradas por eles.

Produzir resumos é uma atividade difícil e desestimulante para o aluno do terceiro ciclo, instruções e modelos podem ajudar neste tipo de atividade. Reescrever pequenas informações sobre o objeto de estudo, listando e hierarquizando informações, estabelecendo

relações são atividades que podem ajudar o aluno deste ciclo. O uso da linguagem escrita deve ser reforçado com a interpretação de gráficos e outras ilustrações e com a compreensão e a elaboração de legendas.

No terceiro ciclo o conteúdo estudado no eixo temático “Vida e Ambiente” proporciona ao aluno ampliação do conhecimento sobre os diversos ambientes e seus problemas, os seres vivos e as condições para a vida. Sendo importante que o aluno entre em contato direto com as questões estudadas, algumas atividades básicas desse ciclo são a observações diretas, trabalhos práticos e de campo, e entrevistas.

A comparação entre ambientes diferentes amplia a compreensão entre as características comuns e distintas, aumentando o entendimento sobre a composição do ambiente e seus processos, as relações que ocorrem neste ambiente (entre os seres vivos, entre os componentes que estão presentes), considerando particularidades e especificações. Estudos comparativos sobre ambientes reais de diferentes dimensões podem ser realizados com o aprofundamento no conhecimento da dinâmica dos ambientes e da interferência do ser humano na vida da Terra.

A diversidade da vida deve ser estudada mediante oportunidades de contato direto ou indireto (fotos, vídeos) com a variedade de espécies, proporcionando ao aluno conhecimento não somente morfológico e fisiológico, mas conhecimentos sobre como as formas e funções do corpo se relacionam com os hábitos e habitats daquela espécie, ou daquele grupo, levando isso a todos os reinos. O registro por meio do desenho de observação é um ótimo recurso em Ciências, esses registros podem ganhar rigor e precisão conforme as atividades vão sendo desenvolvidas.

Os ambientes podem ser trabalhados pelo olhar das cadeias alimentares, com produtores, consumidores (duas ou três ordens), necrófagos e decompositores. Sendo que a interdependência alimentar entre os seres vivos é algo fundamental a ser aprendido no terceiro ciclo, introduzindo a ideia de transferência de substância. Estudos sobre decomposição podem ser desenvolvidos, junto ao eixo temático “Tecnologia e Sociedade”, compreendendo que parte dos materiais presentes no solo são provenientes da decomposição, envolvendo a imagem de um ciclo básico, entendendo que os organismos nascem, crescem, morrem e são decompostos e conseqüentemente são devolvidos ao solo ou à água em uma seqüência de eventos.

Questões ambientais podem ser tratadas, coletando e interpretando informações sobre as transformações provocadas pela ação humana, iniciando a investigação dos custos ambientais, medidas de proteção e recuperação do meio ambiente.

Quarto Ciclo (7ª e 8ª Série):

Os estudantes deste ciclo se apresentam mais independentes diante das formas, dos procedimentos e das ações de aprendizagem, capazes de uma maior formalidade no pensamento e na linguagem, conseqüentemente aumentando a possibilidade da compreensão das definições científicas, permitindo uma melhor desenvoltura junto as propostas desenvolvidas pelo professor. Sendo que não podemos esquecer que no ensino fundamental a aprendizagem científica é principalmente o reconhecimento do mundo, criando uma primeira construção das explicações.

A assistência do professor ainda é importante, pois o entendimento dos procedimentos ainda é de grande relevância. Atividades de leitura e produção de texto, observação, experimentação e produção de esquemas podem estar no cotidiano do aluno em níveis mais sofisticados do que nos ciclos anteriores, principalmente quando já vivenciado pelo aluno. Procedimentos novos, podem se tornar mais difíceis, se tornando um desafio a ser superado, devendo ser alvo de orientações específicas pelo professor, exemplos de procedimentos novos que podem ser trabalhados são a construção e interpretação de gráficos, de tabelas de dupla entrada, esquemas sobre sistemas complexos, textos informativos e dissertativos mais longos, estudos de meios com diversos objetivos paralelos.

Debates sobre notícias que divulgam descobertas/mudanças científicas e tecnológicas são importantes, pois atualizam o aluno e permitem o aluno entender o caráter dinâmico da ciência. Possibilitando o pensamento crítico e a discussão de possíveis superações desses problemas e os valores éticos, sociais e ambientais envolvidos nessa escolha.

No quarto ciclo os conteúdos são reestudados com novos enfoques, novos olhares, com o objetivo de estudar a dinâmica do planeta como um todo, tanto no presente quanto no passado. Compreendendo os processos e fenômenos que ocorrem na biosfera, na atmosfera, na litosfera e na hidrosfera, estudando a formação e os ciclos da matéria e da vida.

No eixo temático “Vida e Ambiente” a poluição é um tema a ser discutido, destacando as fontes poluidoras e os danos provocados ao ambiente, em escala local e global. Buscando informações sobre a origem dos poluentes, os caminhos e transformações seguidas por eles (tanto no solo, na água, no ar e nos organismos vivos), pensando nos processos de dispersão a ideia do problema da presença de determinadas substâncias poluentes em locais e em seres vivos que se encontram distantes das fontes de emissão.

O eixo temático “Tecnologia e Sociedade” propõe a identificação e conhecimento dos sistemas tecnológicos com maior impacto social e ambiental, junto ao eixo “Vida e Ambiente”

os recursos naturais são trabalhados com discussões sobre desenvolvimento sustentável e consumismo. Sendo necessário chamar a atenção para o aumento crescente nos últimos anos das explorações dos estoques de recursos naturais e a interferência nos ciclos naturais.

Ainda no eixo temático “Tecnologia e Sociedade” é retomado o estudo sobre poluição, associada a origem dos diferentes poluentes, sua presença no lixo, e o processo de reciclagem. Compreendendo que os materiais que compõem o lixo têm suas origens e propriedades específicas, e que junto com as tecnologias existentes definiram o destino e reciclagem correta. Sendo interessante a discussão sobre biodegradação relacionado ao lixo doméstico, e a avaliação de montantes de lixo nas cidades e as dimensões dos aparatos tecnológicos.

4.1.3 Parâmetros Curriculares Nacionais: Tema Transversal “Meio Ambiente” – Ensino Fundamental – Terceiro e Quarto Ciclo

Documento: *PCN – Temas Transversais “Meio Ambiente” (5ª A 8ª SÉRIE) (BRASIL, 1998b)*.

Trabalhar com o tema Meio Ambiente tem como principal função contribuir para a formação de cidadãos conscientes, que sejam capazes de tomarem decisões sobre a realidade socioambiental de maneira comprometida com a vida, com o bem-estar individual e social, local e global. A escola deve ir para além de informações e conceitos, trabalhando com atitudes e valores, habilidades e procedimentos, contextualizando e trazendo para dentro do ambiente escolar a realidade do dia a dia do estudante, pois muito do que o estudante aprende é pelo que se faz e se diz em casa.

Os conteúdos do tema transversal “Meio Ambiente” serão abordados como parte integrante das diversas disciplinas. Na perspectiva do conhecimento científico e de procedimentos esse tema deve desenvolver capacidades de observação e compreensão da realidade de modo integrado. Em relação a atitudes e comportamentos o tema “Meio Ambiente” deve gerar autonomia ao aluno, ensinando procedimentos e proporcionando ocasiões para a tomada de decisões e posturas relativas a proteção ambiental, fazendo com que o estudante reflita sobre os problemas na sua comunidade, no seu país, no planeta.

Para ajudar o educador diante da problemática ambiental, a seleção de conteúdos deve respeitar a realidade da diversidade brasileira. Indicações de temas relacionados ao meio ambiente para compreender o tamanho deste problema não basta, o ambiente é uma construção humana, não apenas de processos naturais, então aplicar práticas e adequar valores dentro do

ambiente escolar fará com que o aluno atue na realidade do seu cotidiano, possibilitando ações mais transformadoras. Faz parte do contexto as práticas no ambiente escolar, jogar lixo nos cestos, manter o ambiente limpo, cuidar das plantas da escola, o manejo orgânico na agricultura, evitar o desperdício entre outros, o desenvolvimento dessas atividades leva a corresponsabilidade e a solidariedade destes estudantes. O aluno deve reconhecer e desenvolver um senso crítico de responsabilidades de suas ações, consciência no que diz respeito ao consumismo, o uso de recursos naturais e ao meio ambiente, que suas ações produzam bem-estar a sociedade que ele está inserido.

No terceiro e quarto ciclo aprender sobre Meio Ambiente garante que o aluno possa se posicionar em relação as questões ambientais. Sendo importante para a abordagem do tema a relevância local e nacional, uma visão integrada a realidade, que sejam condizentes com a expectativas de aprendizagem nesse nível de escolaridade. A aprendizagem deve contribuir para conscientização de que problemas ambientais estão relacionados a todos os cidadãos, motivando um envolvimento de todos.

Os conteúdos são aprendidos em atividades práticas, que favorecem as construções conceituais e a prática da participação social. Os conteúdos podem ser trabalhados a partir de cartazes, jornais, boletins, fotos, filmes, dramatização, técnicas de pesquisa, análise crítica de informações e a busca de informações junto aos órgãos competentes.

O eixo temático “A natureza “cíclica” da Natureza” apresenta a dinâmica de interações que ocorre na natureza. Tendo como finalidade a compreensão de que os processos na natureza não são estanques, nem no tempo nem no espaço. Sendo de fundamental importância entender que as transformações estão sempre acontecendo, reconhecendo o valor desses ciclos naturais e dos fluxos de transformação.

Alguns conteúdos podem ajudar na construção da concepção dessa dinâmica de interações. Compreender a vida nas escalas geológicas de tempo e de espaço, faz com que o aluno desenvolva a ideia de evolução dos seres vivos, do processo lento e gradativo que levou a diversidade atual dos ecossistemas. Entender que as ações humanas estão modificando rapidamente essas interações, e que em qualquer ecossistema a sobrevivência depende do equilíbrio entre os diferentes grupos que nele convivem.

No eixo “Sociedade e Meio Ambiente” o aluno vai entender as relações homem e natureza e como uma pequena ação modifica todo um sistema complexo. Esse eixo temático traz junto a importância de o aluno compreender que existem diferentes sociedades, com culturas e formas próprias de relacionamento com a natureza.

Dos assuntos mais relevantes desse tema podemos destacar as transformações feitas pelo homem no meio ambiente. O estudante pode buscar informações de como sua região era no passado e que transformações foram feitas pela sociedade na sua localidade. Pesquisar quais produtos são produzidos no campo e vem para cidade, e os produtos que saem da cidade e voltam transformados para campo, fazendo com que aluno faça uma análise crítica de consumo consciente e busque alternativas entre a relação sociedade e natureza na perspectiva de sustentabilidade.

O eixo temático “Manejo e Conservação Ambiental” traz ao estudante a noção que o crescimento populacional exigiu demandas cada vez maiores para o seu desenvolvimento, gerando consequências irreversíveis ao meio ambiente. Implementando a concepção de sustentabilidade ecológica, levando a ideia de que a natureza não pode ser pensada apenas como recurso.

O debate em volta das técnicas incompatíveis com a sustentabilidade pode levar o estudante a entender os problemas resultantes dessas práticas, criando a possibilidade de gerar um posicionamento mais crítico. Trabalhar mudanças de atitudes e comportamentos culturalmente cristalizados pode trazer mudanças significativas na utilização dos recursos naturais. O aluno deve entender a importância dos recursos naturais, e o valor da utilização consciente desses recursos.

Técnicas básicas de reposição de cobertura vegetal nativa, manutenção e germinação de sementes, transporte e plantio de mudas e os principais cuidados para sua manutenção, são ações possíveis de serem aplicadas dentro do ambiente escolar e que podem fazer com que o aluno desenvolva o desejo de participação.

Os assuntos desse eixo temático vão das técnicas de saneamento básico, dos subprodutos do sistema produtivo, da administração problemática do lixo a assuntos como os problemas causados pelas queimadas nos ecossistemas brasileiros e as unidades de conservação.

Ensinar ao aluno noções adequadas de tratamento dos detritos humanos (desde a coleta, destinação e tratamentos de esgoto) fazem com que aprendam a identificar um problema de saneamento presente na comunidade em que vive. Para amenizar o problema do lixo o método mais eficiente é a participação do aluno nas técnicas de destinação do lixo. A reciclagem e a compostagem podem ser aplicadas dentro da escola, demonstrando ao aluno uma solução para parte do problema e que as mesmas podem ser aplicadas fora do ambiente escolar.

O aprendizado mais importante nesse tema é o aluno se tornar sujeito participante da sociedade, conhecendo os seus direitos e deveres como cidadão, sabendo a quem e como recorrer em casos de denúncias de danos ambientais.

4.1.4 Base Nacional Comum Curricular: A Etapa Do Ensino Fundamental – Anos Finais

Documento: *BNCC – Introdução (BRASIL, 2017)*.

Nessa etapa do ensino os estudantes estão em uma faixa etária que corresponde à transição entre infância e adolescência, com intensas mudanças biológicas, psicológicas, sociais e emocionais. Essas mudanças implicam na própria compreensão do estudante como sujeito em desenvolvimento, com sua formação de identidade pessoal, social e cultural, o que demanda práticas escolares diferenciadas, que contemplem todas essas necessidades.

Os estudantes se deparam com desafios de maiores complexidades, especialmente devido a especialização das áreas, tendo que se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas. Assim é importante oferecer condições e ferramentas para esse estudante acessar e interagir criticamente com os diferentes conhecimentos, com isso fortalecendo a autonomia desses estudantes.

Devemos levar em consideração que a escola, também, passa por desafios dessa nova geração, com jovens engajados cada vez mais como protagonistas da cultura digital. Sendo importante que a escola preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise mais aprofundada, saindo do superficial que muitas vezes essas mídias proporcionam. Imprescindível que a escola compreenda e incorpore essas linguagens e seus modos de funcionamento, direcionando para um uso mais democrático das tecnologias e para uma participação mais consciente nessa cultura digital. Assim contribuindo para o desenvolvimento crítico do estudante em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais.

Documento: *BNCC – A área de Ciências da Natureza (BRASIL, 2017)*.

No Ensino Fundamental a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, compreendendo e interpretando o mundo natural, social e tecnológico, desenvolvendo a capacidade de atuação no e sobre o mundo.

O elemento central na formação do estudante é o processo investigativo, sendo imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização de atividades investigativas. Organizar situações de aprendizagem que o estudante

defina problemas, consiga levantar, analisar e representar resultados, chegando a conclusões e a propor intervenções.

A área de Ciências da Natureza precisa assegurar aos alunos o acesso à diversidade de conhecimento científico produzidos ao longo da história, com uma aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Na organização das três unidades temáticas que orientam e elaboram o currículo de Ciências, o estudo dos materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia é vista na unidade temática “Matéria e energia”; na unidade “Vida e evolução” são observados as questões relacionadas aos seres vivos, suas características e necessidades, as interações, os processos evolutivos e a biodiversidade; e na unidade “Terra e Universo” busca-se compreender as características da Terra e dos corpos celestes, propriedades e fenômenos importantes para a manutenção da vida na Terra.

Essas três unidades devem ser trabalhadas em continuidade ao longo dos anos de escolarização, tendo integração entre elas e não se desenvolvendo isoladamente. Temas como a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia devem ser desenvolvidas nas três unidades. A complexidade dos conjuntos de habilidades das unidades temáticas cresce progressivamente ao longo dos anos. Essas habilidades movem conhecimentos conceituais, linguagens e processos, práticas e procedimentos de investigação que estão envolvidos na dinâmica da construção de conhecimento.

Documento: *BNCC – Ciências no Ensino Fundamental – Anos Finais (BRASIL, 2017)*.

Nos anos finais do Ensino Fundamental continua sendo essencial a exploração das vivências, saberes, interesses e curiosidades dos alunos. Sendo importante motivá-los, permitindo que os questionamentos apresentados e formulados por eles sejam mais complexos e contextualizados, levando em conta a ampliação progressiva da capacidade de abstração e da autonomia de ação e de pensamento ao longo dos anos de escolarização.

Na unidade temática “Matéria e energia” a ampliação da relação dos jovens com o ambiente possibilita que se entenda a exploração dos fenômenos relacionados aos materiais e à energia ao âmbito do sistema produtivo e ao seu impacto na qualidade ambiental.

Na unidade temática “Vida e evolução” é importante evidenciar maneiras eficientes de usar os recursos naturais de forma mais eficiente, diminuindo o desperdício e evitando o consumo excessivo, além do processo de descarte adequado dos resíduos, para que estes recursos se recomponham no presente e se mantenham no futuro. Debates para discutir

problemas e propor medidas alternativas são bem-vindos, com o intuito de promover o incentivo de uma convivência em maior sintonia com o meio ambiente.

Na unidade temática “Terra e Universo” nos anos finais a ênfase é no estudo de solo, ciclos biogeoquímicos, esferas terrestres e interior do planeta, clima e seus efeitos, criando uma visão sistemática do planeta.

A complexidade das habilidades nas unidades temáticas vai progressivamente aumentando ao longo dos anos finais conforme pode ser observado nas Tabelas 1, 2, 3 e 4:

Tabela 1 - Habilidades do 6º Ano segundo a BNCC.

6º Ano		
Unidade Temática	Objetivos e Conhecimentos	Habilidades
Matéria e energia	Misturas homogêneas e heterogêneas	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).
Vida e evolução	Célula como unidade da vida	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características. (EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.

Fonte: Autor.

Tabela 2 - Habilidades do 7º Ano segundo a BNCC.

7º Ano		
Unidade Temática	Objetivos e Conhecimentos	Habilidades
Matéria e energia	História dos combustíveis e das máquinas térmica	(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas. (EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).
Vida e evolução	Fenômenos naturais e impactos ambientais	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. (EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

Fonte: Autor.

Tabela 3 - Habilidades do 8º Ano segundo a BNCC.

8º Ano		
Unidade Temática	Objetivos e Conhecimentos	Habilidades
Vida e evolução	Mecanismos reprodutivos	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
Terra e Universo	Clima	(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.

Fonte: Autor.

Tabela 4 - Habilidades do 9º Ano segundo a BNCC.

9º Ano		
Unidade Temática	Objetivos e Conhecimentos	Habilidades
Vida e evolução	Preservação da biodiversidade	(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Fonte: Autor.

4.2 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO

Os livros didáticos analisados foram “Ciências – Componente curricular: Ciências da Natureza – Anos finais do Ensino Fundamental para o 6º, 7º, 8º e 9º Ano”. (TRIVELLATO JR et al., 2015)”.

Os livros são divididos em Unidades, e as Unidades são separadas por Capítulos. As Unidades seguem uma sequência de conteúdo, na qual se comunicam entre si, muitas vezes o conteúdo visto em uma Unidade será necessário para o entendimento da próxima Unidade. Os Capítulos organizam as Unidades por tema e, também, apresentam uma sequência de aprendizagem, na qual o conteúdo visto anteriormente é muitas vezes necessário para o entendimento do próximo.

No início de cada Unidade é apresentado uma foto e são lançadas perguntas relacionadas a foto, e após feito uma breve introdução ao tema geral da Unidade. Os Capítulos apresentam texto de fácil entendimento, com figuras que reforçam o tema discutido. São sugeridos textos para leitura que estão dentro do próprio Capítulo, com as devidas referências, e textos que estão fora do livro, para que o aluno busque em sites. Toda tabela que o livro traz é referenciada e, ao longo do Capítulo são apresentados quadrinhos com a proposta “Pense e Responda” ligados ao texto, ou a figura, ou a alguma tabela ou experimento. O livro traz ao final de cada Unidade um texto científico e um experimento.

Para o 6º Ano o conteúdo inicia com o tema “água”, com duas Unidades sobre o assunto, indo para o assunto “solo”, também, com duas Unidades. Seguindo com três Unidades sobre “ar” e “atmosfera”, e finalizando com duas Unidades falando sobre “movimentos da Terra” e “Sistema Solar”. Todas as Unidades têm dois Capítulos.

Na primeira Unidade é trabalhado sobre a disponibilidade de água no planeta, a importância da água para os seres vivos, apresentados os estados físicos da água e as suas propriedades. A segunda Unidade disponibiliza informações sobre qualidade, análise e tratamento da água, brevemente descreve sobre água e saúde, e finaliza tratando sobre o uso da água pelo ser humano.

A terceira Unidade descreve sobre a formação e a composição do solo, e classifica as rochas e os minerais, descrevendo as propriedades e sua utilização nos materiais de construção. A quarta Unidade traz um outro olhar para o solo, apresentando sobre os organismos e

microrganismos presentes no solo, introduzindo a ideia de resíduos sólidos para discutir sobre a poluição do solo, reciclagem, e cuidados do solo.

Na quinta Unidade o tema central é o ar, a importância do ar, as suas propriedades, introduzido a ideia de pressão atmosférica e os movimentos do ar. Na sexta Unidade é retomado e aprofundado o tema atmosfera terrestre, e a Unidade é finalizada com o estudo do que é preciso para poder voar. A sétima Unidade coloca em evidência a poluição do ar, descrevendo a relação do gás carbônico e do gás oxigênio, a queima de combustível, falando sobre monóxido de carbono, efeito estufa e ciclo do poluente.

Para a oitava Unidade são trazidos os movimentos da Terra, são descritos os movimentos de rotação e de translação. Na nona e última unidade, é trabalhado o Sistema Solar, apresentado um pouco sobre a história e as crenças em volta dos movimentos lunares, e entrando no tema central da Unidade, falando sobre os planetas do Sistema Solar, as estrelas e galáxia.

Para o 6º Ano os conteúdos são descritos de maneira apropriada para os alunos, ao longo do texto são apresentados conceitos de leitura fácil, não sendo muito aprofundados com nomes técnicos, e muitas questões do cotidiano são levantadas. As figuras são bem ilustradas, mas muitas não apresentam escala, sendo que estão ali para elucidar o texto. As tabelas e gráficos são simples, com dados que o aluno consegue entender para o nível de aprendizado.

Os conteúdos sobre vermicompostagem, horta, reciclagem, resíduo orgânico e educação ambiental são pouco trabalhados ao longo do livro para o 6º Ano. Os conteúdos selecionados para a proposta de atividades foram “a importância da água para os seres vivos”, “a composição do solo”, “vida no solo”, “os microrganismos do solo”, “resíduos sólidos”, “destino dos resíduos sólidos” e “reduzir, reaproveitar e reciclar”.

Para o 7º Ano o conteúdo é focado nos seres vivos, classificação e descrição. Ao longo das Unidades são descritos os Reinos, dando características, fazendo ligações com o ser humano, uso em tecnologias e importância para o meio ambiente.

Na primeira Unidade são apresentados os reinos e estudado o Reino Monera e Protista. Na segunda Unidade inicia-se o estudo das plantas, com os principais grupos, os órgãos das plantas, a fotossíntese, e a relação entre os seres produtores e consumidores. Na terceira Unidade em seu primeiro Capítulo é visto importância das plantas para os seres vivos, na alimentação, na produção de matéria-prima e na produção de energia, no segundo Capítulo é estudado o Reino Fungi, e ao final do capítulo é apresentado sobre a decomposição e a formação do húmus. Na quarta Unidade em seu primeiro Capítulo é trabalhado a fermentação, e em seu segundo Capítulo é estudado os vírus e as bactérias, soros e vacinas.

Na quinta Unidade é visto sobre a vida no ambiente marinho, as relações ecológicas em comunidades marinhas, a vida nos recifes de corais e costões rochosos, estudando alguns grupos de animais que vivem nestes ambientes. A sexta Unidade no primeiro Capítulo o enfoque são os manguezais, os grupos de animais e as plantas que habitam o local, no segundo Capítulo é introduzido o filo dos artrópodes, e junto as interações ecológicas de competição e predação. Na sétima Unidade no primeiro Capítulo continua-se descrevendo sobre os artrópodes, e no segundo Capítulo é falando sobre os animais vermiformes.

A oitava e nona Unidade descreve os vertebrados, as características gerais dos grupos, reprodução, alimentação, adaptações e comportamentos. Na oitava Unidade são tratados os peixes, anfíbios e répteis. Na nona Unidade é descrito sobre as aves e mamíferos, ao final da Unidade é trabalhado a diversidade dos seres vivos e a seleção natural e artificial.

Os conteúdos para o 7º Ano são de linguagem de fácil entendimento para o nível de ensino, trazendo muitos conceitos básicos que são necessários para a compreensão do conteúdo. Por ser um conteúdo que apresenta as categorias taxonômicas o nome científico dos seres aparece inúmeras vezes, e são trabalhados de forma correta. As ilustrações são bem apresentadas e as imagens adequadamente colocadas no texto, por ser um conteúdo com muitas imagens de animais, o livro traz na grande maioria das vezes a escala da imagem. Aparecem poucas tabelas e gráficos ao longo do texto, quando aparecem são fáceis interpretação.

Para a temática vermicompostagem, horta, reciclagem, resíduo orgânico e educação ambiental o livro para o 7º Ano trata pouquíssimo sobre os assuntos. Os conteúdos selecionados para a proposta de atividades foram “a fotossíntese”, “a relação entre os seres produtores e consumidores”, “plantas na alimentação”, “a decomposição e a formação do húmus”, “os anelídeos”.

No 8º Ano o conteúdo é trabalhado em cima do corpo humano, seu funcionamento, seus sistemas, a fisiologia do corpo, sendo que nas duas últimas Unidades é estudado genética, as leis de Mendel.

Na primeira Unidade, em seu primeiro Capítulo é iniciado o assunto corpo humano, com a introduções sobre a descoberta das veia e artérias e o desenvolvimento da anatomia moderna, e é apresentado o conceito de que o corpo humano é um sistema integrado. No segundo Capítulo é estudado os alimentos, vendo sobre a composição dos alimentos, a energia fornecida por eles e compreendendo a ideia de alimentação saudável.

Nas Unidades seguintes é visto os sistemas. Na segunda Unidade é passado sobre o sistema digestivo, o caminho do bolo alimentar, a transformação do alimento, a utilização dos

nutrientes pelas células. No final da segunda Unidade é comparado a digestão humana com a de ruminantes e aves. A terceira Unidade é estudado o sistema cardiovascular, a estrutura dos órgãos desse sistema, como se dá a circulação sanguínea, a composição do sangue e o transporte de nutrientes. Na quarta Unidade, no primeiro Capítulo é apresentado sobre o sistema respiratório, os movimentos respiratórios de inspiração e expiração, o caminho percorrido pelo ar no nosso corpo e as trocas gasosas, no segundo Capítulo são estudados o sistema excretor e o sistema urinário.

Na quinta Unidade é visto o sistema nervoso, os neurônios, os impulsos elétricos, a reação aos estímulos externos e internos e o desenvolvimento e evolução do cérebro humano. Na sexta Unidade é trabalhado os sentidos, estudando a estrutura da pele e o sentido do tato, a estrutura da orelha e a audição e o equilíbrio, estrutura do olho e a visão, o paladar e as papilas gustativas, e o sentido olfativo e os receptores olfatórios. Na sétima Unidade são explorados os hormônios, a classificação e os principais hormônios, e estudado sobre diabetes.

Na oitava Unidade é estudado os ossos, sua estrutura e função, os músculos, a associação entre ossos e músculos, o metabolismo de crescimento e os hormônios envolvidos no crescimento. Na nova Unidade é estudado as mudanças biológicas e fisiológicas que ocorrem com o corpo, no primeiro Capítulo é descrito sobre a puberdade, e no segundo Capítulo o sistema reprodutor.

A décima Unidade é iniciado o estudo da genética, como os estudos de Mendel, conceitos genéticos e a primeira lei de Mendel. Na última Unidade é apresentado a segunda lei de Mendel, a teoria cromossômica, genealogia nos grupos sanguíneos e DNA (Ácido Desoxirribonucleico).

Nos conteúdos do 8º Ano muitos conceitos e estruturas são estudados, na qual o aluno necessita ter mais concentração para entender a ligação entre eles. Os conteúdos apresentados têm linguagem um pouco mais difícil, mas adequada para o nível de ensino. Muitas representações são dispostas ao longo dos textos, para ilustrar o conteúdo. As tabelas e gráficos continuam simples e de fácil compreensão.

Para a temática vermicompostagem, horta, reciclagem, resíduo orgânico e educação ambiental o livro para o 8º Ano trata pouquíssimo sobre os assuntos, por se tratar de conteúdos voltados ao ensino do corpo humano. O único conteúdo selecionado para a proposta de atividades foi “pensando em uma alimentação saudável”.

Para o conteúdo do 9º Ano são introduzidos conceitos de química e física. Na área da química são trabalhados os átomos, a constituição dos materiais, as substâncias e

transformações químicas, na física são estudados o movimento e o repouso, o calor, as ondas e a luz.

Na primeira Unidade são vistos os materiais e as suas diversas propriedades, as substâncias e misturas, entrando no conceito de elemento químico e tabela periódica. Na segunda Unidade é trabalhando os modelos atômicos e suas curiosidades. Na terceira Unidade são estudadas as ligações químicas, os tipos de ligação e suas estruturas, a formação de misturas e os processos de separação de mistura.

Na quarta e quinta Unidade são estudadas as transformações químicas. Na quarta Unidade as transformações na obtenção de materiais e as Leis de Lavoisier e de Proust. Na quinta Unidade as transformações na obtenção de energia, reações de combustão e a energia elétrica.

Na sexta Unidade inicia-se os conteúdos voltados para a física, iniciando com o estudo do movimento, caracterizando o estado de movimento e de repouso, o que é trajetória, definindo o que é velocidade e aceleração média, conceituando força, para então entrar nas Leis de Newton. Seguindo para definições de trabalho para a Ciências, energia cinética e entrando em máquinas simples.

Na sétima Unidade é estudado o calor, com as escalas termométricas, os modos de propagação do calor, a relação entre quantidade de calor, massa e variação de temperatura, e as mudanças de estado físico. Na Unidade oito no primeiro Capítulo são vistos as ondas mecânicas, a geração e propagação de ondas, fenômenos ondulatórios, ondas transversais e longitudinais, e as características das ondas. No Capítulo dois o espectro eletromagnético é estudado e os seus tipos de ondas. Na nona Unidade o enfoque é o estudado a luz, meios de propagação da luz, os espelhos e as lentes.

Os conteúdos do 9º Ano são conceitos químicos e físicos, que vão introduzir o aluno para as matérias do Ensino Médio. A linguagem é mais teórica, compatível para nível de aprendizado do aluno. As tabelas e gráficos são mais elaborados, muitas representações gráficas, muitas delas sem escalas.

Para a temática vermicompostagem, horta, reciclagem, resíduo orgânico e educação ambiental o livro para o 9º Ano trata somente o assunto reciclagem, de forma rápida e sem aprofundamento.

4.3 PROPOSTAS DE ATIVIDADES

As atividades foram desenvolvidas para atender a diferentes níveis de aprofundamento conceitual, com a função de estimular boas práticas com o meio ambiente. O planejamento das atividades se deu com o desenvolvimento das nossas ideias sobre o tema, com o apoio dos conteúdos selecionados na análise dos documentos. As atividades foram elaboradas seguindo uma linha de aprendizado sobre a vermicompostagem, passando pela apresentação da vermicompostagem e cuidados básicos, indo à alimentação saudável e reciclagem de resíduos.

PROPOSTA DE ATIVIDADES PARA O ENSINO BÁSICO SOBRE VERMICOMPOSTAGEM

Objetivo: as propostas de atividades têm como objetivo estimular boas práticas, para que os alunos possam desenvolver uma relação de entendimento do meio ambiente e compreensão da sociedade a qual ele está inserido, e compreender que suas ações interferem diretamente nos ecossistemas.

Conteúdos: os conteúdos abordados estão diretamente relacionados com o tema vermicompostagem e suas possíveis ramificações, solo, água, interações ecológicas, seres microscópicos e macroscópicos, separação do lixo, reciclagem, saúde, alimentação.

Metodologia: a metodologia se baseia na utilização dos espaços extraclasse dentro do ambiente escolar. Levando o aluno a vivenciar a prática junto a teoria, tendo assim melhor condição de compreender as características ambientais e as suas relações, e a importância de respeitar a natureza e a relevância da reciclagem.

Recomendações:

- Para trabalhar com as propostas de atividades a escola precisa, caso não tenha, implementar um sistema de separação de lixos sólidos, uma horta e uma composteira (vermicompostagem). Se a escola não tiver esses ambientes, sugere-se o manual “Projeto Horta Solidária Cultivo de Hortaliças” (Anexo 1) e a Circular Técnica “Vermicompostagem” da Embrapa (Anexo 2). Lembrando que esta proposta não tem como objetivo criar esses dois ambientes, mas entender os processos dinâmicos de interação que ocorrem dentro deles, criar nos alunos o senso de cuidado e responsabilidade, pensando que reciclar é necessário, que uma alimentação saudável traz uma saúde melhor, que o consumo tem que ser consciente, além de outros fatores que serão abordados, que essa ideia transborde os muros das escolas, formando

futuros cidadãos mais preparados para o enfrentamento dos problemas no que se diz respeito ao tema meio ambiente.

- Toda proposta desenvolvida fora da sala de aula deve ser antecipada com as devidas orientações sobre a atividade, objetivos, possíveis conteúdos teóricos, mas com toda a possível liberdade de expressão e curiosidade que o aluno possa ter sobre o ambiente e a atividade.

- É importante que o professor examine os locais das atividades, verificando se não há presença de animais peçonhentos e venenosos, quando necessário utilizando equipamentos de proteção individual. Evitando acidentes com ele próprio e com os alunos.

Atividades: as atividades apresentam um tema central, com objetivos direcionados, e com indicação de público-alvo. Mas o professor pode adaptar a atividade, os objetivos, o tema e até mesmo o público-alvo, o intuito não é engessar, mas levar ideias e sugestões de atividades a serem aplicadas no ambiente escolar, os objetivos de aprendizagem podem ser diferentes conforme as competências adquiridas ao longo dos anos.

4.3.1 Atividades

ENTENDENDO A VERMICOMPOSTAGEM

Tema: o que é uma vermicompostagem e como ela funciona.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivo geral: entender o que é uma vermicompostagem.

Figura 1: Camadas da vermicompostagem



Fonte: autor

Objetivos específicos:

- Compreender o que é uma vermicompostagem;
- Entender a estrutura da vermicompostagem;
- Entender o que pode e não pode ir na vermicompostagem;
- Descrever locais que a vermicompostagem acontecem naturalmente;
- Entender a importância de pequenas ações para o meio ambiente;
- Expandir o conhecimento;
- Desenvolver o senso crítico e respeito pela natureza.

Proposta de atividade: ir até a vermicompostagem da escola para fazer um reconhecimento, ter um primeiro contato e compreender a estrutura. Debater sobre o que pode ir na vermicompostagem e o que não pode. Questionar os alunos da importância ecologia da vermicompostagem.

Recomendações específicas: para compreender a estrutura da vermicompostagem se fará necessário revirar o solo para demonstrar as diversas camadas existentes. Sendo importante que o professor esteja junto com os alunos no manuseio do solo e dos equipamentos.

Proposta para conteúdo:

- O que é vermicompostagem: é o processo natural biológico da degradação de restos orgânicos por macro e microrganismo, um tipo de reciclagem do lixo orgânico que é transformado em adubo orgânico, podendo ser utilizados em diversos fins. A vermicompostagem tem uma estrutura dividida basicamente em três camadas distintas, a primeira é onde ocorre o depósito dos resíduos orgânicos, a segunda se encontra os organismos decompositores, e na terceira temos o material transformado, adubo orgânico (húmus).

- O que pode ser colocado na vermicompostagem: resíduo orgânicos é todo material de origem biológica, proveniente de animais, vegetais, fungos. Alguns exemplos são as cascas de frutas, legumes e verduras, folhas, galhos, pão, alimentos cozidos como arroz, feijão e macarrão, carne de aves, peixe, guardanapo, filtro e borra de café. Porém nem todo resíduo orgânico que sai das residências pode ser colocado na vermicompostagem. Os alimentos com sal, alho, cebola e conservantes, gorduras, frutas cítricas, arroz cozido, laticínios, carnes em geral, derivados de trigo, plantas doentes, carvão vegetal, madeira tratada, as plantas com herbicidas, fezes de cães e gatos, são alguns exemplos de resíduos orgânicos que devem ser evitados colocar na vermicompostagem. Alguns deles podem prejudicar ou até mesmo eliminar os macro e microrganismos que trabalham nesse processo de transformação na vermicompostagem, e a outros têm uma decomposição mais lenta comparado com os demais, outros desaceleram o processo de decomposição, outros atraem pragas. O conhecimento envolto nesse assunto deve ser bem delimitado para não haver problemas na vermicompostagem.

- Vermicompostagem natural: para entendermos uma vermicompostagem, os processos biológicos que ocorrem nela, podemos expandir nossos olhares para as grandes florestas. Nesses locais temos no solo o processo semelhante à de uma vermicompostagem doméstica. As folhas que caem no solo, resto de galhos, frutos das árvores são transformados pelos macro e microrganismos, sem falar dos animais mortos. Bactérias, fungos e vermes transformam toda a matéria orgânica que cai no solo para ser utilizada novamente. Um local autossustentável e que está sempre em um processo de transformação mantendo seu equilíbrio.

- Conceitos: vermicompostagem, reciclagem, resíduos orgânicos.

Recursos necessários: materiais didáticos, luvas, ferramentas para trabalhar no solo, lupa.

QUANDO SE NECESSITA DE ÁGUA

Tema: a importância da água para os seres vivos.

Público alvo: alunos do 6° e 7° ano, do Ensino Fundamental.

Objetivos gerais: entender que a sobrevivência das plantas da horta e o bem-estar da vermicompostagem dependem da rotina de regar com água esses ambientes.

Figura 2 - Rega dos ambientes



Fonte: autor

Objetivos específicos:

- Determinar a importância da água para os organismos que habitam na vermicompostagem;
- Definir a importância da água para as plantas da horta;
- Desenvolver coordenação motora necessária para a realização de serviços manuais;
- Criar responsabilidades diante do compromisso de regar estes dois ambientes.

Proposta de atividade: regar a horta e a vermicompostagem da escola. Os alunos deverão verificar o aspecto do solo, o clima do dia e o tipo de cultivo, assim determinando a necessidade e a quantidade de água para a horta e a vermicompostagem.

Recomendações específicas: é importante que o professor esteja junto com os alunos avaliando a necessidade da rega para os ambientes sugeridos.

Proposta para conteúdo:

- Umidade e vermicompostagem: A umidade é fator limitante para a vermicompostagem, pois as minhocas, que habitam a vermicompostagem, realizam sua respiração (trocas gasosas) através da pele (epiderme), sendo importante que a vermicompostagem esteja com um adequado teor de umidade. O excesso de água acaba acarretando a lavagem do solo pelo escoamento da água (processo de lixiviação) retirando alguns nutrientes da terra, além de causar ausência de oxigênio o que afeta a atividade das

minhocas. O ideal é manter o nível de 60 a 70% de umidade, que seria ao apertar uma amostra do substrato na mão não escorra água.

- Água e as plantas: Água é um componente básico e essencial na estrutura das plantas, chegando a compor 90% delas, e em alguns casos, como nas folhas de alface chegam a compor 95% da estrutura. Além disso a água está envolvida em processos vitais da planta (transporte de nutrientes, trocas gasosas, transpiração). Diferentes tipos de plantas requerem quantidades de água distintas, por isso é importante avaliar e realizar as regas diárias.

- Conceitos: umidade, transporte de nutrientes, química do solo.

Recursos necessários: materiais didáticos, regador ou mangueira, luvas, ferramentas para trabalhar no solo.

A MATEMÁTICA DO IMPACTO AMBIENTAL DO LIXO

Tema: o problema da não separação do lixo.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivos gerais: entender o quanto se pode diminuir o volume do destino final do lixo produzido pelo humano.

Objetivos específicos:

- Compreender a destinação dos resíduos sólidos;
- Praticar a separação dos resíduos domésticos;
- Calcular o volume de reciclagem do lixo;
- Conhecer os 3Rs;
- Desenvolver boas práticas para a destinação final do lixo.

Proposta de atividade: calcular a quantidade de lixo produzido na residência e quanto desde resíduo pode ser separado e reciclado. Para realizar a atividade será necessário que os alunos junto com seus pais ou responsáveis façam por uma semana a separação de todo o lixo produzido na residência, separando-os em resíduos não recicláveis, recicláveis, e resíduos orgânicos e os armazenando. Ao final da semana será contabilizado a quantidade de sacolas de cada tipo de resíduo e dado a destinação correta para os mesmos. Os resíduos orgânicos podem ser levados para vermicompostagem da escola.

Após a separação e contagem das sacolas, em sala de aula, os alunos devem ter em mãos a quantidade total de sacolas de lixo, e a quantidade de sacolas de cada tipo de resíduo (não reciclável, reciclável e orgânico), para a realização dos cálculos de porcentagem. Com os dados os alunos devem calcular em porcentagem quanto de lixo foi evitado de ser destinado aos aterros sanitários naquela semana. Em continuação da atividade os alunos devem calcular essa porcentagem para o mês e o ano. Abrindo uma discussão em relação a quantidade de lixo que poderia ser reciclado e evitando a destinação incorreta em aterros sanitários e lixões. Esses dados devem ser apresentados em forma de tabela para a turma, posteriormente aos pais e responsáveis.

Recomendações específicas: essa atividade deve ser organizada e planejada anteriormente, com a ajuda dos pais ou responsáveis, devido a separação dos resíduos domésticos. Utilizar sacolas do mesmo tamanho para colocar o lixo produzido neste período semanal. Preparar um local apropriado para armazenar essas sacolas nesse período de uma semana.

Proposta para conteúdo:

- Destinação dos resíduos sólidos: no Brasil 73% de todo lixo produzido tem como destino os aterros sanitários, e a grande parte do restante do lixo vai para lixões, espaços abertos, terrenos baldios, áreas florestais, córregos e rios, e se estima que, somente, 3% lixo seja reciclado. O Brasil hoje é o quarto maior produtor de lixo plástico do mundo, produzindo 11,3 toneladas por ano, e dessas somente 1,28% são recicladas.

- Compreender a destinação dos resíduos sólidos: a destinação dos resíduos sólidos são uma questão de saúde pública, que envolvem o meio ambiente e a sociedade. A maioria das cidades brasileiras não tem coleta seletiva, conseqüentemente os resíduos recicláveis são misturados aos resíduos não recicláveis, e todos são destinados ao mesmo local, que normalmente são aterros sanitários. Com a destinação impropria desde lixo, muitos problemas são envolvidos, a poluição ambiental, produção de gases nocivos, proliferação de animais e insetos indesejados, desperdício de materiais potencialmente reutilizáveis, utilização de grandes áreas para instalação dos aterros sanitários.

- Conhecer os 3R's: os 3R' são um conjunto de ações, que consistem nos atos de reduzir, reutilizar e reciclar o lixo produzido. Visando minimizar o desperdício, e criar uma relação mais harmônica entre os seres humanos e a natureza. O R de Reduzir é a conscientização na hora de consumir, pensando na diminuição do consumo de produtos ou na aquisição de itens mais duráveis. Evitar produtos descartáveis, pensar na cadeia produtiva do produto e no seu descarte futuro são ações do R de Reduzir. O R de Reutilizar abrange o ato de utilizar várias vezes, quando possível, o produto, ou dar um novo uso a ele, ou doá-lo. Preferindo embalagens retornáveis e não as descartáveis. Pensar em possíveis possibilidades de uso para aquele material, produto antes de descartá-lo, gerando uma boa economia doméstica e ajudando o desenvolvimento sustentável. R de Reciclar é a transformação dos resíduos em novos produtos ou matérias-primas. Sendo fundamental a separação dos resíduos.

- Conceitos: resíduos, reciclagem, 3R's.

Recursos necessários: materiais didáticos, sacolas.

NEM TUDO O QUE SE JOGA FORA É LIXO

Tema: compreender os tipos de lixo e o processo de reciclagem.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivos gerais: entender os resíduos sólidos.

Figura 3 - Resíduos orgânicos na vermicompostagem



Fonte: autor

Objetivos específicos:

- Reconhecer quais tipos de lixo que existem e quais podem ser reciclados;
- Aprender a dar destinação correta para o lixo da escola;
- Compreender os diferentes tempos de decomposição dos resíduos sólidos;
- Desenvolver responsabilidades diante das tarefas rotineiras;
- Desenvolver o respeito pelos outros seres encontrados na natureza.

Proposta de atividade: os alunos devem confeccionaram placas ou cartazes informando e diferenciando os tipos de resíduos sólidos, para então fixarem o material confeccionado nos murais da escola, junto as lixeiras ou aos recipientes de destinação correta dos resíduos sólidos.

Todo lixo sólido orgânico que for acumulado na escola, que seja possível de ser destinado a vermicompostagem, deverá tomar esse destino, essa atividade deve ser rotineira. A partir da colocação dos resíduos na vermicompostagem o aluno pode acompanhar todo o processo de decomposição. No meio do processo ocorre a produção do chorume, que diluído na água pode estar sendo utilizado como fertilizante natural. E ao fim do processo o aluno pode coletar o húmus da vermicompostagem e utilizar na horta da escola.

Recomendações específicas: todo esse processo deve ser orientado pelo professor. A coleta dos resíduos sólidos da escola para a vermicompostagem deve ser recolhido todos os

dias, e a colocação na vermicompostagem pode ser realizado uma vez na semana. Todo o manuseio da vermicompostagem e da horta deve ser acompanhada pelo professor.

Proposta para conteúdo:

- Tipos de lixo: lixo é todo material, substância ou objeto resultante da atividade humana, seja doméstica, industrial, agrícola ou hospitalar. O lixo pode ser classificado de diferentes maneiras, uma delas é conforme a possível reciclagem, ou coleta seletiva. Essa classificação consiste em separar o lixo em grupos diferentes, cada um com uma cor. Seguindo assim, teremos papel/papelão na cor azul, metal no amarelo, vidro no verde, plástico no vermelho, orgânico no marrom, resíduos perigosos no laranja, madeira no preto, resíduos gerais não recicláveis ou misturados, ou contaminado não passível de separação no cinza, resíduos radioativos no roxo e resíduos ambulatoriais e de serviço de saúde no branco.

- Tempos de decomposição: o tempo de decomposição varia de acordo com o material. Como o plástico que demora mais de 400 anos para se decompor, o vidro mais de 1000 anos, o papel de 3 a 6 meses, já as cascas de frutas de 1 a 3 meses. Por isso é importante a separação do lixo, o devido fim vai fazer com que não se acumulem e ainda tenha a destinação correta, como as cascas de frutas que viram alimento para os animais da vermicompostagem e conseqüentemente adubo orgânico.

- Conceitos: lixo, reciclável, tempo de decomposição dos resíduos sólidos.

Recursos necessários: material didático, cartolina ou material para produzir as placas, canetas, canetinhas, tinta, materiais para produzir as placas, luvas, recipiente para armazenar os resíduos sólidos que vão para a vermicompostagem, ferramentas para mexer no solo.

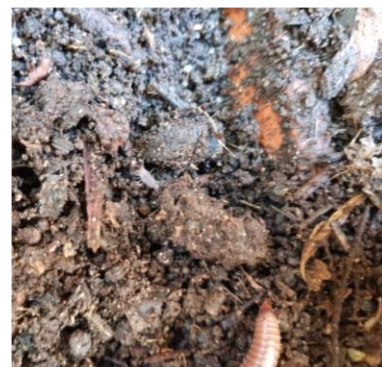
QUE TIPO DE SOLO TEMOS NA ESCOLA

Tema: composição do solo.

Público alvo: alunos do 6º e 7º ano, do Ensino Fundamental.

Objetivos gerais: conseguir identificar as diferentes composições do solo.

Figura 4 - Solo da vermicompostagem



Fonte: autor

Objetivos específicos:

- Comparar o solo da vermicompostagem com o de outros ambientes;
- Identificar a presença de húmus na composição do solo;
- Ampliar os sentidos sensoriais;
- Desenvolver senso de organização e responsabilidade.

Proposta de atividade: coletar amostra do solo de regiões distintas da escola para comparar com o solo da vermicompostagem. Os alunos devem ter contato com o solo no próprio local de coleta, sentindo a textura do solo, o seu cheiro, e observando características próprias do local. O professor deve trazer húmus pronto adquirido em lojas de jardinagem, para comparação com o húmus produzido na vermicompostagem da escola.

Na sala os alunos devem observar os solos coletados e descrevê-los, comparando-os, e criando relatórios simples dessa descrição. Esses relatórios podem servir de avaliação dos alunos.

Recomendações específicas: no próprio local das coletas o professor deve fazer comentários explicando as diferenças dos solos de cada local, analisando sua composição, granulométrica, cor, cheiro, umidade, se existe a presença de material orgânico, húmus, resto de seres vivos e se há presença de animais no solo.

Proposta para conteúdo:

- Comparação dos solos: o solo é o conjunto de vários elementos: água, clima, presença de organismos vivos, formação rochosa. E os tipos de solo variam conforme a

presença desses elementos e em ação conjunta com outras variáveis (cor, textura, porosidade, quantidade de matéria orgânica). A transformação das rochas por ação dos agentes físicos, químicos ou biológicos dão origem aos componentes minerais do solo e a decomposição de elementos orgânicos animais e vegetais (húmus), dão fertilidade ao solo. Cada ambiente proporciona condições variáveis para a formação/transformação do solo.

- Camadas do solo: As camadas do solo, são também chamadas de horizontes, são subdivisões do solo que compartilham as mesmas características dentro de uma determinada profundidade.

- Na vermicompostagem é possível verificar gradiente de decomposição, quase uma formação de camadas, que vai dos resíduos orgânicos ao húmus.

- Conceitos: tipos de solo, camadas do solo, transformação da matéria.

Recursos necessários: materiais didáticos, potes transparentes (pode ser garrafas PET), ferramentas para trabalhar com o solo, luvas.

DESMISTIFICAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM

Tema: mitos e verdades envolvendo os animais que vivem na vermicompostagem.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivos gerais: desfazer a imagem dos animais da vermicompostagem criadas com o dito popular.

Figura 5 - Animais da vermicompostagem



Fonte: autor

Objetivos específicos:

- Desfazer o mito envolvendo os animais encontrados na vermicompostagem e na horta;
- Revelar a função dos animais da vermicompostagem;
- Descrever o papel dos decompositores no meio ambiente;
- Ampliar as habilidades manuais junto a vermicompostagem e a horta;
- Desenvolver o respeito pelos outros seres encontrados na natureza;
- Ampliar os sentidos sensoriais;

Proposta de atividade: coletar uma amostra da vermicompostagem e da horta, preferencialmente de um local com bastante animais. Posteriormente separar e analisar os animais. Com a análise é aberto um momento de debate e discussão para desmistificar mitos e crenças populares envolvendo os animais observados. Demonstrando o papel, função e importância desses animais naquele ambiente, se são venenosos, se trazem algum risco a saúde das pessoas.

Alguns mitos e crenças populares:

- Piolho de cobra (Miriápode) se é venenoso e entra no ouvido das pessoas quando dorme;
- Se cortar uma minhoca ao meio, terá duas minhocas;

- Quem já cutucou um tatu-bolinha (Oniscidea) para vê-lo se enrolar em uma bola apertada?
- Se a lesma passar na sua pele vai criar um cobreiro.

Recomendações específicas: os alunos podem manusear os animais encontrados na amostra, mas com todo o respeito e cuidado devido. Sendo importante que o professor esteja junto com os alunos, assim podendo esclarecer as dúvidas que surgirem, os medos oriundos da observação e manuseio. Muitas vezes os alunos têm vergonha de perguntar, por esse motivo, pode ser aberto um momento para os alunos escreverem as dúvidas, os mitos, as crenças, em um papel para posteriormente o professor esclarecer.

Proposta para conteúdo:

- **Função dos animais encontrados na vermicompostagem:** os animais encontrados na vermicompostagem trabalham em ação conjunta com microrganismos, na finalidade de transformar a matéria orgânica em compostos ricos em nitrogênio, fósforo, potássio e substâncias húmicas (húmus).
- **Decompositores e sua função:** os decompositores atuam principalmente na ciclagem de nutrientes. Estão envolvidos no processo de degradação da matéria morta, proporcionando a reutilização dos nutrientes, os nutrientes que antes faziam parte dessa matéria morta agora podem ser reutilizados pelo meio ambiente (plantas e demais organismos da cadeia alimentar).
- **Mitos e verdades sobre os animais da vermicompostagem:** existem algumas crenças populares que são passadas de geração em geração que fazem as pessoas se afastar ou até mesmo exterminar esses tipos de animais encontrados na vermicompostagem (minhocas, piolho de cobra, alguns tipos de insetos, entre outros). Temos que lembrar que cada ser nesse planeta tem o seu devido papel, sua importância ecológica, não é porque sua aparência não é “tão agradável” que temos que exterminá-los. Então é bom levarmos informações verídicas e tomar cuidados com o que realmente pode ser prejudicial para a população.
- **Conceitos:** decompositores, ciclagem de nutrientes, transformação da matéria.

Recursos necessários: material didático, luvas, ferramentas para mexer no solo, recipientes para coleta de amostra, lupa ou microscópio.

O SOLO É VIVO

Tema: os seres macroscópicos e microscópicos que habitam o solo.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivos gerais: observar os organismos presentes no solo da vermicompostagem e da horta.



Figura 6 - Solo da vermicompostagem

Fonte: autor

Objetivos específicos:

- Observar macroscopicamente os organismos presentes no solo;
- Explorar microscopicamente os organismos encontrados no solo;
- Entender quais são as funções dos organismos presentes no solo;
- Descrever a importância das minhocas na vermicompostagem;
- Ampliar as habilidades manuais junto a vermicompostagem e a horta;
- Ampliar os sentidos sensoriais;
- Desenvolver o senso crítico e respeito pela natureza;

Proposta de atividade: manusear o solo da vermicompostagem e da horta. Observando, analisando e comparando macroscopicamente os organismos encontrados no ambiente. Deve ser feito a coleta de uma amostra do solo da vermicompostagem e da horta, para realizar a observação microscópica, através da lupa ou do microscópio.

Devem ser feitos anotações, esquemas, desenhos do que foi observado para elaboração de um relatório. Este relatório podendo ser uma forma de avaliação dos alunos.

Recomendações específicas: é importante que o professor esteja junto com os alunos no manuseio do solo e dos equipamentos. Na observação macroscópica o professor pode realizar comentários, e instigar a curiosidade dos alunos, questionando se existem mais organismos que habitam o local, além dos vistos a olho nu.

Proposta para conteúdo:

- Seres macro e microscópicos: os seres macroscópicos são todos aqueles que podem ser vistos a olho nu, e os seres microscópicos são aqueles que somente podem ser vistos com a ajuda de equipamento (lupa ou microscópio). Estes seres podem conviver juntos no mesmo ambiente, competindo ou não por recursos do solo, e até mesmo vivendo em uma relação benéfica para ambos.

- O solo da vermicompostagem e a horta: os organismos (macro e microscópicos) presentes no solo tem papel fundamental na transformação dos resíduos orgânicos. Assim como nas grandes florestas a vermicompostagem imita o processo físico, químico e biológico que ocorre em grande escala. Restos vegetais servem de alimentos para os organismos presente nesse ambiente e suas excretas (húmus) são o subproduto transformados, que serão reutilizados pelos vegetais através do solo rico em diversas substâncias. A transformação da matéria para a reutilização no próprio ecossistema é importante para o ciclo da vida.

- A importância das minhocas na vermicompostagem: As minhocas são engenheiras do solo e tem um papel muito importante para o meio ambiente. Detritívoras, se alimentam de restos orgânicos, no seu processo digestivo transformam esses resíduos, devolvendo para o solo através de suas fezes (húmus). O húmus por sua vez é uma substância rica em nutrientes que serve de adubo natural utilizado pelas plantas. E estão relacionadas a melhoria estrutural do solo, movimentam partículas, aumentando a resistência contra erosão, melhorando a porosidade, aeração, infiltração e retenção de água no solo

- Conceitos: macroscópico, microscópico, transformação, ciclo, decomposição, minhocas.

Recursos necessários: materiais didáticos, luvas, ferramentas para trabalhar no solo, recipiente para coleta de amostra, lupa ou microscópio.

LUZ É VIDA

Tema: a importância do Sol para a vida na Terra.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivos gerais: compreender a importância da luz solar para a vida na Terra.

Objetivos específicos:

- Observar o crescimento das plantas na incidência da luz solar;
- Compreender o processo de fotossíntese;
- Entender a importância dos vegetais na vida da Terra;
- Assimilar o valor da energia solar para os organismos;
- Fixar os conhecimentos sobre o assunto;
- Desenvolver habilidades junto ao manuseio da horta.

Proposta de atividade: na horta da escola os experimentos serão feitos com mudas de alface. As mudas serão plantadas nas mesmas condições de terra, de adubação e irrigação, com a diferença da exposição a luz solar. Na qual algumas mudas serão cobertas, com lona/plástico preto, para que a luz do Sol tenha pouco contato com as mesmas. E outras mudas serão expostas diretamente a luz solar. Após o período de quarenta e cinco dias serão observados os resultados do crescimento dos alfaces. Estes resultados podem ser apresentados na forma de gráfico, comparando o crescimento dos alfaces na diferentes condições de luz.

Recomendações específicas: é importante que o professor esteja junto com os alunos no manuseio do solo e dos equipamentos. Para as mudas que não estarão com a incidência direta de luz solar, deve ser feito apenas uma cobertura, não tampando toda a planta.

Figura 7 - Luz do Sol



Fonte: autor

Proposta para conteúdo:

- Processo de fotossíntese: processo realizado por plantas, algas e algumas bactérias, que utilizam a energia luminosa para produzir seu alimento. Com a luz solar ocorre o processo de fotossíntese, a água (H_2O) e o gás carbônico (CO_2) são transformados em glicose ($C_6H_{12}O_6$), que servirá de alimento para o organismo, em gás oxigênio (O_2) e água (H_2O).

- A importância dos vegetais: os vegetais são a base da cadeia alimentar, são organismos autotróficos, ou seja, produzem seu próprio alimento. No processo de fotossíntese, realizados pelos vegetais, eles utilizam o gás carbônico livre na atmosfera, e liberam gás oxigênio, sendo importantes para a melhoria da qualidade do ar. Além disso regulam o clima, servem de habitat para outros organismos, protegem encostas de rios e montanhas, envolvidos em muitos processos biotecnológicos, como produção de medicamentos e cosméticos, e são a base do agronegócio. A vida só é possível na terra pois os vegetais estão presentes nela.

- A importância da energia solar: crucial para a vida no planeta, está envolvido em diversos processos. A energia solar é importante para os vegetais, no processo de fotossíntese, para os seres humanos no fortalecimento dos ossos, na ativação da vitamina D, para muitos animais de sangue frio, na regulação do metabolismo. Importante para o ciclo das chuvas, na qual parte da energia solar emitida é usada na evaporação das águas. A energia solar, junto com o oceano, é importante para o equilíbrio térmico do planeta, que acaba levando, também, para a disponibilidade de água em seu estado líquido, permitindo que a água não congele e fique indisponível para o uso. A energia solar é importante para as novas tecnologias, sendo uma fonte alternativa de energia, uma forma limpa e renovável para gerar energia elétrica. O Sol é a luz para as futuras gerações.

- Conceitos: vegetais, autotróficos, fotossíntese, luz e energia solar.

Recursos necessários: materiais didáticos, luvas, ferramentas para trabalhar no solo, mudas de alface, lona/plástico preto, materiais para fixar a lona/plástico.

VIDA E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Tema: a importância de uma alimentação equilibrada.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivos gerais: compreender a importância de uma rotina alimentar saudável.

Objetivos específicos:

- Entender o que é um alimento orgânico;
- Entender o que é um alimento transgênico;
- Compreender os benefícios de um alimento orgânico;
- Assimilar que uma alimentação saudável é possível;
- Aprender a interpretar os rótulos de alimento;
- Estimular hábitos alimentares saudáveis.

Proposta de atividade: será realizado um piquenique com a turma. Preparo da atividade: o alimento principal será um sanduiche com os vegetais e legumes disponíveis na horta da escola. Os alunos devem se organizar para trazer de casa os demais produtos para preparar o sanduiche. E, também, devem trazer outros alimentos, industrializados, orgânicos e feitos de produtos orgânicos.

Os alunos devem ir até a horta colher os vegetais e legumes, higienizar e prepara-los para o sanduiche. Ao longo do piquenique, deve ser feito a leitura dos rótulos dos produtos industrializados, orgânicos e feitos de produtos orgânicos, comparar e discutir sobre essa interpretação. Ao final os alunos precisam criar um rotulo para o sanduiche que eles prepararam.

Recomendações específicas: essa atividade deve ser organizada anteriormente a execução dela. Os alunos, com a ajuda do professor, devem se organizar para trazer os alimentos para o piquenique. No manuseio da horta o professor deve acompanhar e orientar os alunos. Ao longo da atividade o professor precisa comentar sobre a importância de uma alimentação balanceada para a faixa etária dos alunos, podendo trazer materiais de apoio, explicando sobre rotulagem, alimentos orgânicos, transgênicos, e informações nutricionais. Ao final do

piquenique o professor deve enfatizar sobre a importância da separação do lixo, destinando os resíduos orgânicos para a vermicompostagem e os demais resíduos para a destinação adequada.

Proposta para conteúdo:

- Alimentos orgânicos: são definidos pelo seu processo de produção, estes produtos são cultivados de modo sustentável respeitando o ciclo natural de cada tipo de cultivo, não são utilizando produtos químicos (adubação química, herbicida, pesticidas) a não ser os naturais. Existem também os produtos feito com produtos orgânicos, neste caso esses produtos na sua receita utilizam alguns itens orgânicos, não sendo totalmente orgânicos, porém recebem uma certificação pela utilização desses itens orgânicos. Pensar em uma alimentação orgânica é pensar na interação de diferentes culturas de produtos alimentares dentro de um mesmo ecossistema, sendo que isso ocorre de maneira natural sem a agressão do solo e poluição das águas em um processo de sustentabilidade.

- Alimentos transgênicos: são alimentos modificados geneticamente. Neste tipo de alimento ocorre a manipulação do código genético, por meio da engenharia genética, a inserção de genes de outra espécie é adicionada ao DNA da espécie a ser melhorado. Os objetivos são diversos, como para se tornem mais tolerantes ao clima, mais resistentes às pragas, e a maior produtividade do plantio. Esse tipo de tecnologia é muito utilizada em produções em larga escala, que trazem junto o emprego de produtos químicos e defensivos agrícolas. Além do que, utilizam grandes áreas para essas monoculturas, levando a um desequilíbrio ambiental (diminuição da biodiversidade, poluição ambiental, contaminação de espécies). Outro problema ligado aos alimentos transgênicos são os riscos à saúde de quem os consome, reações alérgicas, câncer, estudos para esse tipo de pesquisa se dão a longo prazo, e os resultados estão começando a surgir agora.

- Hábitos saudáveis: para se ter uma vida boa precisamos cultivar hábitos saudáveis, dormir bem, praticar exercícios físicos, tomar bastante água, fazer boas amizades, se alimentar bem. Os alimentos são o combustível para nosso corpo, através deles tiramos quase tudo que precisamos para o nosso metabolismo e produção de energia. Os alimentos in natura, orgânicos, minimamente processados são mais saudáveis do que os alimentos processados. Os alimentos processados perdem muito sua estrutura nutricional, não agregam funcionalidade ao organismo. Uma fonte saudável de alimento faz com que nosso corpo trabalhe em perfeitas condições, repondo aquilo que perdemos durante o esforço natural para nos manter vivos. Se

alimentar bem e com alimentos saudáveis vai evitar uma série de problemas futuros no envelhecimento do nosso corpo.

- Rótulos de alimentos: além de serem obrigatórios os rótulos de alimentos são muito importantes para quem os compra. Por meio deles você pode ter toda descrição nutricional e quais ingredientes foram utilizados na sua preparação. Ao escolher um produto da para ver se ele é um alimento mais saudável comparando a outro de marca diferente. Com a ajuda do rótulo é possível fazer essa comparação, observando o alimento que tem menos conservantes, menos gorduras trans, qual a quantidade de sódio e açúcar. Esse instrumento é importante para pessoas que sofrem de doenças como diabetes, cardíacos, intolerantes a glúten e lactose. Você pode ter uma vida mais saudável criando o hábito de ler os rótulos alimentícios.

- Conceitos: alimento orgânico, transgênico, rotulagem, hábitos saudáveis.

Recursos necessários: materiais didáticos, luvas, ferramentas para trabalhar no solo, alimentos industrializados e orgânicos, utensílios domésticos para o piquenique.

CADEIA ALIMENTAR DA VERMICOMPOSTAGEM

Tema: cadeia alimentar da horta e da vermicompostagem.

Público alvo: alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.

Objetivos gerais: entender os níveis tróficos que existem em um microambiente (vermicompostagem e na horta).

Objetivos específicos:

- Compreender os diferentes níveis tróficos;
- Entender a diferença entre cadeia e teia alimentar;
- Perceber onde o homem está na cadeia alimentar;
- Assimilar como o homem pode interferir na cadeia alimentar;
- Desenvolver boas práticas ambientais.

Proposta de atividade: montar a cadeia alimentar no ambiente da horta e da vermicompostagem. Os alunos devem ir até a vermicompostagem e a horta para observar possíveis interações alimentares que existem nesses microambientes. Analisando e relatando a presença de animais, fungos, e plantas, considerando a possível cadeia alimentar existente no ambiente.

Em sala os alunos devem montar uma cadeia alimentar, com os possíveis níveis tróficos que existem naquele ambiente. Esta cadeia alimentar deve ser apresentada a turma, para juntos montarem uma teia alimentar.

Recomendações específicas: uma aula prévia sobre cadeia alimentar seria interessante para os alunos se situarem na atividade. Importante que o professor esteja junto com os alunos para um melhor direcionamento na observação da vermicompostagem e da horta. Deve ser feito, se necessário, o manuseio da vermicompostagem e da horta para boa visualização, sempre utilizando proteção e equipamento.

Proposta para conteúdo:

- Cadeia alimentar e níveis tróficos: nos ambientes existem uma relação entre os organismos, que acaba criando uma dependência entre os seres. A predação é um processo natural para a sobrevivência, e a cadeia alimentar expressa essa relação entre preza e predador. Levando a um fluxo de energia de consumo, que vai desde o produtor ao consumidor, e ao decompositor. Em meio a esta cascata da cadeia alimentar existem os níveis tróficos, que são os grupos de organismos que tem hábitos alimentares semelhantes e conseguiram seu alimento pelo mesmo número de passos da cadeia alimentar. Divididos em três principais grupos: produtores, consumidores e decompositores. Todos os níveis tróficos e as espécies que estão neles são importantes para as etapas da cadeia alimentar, essas relações ajudam a equilibrar o meio. Os produtores se encontram no primeiro nível trófico, produzindo a sua própria energia, seu alimento, são plantas e algas. Os consumidores são aqueles que precisam de outros seres para obter energia, precisam se alimentar, prendando. Existindo diferentes níveis dentro dos consumidores. E os decompositores, fazem a decomposição dos seres após o fim do seu ciclo de vida, devolvendo a energia para a natureza. Fazem parte do último nível, mas podem estar presentes em qualquer nível da cadeia alimentar.

- Teia alimentar: é formada por um conjunto de cadeias alimentares que existem ao mesmo tempo dentro do ambiente. A teia alimentar representa as relações alimentares, de modo a identificar o fluxo de energia, diferente da cadeia alimentar que mostra o fluxo unidirecional, a teia mostra o funcionamento como um todo, desenhando as possibilidades que um organismo tem para se alimentar, e demonstrando que o mesmo pode ocupar diferentes níveis.

- O homem na cadeia alimentar: o nível trófico de uma espécie se dá em função de seus hábitos alimentares e pelo número de passos na cadeia alimentar. Analisando na teoria, o homem se encontra na cadeia alimentar no nível de consumidor, variando conforme a sua alimentação, pois se alimenta de plantas e animais, e não se encaixa no topo da cadeia alimentar, não sendo considerado um predador superior. Um estudo feito pelo Instituto Francês de Investigação para a Exploração do Mar concluiu que o homem se encontra no mesmo nível de seres como o porco e anchovas peruanas. E hoje, na prática, o homem não se encaixa em nenhuma cadeia alimentar natural, pois enquanto o urso polar caça a sua presa, nós compramos nosso alimento. Não estamos inseridos em uma cadeia alimentar natural, mas interferimos nelas. Cada vez mais intervimos e transformamos os ecossistemas, quando tiramos um participante de uma cadeia alimentar, se cria um desequilíbrio que reflete tanto na base como

na ponta da cadeia. Na sobrepesca, a espécie a ser explorada é capturada além da sua capacidade de reprodução, isso interfere na cadeia alimentar natural, gerando uma cascata trófica, na qual os níveis tróficos inferiores e superiores são atingidos. A população dos níveis tróficos inferiores pode aumentar, por falta de predadores, a população dos níveis tróficos superiores podem diminuir, por falta de alimento.

- Conceitos: cadeia alimentar, níveis tróficos, teia alimentar, cascata trófica.

Recursos necessários: materiais didáticos, luvas, ferramentas para trabalhar no solo, lupa.

5. DISCUSSÃO

Na análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências Naturais e Tema Transversal “Meio Ambiente” verificamos que a função principal de se trabalhar com o tema meio ambiente na escola é formar cidadãos conscientes, aptos e atuantes na realidade socioambiental, que se tornem comprometido com a vida e o bem-estar da sociedade. E com a análise da Base Nacional Comum Curricular constatamos, também, que apreender ciências na escola é fundamental para a formação de um cidadão consciente, crítico e participativo. Da mesma forma Medeiros e colaboradores (2011) descreve que, a educação ambiental nas escolas colabora para a formação de um cidadão apto a atuar na realidade ambiental, comprometido com o bem-estar da vida e da sociedade.

Na BNCC verificamos a importância da área de Ciências da Natureza na educação formal, foi demonstrado que o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade. Mello (2017) fala do mesmo progresso tecnológico e industrial e os problemas ambientais, e descreve que a educação ambiental surgiu para diminuir os danos causados ao meio ambiente, Jacobi (2003) complementa que a relação entre meio ambiente e educação assume um papel cada vez mais importante nessa relação desenvolvimento e natureza.

A BNCC demonstrou, também, a importância de se incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem da educação ambiental de uma forma transversal e integradora. De modo igual, Vaz (2017) descreve que as práticas educativas que formam a consciência e o comportamento socioambiental deveriam ser integradas ao ensino formal, de forma transversal, e adiciona o pensamento participativo, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

O PCN para Ciências Naturais revelou que não basta apenas ensinar o que pode ou não ser feito, é necessário compreender as implicações ambientais envolvidas nessas ações. Significar a importância de não se jogar lixo na rua, mostrando que lixo na rua é sinônimo de bueiros entupidos e água de chuva sem escoamento, que conseqüentemente favorece enchentes e a propagação de vetores de doenças. Mello (2017) corrobora com isso, quando descreve que é preciso planejar situações cotidianas e promover reflexões, estabelecendo ligações das questões ambientais com a nossa realidade. Muitas vezes os problemas ambientais e suas variáveis passam despercebidos em nosso cotidiano, pensarmos no desperdício de água, na

separação correta do lixo, na importância da reciclagem são maneiras de refletirmos nos problemas gerados ao meio ambiente.

Com a análise do PCN para Ciências Naturais observamos, ainda, que a aprendizagem deve ir além de informações e conceitos, que a escola precisa trabalhar habilidades, atitudes e valores que gerem comportamentos ambientalmente corretos. Medeiros e colaboradores (2011) atesta essa ideia, quando expõem que a escola precisa estar disposta a trabalhar atitudes, valores e ações práticas, indo além de informações, conceitos e teorias, fazendo o aluno aprender a amar, respeitar e praticar ações voltadas ao cuidado e conservação do meio ambiente.

O PCN para Ciências Naturais traz que por meio dos conteúdos o ensino de ciências pode ser desenvolvido dentro do contexto social e cultural dos estudantes, potencializando a aprendizagem, proporcionando o desenvolvimento dos diferentes conteúdos conforme as características e necessidades das classes de alunos. Jacobi (2003), também, fala que a escola pode ser um espaço em que o aluno terá condições de analisar a natureza em um contexto de práticas sociais, sendo um aprendizado social apoiado no diálogo e na interação de informações, que estão em constante processo de recriação e reinterpretação, que podendo se originar na sala de aula e nas experiências pessoais dos alunos.

Nos documentos PCN para Ciências Naturais e Tema Transversal “Meio Ambiente” e da BNCC, quando analisado os conteúdos a serem abordados na escola a problemática do lixo é sempre descrita, e junto a valorização da ideia de reciclagem, ambos falam das técnicas de separação e destinação, redução e reutilização de materiais. Mazarotto e Silva (2016) evidenciam a necessidade do estudo sobre os problemas ambientais e falam sobre a conscientização do aluno sobre os benefícios da reciclagem. Aquino (2009) corrobora descrevendo que a reciclagem é um fundamento para a conservação ambiental, permitindo a transformação de resíduos.

Somente na análise do PCN Tema Transversal “Meio Ambiente” o conteúdo compostagem é trabalhado, quando mencionado a problemática do lixo, e suas possíveis soluções. Para os demais documentos a temática compostagem não é tratada. E em nenhum documento a vermicompostagem é mencionado. Na análise do livro didático a temática reciclagem e vermicompostagem é pouco trabalhada, e quando trabalhado são em assuntos pontuais, e ao longo dos anos ocorre a diminuição da importância do tema. Aquino (2009) fala que a vermicompostagem é uma opção na manutenção da natureza e integra atividades animais e vegetais. E Vaz (2017) descreve que a vermicompostagem é um processo de tratamento de resíduos orgânicos e é um tema relevante à medida que o indivíduo é capaz de colaborar na

preservação do meio ambiente. Podendo ser abordado no ambiente escolar, permitindo ao aluno uma percepção mais significativa em relação a sua importância. Mazarotto e Silva (2016) confirmam que é possível trabalhar a questão do lixo por meio da vermicompostagem, com o despertar da consciência dos alunos, e complementa descrevendo que este tema está ligado à educação ambiental, sendo um tema transversal permanente, e que deve ser trabalhado nas diversas disciplinas escolares.

Finalizamos a discussão salientando que com análise dos documentos verificamos que a busca pela informação em fontes variadas é importante no ensino e aprendizado, permitindo ao aluno desenvolver uma autonomia com relação a obtenção do conhecimento. Procedimentos de observação, experimentação, leitura, entrevista, excursão ou estudo do meio são fontes diversas para adquirir conhecimento, e devem estar articuladas em um plano de trabalho. Contribuindo com a ideia Cordeiro e colaboradores (2019) enfatiza a importância do desenvolvimento de aulas práticas, o desenvolvimento dessas práticas faz com que os alunos adquiram conhecimento, crie competências e habilidades para resolver problemas e, ainda, gera interesse pela investigação científica.

6. CONCLUSÃO

A análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para Ciências Naturais do Ensino Fundamental (Terceiro e Quarto ciclo) revelou que:

- Os temas podem ser tratados de diferentes maneiras, respeitando a compatibilidade do grau cognitivo da classe;
- Problematizar assuntos promove mudanças conceituais;
- Diferentes métodos ativos de aprendizado, como experimentos, observação e comparação, despertam o interesse dos alunos;
- Determinar os objetivos das atividades com clareza, faz com que o aluno crie independência;
- Comparar ambientes distintos amplia a compreensão das características, composição e seus processos;
- Debater assuntos possibilita a geração do senso crítico levando a resolução de problemas.

O Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Tema Transversal “Meio Ambiente” do Ensino Fundamental (Terceiro e Quarto ciclo) mostrou que:

- A escola deve trabalhar com atitudes e valores, habilidades e procedimentos;
- O tema transversal “Meio Ambiente” deve ser abordado como parte integrante das disciplinas;
- Temas que vão além do meio ambiente devem ser trabalhados, pois o ambiente é uma construção humana, e não apenas processos naturais;
- Práticas cotidianas - como jogar lixo nos cestos, manejo orgânico, evitar desperdício – levam a corresponsabilidade e a solidariedade com o meio ambiente;
- No terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental aprender sobre o Meio Ambiente garante que o estudante possa se posicionar em relação as questões ambientais;
- Os conteúdos aprendidos em atividades práticas favorecem as construções conceituais e a participação social;
- Trabalhar mudanças de atitudes e comportamentos culturalmente cristalizados pode trazer mudanças significativas na utilização dos recursos naturais.

A análise da Base Nacional Comum Curricular: A Etapa Do Ensino Fundamental – Anos Finais mostrou que:

- A área de Ciências da Natureza tem o compromisso de desenvolver a capacidade de atuação no e sobre o mundo;
- O elemento central na formação é o processo investigativo;
- Temas como sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia devem ser desenvolvidas de todas as unidades de ensino e ao longo dos anos.

Sobre a análise do Livro didático:

- O livro didático analisado apresenta pouco conteúdo relacionado a educação ambiental;
- Para o 6º, Ano os conteúdos selecionados para a proposta de atividades sobre vermicompostagem foram “a importância da água para os seres vivos”, “a composição do solo”, “vida no solo”, “os microrganismos do solo”, “resíduos sólidos”, “destino dos resíduos sólidos” e “reduzir, reaproveitar e reciclar”;
- Para o 7º, Ano os conteúdos selecionados relacionados foram “a fotossíntese”, “a relação entre os seres produtores e consumidores”, “plantas na alimentação”, “a decomposição e a formação do húmus”, “os anelídeos”;
- Para o 8º Ano, o único conteúdo relacionado com a proposta de atividades foi “pensando em uma alimentação saudável”;
- Para o 9º Ano, o assunto reciclagem foi o único conteúdo relacionado com vermicompostagem.

Sobre a proposta de atividades:

- A confecção do caderno de atividades pode contribuir para suprir a necessidade de práticas pedagógicas diferenciadas no ensino básico;
- Um caderno de atividades fornece ao docente materiais extras para suas aulas, ampliando o campo de ensino e dando novas abordagens que estimulem o processo de aprendizagem;
- O uso da vermicompostagem trouxe uma abordagem diferenciada da convencional quando pensamos em reciclagem;
- As atividades propostas fazem com que o aluno observe com outros olhos a vermicultura, os resíduos orgânicos, o composto orgânico, a horta, e o cuidado com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, Adriana Maria de. **Vermicompostagem**. Embrapa. Circular técnica, n. 29. Serópedica, 2009.
- BARRETO, Laís C. M. de S.; SANTOS, Emily S. G. dos; MARQUES, Jean D. de O.; PAES, Lucilene da S. **Trilhas interpretativas: espaços não-formais para o processo de ensino e aprendizagem de gestão ambiental**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017.
- BRASIL. Consumers International/Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor/ Ministério da Educação/ Ministério do Meio Ambiente. **Manual de Educação para o Consumo Sustentável**. Brasília, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino de primeira à quarta série - Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental: MEC/SEF. Brasília, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino do quinto à oitava série - Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental: MEC/SEF. Brasília, 1998a.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino do quinto à oitava série - temas transversais “Meio Ambiente”** (167-242 pp.). Secretaria de Educação Fundamental: MEC/SEF. Brasília, 1998b.
- BROWN, George G.; DOMÍNGUEZ, Jorge. **Uso das minhocas como bioindicadores ambientais: princípios e práticas** – o 3º Encontro Latino Americano de Ecologia e Taxonomia de Oligoquetas (ELAETAO3). Revista Acta Zoológica Mexicana (n.s.), vol. 26, número especial 2: 1 – 18 (1-18 pp.). Cidade do México, 2010.

BROWN, George G.; JAMES, Samuel, W. **Ecologia, biodiversidade e biogeografia das minhocas no Brasil**. In George G. Brown; Carlos Fragoso, *Minhocas na América Latina: Biodiversidade e ecologia* (297-381 pp.). EMBRAPA Soja. Londrina, 2007.

CORDEIRO, Jaqueline; PINTO, Cláudia L.; SANTOS, Carolina dos; LOUREIRO, Elaine M.; PINTO, Valcir R. **Aulas práticas no ensino de ciências: percepção de professores e alunos de escolas públicas de Porto Esperidião, Mato Grosso**. Ciência, tecnologia e inovação [recurso eletrônico]: desafio para um mundo global. Atena Editora. Ponta Grossa, 2019.

FEWB. Federação das Escolas Waldorf no Brasil. **A Escola Waldorf**. São Paulo, 2013.

Disponível em: <http://www.fewb.com.br/index.php>

Acesso em: 20/05/2019.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118 (89-205 pp.). Editora Autores Associados, Co-edição Fundação Carlos Chagas. Campinas, 2003.

LIMA, Elizangela F. **Os benefícios das minhocas para o meio ambiente e sua reprodução como recurso didático para o ensino de conceitos matemáticos**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Rondônia (40 pp.). Ji-Paraná, 2013.

LIMBERGER, Daniela C. H. **Processo de compostagem doméstica como instrumento de educação ambiental para a terceira idade**. Monografia de especialização em educação ambiental - Universidade Federal de Santa Maria (45 pp.). Santa Maria, 2012.

MARAGNO, Eliane S.; TROMBIN, Daiane F.; VIANA, Ednilson. **O uso de serragem no processo de minicompostagem**. Nota Técnica. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, vol. 12, n. 4, out/dez (355-360 pp.). Rio de Janeiro, 2007.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1413-4152&lng=pt&nrm=iso

Acesso: 18/02/2019.

MAZAROTTO, Edson J.; SILVA, Cristiane B. **Vermicompostagem na escola: uma alternativa sustentável para destinação de resíduos sólidos orgânicos.** Visão Acadêmica – Revista do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Ciências Farmacêuticas (NIPCF), Universidade Federal do Paraná, v.17, n.1, jan-mar (19-30 pp.). Curitiba, 2016.

MEDEIROS, Aurélia B. de; MENDONÇA, Maria José da S. L.; SOUSA, Gláucia L. de; OLIVEIRA, Itamar P. de. **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais.** Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. São Luís de Montes Belos, 2011.

MELLO, Lucélia G. **A importância da educação ambiental no ambiente escolar.** In EcoDebate, ISSN 2446-9394. Mangaratiba, 2017.

Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente-escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/>

Acesso em: 06/11/2018.

REYNOLDS, John W.; WETZEL, Mark J. Nomeclatura Oligochaetologica, supplementum quartum. University of Illinois. Champaign, 2009.

RICCI, Marta dos S. F. **Manual de Vermicompostagem.** EMBRAPA-CPAF-Rondônia (25 pp.). Porto Velho, 1996.

RUPPERT, Edward E.; FOX, Richard S.; BARNES, Robert D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva.** Editora Roca, 7ª ed. São Paulo, 2005.

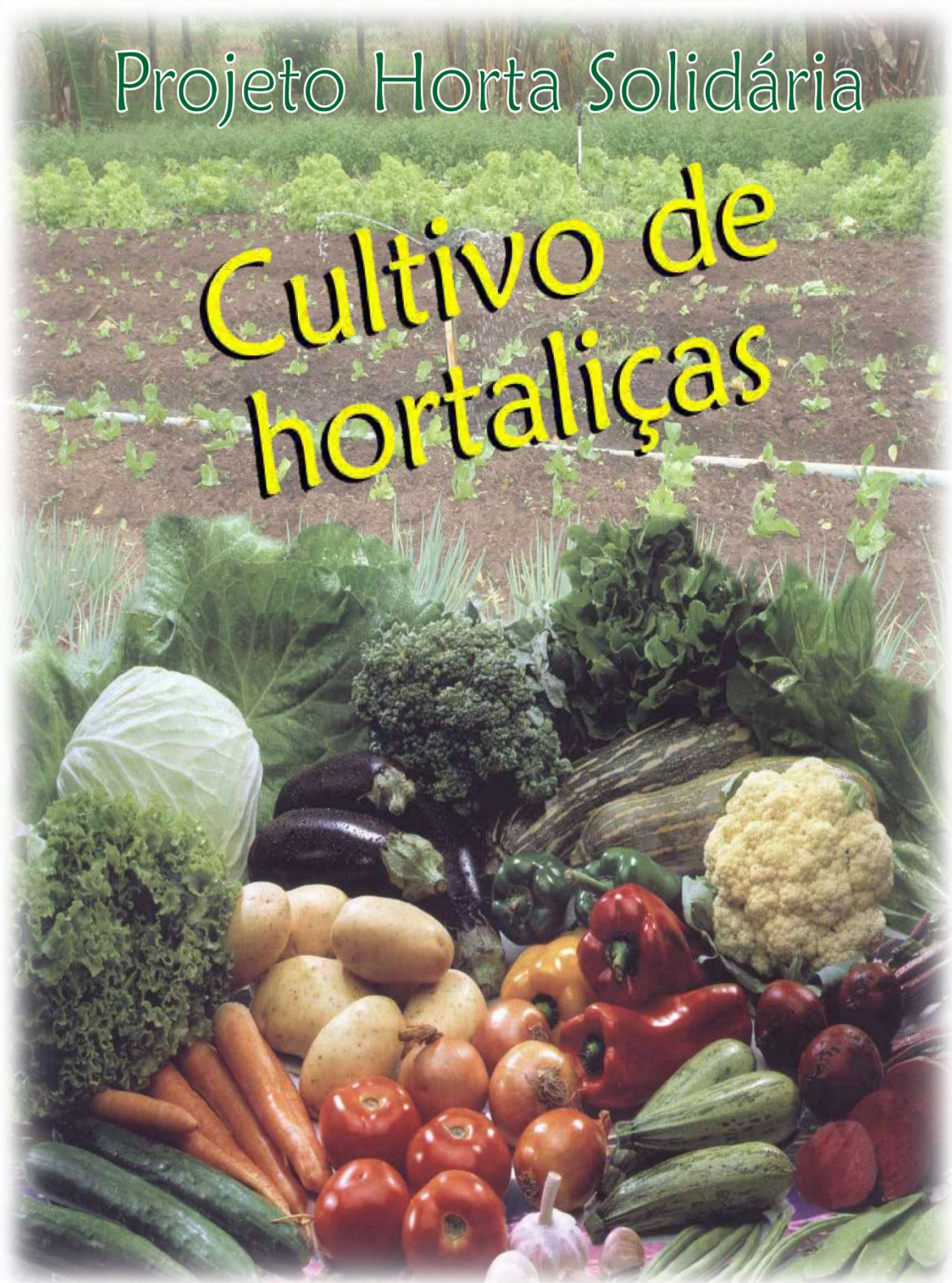
SANTOS, Amanda T. L.; HENRIQUE, Nirvani S.; SHHLINDWEIN, Jairo A.; FERREIRA, Elvino; STACHIW, Rosalvo. **Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico.** Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, v. 3, n. 1 (15-28 pp.), Universidade Federal de Rondônia. Rolim de Moura, 2014.

SILVA, Dulciene A. de A. e. **Educação e ludicidade: um diálogo com a Pedagogia Waldorf.** Educar em Revista, n. 56, abr./jun. (110-113 pp.). Editora UFPR. Curitiba, 2015.

TRIVELLATO JR, José; TRIVELLATO, Silvia L. F.; MOTOKANE, Marcelo T.; LISBOA, Júlio Cezar F.; KANTOR, Carlos A. **Ciências – Componente Curricular: Ciências da Natureza – Anos finais do Ensino Fundamental (6º, 7º, 8º e 9º Ano)**, 1ª ed. Quinteto Editora. São Paulo, 2015.

VAZ, Ana C. N. **Avaliação de dois modelos de vermicompostagem para gerenciamento de resíduos orgânicos crus e aplicação como tema de educação ambiental no ensino formal.** Dissertação de mestrado – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (109 pp.). Curitiba, 2017.

Anexo A – Projeto horta solidária: cultivo de hortaliças



Hortaliças
Meio Ambiente

República Federativa do Brasil*Luis Inácio Lula da Silva*

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*Roberto Rodrigues*

Ministro

**Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária****Conselho de Administração***José Gerardo Fontelles*
Presidente*Pedro Antonio Arraes Pereira*
Vice-Presidente*Derli Dossa*
Antonio Salazar Pessoa Brandão
Aloisio Lopes Pereira de Melo
Aline Dieguez Barreiro de Meneses Silva
Membros**Diretoria-Executiva***Pedro Antonio Arraes Pereira*
Diretor Presidente*Tatiana Deane de Abreu Sá*
José Gerardo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Diretores-Executivos**Embrapa Meio Ambiente***Celso Vainer Manzatto*
Chefe Geral*Adriana Marlene Moreno Pires*
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*Marcos Antonio Vieira Ligo*
Chefe-Adjunto de Administração*Marcelo Augusto Boechat Morandi*
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios**Prefeitura do Município de Jaguariúna***Márcio Gustavo Bernardes Reis*
Prefeito**Secretaria de Gestão Social e
Cidadania***Rita de Cássia Bergamasco S. de Moraes*
Secretária**Secretaria de Educação***Cássia Murrer*
Secretário**Secretaria de Gestão Ambiental***José Francisco Veiga*
Secretário**Faculdade de Jaguariúna***Ricardo Jorge Tannus*
Diretor



Projeto Horta Solidária

Cultivo de hortaliças

Autores

Nozomu Makishima
Luis Antonio Silveira Melo
Vanessa Fernandes Coutinho
Leonídia Leite Rosa

Jaguariúna, SP
2010

Exemplares dessa publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP 340 - km 127,5

Bairro Tanquinho Velho

Caixa Postal 69

13820-000, Jaguariúna, SP

Fone: (19) 3311-2650 Fax: (19) 3311-2640

vendas@cnpma.embrapa.br

www.cnpma.embrapa.br

Editoração eletrônica e capa: *Silvana Cristina Teixeira Estevão*

Fotos da capa: *Tereza Zanetoni Prado e arquivo Embrapa*

Supervisão Editorial: *Nilce Chaves Gattaz*

2º edição revisada

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no seu todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo deste livro desde que citada a fonte.

CIP. Brasil. Catalogação na publicação.

Projeto horta solidária: cultivo de hortaliças / Nozomu Makishima [et al.]. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010.
24p. : il.

ISBN 85-85771-39-9

Encarte: Hortaliças: importância nutricional e cultivo.

1. Cultivo de hortaliças. 2. Cartilhas. I. Título.

CDD 635

Autores

Nozomu Makishima

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Embrapa Hortaliças
Rodovia Brasília-Anápolis BR-060, Km 09
Caixa Postal 218
CEP 70359-970 Brasília, DF
nozomu@cnph.embrapa.br

Luiz Antonio Silveira Melo

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia
Embrapa Meio Ambiente
Rodovia SP 340, Km 127,5
CEP 13820-000 Jaguariúna, SP
melo@cnpma.embrapa.br

Vanessa Fernandes Coutinho

Nutricionista, Doutora em Ciência dos Alimentos
UF COUTINHO ME
vanessafcoutho@hotmail.com

Leonídia Leite Rosa

Nutricionista e Professora Universitária
Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente
Metrocamp - Veris Educacional
leo71nutry@gmail.com

Sumário

Apresentação	5
1. Importância da horta e das hortaliças	6
2. Local da horta	6
3. Material necessário	7
3.1. Ferramentas e utensílios	7
3.2. Adubo orgânico	7
4. Preparo da área	8
4.1. Adubação	8
4.2. Preparo final do canteiro	9
5. Sementes	9
6. Mudas	9
7. Tratos culturais	10
8. Pragas e doenças	11
9. Controle de pragas e doenças	11
9.1. Pragas	11
9.2. Inseticidas caseiros	13
9.3. Doenças	15
10. Colheita	16
11. Hortaliças e seu cultivo	16
Anexos	17

Apresentação

O Projeto Horta Solidária é uma iniciativa da Prefeitura Municipal de Jaguariúna e da Embrapa Meio Ambiente, com o apoio financeiro do Programa Fome Zero, para contribuir com a qualidade da alimentação das famílias de baixa renda, orientando a construção de hortas, para o cultivo de hortaliças como fontes de vitaminas e sais minerais, que trarão benefícios à saúde de todos. Assim, esta publicação foi estruturada de forma simples e objetiva com as instruções para o planejamento, a implantação, o cultivo e a colheita das hortaliças, dirigida a famílias, alunos e professores de escolas do ensino fundamental, e entidades interessadas. Ensina, também, a cultivar as hortaliças sem degradar o meio ambiente e sem comprometer a saúde humana.

No momento em que o país promove incentivos a ações sociais voltadas para a melhoria da qualidade alimentar da população, através dos programas do Ministério do Desenvolvimento Social e Fome Zero, a Prefeitura de Jaguariúna e a Embrapa Meio Ambiente acreditam que esta iniciativa irá contribuir, também, com as possibilidades de geração de renda para as comunidades carentes.

O Projeto Horta Solidária conta ainda com a parceria da Embrapa Hortaliças e da Faculdade de Jaguariúna-FAJ.

Tarciso Cleto Chiavegato
Ex-Prefeito do Município de
Jaguariúna

Paulo Choji Kitamura (in memorian)
Ex-Chefe Geral da
Embrapa Meio Ambiente



1. Importância da horta e das hortaliças

Ter uma horta em casa não é somente uma forma de economizar. É ter facilidades para preparar as refeições com diversos produtos, enriquecendo a mesa e variando os sabores. É aprender a cuidar de plantas. É fazer exercícios físicos. É ter alegria, prazer e saúde.

Pensando em saúde, as hortaliças são importantes fontes de vitaminas e sais minerais que, aliadas às propriedades medicinais que muitas possuem, ajudam a regular e a manter o bom funcionamento do organismo.



2. Local da horta

A horta pode ser instalada em qualquer local, mas é preciso que:

- seja ensolarado e iluminado durante a maior parte do dia;
- esteja longe de árvores ou construções que possam fazer sombra nas plantas;
- seja plano ou pouco inclinado;
- não seja encharcável; e
- tenha facilidade de acesso a água de boa qualidade.

Além dessas características a horta deve ser cercada em residências que tenham animais domésticos.

Se o quintal ou o jardim forem cimentados ou ladrilhados, assim mesmo pode-se produzir hortaliças, plantando-as em vasos, jardineiras ou outro tipo de vasilhame onde se coloca a terra ou substrato.



Foto: Tereza Z. Prado

Coma hortaliças: elas são indispensáveis à saúde humana



3. Material necessário

Antes do início de qualquer atividade deve-se ter disponível:

- ferramentas e utensílios;
- adubo orgânico;
- tela, bambu e ripas para construir a cerca e a porta.

3.1. Ferramentas e utensílios: enxadão, enxada, ancinho ou rastelo, sacho, carriola, enxadinha de mão com escarificador, colher de transplantio, regador, balde de 10 litros e pulverizador de 1 litro. As três primeiras são essenciais no preparo do canteiro.



Foto: Tereza Z. Prado

Ferramentas e utensílios

3.2. Adubo orgânico

O esterco de curral é o mais indicado e pode ser adquirido já pronto para uso em lojas especializadas. Mas o mais barato é adquirir o esterco diretamente do pecuarista. Entretanto, esse esterco, geralmente precisa ser curtido antes de misturar na terra.

O curtimento leva uns 4 meses e é feito da seguinte maneira: em local sombreado fazer um amontoado, irrigando bem uma vez por semana na época seca e revirando-o a cada duas semanas. Enquanto estiver curtindo, ficará quente no meio e estará pronto quando esfriar.

Em áreas grandes deve ser reservado um canto da horta para preparo e armazenamento do esterco. Se a área da horta for pequena, isto pode ser feito comunitariamente, isto é, as pessoas associam-se ao vizinho que tenha área grande, dividindo as despesas, os serviços e o esterco pronto.

A adubação orgânica melhora o solo e a produtividade sem danificar o meio ambiente.



4. Preparo da área

Para iniciar a horta é preciso:

- limpar a área retirando todos os materiais que estiverem espalhados;
- roçar ou capinar o que estiver crescendo e que não seja útil;
- demarcar os canteiros e as covas e com o enxada revolver a terra até 25 centímetros de profundidade para afofar;
- quebrar os torrões com a enxada.

Em terrenos com inclinação, os canteiros devem ser feitos em nível, ou seja, com o comprimento do canteiro cortando o sentido que as águas correm.

De acordo com as hortaliças que serão cultivadas, os canteiros devem ter 1 metro de largura e 25 a 30 centímetros de altura; as covas devem ter 15 a 20 centímetros de boca e 20 a 25 centímetros de profundidade.

O comprimento dos canteiros depende do tamanho e forma da horta. Entre eles deve ser deixado um caminho de 30 a 40 centímetros de largura.

A distância entre as covas varia de acordo com a espécie a ser plantada. Ver no Encarte.



Foto: Tereza Z. Prado

Canteiros em nível

4.1. Adubação

Em horta caseira é mais indicado o uso de adubo orgânico, para fornecer os nutrientes que as plantas necessitam. A matéria orgânica serve também para manter a terra fofa, o que facilita a aeração e a infiltração da água.

Nos lugares onde vai-se fazer os canteiros deve-se espalhar 20 litros (2 baldes) do adubo orgânico por metro. Nas covas, deve-se distribuir 5 litros (metade do balde).

Depois de espalhada, a matéria orgânica deve ser misturada com a terra até 20 a 25 centímetros de profundidade.

O preparo do canteiro é importante para o sucesso da horta

4.2. Preparo final do canteiro

Alisar a superfície do canteiro passando o rastelo para retirada de torrões e depois passar levemente uma ripa ou a enxada. Depois disto, regar o canteiro (e também as covas) a cada 2 ou 3 dias, durante uma semana. Feito isto, retirar o mato que nasceu e o canteiro estará pronto para a sementeira ou plantio.



Fotos: Luiz A. S. Melo

Preparação do canteiro e canteiros prontos

5. Sementes

Comprar sementes em casas que comercializam produtos para a agricultura. Usar sementes novas (verificar a data de validade) e que estejam embaladas em envelopes de papel aluminizado. Ler atentamente o que está escrito no rótulo. As sobras das sementes devem ser deixadas nos envelopes e estes envelopes devem ser colocados em um saco plástico e guardados em local fresco e seco.



6. Mudas

As mudas são formadas em sementeiras, que podem ser em canteiros ou em bandejas (de isopor ou de plástico) contendo substrato.

A produção em canteiros é mais barata, mas em bandejas é mais prática. Na sementeira em canteiro, as sementes são distribuídas em sulcos com 1,5 a 2,5 centímetros de largura e profundidade e recobertas com a terra.

Utilize sementes de boa qualidade para ter boa colheita.

Para a produção de mudas em bandejas, encher as células com substrato, fazer um orifício de um centímetro de profundidade, com palito, colocar duas sementes e cobrir com o substrato. A bandeja não deve ficar apoiada na terra ou em cima de bancada de tábua, mas em cima de fios de arame liso, bem esticado, para que o fundo da bandeja fique livre. A bandeja pode ser reutilizada depois de lavada.

Cobrir a sementeira com pano grosseiro ou saco de estopa.

Regar diariamente com regador de crivo fino.

Após 4 a 5 dias as plantinhas já deverão estar apontando. Neste ponto deve-se retirar a cobertura da sementeira. Com 20 a 25 dias as mudas estarão com 3 a 4 folhas e com 5 a 7 centímetros de altura. São estas que devem ser transplantadas, escolhendo as mais vigorosas e saudáveis.

As mudas devem ser tiradas com o torrão e serem transplantadas nas horas frescas do dia, de preferência ao entardecer. Regar logo em seguida.



Fotos: Tereza Z. Prado



Muda com torrão e seu plantio



7. Tratos culturais

Depois da sementeira ou transplante das mudas até o final da colheita, deve-se realizar os seguintes tratos culturais para todas as espécies:

- regar diariamente nas horas frescas do dia, de preferência pela manhã;
- capinar ou arrancar as plantas indesejáveis;
- acompanhar o crescimento das plantas;
- verificar se as plantas estão com pragas ou outros problemas.

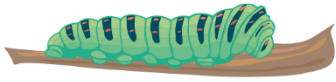
Outros cuidados que determinadas espécies precisam, são descritos mais adiante e no Encarte.



Foto: Tereza Z. Prado

Manutenção do canteiro

A água para irrigar a horta deve ser de boa qualidade



8. Pragas e doenças

As principais pragas são: pulgão, lagarta, besouro, mosca branca, tripses, broca, ácaro, percevejo, formiga, lesma e caramujo. Elas raspam, sugam, comem e fazem furos nas folhas, hastes, frutas e raízes. As mais frequentes em hortas são os pulgões, as lagartas e os besouros. Lesma e caramujo, além de danificarem as plantas, podem transmitir doenças ao ser humano pelo consumo de folhas mal lavadas.

As doenças das hortaliças são causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. A planta está doente quando aparecem pintas, manchas, secamento, murcha ou apodrecimento nas folhas, hastes, raízes e frutas.



9. Controle de pragas e doenças

9.1. Pragas

Em áreas rurais, onde existem plantas que proporcionam abrigo para os organismos benéficos, o controle natural de pragas pode ser mais efetivo. Isto raramente ocorre na cidade, onde o ar é carregado de poluentes e muitas vezes os quintais são pequenos e fechados.

Os **pulgões** podem ser controlados por:

- inimigos naturais como joaninhas, sirfídeos e vespinha, ou
- inseticida alternativo ou caseiro, como calda de fumo ou de arruda.



Pulgões

Foto: Arquivo CNPMA

É necessário conhecer os inimigos naturais para não confundi-los com as pragas e também para saber quando deverá usar o inseticida. O inseticida caseiro tem a vantagem de ser pouco tóxico ao homem e animais e sua ação ser de curto período, podendo-se consumir a hortaliça quatro dias após aplicado. Mas nesse curto período ele é tóxico aos inimigos naturais das pragas.

Os inimigos naturais ajudam a você e nada cobram.

A pulverização do inseticida deve ser somente sobre os pulgões. A aplicação em toda área para aproveitar a sobra é desaconselhada porque irá matar todos os inimigos naturais presentes.



Joaninha: larva e adulto



Sirfídeo: larva e adulto

As **lagartas** são naturalmente controladas por pássaros, alguns marimbondos e vespínhas, mas também podem ser combatidas por:

- esmagamento dos ovos e das lagartas,
- inseticida caseiro, e
- casca de ovo branco para repelir a borboleta.

A casca de ovo deve ser usada da seguinte forma: quebrar com cuidado a ponta mais estreita do ovo, retirando a clara e a gema; fincar varetas a cada 40 centímetros em volta dos canteiros de couve e rúcula, de modo que suas pontas fiquem uns 15 centímetros acima da altura das plantas e colocar uma casca de ovo em cada vareta. Conforme as plantas crescerem, aumenta-se o comprimento da vareta. As borboletas (de cor esbranquiçada) dão voltas acima das plantas mas não pousam, e portanto, não depositam os ovos.

Besourinhos que furam as folhas são de difícil combate porque movimentam-se muito. O mais indicado é deixar de plantar hortaliças que são muito atacadas por eles, lembrando que alguns furos nas folhas não causarão problema.

Mosca branca e alguns **ácaros** são controlados com pulverizações de calda de fumo ou de arruda e espalhante de sabão.



Mosca branca

Tripes é difícil de controlar pois fica escondido. Pode-se tentar com calda de alho, pimenta e sabão.

Abroca, após a penetração nas frutas (abobrinha, tomate e outras não tem mais como controlar). Pode-se plantar cravo de defunto em volta da cova, para repelir a mariposa e assim impedi-la de colocar ovo.



Tripes

Verifique freqüentemente a presença de pragas e doenças nas plantas

O **percevejo** é de difícil controle por meio alternativo, porém pode-se tentar o uso de calda de arruda, cuja dose será o dobro da indicada na receita citada mais adiante.

As **formigas** cortadeiras são **quém-quém** e **saúva**. A **quém-quém** é marrom-escura e tem cerca de 3mm de comprimento. Seu combate é feito desmanchando-se seu ninho e depois jogando água quente. A **saúva** é marrom-clara e tem 5mm ou mais de comprimento. Como o seu combate é difícil por meios não químicos, recomenda-se consultar um Agrônomo.

Para controlar **lesmas e caramujos pequenos**, usa-se isca atrativa: ao entardecer, colocar entre as plantas, faixas de pano embebidas em mistura de 1 litro de leite e 4 litros de água; de manhãzinha, coletar os bichos e matá-los. O **caramujo gigante africano** deve ser coletado à noite e ao amanhecer, colocando-o num balde contendo salmoura ou água com detergente ou sabão. Após esta coleta, lave bem as mãos com sabão, pois no muco desses bichos pode haver doenças. Os caramujos mortos devem ser enterrados.

9.2. Inseticidas caseiros

Os inseticidas feitos em casa não deixam de ser tóxicos ao homem. Por isso, deve-se ter muito cuidado durante a sua preparação e aplicação, não levando as mãos à boca, não fumando, não aspirando-os. O inseticida que irá ser guardado deve ser colocado em local seguro, escondido das crianças e o frasco deve ter uma etiqueta de identificação. Na pulverização, as caldas inseticidas podem irritar as mucosas ou causar alergias no aplicador. Portanto, não pulverizar contra o vento, não esfregar os olhos com as mãos molhadas por elas e não aspirá-las. Após a preparação ou aplicação, lavar bem o rosto, as mãos e os equipamentos.

Há várias receitas de produtos caseiros, porém quase todos têm a mesma finalidade. Aqui, são dadas 5 receitas de fácil preparação.

O uso de veneno na horta prejudica a saúde e o meio ambiente.

Calda de fumo 2 contra pulgões, lagartas pequenas, ácaros, cochonilhas e moscas brancas.

Colocar 800 ml de álcool em uma garrafa plástica de no mínimo 1,5 litro. Colocar na garrafa 100 gramas de fumo de rolo picado, deixando por 24 horas. No dia seguinte, colocar 1 copo de água na garrafa, fechar bem, agitar e deixar em local escuro por 3 dias. Depois, coar a solução em pano fino, espremendo bem o fumo. Colocar o líquido em garrafa de vidro escuro ou de plástico escuro, bem fechada, nela escrito VENENO e guardar. O restante é igual à receita anterior.

Calda de fumo 1 contra pulgões, lagartas pequenas, ácaros, cochonilhas e moscas brancas.

Misturar meio litro de álcool 92º em meio litro de água em garrafa plástica de 1,5 litro. Picar 100 gramas de fumo de rolo e colocar nessa solução. Fechar bem a garrafa, colocar etiqueta escrito VENENO e deixá-la em local escuro durante 15 dias. Após esse tempo, recortar o gargalo da garrafa e coar a solução em pano fino, espremendo bem o fumo. Depois, colocar o líquido em garrafa escura, bem fechada, e nela colocar etiqueta escrito VENENO e data do preparo. Guardar em local seguro (das crianças), escuro e fresco.

Para pulverizar, agitar o frasco e colocar 1 copo (200 ml) da calda de fumo em 2 litros do espalhante de sabão (ou meio copo para 1 litro), agitando bem a mistura.

Espalhante de sabão para misturar com os inseticidas.

Ralar 50 gramas de sabão de coco, colocar em 1 litro de água quente e misturar até dissolver completamente. Depois, misturar em 4 litros de água fria e guardar em recipiente de plástico. Antes de usar, agitar o recipiente.

Use produtos naturais para combater as pragas da horta

Calda de arruda contra pulgão, ácaros, lagartas pequenas, cochonilhas, mosca branca e percevejos.

Colher 4 galhos de arruda de aproximadamente 30 centímetros de comprimento. Picar os ramos e bater no liquidificador com 1 litro de água. Coar em pano fino e guardar em garrafa escura, com os mesmos cuidados da segunda receita. Lavar bem o copo do liquidificador e depois deixá-lo ao sol para sair o odor

Para pulverizar, agitar a garrafa, retirar 1 copo (200 ml) da calda de arruda e misturar com 2 litros do espalhante de sabão (ou meio copo para 1 litro).

Calda de alho, pimenta e sabão - repelente de várias pragas.

Picar e amassar 1 cabeça de alho e 2 pimentas vermelhas (malagueta). Ralar 25 gramas de sabão de coco e dissolvê-lo em 2 litros de água quente, juntando o alho e a pimenta. Deixar em repouso até esfriar e depois coar em pano fino e aplicar .

9.3. Doenças

As doenças são mais difíceis de controlar por meios alternativos.

As formas de controle viáveis são:

- eliminação de frutas, folhas ou plantas doentes;
- rotação de cultura, como por exemplo cenoura-chicória-pimentão, alface-beterraba-couve;
- consorciação, que também é benéfica para o controle de pragas, como por exemplo a cebolinha e o coentro nas bordas, ou uma linha de alface e outra de cenoura, ou várias espécies em faixas no mesmo canteiro;
- plantio de cravo de defunto nas bordas do canteiro e da cova para afastar nematóides, principalmente em cenoura e quiabo.

Alimentos livres de agrotóxicos fazem bem a saúde.



10. Colheita

Cada espécie de hortaliça tem seu ponto certo e jeito para ser colhida, para que apresente suas qualidades e sabor . Se colhida antes, ela estará tenra mas não terá sabor, e se passada, o sabor estará alterado e difícil de ser consumida. As épocas de colheita estão indicadas para cada hortaliça no Encarte.



11. Hortaliças e seu cultivo

Para crescerem, desenvolverem e apresentarem as suas qualidades, as hortaliças necessitam, além da água e nutrientes, de fatores do clima e condições do tempo favoráveis. Os fatores são temperatura do dia e da noite, intensidade da luz e comprimento do dia. As condições do tempo são os ventos fortes, chuvas, granizo e geada, que causam danos às hortaliças. É por isso que cada espécie e variedade têm as melhores épocas e regiões para serem cultivadas.

As indicações das hortaliças e seus métodos de cultivo são apresentadas no Encarte.

Algumas dicas de cultivo

- dentes de alho que estiverem brotando podem ser plantados nos canteiros, pois além de afugentarem algumas pragas, as folhas são um excelente condimento;
- plantas de maior crescimento como quiabeiro, pimentão, jiló, tomateiro e vagem, devem ser plantadas isoladas das demais ou à beira da horta, para não sombrearem as plantas menores;
- abobrinha de moita e tomate são mais difíceis de produzir sem o uso constante de defensivos químicos; no caso de abobrinha, plantar a variedade “menina brasileira” que é resistente à broca, mas seu plantio deve ser longe da área dos canteiros por causa do espalhamento das ramas;
- se quiser que as folhas do centro da chicória fiquem brancas e mais tenras, fechar a planta juntando as folhas para cima e amarrar , 4 a 5 dias antes da colheita;
- o plantio de cravo-de-defunto, coentro, alho, cebolinha e gerânio nas bordas do canteiro pode repelir várias pragas.

Conheça nos Anexos a melhor época para plantio das hortaliças e sua importância nutricional.

Anexos

Projeto Horta Solidária



Importância Nutricional
e
Cultivo

Anexo I - Cultivo das principais hortaliças



ABOBRINHA-DE-MOITA

Época de plantio: ano todo, evitar o inverno.

Local de plantio: em covas no local definitivo.

Modo de plantio: semear três sementes por cova.

Espaçamento: um metro entre linhas e entre covas.

Tratos culturais: raleio quando as plântulas estiverem com 3 a 4 folhas, deixando-as mais desenvolvidas.

Colheita: a partir de 40 a 50 dias do plantio.

ACELGA

Época de plantio: março.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: semeadura direta em sulcos de 1 centímetro de profundidade.

Espaçamento: 40 centímetros entre sulcos.

Tratos culturais: raleio quando as plantas tiverem 3 a 4 folhas, deixando 30 centímetros entre elas.

Colheita: 50 a 60 dias após a semeadura; colher as folhas mais velhas, deixando 3 a 4 folhas menores.

CEBOLINHA

Época de plantio: ano todo.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras ou tirar mudas da touceira.

Espaçamento: 20 centímetros entre as linhas e 15 centímetros entre plantas.

Tratos culturais: controle do trips, se necessário.

Colheita: 70 a 80 dias da semeadura, cortando ao nível da terra ou retirando as folhas necessárias.

CENOURA

Época de plantio: ano todo, escolhendo a mais adaptada para cada época.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: semeadura direta em sulcos de 1 centímetro de profundidade, distribuindo as sementes uniformemente e cobrindo com a terra.

Espaçamento: 20 centímetros entre os sulcos.

Tratos culturais: raleio aos 25 a 30 dias da semeadura deixando as plantas distanciadas de 3 a 4 centímetros.

Colheita: 70 a 90 dias da semeadura.

CHICÓRIA ou ESCAROLA

Época de plantio: ano todo, evitando o verão.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras.

Transplante: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas e com 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: 30 centímetros entre linhas e mudas.

Colheita: 70 a 80 dias da semeadura, quando as plantas estiverem bem crescidas.

ALFACE

Época de plantio: ano todo, escolhendo a cultivar de acordo com a época.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras.

Transplântio: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas.

Espaçamento: 25 a 30 centímetros entre as mudas.

Colheita: no inverno 60 a 70 dias da sementeira, e no verão de 50 a 60 dias.

COENTRO

Época de plantio: ano todo, evitando o inverno.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: sementeira direta em sulcos com 2 centímetros de profundidade.

Espaçamento: 20 centímetros entre sulcos.

Tratos culturais: raleio deixando 10 centímetros entre as plantas.

Colheita: 50 a 60 dias após a sementeira.

ALMEIRÃO

Época de plantio: março a junho.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: sementeira direta em sulcos de 1 centímetro de profundidade.

Espaçamento: 15 a 20 centímetros entre os sulcos.

Tratos culturais: raleio quando as plantas tiverem 3 a 5 centímetros de altura, deixando 15 centímetros entre as plantas.

Colheita: 50 a 80 dias após a sementeira, colhendo as folhas externas.

COUVE

Época de plantio: ano todo.

Local de plantio: em canteiro.

Modos de plantio: formar mudas em sementeiras ou aproveitar os brotos que nascem nas hastes das plantas em produção.

Transplântio: transplantar as mudas ou os brotos com 3 a 4 folhas.

Espaçamento: 30 centímetros entre as linhas (3 linhas) e 25 centímetros entre as mudas; quando as plantas estiverem bem crescidas, com as folhas se cruzando, tirar a linha central.

Tratos culturais: retirar os brotos que forem aparecendo na haste; colocar uma estaca de madeira ou bambu se a haste crescer mais de 80 centímetros; controlar pulgão e lagarta.

Colheita: 70 a 80 dias depois do transplântio.

BETERRABA

Época de plantio: evitar o plantio no verão.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: sementeira direta ou transplântio de mudas.

Espaçamento: 25 a 30 centímetros entre os sulcos ou linhas e 5 a 7 centímetros entre as plantas.

Tratos culturais: para sementeira direta fazer o raleio aos 25 a 30 dias, deixando 5 a 7 centímetros entre plantas.

Colheita: mais ou menos 90 dias da sementeira.

COUVE-FLOR

Época de plantio: ano todo, escolher a mais indicada para cada época do ano.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: formar mudas em sementeira.

Transplântio: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas e 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: 40 centímetros entre as linhas e entre as mudas.

Tratos culturais: controle de pulgão.

Colheita: 90 a 100 dias da sementeira.

COUVE-BRÓCOLO

Época de plantio: ano todo, evitar o verão.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras.

Transplântio: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas e 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: 40 centímetros entre as linhas e entre as mudas.

Tratos culturais: controle de pulgão.

Colheita: 80 a 90 dias da sementeira, cortando os ramos ou a cabeça enquanto os botões estiverem fechados.

RABANETE

Época de plantio: ano todo, evitar o verão.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: sementeira direta, distribuindo as sementes em sulcos de um centímetro de profundidade.

Espaçamento: 15 centímetros entre sulcos.

Tratos culturais: raleio aos 10 a 15 dias da sementeira, deixando 2 a 3 centímetros entre as plantas.

Colheita: 20 a 25 dias após a sementeira.

Colheita: 60 a 80 dias após a sementeira no plantio de verão e 90 a 100 dias no plantio de inverno.

COUVE-CHINESA

Época de plantio: ano todo, evitando o verão.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras.

Transplântio: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas e 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: 30 a 40 centímetros entre as linhas e 30 centímetros entre as mudas.

Colheita: 90 a 100 dias da sementeira, quando as plantas estiverem com a cabeça fechada.

REPOLHO

Época de plantio: ano todo, escolhendo o mais adaptado para a época do ano.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras.

Transplântio: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas e com 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: 40 centímetros entre linhas e entre mudas.

Colheita: 80 a 100 dias da sementeira.

ESPINAFRE

Época de plantio: abril a julho.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: sementeira direta.

Espaçamento: 20 centímetros entre linhas e entre plantas.

Colheita: 70 a 80 dias da sementeira, retirando folhas ou ramos.

RÚCULA

Época de plantio: ano todo, evitando o verão.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: sementeira direta, distribuindo as sementes em sulcos de 1 centímetro de profundidade.

Espaçamento: 20 centímetros entre os sulcos.

Tratos culturais: controle de lagarta e ácaro.

Colheita: 30 a 40 dias da sementeira, quando as folhas estiverem bem crescidas.

JILÓ

Época de plantio: setembro a fevereiro.

Local de plantio: em canteiro ou covas.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras.

Transplântio: mudas com 3 a 4 folhas e 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: um metro entre as linhas e 50 centímetros entre plantas.

Tratos culturais: colocar uma estaca de madeira ou bambu junto a cada planta; eliminar frutas com podridão.

Colheita: 80 a 100 dias da sementeira, colhendo as frutas verdes.

PIMENTÃO e PIMENTA-DOCE

Época de plantio: ano todo, evitando iniciar a cultura no inverno.

Local de plantio: Em canteiros ou covas.

Modo de plantio: formar mudas em sementeiras.

Transplântio: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas e 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: um metro entre as linhas e 50 centímetros entre as mudas.

Tratos culturais: colocar uma estaca de madeira ou bambu junto a cada planta; eliminar frutas com podridão.

Colheita: 90 a 100 dias da sementeira, colhendo as frutas verdes ou maduras.

QUIABO

Época de plantio: agosto a março.

Local de plantio: covas.

Modo de plantio: colocar 4 sementes por cova a 2 centímetros de profundidade.

Espaçamento: um metro entre fileiras e 40 centímetros entre covas.

Tratos culturais: raleio quando as plantas tiverem de 15 a 20 centímetros de altura, deixando 2 plantas por cova.

Colheita: 60 a 80 dias após a sementeira no plantio de verão e 90 a 100 dias no plantio de inverno.

SALSA

Época de plantio: ano todo.

Local de plantio: em canteiro.

Modo de plantio: distribuir as sementes em sulcos de 1 centímetro de profundidade e distanciados 20 centímetros um do outro.

Tratos culturais: ralear se nascerem muito juntas deixando 10 centímetros entre as plantas.

Colheita: 60 a 70 dias da sementeira.

TOMATE

Época de plantio: ano todo.

Local de plantio: em cova.

Modos de plantio: formar mudas em canteiro, bandejas ou copinhos de papel ou plástico.

Transplântio: quando as mudas estiverem com 3 a 4 folhas e 7 a 10 centímetros de altura.

Espaçamento: 1 metro entre linhas e 50 centímetros entre mudas.

Tratos culturais: colocar uma estaca de bambu ou madeira em cada planta, amarrar as hastes na estaca à medida que forem crescendo; controlar percevejo.

Colheita: 90 a 100 dias da sementeira.

VAGEM

Época de plantio: setembro a abril.

Local de plantio: em covas.

Modo de plantio: duas sementes por cova no local definitivo.

Tratos culturais: colocar uma estaca de madeira ou bambu se a planta for de crescimento indeterminado.

Colheita: colher as vagens crescidas antes da formação das sementes.



Anexo II - Importância nutricional das hortaliças

As hortaliças contêm todas as vitaminas e os minerais imprescindíveis à boa saúde. Algumas hortaliças são mais ricas que outras, mas todas são importantes do ponto de vista nutricional.

PRINCIPAIS FONTES E FUNÇÕES DOS NUTRIENTES

Vitamina A

Principais fontes

Acelga, almeirão, brócolos, cenoura, chicória, couve, couve-chinesa, espinafre, pimentão verde, folhas de rabanete, salsa.

Funções - Fundamental para a visão e para o crescimento; ajuda a fortalecer dentes e ossos; mantém a pele saudável; protege a maioria dos órgãos; melhora o sistema imunológico, nos tornando mais fortes e resistentes a doenças.

Vitamina C

Principais fontes

Acelga, beterraba, brócolos, couve, couve-flor, pimentão-verde, repolho, salsa, tomate.

Funções - Essencial para a formação do colágeno (proteína que tonifica a pele); ajuda na cicatrização e mantém as gengivas saudáveis; auxilia na absorção do ferro; fortalece os vasos sanguíneos e ajuda a fortalecer dentes e ossos.

Cálcio

Principais fontes

Acelga, almeirão, brócolos, cenoura, couve, couve-chinesa, espinafre, folhas de rabanete, repolho, salsa.

Funções - Essencial para o desenvolvimento de dentes e dos ossos; estimula a coagulação do sangue em caso de ferimentos; necessário para a atividade normal dos músculos e nervos.

Ácido Fólico

Fontes

Espinafre, alface, salsa, brócolos.

Funções - Importante para a formação do feto durante a gravidez; ajuda na redução da incidência de problemas neurológicos.

Ferro

Principais fontes

Acelga, almeirão, alface, beterraba, brócolos, chicória, couve, couve-chinesa, espinafre, folha de rabanete.

Funções - Componente fundamental da hemoglobina (transporta oxigênio na corrente sanguínea); está envolvido no metabolismo da energia.

Magnésio

Principais fontes

Alface, beterraba, couve, couve-flor, espinafre, repolho, salsa.

Funções - Essencial para a atividade muscular e nervosa.

Niacina (Vitamina B3)

Principais fontes

Acelga, almeirão, beterraba, brócolos, cenoura, couve, couve-chinesa, espinafre, repolho, salsa, tomate.

Funções - Promove a liberação de energia dos carboidratos, gorduras e proteínas para as células.

Riboflavina (Vitamina B2)

Principais fontes

Acelga, almeirão, alface, brócolos, chicória, couve, couve-chinesa, espinafre, folha de rabanete, repolho, salsa, tomate.

Funções - Promove a produção de energia; ajuda na formação das células vermelhas; necessária em muitos processos metabólicos do nosso organismo, que irão nos dar energia.

Para ilustrar, na tabela a seguir¹ estão relacionadas cinco hortaliças que contém os maiores teores de vitaminas e alguns minerais. Porém, como os teores são para 100 gramas de cada alimento, daria no mesmo ingerir, por exemplo, 100 gramas de folhas de brócolos ou 200 gramas de couve, pois haveria ganho do mesmo teor de vitamina A.

Vitaminas					
Classificação	A (µg)	B1 (µg) (tiamina)	B2 (µg) (riboflavina)	Niacina (mg)	C (mg)
1º	salsa (7000)	almeirão (213)	couve* (310)	couve* (1,7)	salsa (183)
2º	brócolos folha* (1500)	couve* (200)	rabanete* (260)	salsa (1,0)	couve* (180)
3º	cenoura* (1100)	rabanete* (140)	salsa (240)	couve-chinesa (0,8)	pimentão-verde (126)
4º	couve* (750)	salsa (120)	chicória (140)	cenoura* (0,6)	rabanete* (122)
5º	espinafre* (585)	alface (110)	couve-chinesa (130)	chicória (0,5)	acelga (42)

Minerais					
Classificação	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)	Potássio (mg)	Ferro (mg)	Fósforo (mg)
1º	brócolos folha* (513)	espinafre (87)	chicória (519)	espinafre (3,1)	couve-chinesa (134)
2º	couve* (398)	salsa (50)	espinafre* (490)	acelga (2,9)	espinafre* (92)
3º	couve-chinesa (345)	repolho* (35)	rabanete (382)	brócolos folha (2,6)	couve* (89)
4º	salsa (195)	couve (32)	almeirão (371)	beterraba (2,5)	couve-flor (72)
5º	rabanete (138)	couve-flor (28)	salsa (365)	couve (2,2)	rabanete (64)

* = vegetais consumidos crus.

RECOMENDAÇÕES

- * Sempre que possível consumir vegetais crus, pois com o cozimento perdem-se várias vitaminas.
- * A água do cozimento contém muitos nutrientes e pode ser aproveitada num cozido ou numa sopa.
- * Não usar bicarbonato de sódio no cozimento porque ele destrói alguns nutrientes.
- * Aproveitar na alimentação as folhas e talos de beterraba, cenoura, rabanete, brócolos e couve-flor.
- * A salsa, por ser muito rica em nutrientes, deve ser consumida crua, constantemente, podendo ser colocada em todas as saladas e em muitos outros pratos.

¹

Fonte: LUENGO, R. de F.A.; et al. Tabela de composição nutricional das hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000 (Embrapa Hortaliças. Documentos, 26).

PROJETO HORTA SOLIDÁRIA

O Projeto Horta Solidária visa estimular ações de cunho educacional para uma alimentação saudável e de baixo custo incentivando a implantação de hortas caseiras que possam contribuir para alimentação da família e para geração de renda.

PÚBLICO-ALVO

Famílias interessadas residentes no município de Jaguariúna, entidades sociais e escolas.

OBJETIVOS

- ❖ Capacitar famílias, entidades e escolas;
- ❖ Melhorar a qualidade de vida dos participantes do projeto;
- ❖ Incentivar a prática de uma alimentação saudável;
- ❖ Gerar oportunidades de trabalho e renda;
- ❖ Melhoria da renda familiar.

JUSTIFICATIVA

No contexto em que vivemos, grande parcela da população precisa ser orientada sobre a melhoria da qualidade de vida através de uma alimentação saudável e natural. O Projeto Horta Solidária assume este papel importante incentivando famílias, entidades e alunos a aumentarem o consumo de alimentos saudáveis e nutritivos, melhorando assim as condições de segurança alimentar, proporcionando a geração de renda e ensinando a plantar e a colher através da prática de hortas.

CONTATOS

Informações sobre o Projeto:



Prefeitura Municipal de Jaguariúna
Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social - Programa Cidadão Solidário
(Email: cidadaosolidariojaguariuna@yahoo.com.br) Tel.: (19) 3837. 3311 ou 3837. 3944

Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
(Email: agricultura@jaguariuna.sp.gov.br) Tel.: (19) 3867.4226

Embrapa Meio Ambiente (www.cnpma.embrapa.br/sac) Tel.: (19) 3311.2601



Informações sobre o Projeto:

Prefeitura Municipal de Jaguariúna
Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social - Programa Cidadão Solidário
 (Email: cidadaosolidariojaguariuna@yahoo.com.br) Tel.: (19) 3837. 3311 ou 3837. 3944

Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
 (Email: agricultura@jaguariuna.sp.gov.br) Tel.: (19) 3867.4226

Embrapa Meio Ambiente (www.cnpma.embrapa.br/sac) Tel.: 3311-2601

Realização



Patrocínio



Apoio

Agradecimentos:

Hélio Kiyoshi (Comercial e Produtora Hosikawa), Chácara Santo Antonio, Horta Orgânica Geraldo Zanelato, Floricultura Boutique das Flores

**Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento**



Anexo B – Circular Técnica Vermicompostagem

Circular Técnica 29

Seropédica, RJ
Dezembro, 2009

Autor

Adriana Maria de Aquino
Pesquisadora da
Embrapa Agrobiologia,
Núcleo de Pesquisa e
Treinamento para
Agricultores, Nova
Friburgo, RJ.
adriana@cnpab.embrapa.br



Vermicompostagem

Introdução

A minhocultura ou vermicompostagem começou a se expandir pelo mundo na década de 70 e, a partir das décadas de 80 e 90, passou a ser alvo de estudos pela comunidade científica. A minhocultura tem várias aplicações e adapta-se facilmente ao campo e ao meio urbano, tendo dupla função: produção de húmus e produção de minhocas. A comercialização de ambos os produtos pode complementar a renda familiar e contribuir para a reciclagem de rejeitos que poluem o ambiente. Nesse texto, serão apresentados aspectos gerais sobre as características ecológicas das minhocas utilizadas na minhocultura, bem como relacionados ao manejo dos resíduos orgânicos e ao preparo dos canteiros para criá-las.

Espécies de minhocas utilizadas em vermicompostagem

As espécies mais adaptadas à vermicompostagem são as epigeicas. As espécies *Eisenia foetida*, *Eisenia andrei* e *Eudrilus eugeniae*, por alimentarem-se de resíduos orgânicos semi-crus, têm alta capacidade de proliferação e crescimento muito rápido têm sido as mais utilizadas. As duas primeiras espécies são conhecidas como vermelha-da-califórnia e noturna africana.

Em alguns casos, a vermelha-da-califórnia é preferida por adaptar-se melhor ao cativeiro, do que a noturna africana que, na falta de alimento e umidade, rapidamente busca outros ambientes. Em outras situações, a noturna africana é a escolhida, por atingir maior tamanho e peso, aspecto interessante para os produtores que as comercializam.

Substratos para a Vermicompostagem



Foto: Adriana Maria de Aquino

O resíduo orgânico que serve como alimento para minhocas, ao passar por seu trato digestivo, sofre transformações que favorecem a formação de matéria orgânica estabilizada, ou seja, de adubo orgânico conhecido como "húmus de minhoca" ou "vermicomposto".

Para iniciar-se na minhocultura, seja no campo ou na cidade, é fundamental que haja resíduo orgânico disponível na propriedade ou o mais próximo possível dela. O esterco bovino tem sido o mais utilizado porque é de fácil manuseio e as minhocas se adaptam muito bem a ele, mas também podem ser utilizados estercos de cavalo e de coelho. Resíduos vegetais, como capim elefante, restos de capina, legumi-nosas e folhas também podem ser aproveitados. Para quem está na cidade, resíduos domésticos como casca de vegetais e frutas

cozidas ou não, guardanapos de papel e resíduos orgânicos que normalmente vão para a lixeira podem ser aproveitados.

No preparo dos substratos, antes de colocar as minhocas, independentemente de serem misturadas ou não a outros resíduos, deve-se ter cuidado com a temperatura, que já deve estar controlada. Caso contrário, as minhocas podem morrer devido à alta temperatura e à liberação de amônia, no caso de esterco.

Os esterco, quando recolhidos frescos, devem passar por um pré-tratamento, antes de serem oferecidos às minhocas, pois, ao iniciar o processo de decomposição, a temperatura pode atingir 70° ou mais. Recomenda-se que os esterco sejam amontoados em pilhas e que a temperatura seja controlada com um termômetro. Pode ser usada uma barra de ferro, que deve ser inserida no meio dos resíduos orgânicos. Quando não for possível segurá-la, por estar muito quente, é o momento de realizar o reviramento da pilha.

Esse procedimento deve ser repetido até que a temperatura se estabilize em torno de 25°C, podendo levar uns 15 a 20 dias. Após a estabilização da temperatura, as minhocas podem ser introduzidas. Além de facilitar o preparo dos canteiros, essa etapa é desejável porque inibe a germinação de plantas espontâneas e elimina organismos não benéficos.

A qualidade do adubo produzido depende da qualidade do resíduo orgânico utilizado, bem como da forma como será manejado durante todo o processo de vermicompostagem. Para o esterco bovino, que apresenta uma relação C/N em torno de 30 (Tab. 1), a vermicompostagem pode levar de 30 a 40 dias. Para outros resí-

duos, com relação C/N acima desse valor, o tempo será mais longo, especialmente, se não forem triturados. Para reduzir o tempo e facilitar o processo, recomenda-se, quando possível, triturá-los, por exemplo, em picadeira para forragens, e misturá-los a outros resíduos com maior conteúdo de nitrogênio, caso contrário, haverá risco à sobrevivência das minhocas. Uma mistura com outros resíduos orgânicos em até 50% permite estabelecer ótimas condições biológicas e químicas para os organismos decompositores. A Tab. 1 traz informações sobre a composição de diversos resíduos orgânicos usados em compostagem.

A adição de materiais ricos em nitrogênio, como as leguminosas, pode trazer uma série de vantagens, desde que facilmente disponíveis. Por exemplo, a utilização de palha de alta relação C/N, leucena e esterco, na proporção de 25% + 25% + 50%, respectivamente, proporciona a produção de vermicomposto 30% mais rico em N e considerável economia de esterco (SILVA, 1992).

Tipos de Canteiros

Os canteiros utilizados para criação de minhocas e produção de vermicompostos (húmus de minhocas) podem ser os mais variados possíveis e, preferencialmente, devem se adequar aos materiais disponíveis na propriedade. Os canteiros facilitam em termos de organização, mas, dependendo do objetivo da vermicompostagem, podem ser dispensados. Neste caso, os substratos podem ser colocados diretamente no solo, pois, se as condições dos substratos estiverem adequadas às minhocas, elas não irão fugir.

Uma vez que as minhocas costumam se deslocar

Tabela 1. Composição de alguns resíduos orgânicos utilizados em compostagem.

Resíduo orgânico ⁽¹⁾	% C	% N	Relação C/N	Autores
Esterco de boi	40	1,20	33	Aquino, 1996
Esterco de cavalo	26	1,44	18	Kiehl, 1985
Esterco de galinha poedeira	17	4,00	4	Almeida, 1991
Esterco de porco	49	3,06	16	Petrussi et al. (1988)
Palha de capim colônião	51	0,41	124	Silva, 1992
Leucena	47	3,28	14	Silva, 1992
Guandu	52	3,10	17	Aquino, 1996
Mucuna preta	49	2,24	22	Kiehl, 1985
Crotalaria júncea	51	1,95	26	Kiehl, 1985
Bagaço de cana-de-açúcar	55	0,20	273	Aquino, 1996

⁽¹⁾ Os conteúdos de C e N foram dosados em resíduos secos à 65°C.

preferencialmente na horizontal, os canteiros devem ter, no máximo, 40 cm de altura, sejam leiras, anéis de concreto e canteiros de alvenaria, bambu etc., de tal forma que aproximadamente 35 cm sejam ocupados por substrato e o restante por cobertura com palha. A cobertura com palha é importante para manter a umidade e proteger as minhocas da incidência de luz.

O comprimento do canteiro pode variar de acordo com a disponibilidade da área. Recomenda-se que a largura seja, no máximo, de 1 m, para facilitar o manejo do canteiro, que deve ter drenagem, ou seja, escoamento de água suficiente para que a mesma não se acumule no fundo. A utilização de pedras britadas tem sido eficiente para esse fim, quando o canteiro é feito de bambu.

Para cada metro cúbico de canteiro, é utilizado, pelo menos, meio litro de minhocas, o que corresponde a cerca de 1000 minhocas. A cobertura do canteiro pode ser feita com telhas de amianto, plástico, sapê, folha de bananeira ou outros materiais disponíveis, e tem por fim evitar o excesso de água da chuva, que acarreta em lixiviação de alguns nutrientes do substrato. Além disso, a ausência de oxigênio, causada pelo excesso de água, afeta a atividade das minhocas e também promove a perda de N por volatilização.

Confecção de canteiro para coleta de bio-fertilizante durante a vermicompostagem

Para a coleta do biofertilizante, o fundo do canteiro deverá ser de alvenaria, com uma inclinação de 12 cm em direção ao centro do canteiro, de forma a conduzir o líquido para uma canaleta, que dispõe de uma tela protetora. O biofertilizante é recolhido num recipiente, o qual deve ser retirado semanalmente, ou conforme a periodicidade da irrigação dos canteiros. Pode ser acondicionado em garrafas "pet", por exemplo, e aplicado na produção de mudas em geral, e em canteiros de hortaliças e pomar de frutíferas.

Confecção de um canteiro de bambu

Para a construção de um canteiro com as dimensões de 2 x 1 x 0,40 m, podem ser usados os seguintes materiais: 10 bambus de 6 m de comprimento (6 cm de diâmetro) cada, 12 estacas de sabiá (sansão do campo), sombrite de 50 ou 70% (material utilizado na construção de viveiro de plantas), 2 kg de arame 16, marreta, alicate de corte e serrote.

As estacas fornecem sustentação à estrutura do minhocário e devem ser inseridas no solo com marreta, a 20 cm de profundidade. Inicialmente, colocam-se três estacas em cada lateral, uma por dentro e duas por fora. Em cada lateral de 2 m, colocam-se duas estacas a uma distância de, aproximadamente, 60 cm entre elas e nas laterais de 1 m, e uma estaca à meia distância dos cantos. Os bambus são cortados com 2 m de comprimento e colocados uns sobre os outros, até atingir a altura de 40 cm. Depois, o bambu e a estaca são trançados com arame para garantir a amarração. Após a montagem da estrutura, coloca-se o sombrite, que cobre o fundo e as laterais do canteiro e que deve ser costurado no bambu com o próprio arame.

Manejo durante a Vermicompostagem

A umidade é fator limitante para o processo, pois as minhocas realizam trocas gasosas através da epiderme. Portanto, o ideal é manter o nível de 60 a 70% de umidade, suficiente para que, ao apertar uma amostra do substrato na mão, não escorra água.

Durante a vermicompostagem, deve-se ter cuidado com os predadores das minhocas. Os mais frequentes são as sanguessugas e as formigas. As formigas, muitas vezes, podem ser controladas com cal, ao redor dos canteiros, ou com de óleo queimado, colocado em canaletas estreitas, construídas ao redor dos canteiros, por exemplo. Entretanto, quando a população é baixa, não há sérios danos.

Já as sanguessugas são extremamente danosas, pois se alimentam fixando suas ventosas no corpo das minhocas. Por terem a aparência muito similar à das minhocas, percebe-se sua presença quando a infestação é alta, e grande quantidade de minhocas já morreu. Nesse caso, é melhor descartar o canteiro e reiniciar a criação com nova matriz de minhocas. Porém, se os canteiros são cuidadosamente observados, periodicamente, e mantidos sem excesso de umidade, é possível retirá-las, manualmente, evitando grande contaminação e, nesse caso, pode ser possível recuperá-los.

Ao contrário da compostagem convencional, não é necessário reviramento do substrato nos canteiros ou das leiras. As minhocas, devido a seu deslocamento, ingerindo e defecando na superfície, promovem o reviramento do substrato. Como resultado dessa atividade,

no final do processo, há produção de material mais estável, ou seja, com carbono na forma humificada.

O tempo necessário para que o vermicomposto fique pronto varia conforme a composição original dos resíduos. Em geral, a vermicompostagem de esterco bovino leva, em média, 45 dias e, quando complementado com material fibroso, pode levar até 90 dias, conforme já detalhado anteriormente.

Quando o vermicomposto está pronto, ou seja, quando o substrato está estabilizado e em condições de uso agrícola, normalmente sua aparência é de pó de café. Observa-se, também, que as minhocas ficam mais lentas e mais magras, sendo esse fenômeno natural, uma vez que não dispõem mais de alimento. Uma dica é esfregar uma porção do substrato nas mãos. Se ficar com aparência de graxa, isso indica que está estabilizado (KIEHL, 1985).

As minhocas não são capazes de aumentar a quantidade de nutrientes, em relação ao que já havia nos resíduos, mas são capazes de estimular a produção de substâncias hormonais, como indicam alguns trabalhos da literatura (TOMATI et al., 1988; CANELLAS et al., 2002; ARANCON et al., 2008). Elas tornam o húmus mais estável, sendo esta uma propriedade muito importante para o aumento de infiltração e retenção de água, reduzindo o risco de erosão e melhorando o aproveitamento dos nutrientes do solo.

A aplicação de húmus é bastante eficiente como componente de substratos para a produção de mudas, hortas, plantas ornamentais e gramados esportivos.

Separação das Minhocas e do Vermicomposto

Depois de certo tempo, pode ocorrer limitação de espaço e de alimento para as minhocas. Por isso, deve-se ter cuidado para que elas não fujam para outro local, à procura de melhores condições para sua sobrevivência.

Existem diferentes formas de separar as minhocas: peneiramento, iscas, divisórias em canteiros, dentre outras. Visando poupar mão-de-obra, sugere-se a instalação de canteiros contendo divisórias. Aos 40 dias, aproximadamente, a divisória deve ser suspensa e as minhocas se movem, naturalmente, para o esterco recém colocado no outro canteiro (quando necessário).

Durante uma semana, mantém-se a divisória suspensa e, ao final desse período, deve-se observar se as minhocas já migraram. Caso tenham migrado para o material recém colocado, abaixa-se a divisória e retira-se o húmus. Nessas condições, não é necessário peneirar o vermicomposto para separar as minhocas.

Para a separação das minhocas com peneiras, deve-se evitar a irrigação do vermicomposto, pelo menos uma semana antes. O uso de peneiras tem a vantagem de promover grande eficiência na separação, porém, é um trabalho exaustivo e, muitas vezes, dificultado por limitação de mão-de-obra.

O uso de iscas já não envolve grande esforço. Pode ser feito utilizando-se peneiras sobre o substrato, contendo resíduo orgânico fresco, permanecendo por cerca de uma semana ou tempo suficiente para que as minhocas migrem do vermicomposto para o resíduo fresco.

O método de separação das minhocas do vermicomposto deve ser o mais conveniente para o produtor, podendo sofrer as adaptações necessárias.

Reciclagem das Minhocas

As minhocas recolhidas podem ser utilizadas em uma nova produção de vermicomposto e o excedente pode ser comercializado, para a produção de farinha, como complemento alimentar de animais, como ração, ou in natura, para isca de pesca e complementação alimentar de galinhas.

A produção de farinha implica na desidratação corporal das minhocas. Existem vários métodos para isso, sendo a liofilização (desidratação a frio) o mais empregado. Como a minhoca tem muita água, o rendimento é baixo, sendo necessário 7-9 kg de minhocas para produzir 1 kg de farinha. Na farinha, são encontrados aminoácidos essenciais e vitaminas importantes para o desenvolvimento animal e até para consumo humano. Há estudos em nível mundial sobre esse processo e estão bem avançados, configurando um mercado em grande expansão.

Passos para a produção da Vermicompostagem

As Fig. 1, 2, 3, 4 e 5 apresentam as etapas que constituem a vermicompostagem.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 1. Preparo do substrato.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 3. Introdução de minhocas - 1 litro por metro quadrado.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 2. Tipos de canteiro.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 4. Irrigação dos canteiros já preparados.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 5. Cobertura com palha seca.

Considerações Finais

A reciclagem é fundamental para a conservação ambiental, uma vez que permite transformação de resíduos orgânicos, cujo acúmulo é indesejável no ambiente. A vermicompostagem é uma opção interessante por integrar atividades animais e vegetais na propriedade. O vermicomposto possui excelentes propriedades de condicionamento do solo e promove a melhoria de sua qualidade. Além desses aspectos, representa importante ferramenta para promover revitalização de culturas perenes.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, D. L. **Contribuição da adubação orgânica para a fertilidade do solo**. Itaguaí, 1991. 192 f. Tese. (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- AQUINO, A. M. de. **Vermicompostagem: Caracterização de Demandas e Alternativas de Substratos Enriquecidos com Leguminosas e Fósforo**. Seropédica, 1996. 1996. 177 f. Tese. (Doutorado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- ARANCON, N.; CANNON, J.; EDWARDS, C. A.; BABENKO, A.; CANNON, J.; GALVIS, P.; METZGER, J. D. Influences of vermicomposts, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the greenhouse. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.39, n.1, p. 91-99, 2008.
- CANELLAS, L. P.; OLIVARES, F. L.; OKOROKOVA-FAÇANHA, A. L.; FAÇANHA, A. R. Humic Acids Isolated from Earthworm Compost Enhance Root Elongation, Lateral Root Emergence, and Plasma Membrane H⁺-ATPase Activity in Maize Roots. **Plant Physiology**, Moscow, v. 130, n.4, p.1951-1957, 2002.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba : Editora Ceres, 1985. 492 p.
- PETRUSI, F.; NOBILI, M.; VIOTTO, M.; SEGUI, P. Characterization of organic matter from animal manures after digestion by earthworms. **Plant and Soil**, The Hague, v.105, p. 41-46, 1988.
- SILVA, V. F. da. **Vermicompostagem utilizando esterco e palha enriquecida com N e P: Processo de produção e avaliação para a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.)**. Itaguaí, 1992. 118 p. Dissertação. (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro
- TOMATI, U.; GRAPPEILI, A.; GAILI, E. The hormone-like effect of earthworm casts on plant growth. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin , v. 5, p. 288-294, 1988.
- VENTER, J. M.; REINDECKE, A. J. The life-cycle of the compost worm *Eisenia foetida* (Oligochaeta). **South African Journal of Zoology**, Africa do Sul, v. 23, n.3, p.161-165, 1988.

Circular Técnica, 29

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia
Brasília - R 465, km 7, Caixa Postal 74505,
23851-970 - Seropédica, RJ
Fone: (021) 3441-1500
Fax: (021) 2682-1230
E-mail: sac@cnpab.embrapa.br



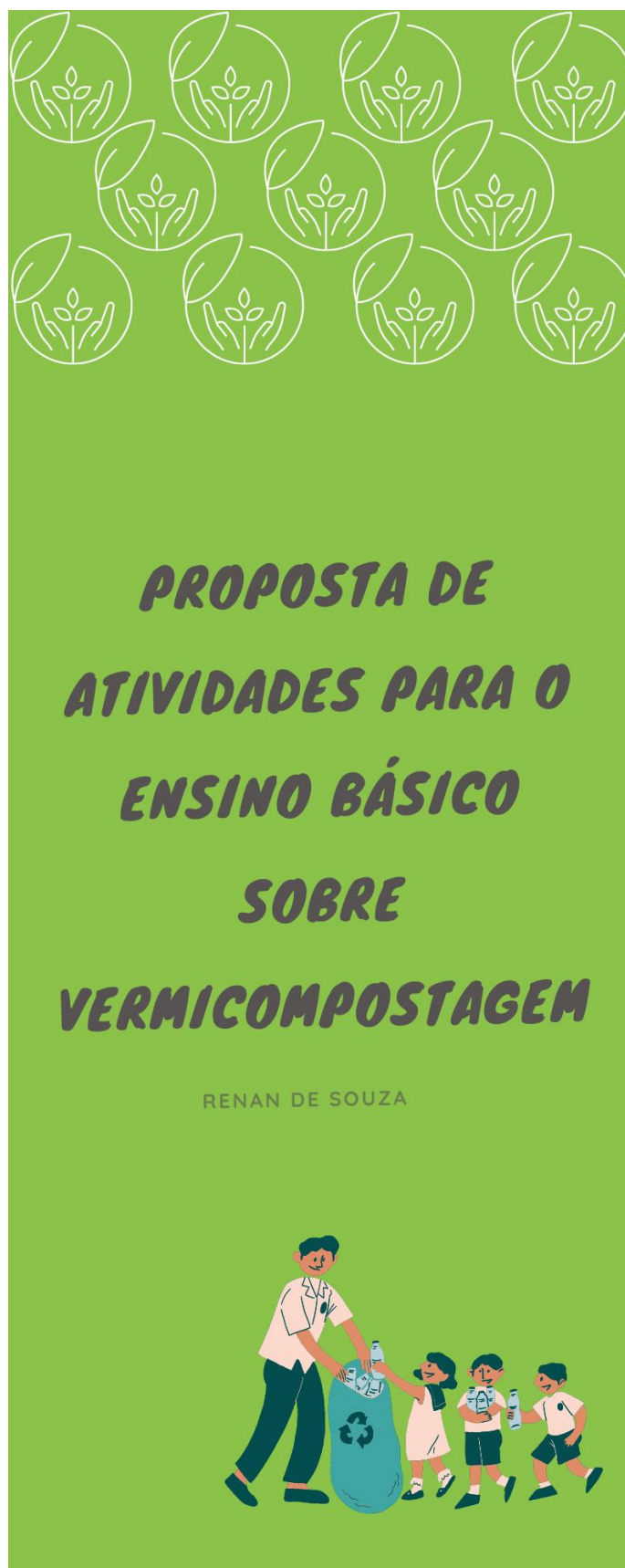
1ª edição
1ª impressão (2009): 50 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Norma Gouveia Rumjanek.
Secretário-Executivo: Carmelita do Espírito Santo.
Membros: Bruno José Rodrigues Alves, Ednaldo da Silva Araújo, Guilherme Montandon Chaer, José Ivo Baldani, Luis Henrique de Barros Soares.

Expediente

Supervisão editorial: Maria Christine Saraiva Barbosa.
Revisão de texto: Marco Antônio de Almeida Leal e Bruno José Rodrigues Alves.
Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia.

Apêndice A – Caderno de Atividades



OBJETIVO:

as propostas de atividades têm como objetivo estimular boas práticas, para que os alunos possam desenvolver uma relação de entendimento do meio ambiente e compreensão da sociedade a qual ele está inserido, e compreender que suas ações interferem diretamente nos ecossistemas.

CONTEÚDOS:

os conteúdos abordados estão diretamente relacionados com o tema vermicompostagem e suas possíveis ramificações, solo, água, interações ecológicas, seres microscópicos e macroscópicos, separação do lixo, reciclagem, saúde, alimentação.

METODOLOGIA:

a metodologia se baseia na utilização dos espaços extraclasse dentro do ambiente escolar. Levando o aluno a vivenciar a prática junto a teoria, tendo assim melhor condição de compreender as características ambientais e as suas relações, e a importância de respeitar a natureza e a relevância da reciclagem.

RECOMENDAÇÕES:

- Para trabalhar com as propostas de atividades a escola precisa, caso não tenha, implementar um sistema de separação de lixos sólidos, uma horta e uma composteira (vermicompostagem). Lembrando que esta proposta não tem como objetivo criar esses dois ambientes, mas entender os processos dinâmicos de interação que ocorrem dentro deles, criar nos alunos o senso de cuidado e responsabilidade, pensando que reciclar é necessário, que uma alimentação saudável traz uma saúde melhor, que o consumo tem que ser consciente, além de outros fatores que serão abordados, que essa ideia transborde os muros das escolas, formando futuros cidadãos mais preparados para o enfrentamento dos problemas no que se diz respeito ao tema meio ambiente;
- Toda proposta desenvolvida fora da sala de aula deve ser antecipada com as devidas orientações sobre a atividade, objetivos, possíveis conteúdos teóricos, mas com toda a possível liberdade de expressão e curiosidade que o aluno possa ter sobre o ambiente e a atividade;
- É importante que o professor examine os locais das atividades, verificando se não há presença de animais peçonhentos e venenosos, quando necessário utilizando equipamentos de proteção individual. Evitando acidentes com ele próprio e com os alunos.

ATIVIDADES:

as atividades apresentam um tema central, com objetivos direcionados, e com indicação de público-alvo. Mas o professor pode adaptar a atividade, os objetivos, o tema e até mesmo o público-alvo, o intuito não é engessar, mas levar ideias e sugestões de atividades a serem aplicadas no ambiente escolar, os objetivos de aprendizagem podem ser diferentes conforme as competências adquiridas ao longo dos anos.





SUMÁRIO



• A MATEMÁTICA DO IMPACTO AMBIENTAL DO LIXO

• ENTENDENDO A VERMICOMPOSTAGEM



• QUANDO SE NECESSITA DE ÁGUA

• NEM TUDO QUE SE JOGA FORA É LIXO



• QUE TIPO DE SOLO TEMOS NA ESCOLA



• DESMISTIFICAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM



• O SOLO É VIVO

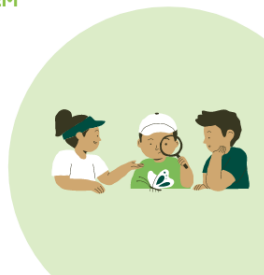
• LUZ É VIDA



• VIDA E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL



• CADEIA ALIMENTAR DA VERMICOMPOSTAGEM



A MATEMÁTICA DO IMPACTO AMBIENTAL DO LIXO



TEMA:

o problema da não separação do lixo.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.



OBJETIVO GERAL:

entender o quanto se pode diminuir o volume do destino final do lixo produzido pelo humano.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Compreender a destinação dos resíduos sólidos;
- Praticar a separação dos resíduos domésticos;
- Calcular o volume de reciclagem do lixo;
- Conhecer os 3Rs;
- Desenvolver boas práticas para a destinação final do lixo.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

calcular a quantidade de lixo produzido na residência e quanto desse resíduo pode ser separado e reciclado. Para realizar a atividade será necessário que os alunos junto com seus pais ou responsáveis façam por uma semana a separação de todo o lixo produzido na residência, separando-os em resíduos não recicláveis, recicláveis, e resíduos orgânicos e os armazenando. Ao final da semana será contabilizado a quantidade de sacolas de cada tipo de resíduo e dado a destinação correta para os mesmos. Os resíduos orgânicos podem ser levados para vermicompostagem da escola.

Após a separação e contagem das sacolas, em sala de aula, os alunos devem ter em mãos a quantidade total de sacolas de lixo, e a quantidade de sacolas de cada tipo de resíduo (não reciclável, reciclável e orgânico), para a realização dos cálculos de porcentagem. Com os dados os alunos devem calcular em porcentagem quanto de lixo foi evitado de ser destinado aos aterros sanitários naquela semana. Em continuação da atividade os alunos devem calcular essa porcentagem para o mês e o ano. Abrindo uma discussão em relação a quantidade de lixo que poderia ser reciclado e evitando a destinação incorreta em aterros sanitários e lixões. Esses dados devem ser apresentados em forma de tabela para a turma, posteriormente aos pais e responsáveis.



RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:



essa atividade deve ser organizada e planejada anteriormente, com a ajuda dos pais ou responsáveis, devido a separação dos resíduos domésticos. Utilizar sacolas do mesmo tamanho para colocar o lixo produzido neste período semanal. Preparar um local apropriado para armazenar essas sacolas nesse período de uma semana.



PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Destinação dos resíduos sólidos: no Brasil 73% de todo lixo produzido tem como destino os aterros sanitários, e a grande parte do restante do lixo vai para lixões, espaços abertos, terrenos baldios, áreas florestais, córregos e rios, e se estima que, somente, 3% lixo seja reciclado. O Brasil hoje é o quarto maior produtor de lixo plástico do mundo, produzindo 11,3 toneladas por ano, e dessas somente 1,28% são recicladas.
- Compreender a destinação dos resíduos sólidos: a destinação dos resíduos sólidos são uma questão de saúde pública, que envolvem o meio ambiente e a sociedade. A maioria das cidades brasileiras não tem coleta seletiva, conseqüentemente os resíduos recicláveis são misturados aos resíduos não recicláveis, e todos são destinados ao mesmo local, que normalmente são aterros sanitários. Com a destinação impropria desde lixo, muitos problemas são envolvidos, a poluição ambiental, produção de gases nocivos, proliferação de animais e insetos indesejados, desperdício de materiais potencialmente reutilizáveis, utilização de grandes áreas para instalação dos aterros sanitários.
- Conhecer os 3R's: os 3R's são um conjunto de ações, que consistem nos atos de reduzir, reutilizar e reciclar o lixo produzido. Visando minimizar o desperdício, e criar uma relação mais harmônica entre os seres humanos e a natureza. O R de Reduzir é a conscientização na hora de consumir, pensando na diminuição do consumo de produtos ou na aquisição de itens mais duráveis. Evitar produtos descartáveis, pensar na cadeia produtiva do produto e no seu descarte futuro são ações do R de Reduzir. O R de Reutilizar abrange o ato de utilizar várias vezes, quando possível, o produto, ou dar um novo uso a ele, ou doá-lo. Preferindo embalagens retornáveis e não as descartáveis. Pensar em possíveis possibilidades de uso para aquele material, produto antes de descartá-lo, gerando uma boa economia doméstica e ajudando o desenvolvimento sustentável. R de Reciclar é a transformação dos resíduos em novos produtos ou matérias-primas. Sendo fundamental a separação dos resíduos.

CONCEITOS:

resíduos, reciclagem, 3R's.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- sacolas.



ENTENDENDO A VERMICOMPOSTAGEM



TEMA:

o que é uma vermicompostagem e como ela funciona.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.



OBJETIVO GERAL:

entender o que é uma vermicompostagem.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Compreender o que é uma vermicompostagem;
- Entender a estrutura da vermicompostagem;
- Entender o que pode e não pode ir na vermicompostagem;
- Descrever locais que a vermicompostagem acontecem naturalmente;
- Entender a importância de pequenas ações para o meio ambiente;
- Expandir o conhecimento;
- Desenvolver o senso crítico e respeito pela natureza.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

ir até a vermicompostagem da escola para fazer um reconhecimento, ter um primeiro contato e compreender a estrutura.

Debater sobre o que pode ir na vermicompostagem e o que não pode. Questionar os alunos da importância ecologia da vermicompostagem.



RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

para compreender a estrutura da vermicompostagem se fará necessário revirar o solo para demonstrar as diversas camadas existentes. Sendo importante que o professor esteja junto com os alunos no manuseio do solo e dos equipamentos.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- O que é vermicompostagem: é o processo natural biológico da degradação de restos orgânicos por macro e microrganismo, um tipo de reciclagem do lixo orgânico que é transformado em adubo orgânico, podendo ser utilizados em diversos fins. A vermicompostagem tem uma estrutura dividida basicamente em três camadas distintas, a primeira é onde ocorre o depósito dos resíduos orgânicos, a segunda se encontra os organismos decompositores, e na terceira temos o material transformado, adubo orgânico (húmus).
- O que pode ser colocado na vermicompostagem: resíduo orgânicos é todo material de origem biológica, proveniente de animais, vegetais, fungos. Alguns exemplos são as cascas de frutas, legumes e verduras, folhas, galhos, pão, alimentos cozidos como arroz, feijão e macarrão, carne de aves, peixe, guardanapo, filtro e borra de café. Porém nem todo resíduo orgânico que sai das residências pode ser colocado na vermicompostagem. Os alimentos com sal, alho, cebola e conservantes, gorduras, frutas cítricas, arroz cozido, laticínios, carnes em geral, derivados de trigo, plantas doentes, carvão vegetal, madeira tratada, as plantas com herbicidas, fezes de cães e gatos, são alguns exemplos de resíduos orgânicos que devem ser evitados colocar na vermicompostagem. Alguns deles podem prejudicar ou até mesmo eliminar os macro e microrganismos que trabalham nesse processo de transformação na vermicompostagem, e a outros têm uma decomposição mais lenta comparado com os demais, outros desaceleram o processo de decomposição, outros atraem pragas. O conhecimento envolto nesse assunto deve ser bem delimitado para não haver problemas na vermicompostagem.
- Vermicompostagem natural: para entendermos uma vermicompostagem, os processos biológicos que ocorrem nela, podemos expandir nossos olhares para as grandes florestas. Nesses locais temos no solo o processo semelhante à de uma vermicompostagem doméstica. As folhas que caem no solo, resto de galhos, frutos das árvores são transformados pelos macro e microrganismos, sem falar dos animais mortos. Bactérias, fungos e vermes transformam toda a matéria orgânica que cai no solo para ser utilizada novamente. Um local autossustentável e que está sempre em um processo de transformação mantendo seu equilíbrio.

CONCEITOS:

Vermicompostagem, reciclagem, resíduos orgânicos.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- luvas;
- ferramentas para trabalhar no solo;
- lupa.



QUANDO SE NECESSITA DE ÁGUA



TEMA:

a importância da água para os seres vivos.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental.



OBJETIVO GERAL:

entender que a sobrevivência das plantas da horta e o bem-estar da vermicompostagem dependem da rotina de regar com água esses ambientes.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar a importância da água para os organismos que habitam na vermicompostagem;
- Definir a importância da água para as plantas da horta;
- Desenvolver coordenação motora necessária para a realização de serviços manuais;
- Criar responsabilidades diante do compromisso de regar estes dois ambientes.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

regar a horta e a vermicompostagem da escola. Os alunos deverão verificar o aspecto do solo, o clima do dia e o tipo de cultivo, assim determinando a necessidade e a quantidade de água para a horta e a vermicompostagem.



RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

é importante que o professor esteja junto com os alunos avaliando a necessidade da rega para os ambientes sugeridos.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- **Umidade e vermicompostagem:** A umidade é fator limitante para a vermicompostagem, pois as minhocas, que habitam a vermicompostagem, realizam sua respiração (trocas gasosas) através da pele (epiderme), sendo importante que a vermicompostagem esteja com um adequado teor de umidade. O excesso de água acaba acarretando a lavagem do solo pelo escoamento da água (processo de lixiviação) retirando alguns nutrientes da terra, além de causar ausência de oxigênio o que afeta a atividade das minhocas. O ideal é manter o nível de 60 a 70% de umidade, que seria ao apertar uma amostra do substrato na mão não escorra água.
- **Água e as plantas:** Água é um componente básico e essencial na estrutura das plantas, chegando a compor 90% delas, e em alguns casos, como nas folhas de alface chegam a compor 95% da estrutura. Além disso a água está envolvida em processos vitais da planta (transporte de nutrientes, trocas gasosas, transpiração). Diferentes tipos de plantas requerem quantidades de água distintas, por isso é importante avaliar e realizar as regas diárias.

CONCEITOS:

Umidade, transporte de nutrientes, química do solo.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- regador ou mangueira;
- ferramentas para trabalhar no solo;
- luvas.



NEM TUDO O QUE SE JOGA FORA É LIXO



TEMA:

compreender os tipos de lixo e o processo de reciclagem.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.



OBJETIVO GERAL:

entender os resíduos sólidos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Reconhecer quais tipos de lixo que existem e quais podem ser reciclados;
- Aprender a dar destinação correta para o lixo da escola;
- Compreender os diferentes tempos de decomposição dos resíduos sólidos;
- Desenvolver responsabilidades diante das tarefas rotineiras;
- Desenvolver o respeito pelos outros seres encontrados na natureza.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

os alunos devem confeccionaram placas ou cartazes informando e diferenciando os tipos de resíduos sólidos, para então fixarem o material confeccionado nos murais da escola, junto as lixeiras ou aos recipientes de destinação correta dos resíduos sólidos.



Todo lixo sólido orgânico que for acumulado na escola, que seja possível de ser destinado a vermicompostagem, deverá tomar esse destino, essa atividade deve ser rotineira. A partir da colocação dos resíduos na vermicompostagem o aluno pode acompanhar todo o processo de decomposição. No meio do processo ocorre a produção do chorume, que diluído na água pode estar sendo utilizado como fertilizante natural. E ao fim do processo o aluno pode coletar o húmus da vermicompostagem e utilizar na horta da escola.



RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

todo esse processo deve ser orientado pelo professor. A coleta dos resíduos sólidos da escola para a vermicompostagem deve ser recolhido todos os dias, e a colocação na vermicompostagem pode ser realizado uma vez na semana. Todo o manuseio da vermicompostagem e da horta deve ser acompanhada pelo professor.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Tipos de lixo: lixo é todo material, substância ou objeto resultante da atividade humana, seja doméstica, industrial, agrícola ou hospitalar. O lixo pode ser classificado de diferentes maneiras, uma delas é conforme a possível reciclagem, ou coleta seletiva. Essa classificação consiste em separar o lixo em grupos diferentes, cada um com uma cor. Seguindo assim, teremos papel/papelão na cor azul, metal no amarelo, vidro no verde, plástico no vermelho, orgânico no marrom, resíduos perigosos no laranja, madeira no preto, resíduos gerais não recicláveis ou misturados, ou contaminado não passível de separação no cinza, resíduos radioativos no roxo e resíduos ambulatoriais e de serviço de saúde no branco.
- Tempos de decomposição: o tempo de decomposição varia de acordo com o material. Como o plástico que demora mais de 400 anos para se decompor, o vidro mais de 1000 anos, o papel de 3 a 6 meses, já as cascas de frutas de 1 a 3 meses. Por isso é importante a separação do lixo, o devido fim vai fazer com que não se acumulem e ainda tenha a destinação correta, como as cascas de frutas que viram alimento para os animais da vermicompostagem e consequentemente adubo orgânico.

CONCEITOS:

Lixo, reciclável, tempo de decomposição dos resíduos sólidos.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- material didático;
- cartolina ou material para produzir as placas;
- canetas, canetinhas, tinta, materiais para produzir as placas;
- luvas;
- recipiente para armazenar os resíduos sólidos que vão para a vermicompostagem;
- ferramentas para mexer no solo.



QUE TIPO DE SOLO TEMOS NA ESCOLA



TEMA:

composição do solo.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º e 7º ano, do Ensino Fundamental.



OBJETIVO GERAL:

conseguir identificar as diferentes composições do solo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comparar o solo da vermicompostagem com o de outros ambientes;
- Identificar a presença de húmus na composição do solo;
- Ampliar os sentidos sensoriais;
- Desenvolver senso de organização e responsabilidade.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

coletar amostra do solo de regiões distintas da escola para comparar com o solo da vermicompostagem. Os alunos devem ter contato com o solo no próprio local de coleta, sentindo a textura do solo, o seu cheiro, e observando características próprias do local. O professor deve trazer húmus pronto adquirido em lojas de jardinagem, para comparação com o húmus produzido na vermicompostagem da escola.

Na sala os alunos devem observar os solos coletados e descrevê-los, comparando-os, e criando relatórios simples dessa descrição. Esses relatórios podem servir de avaliação dos alunos.



RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

no próprio local das coletas o professor deve fazer comentários explicando as diferenças dos solos de cada local, analisando sua composição, granulométrica, cor, cheiro, umidade, se existe a presença de material orgânico, húmus, resto de seres vivos e se há presença de animais no solo.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Comparação dos solos: o solo é o conjunto de vários elementos: água, clima, presença de organismos vivos, formação rochosa. E os tipos de solo variam conforme a presença desses elementos e em ação conjunta com outras variáveis (cor, textura, porosidade, quantidade de matéria orgânica). A transformação das rochas por ação dos agentes físicos, químicos ou biológicos dão origem aos componentes minerais do solo e a decomposição de elementos orgânicos animais e vegetais (húmus), dão fertilidade ao solo. Cada ambiente proporciona condições variáveis para a formação/transformação do solo.
- Camadas do solo: As camadas do solo, são também chamadas de horizontes, são subdivisões do solo que compartilham as mesmas características dentro de uma determinada profundidade.
- Na vermicompostagem é possível verificar gradiente de decomposição, quase uma formação de camadas, que vai dos resíduos orgânicos ao húmus.

CONCEITOS:

Tipos de solo, camadas do solo, transformação da matéria.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- potes transparentes (pode ser garrafas PET);
- ferramentas para trabalhar com o solo;
- luvas.



DESMISTIFICAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM



TEMA:

mitos e verdades envolvendo os animais que vivem na vermicompostagem.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.



OBJETIVO GERAL:

desfazer a imagem dos animais da vermicompostagem criadas com o dito popular.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desfazer o mito envolvendo os animais encontrados na vermicompostagem e na horta;
- Revelar a função dos animais da vermicompostagem;
- Descrever o papel dos decompositores no meio ambiente;
- Ampliar as habilidades manuais junto a vermicompostagem e a horta;
- Desenvolver o respeito pelos outros seres encontrados na natureza;
- Ampliar os sentidos sensoriais;

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

coletar uma amostra da vermicompostagem e da horta, preferencialmente de um local com bastante animais. Posteriormente separar e analisar os animais. Com a análise é aberto um momento de debate e discussão para desmistificar mitos e crenças populares envolvendo os animais observados. Demonstrando o papel, função e importância desses animais naquele ambiente, se são venenosos, se trazem algum risco a saúde das pessoas.



Alguns mitos e crenças populares:

- Piolho de cobra (Miriápode) se é venenoso e entra no ouvido das pessoas quando dorme;
- Se cortar uma minhoca ao meio, terá duas minhocas;
- Quem já cutucou um tatu-bolinha (Oniscidea) para vê-lo se enrolar em uma bola apertada?
- Se a lesma passar na sua pele vai criar um cobreiro.





RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

Os alunos podem manusear os animais encontrados na amostra, mas com todo o respeito e cuidado devido. Sendo importante que o professor esteja junto com os alunos, assim podendo esclarecer as dúvidas que surgirem, os medos oriundos da observação e manuseio. Muitas vezes os alunos têm vergonha de perguntar, por esse motivo, pode ser aberto um momento para os alunos escreverem as dúvidas, os mitos, as crenças, em um papel para posteriormente o professor esclarecer.



PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Função dos animais encontrados na vermicompostagem: os animais encontrados na vermicompostagem trabalham em ação conjunta com microrganismos, na finalidade de transformar a matéria orgânica em compostos ricos em nitrogênio, fósforo, potássio e substâncias húmicas (húmus).
- Decompositores e sua função: os decompositores atuam principalmente na ciclagem de nutrientes. Estão envolvidos no processo de degradação da matéria morta, proporcionando a reutilização dos nutrientes, os nutrientes que antes faziam parte dessa matéria morta agora podem ser reutilizados pelo meio ambiente (plantas e demais organismos da cadeia alimentar).
- Mitos e verdades sobre os animais da vermicompostagem: existem algumas crenças populares que são passadas de geração em geração que fazem as pessoas se afastar ou até mesmo exterminar esses tipos de animais encontrados na vermicompostagem (minhocas, piolho de cobra, alguns tipos de insetos, entre outros). Temos que lembrar que cada ser nesse planeta tem o seu devido papel, sua importância ecológica, não é porque sua aparência não é "tão agradável" que temos que exterminá-los. Então é bom levarmos informações verdadeiras e tomar cuidados com o que realmente pode ser prejudicial para a população.

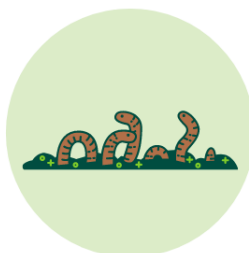
CONCEITOS:

Decompositores, ciclagem de nutrientes, transformação da matéria.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- recipientes para coleta de amostra;
- ferramentas para mexer com o solo;
- luvas;
- lupa ou microscópio.



O SOLO É VIVO



TEMA:

os seres macroscópicos e microscópicos que habitam o solo.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.



OBJETIVO GERAL:

observar os organismos presentes no solo da vermicompostagem e da horta.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Observar macroscopicamente os organismos presentes no solo;
- Explorar microscopicamente os organismos encontrados no solo;
- Entender quais são as funções dos organismos presentes no solo;
- Descrever a importância das minhocas na vermicompostagem;
- Ampliar as habilidades manuais junto a vermicompostagem e a horta;
- Ampliar os sentidos sensoriais;
- Desenvolver o senso crítico e respeito pela natureza.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

manusear o solo da vermicompostagem e da horta. Observando, analisando e comparando macroscopicamente os organismos encontrados no ambiente. Deve ser feito a coleta de uma amostra do solo da vermicompostagem e da horta, para realizar a observação microscópica, através da lupa ou do microscópio.



Devem ser feitos anotações, esquemas, desenhos do que foi observado para elaboração de um relatório. Este relatório podendo ser uma forma de avaliação dos alunos.



RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

é importante que o professor esteja junto com os alunos no manuseio do solo e dos equipamentos. Na observação macroscópica o professor pode realizar comentários, e instigar a curiosidade dos alunos, questionando se existem mais organismos que habitam o local, além dos vistos a olho nu.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Seres macro e microscópicos: os seres macroscópicos são todos aqueles que podem ser vistos a olho nu, e o seres microscópicos são aqueles que somente podem ser vistos com a ajuda de equipamento (lupa ou microscópio). Estes seres podem conviver juntos no mesmo ambiente, competindo ou não por recursos do solo, e até mesmo vivendo em uma relação benéfica para ambos.
- O solo da vermicompostagem e a horta: os organismos (macro e microscópicos) presentes no solo tem papel fundamental na transformação dos resíduos orgânicos. Assim como nas grandes florestas a vermicompostagem imita o processo físico, químico e biológico que ocorre em grande escala. Restos vegetais servem de alimentos para os organismos presente nesse ambiente e suas excretas (húmus) são o subproduto transformados, que serão reutilizados pelos vegetais através do solo rico em diversas substâncias. A transformação da matéria para a reutilização no próprio ecossistema é importante para o ciclo da vida.
- A importância das minhocas na vermicompostagem: As minhocas são engenheiras do solo e tem um papel muito importante para o meio ambiente. Detritívoras, se alimentam de restos orgânicos, no seu processo digestivo transformam esses resíduos, devolvendo para o solo através de suas fezes (húmus). O húmus por sua vez é uma substância rica em nutrientes que serve de adubo natural utilizado pelas plantas. E estão relacionadas a melhoria estrutural do solo, movimentam partículas, aumentando a resistência contra erosão, melhorando a porosidade, aeração, infiltração e retenção de água no solo

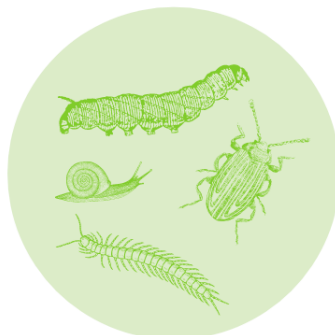
CONCEITOS:

Macroscópico, microscópico, transformação, ciclo, decomposição, minhocas.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- potes transparentes (pode ser garrafas PET);
- ferramentas para trabalhar com o solo;
- luvas;
- lupa ou microscópio.



LUZ É VIDA



TEMA:

a importância do Sol para a vida na Terra.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.



OBJETIVO GERAL:

compreender a importância da luz solar para a vida na Terra.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Observar o crescimento das plantas na incidência da luz solar;
- Compreender o processo de fotossíntese;
- Entender a importância dos vegetais na vida da Terra;
- Assimilar o valor da energia solar para os organismos;
- Fixar os conhecimentos sobre o assunto;
- Desenvolver habilidades junto ao manuseio da horta.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

na horta da escola os experimentos serão feitos com mudas de alface. As mudas serão plantadas nas mesmas condições de terra, de adubação e irrigação, com a diferença da exposição a luz solar.

Na qual algumas mudas serão cobertas, com lona/plástico preto, para que a luz do Sol tenha pouco contato com as mesmas. E outras mudas serão expostas diretamente a luz solar. Após o período de quarenta e cinco dias serão observados os resultados do crescimento dos alfaces. Estes resultados podem ser apresentados na forma de gráfico, comparando o crescimento dos alfaces na diferentes condições de luz.



RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

é importante que o professor esteja junto com os alunos no manuseio do solo e dos equipamentos. Para as mudas que não estarão com a incidência direta de luz solar, deve ser feito apenas uma cobertura, não tampando toda a planta.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Processo de fotossíntese: processo realizado por plantas, algas e algumas bactérias, que utilizam a energia luminosa para produzir seu alimento. Com a luz solar ocorre o processo de fotossíntese, a água (H₂O) e o gás carbônico (CO₂) são transformados em glicose (C₆H₁₂O₆), que servirá de alimento para o organismo, em gás oxigênio (O₂) e água (H₂O).
- A importância dos vegetais: os vegetais são a base da cadeia alimentar, são organismos autotróficos, ou seja, produzem seu próprio alimento. No processo de fotossíntese, realizados pelos vegetais, eles utilizam o gás carbônico livre na atmosfera, e liberam gás oxigênio, sendo importantes para a melhoria da qualidade do ar. Além disso regulam o clima, servem de habitat para outros organismos, protegem encostas de rios e montanhas, envolvidos em muitos processos biotecnológicos, como produção de medicamentos e cosméticos, e são a base do agronegócio. A vida só é possível na terra pois os vegetais estão presentes nela.
- A importância da energia solar: crucial para a vida no planeta, está envolvido em diversos processos. A energia solar é importante para os vegetais, no processo de fotossíntese, para os seres humanos no fortalecimento dos ossos, na ativação da vitamina D, para muitos animais de sangue frio, na regulação do metabolismo. Importante para o ciclo das chuvas, na qual parte da energia solar emitida é usada na evaporação das águas. A energia solar, junto com o oceano, é importante para o equilíbrio térmico do planeta, que acaba levando, também, para a disponibilidade de água em seu estado líquido, permitindo que a água não congele e fique indisponível para o uso. A energia solar é importante para as novas tecnologias, sendo uma fonte alternativa de energia, uma forma limpa e renovável para gerar energia elétrica. O Sol é a luz para as futuras gerações.

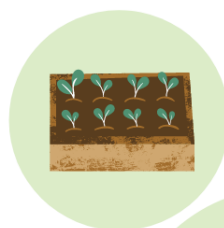
CONCEITOS:

vegetais, autotróficos, fotossíntese, luz e energia solar.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- mudas de alface;
- ferramentas para trabalhar com o solo;
- lona/plástico preto;
- materiais para fixar a lona/plástico;
- luvas.



VIDA E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL



TEMA:

a importância de uma alimentação equilibrada.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.



OBJETIVO GERAL:

compreender a importância de uma rotina alimentar saudável.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Entender o que é um alimento orgânico;
- Entender o que é um alimento transgênico;
- Compreender os benefícios de um alimento orgânico;
- Assimilar que uma alimentação saudável é possível;
- Aprender a interpretar os rótulos de alimento;
- Estimular hábitos alimentares saudáveis.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

será realizado um piquenique com a turma. Preparo da atividade: o alimento principal será um sanduíche com os vegetais e legumes disponíveis na horta da escola. Os alunos devem se organizar para trazer de casa os demais produtos para preparar o sanduíche. E, também, devem trazer outros alimentos, industrializados, orgânicos e feitos de produtos orgânicos. Os alunos devem ir até a horta colher os vegetais e legumes, higienizar e prepara-los para o sanduíche. Ao longo do piquenique, deve ser feito a leitura dos rótulos dos produtos industrializados, orgânicos e feitos de produtos orgânicos, comparar e discutir sobre essa interpretação. Ao final os alunos precisam criar um rótulo para o sanduíche que eles prepararam.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Alimentos orgânicos: são definidos pelo seu processo de produção, estes produtos são cultivados de modo sustentável respeitando o ciclo natural de cada tipo de cultivo, não são utilizando produtos químicos (adubação química, herbicida, pesticidas) a não ser os naturais. Existem também os produtos feito com produtos orgânicos, neste caso esses produtos na sua receita utilizam alguns itens orgânicos, não sendo totalmente orgânicos, porém recebem uma certificação pela utilização desses itens orgânicos. Pensar em uma alimentação orgânica é pensar na interação de diferentes culturas de produtos alimentares dentro de um mesmo ecossistema, sendo que isso ocorre de maneira natural sem a agressão do solo e poluição das águas em um processo de sustentabilidade.
- Alimentos transgênicos: são alimentos modificados geneticamente. Neste tipo de alimento ocorre a manipulação do código genético, por meio da engenharia genética, a inserção de genes de outra espécie é adicionada ao DNA da espécie a ser melhorado. Os objetivos são diversos, como para se tornem mais tolerantes ao clima, mais resistentes às pragas, e a maior produtividade do plantio. Esse tipo de tecnologia é muito utilizada em produções em larga escala, que trazem junto o emprego de produtos químicos e defensivos agrícolas. Além do que, utilizam grandes áreas para essas monoculturas, levando a um desequilíbrio ambiental (diminuição da biodiversidade, poluição ambiental, contaminação de espécies). Outro problema ligado aos alimentos transgênicos são os riscos à saúde de quem os consome, reações alérgicas, câncer, estudos para esse tipo de pesquisa se dão a longo prazo, e os resultados estão começando a surgir agora.
- Hábitos saudáveis: para se ter uma vida boa precisamos cultivar hábitos saudáveis, dormir bem, praticar exercícios físicos, tomar bastante água, fazer boas amizades, se alimentar bem. Os alimentos são o combustível para nosso corpo, através deles tiramos quase tudo que precisamos para o nosso metabolismo e produção de energia. Os alimentos in natura, orgânicos, minimamente processados são mais saudáveis do que os alimentos processados. Os alimentos processados perdem muito sua estrutura nutricional, não agregam funcionalidade ao organismo. Uma fonte saudável de alimento faz com que nosso corpo trabalhe em perfeitas condições, repondo aquilo que perdemos durante o esforço natural para nos manter vivos. Se alimentar bem e com alimentos saudáveis vai evitar uma serie de problemas futuros no envelhecimento do nosso corpo.
- Rótulos de alimentos: além de serem obrigatórios os rótulos de alimentos são muito importantes para quem os compra. Por meio deles você pode ter toda descrição nutricional e quais ingredientes foram utilizados na sua preparação. Ao escolher um produto da para ver se ele é um alimento mais saudável comparando a outro de marca diferente. Com a ajuda do rótulo é possível fazer essa comparação, observando o alimento que tem menos conservantes, menos gorduras trans, qual a quantidade de sódio e açúcar. Esse instrumento é importante para pessoas que sofrem de doenças como diabetes, cardíacos, intolerantes a glúten e lactose. Você pode ter uma vida mais saudável criando o hábito de ler os rótulos alimentícios.





RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

essa atividade deve ser organizada anteriormente a execução dela. Os alunos, com a ajuda do professor, devem se organizar para trazer os alimentos para o piquenique. No manuseio da horta o professor deve acompanhar e orientar os alunos. Ao longo da atividade o professor precisa comentar sobre a importância de uma alimentação balanceada para a faixa etária dos alunos, podendo trazer materiais de apoio, explicando sobre rotulagem, alimentos orgânicos, transgênicos, e informações nutricionais. Ao final do piquenique o professor deve enfatizar sobre a importância da separação do lixo, destinando os resíduos orgânicos para a vermicompostagem e os demais resíduos para a destinação adequada.

CONCEITOS:

alimento orgânico, transgênico, rotulagem, hábitos saudáveis.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- ferramentas para trabalhar com o solo;
- luvas;
- alimentos industrializados e orgânicos;
- utensílios domésticos para o piquenique.



CADEIA ALIMENTAR DA VERMICOMPOSTAGEM



TEMA:

cadeia alimentar da horta e da vermicompostagem.

PÚBLICO ALVO:

alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano, do Ensino Fundamental. Essa atividade pode ser adaptada para todos os níveis de ensino.



OBJETIVO GERAL:

entender os níveis tróficos que existem em um microambiente (vermicompostagem e na horta).



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Compreender os diferentes níveis tróficos;
- Entender a diferença entre cadeia e teia alimentar;
- Perceber onde o homem está na cadeia alimentar;
- Assimilar como o homem pode interferir na cadeia alimentar;
- Desenvolver boas práticas ambientais.

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

montar a cadeia alimentar no ambiente da horta e da vermicompostagem. Os alunos devem ir até a vermicompostagem e a horta para observar possíveis interações alimentares que existem nesses microambientes. Analisando e relatando a presença de animais, fungos, e plantas, considerando a possível cadeia alimentar existente no ambiente. Em sala os alunos devem montar uma cadeia alimentar, com os possíveis níveis tróficos que existem naquele ambiente. Esta cadeia alimentar deve ser apresentada a turma, para juntos montarem uma teia alimentar.





PROPOSTA PARA CONTEÚDO:

- Cadeia alimentar e níveis tróficos: nos ambientes existem uma relação entre os organismos, que acaba criando uma dependência entre os seres. A predação é um processo natural para a sobrevivência, e a cadeia alimentar expressa essa relação entre preza e predador. Levando a um fluxo de energia de consumo, que vai desde o produtor ao consumidor, e ao decompositor. Em meio a esta cascata da cadeia alimentar existem os níveis tróficos, que são os grupos de organismos que tem hábitos alimentares semelhantes e conseguiram seu alimento pelo mesmo número de passos da cadeia alimentar. Divididos em três principais grupos: produtores, consumidores e decompositores. Todos os níveis tróficos e as espécies que estão neles são importantes para as etapas da cadeia alimentar, essas relações ajudam a equilibrar o meio. Os produtores se encontram no primeiro nível trófico, produzindo a sua própria energia, seu alimento, são plantas e algas. Os consumidores são aqueles que precisam de outros seres para obter energia, precisam se alimentar, prendando. Existindo diferentes níveis dentro dos consumidores. E os decompositores, fazem a decomposição dos seres após o fim do seu ciclo de vida, devolvendo a energia para a natureza. Fazem parte do último nível, mas podem estar presentes em qualquer nível da cadeia alimentar.
- Teia alimentar: é formada por um conjunto de cadeias alimentares que existem ao mesmo tempo dentro do ambiente. A teia alimentar representa as relações alimentares, de modo a identificar o fluxo de energia, diferente da cadeia alimentar que mostra o fluxo unidirecional, a teia mostra o funcionamento como um todo, desenhando as possibilidades que um organismo tem para se alimentar, e demonstrando que o mesmo pode ocupar diferentes níveis.
- O homem na cadeia alimentar: o nível trófico de uma espécie se dá em função de seus hábitos alimentares e pelo número de passos na cadeia alimentar. Analisando na teoria, o homem se encontra na cadeia alimentar no nível de consumidor, variando conforme a sua alimentação, pois se alimenta de plantas e animais, e não se encaixa no topo da cadeia alimentar, não sendo considerado um predador superior. Um estudo feito pelo Instituto Francês de Investigação para a Exploração do Mar concluiu que o homem se encontra no mesmo nível de seres como o porco e anchovas peruanas. E hoje, na prática, o homem não se encaixa em nenhuma cadeia alimentar natural, pois enquanto o urso polar caça a sua presa, nós compramos nosso alimento. Não estamos inseridos em uma cadeia alimentar natural, mas interferimos nelas. Cada vez mais intervimos e transformamos os ecossistemas, quando tiramos um participante de uma cadeia alimentar, se cria um desequilíbrio que reflete tanto na base como na ponta da cadeia. Na sobrepesca, a espécie a ser explorada é capturada além da sua capacidade de reprodução, isso interfere na cadeia alimentar natural, gerando uma cascata trófica, na qual os níveis tróficos inferiores e superiores são atingidos. A população dos níveis tróficos inferiores pode aumentar, por falta de predadores, a população dos níveis tróficos superiores podem diminuir, por falta de alimento.





RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS:

uma aula prévia sobre cadeia alimentar seria interessante para os alunos se situarem na atividade. Importante que o professor esteja junto com os alunos para um melhor direcionamento na observação da vermicompostagem e da horta. Deve ser feito, se necessário, o manuseio da vermicompostagem e da horta para boa visualização, sempre utilizando proteção e equipamento.

CONCEITOS:

cadeia alimentar, níveis tróficos, teia alimentar, cascata trófica.



RECURSOS NECESSÁRIOS:

- materiais didáticos;
- ferramentas para trabalhar com o solo;
- luvas;
- lupa.

