

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**VERMICOMPOSTAGEM: EDUCANDO PARA UMA  
POSSÍVEL SOLUÇÃO NA RECICLAGEM DE  
RESÍDUOS ORGÂNICOS**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**Renata Soares Pinto**

**Santa Maria, RS, Brasil 2015**

# **VERMICOMPOSTAGEM: EDUCANDO PARA UMA POSSÍVEL SOLUÇÃO NA RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS**

**Renata Soares Pinto**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Especialista em Educação Ambiental.**

**Orientador: Prof. Dr. Djalma Dias Silveira**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2015**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Curso de Especialização em Educação Ambiental**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Monografia  
de Especialização**

**VERMICOMPOSTAGEM: EDUCANDO PARA UMA POSSÍVEL  
SOLUÇÃO NA RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS**

elaborada por  
**Renata Soares Pinto**

Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Especialista em Educação Ambiental**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Djalma Dias Silveira, Dr.**  
(Presidente orientador)

**Toshio Nishijima, Dr. (UFSM)**

**Ísis Samara Ruschel Pasquali, Dra. (UFSM)**

Santa Maria, 13 de novembro de 2015

## **Agradecimentos**

À Deus, por me dar grandes oportunidades e colocar pessoas maravilhosas no meu caminho.

Aos meus pais, avôs, irmãos e em especial ao meu marido Daniel que sempre me ajudou e incentivou a realizar essa especialização. Também quero agradecer a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços durante minha caminhada para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

À minha amiga e irmã de coração Denise que nunca mediu esforços para me ajudar, seja dando conselhos ou até mesmo nas atividades acadêmicas.

Ao professor Djalma pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão dessa monografia.

Aos professores Toshio e Ísis, pelo convívio e pela amizade.

À todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

À Elisângela e a Francine pela oportunidade que me deram de poder realizar juntamente com o SESC o trabalho sobre o tema dessa monografia.

À minha amiga e mãezinha do sul Medianeira por ter me ensinado tudo sobre vermicompostagem e também por ter me aconselhado em momentos difíceis que passei em Santa Maria. Ao departamento de solos (setor onde a Medianeira trabalha) pelo apoio técnico e pelos materiais disponibilizados durante todo o trabalho. Ao Restaurante Universitário (RU) pelas bombonas disponibilizadas para a realização desse projeto. Ao sr. Ramiro, funcionário do RU e ao Cigano pelo apoio no corte das bombonas.

À pequena Helena por me fazer melhor a cada dia.

*Renata Soares Pinto*

“Seja a mudança que  
você deseja ver no  
mundo”

(Mahatma Gandhi)

## **RESUMO**

Monografia de Especialização  
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental  
Universidade Federal de Santa Maria

### **VERMICOMPOSTAGEM: EDUCANDO PARA UMA POSSÍVEL SOLUÇÃO NA RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS**

AUTORA: RENATA SOARES PINTO

ORIENTADOR: DJALMA DIAS SILVEIRA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 13 de novembro de 2015

O objetivo do trabalho é educar ambientalmente os alunos do projeto ASEMA por meio de oficinas com teoria e prática realizando a reciclagem dos materiais orgânicos gerados no projeto e em 5 residências dos integrantes das atividades (estudantes do 5º ano do ensino fundamental) da ASEMA, Pão dos Pobres. Este trabalho também busca elaborar e divulgar materiais educativos. Caracteriza-se por ser uma pesquisa qualitativa, utilizando os encontros (atividades de educação ambiental desenvolvidas na instituição), a visibilidade do projeto e o acompanhamento das vermicomposteiras nas residências dos estudantes durante o período do trabalho como forma de coleta de dados, além de realizar um acompanhamento das vermicomposteiras no projeto. Os resultados mostraram que a falta de cultura em realizar a reciclagem dos resíduos orgânicos dificultaram os mesmos a desenvolverem a reciclagem em suas residências. A família da casa de número 2, que conseguiu e ainda produz adubo foi a que se apresentou mais interessada no projeto desde seu surgimento. As vermicomposteiras na ASEMA produziram vermicomposto típico no 100º dia. Esse trabalho conseguiu desenvolver as atividades de educação ambiental mostrando aos envolvidos que é possível reciclar os resíduos orgânicos mesmo em pequenas proporções. Seja pelas reportagens transmitidas na rede regional de televisão, eventos, palestras ou oficinas sobre o tema realizados em 2014 e 2015 a elaboração e divulgação de materiais educativos incentivaram muitas pessoas de Santa Maria a iniciarem o processo de vermicompostagem. Já nas residências os resultados mostraram que foi possível obter vermicomposto utilizando a educação ambiental em pelo menos um domicílio.

**Palavras-chave:** vermicompostagem; reciclagem; Resíduos orgânicos; adubo; minhocas.

## **ABSTRACT**

Monografia de Especialização  
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental  
Universidade Federal de Santa Maria

### **WORM COMPOSTING: EDUCATING FOR A POSSIBLE SOLUTION FOR ORGANIC RESIDUES RECYCLING**

AUTORA: RENATA SOARES PINTO

ORIENTADOR: DJALMA DIAS SILVEIRA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 13 de novembro de 2015

The objective of this work is environmentally educate the students of the ASEMA (Outdoor socio-educational attendance) through theory and practical workshops performing the organic matter recycling generated by the project and at 5 homes of students of 5<sup>o</sup> grade integrating the activities of ASEMA, Pão dos Pobres. This work also intend elaborate and disclose educational materials. It is classified as qualitative research using meetings (activities of environmental education at the institution) the viability of the project and the follow-up of the worm composters at the student homes, during the time of this work, as way of data recording and also the following-up of the worm composters at the project ASEMA institution. The results showed that the lack of culture in realize organic residues recycling caused difficulties to the students perform the recycling at their homes. The family of the number 2 home that succeeded and still produces fertilizer was the one who showed higher interest for the project since its beginning. The ASEMA worm composters produced typical worm compost at 100th day. This work achieved develop the activities of environmental education showing to the involved that it is possible to recycle organic residues even in small appliances, being through the reports broadcasted by RBS (local TV), seminars, lectures, workshops about the subject realized in 2014 and 2015 and the elaboration and disclose of educational materials that encouraged many people of Santa Maria to begin the worm composting. At the students homes the results showed that it is possible to obtain the worm compost through environmental education in at least one home.

Key words: worm composting; recycling; organic residues; organic fertilizer; earthworms.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Destinação final dos resíduos em 2013 .....	16
Figura 2- Eisenia andrei Bouché (1972) .....	22
Figura 3- Eisenia fetida Savigny (1826) .....	22
Figura 4-VERMICOMPOSTEIRA DOMÉSTICA COMPRADA .....	27
Figura 5- VERMICOMPOSTEIRA CONFECCIONADO EM CASA .....	27
Figura 6- Vermicomposteira de madeira .....	28
Figura 7- Modelo de vermicomposteira de bombonas em cima de tijolos. ....	29
Figura 8- Furos na vermicomposteira. ....	30
Figura 9- Alimentos que podem e não podem ser colocados na vermicomposteira. ....	30
Figura 10- Localização da área de estudo .....	37
Figura 11- Logomarca do projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”. ....	38
Figura 12- 1º encontro referente as atividades de educação ambiental.....	39
Figura 13- Vermicomposteiras instaladas no projeto ASEMA- Pão dos Pobres .....	39
Figura 14- Vermicomposteira instaladas na residência de um estudante. ....	40
Figura 15- Vermicomposteira instaladas na residências de um estudante com a presença da mãe. ....	40
Figura 16- Dicas nas vermicomposteiras, aula 2. ....	43
Figura 17- Confecção de uma capa de caderno resíduos secos e úmidos, aula 2. ....	43
Figura 18-Confecção da lixeira de papel. ....	44
Figura 19- localização final da lixeira de papel. ....	44
Figura 20- Alunos plantando temperinho com vermicomposto. ....	45
Figura 21- Resultado do plantio. ....	45
Figura 22- Oficina de pão de queijo. ....	45
Figura 23-Alunas degustando brigadeiro com casca de banana da oficina. ....	45
Figura 24- Vermicomposteira em perfeitas condições. ....	48
Figura 25- Adubo utilizado no pé de mamão. ....	48
Figura 26- Processo de retirada do material vermicompostado. ....	50



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>1.1 Justificativa</b> .....	11
<b>1.2 Objetivos</b> .....	11
1.2.1 Objetivo geral.....	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>2.1 Questão dos resíduos domésticos no Brasil</b> .....	13
<b>2.2 Minhocas</b> .....	18
2.2.1 Estrutura e nutrição das minhocas .....	18
2.2.2 Eisenia Fetida e Eisenia Andrei .....	20
<b>2.3 Vermicompostagem</b> .....	23
2.3.1 O que é a vermicompostagem? .....	23
2.3.2 Como manejar/começar uma vermicomposteira? .....	24
2.3.3 Umidade .....	31
2.3.4 Temperatura .....	31
2.3.5 pH .....	31
2.3.6 Quanto tempo leva para compostar o húmus? .....	32
2.3.7 Retirada das minhocas .....	32
<b>2.4 A Educação Ambiental como instrumento para a promoção do gerenciamento dos resíduos sólidos</b> .....	34
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	37
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	42
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	52
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	53
<b>APÊNDICE A</b> .....	61
<b>APÊNDICE B</b> .....	68
<b>APÊNDICE C</b> .....	70

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico brasileiro nas últimas décadas proporcionou um aumento no consumo pela população de bens duráveis e não duráveis. Por consequência a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) aumentou consideravelmente, sendo que em 2013 cada brasileiro gerou em média 1,041 kg/hab. dia. Porém, 41,7% desses resíduos tiveram seu destino final em lixões e aterros controlados, ou seja, além de serem extraídos recursos naturais para a fabricação desses produtos, os mesmos impactaram de forma negativa por não terem sido destinados de maneira adequada (ABRELP, 2013).

A granulometria dos resíduos gerados pelos brasileiros diariamente correspondem a 51,4% orgânicos, 13,5% plástico, 13,1 % papel e papelão, 2,9% metal, 2,4% vidro e 16,7% outros (IBGE, 2010). Os resíduos orgânicos, em especial, merece destaque por representar mais da metade dos resíduos gerados nas residências. Mesmo sendo gerados em grandes quantidades ainda é baixa a reciclagem desses resíduos, sendo que apenas 1,6% (1.509 tonelada/dia) da matéria orgânica que são coletados no país é encaminhado para tratamento via compostagem (MMA, 2012). Já o restante dos materiais quando não são dispostos em locais inapropriados, acabam ocupando volume nos aterros sanitários.

Para que o cenário da gestão dos RSU modifique a médio e longo prazo foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei 12.305/2010, a qual determina que sejam dispostos em aterros sanitários somente os rejeitos, ou seja, materiais em que estão esgotados todas as possibilidades de tratamento e recuperação (PNRS, lei 12.305, 2010).

Nessa esteira a fração orgânica não deve ser destinada aos aterros sanitários, as mesmas devem ser valorizadas (GUIDONI, L. L. C. et al, 2013). Uma alternativa para solucionar/amenizar tal problema é a inserção de programas de segregação dos resíduos na fonte geradora, ou seja, nos domicílios. Por meio da separação dos materiais os resíduos secos (papel, vidro, plástico, metal) podem ser reutilizados ou destinados para a reciclagem, enquanto os resíduos orgânicos (úmidos) podem transformar em um excelente corretivo de solo (composto ou vermicomposto). Os rejeitos (papel higiênico, absorvente, fralda descartável, fio dental entre outros) são os únicos materiais que devem ser destinados aos aterros.

Programas de coleta seletiva alternando o dia de recolhimento resíduos secos e úmido, são muitas vezes, a solução para diversas prefeituras conseguirem destinar a fração orgânica para a usina de compostagem. Porém, quando ocorre o recolhimento dos 51,4% de ROs são utilizados recursos como combustíveis, frota de caminhões, mão de obra, manutenção de

máquinas entre outras. A compostagem doméstica ou a vermicompostagem eliminam os custos e energia necessários para a coleta, transporte e processamento (ANDERSEN ET AL., 2010), contribuindo ainda para a redução dos gases de efeito estufa (ADHIKARI ET AL., 2010).

A vermicompostagem é uma tecnologia ambiental alternativa para reduzir o volume dos resíduos que chegam aos aterros sanitários, controlados e até mesmo lixões. Essa técnica se faz com o processo de degradação e estabilização do material orgânico, por meio da ação contínua e conjunta de minhocas e de micro-organismos (DOMINGUEZ et al., 2004).

O vermicomposto gerado nesse sistema é rico em nutrientes. Quando utilizados nas plantas o mesmo beneficia, de tal forma, que elas diminuem ou até mesmo excluem o uso de agrotóxicos. As hortaliças geradas nessa produção podem virar “pratos”, por meio de receitas que utilizam os alimentos integralmente.

Por mais que seja uma tecnologia acessível, a vermicompostagem ainda é pouco difundida nas residências e nos espaços educacionais. Não é diferente no projeto ASEMA (Projeto Atendimento Socioeducativo em Meio Aberto) da escola Pão dos Pobres. Em uma visita a instituição em Julho de 2014 eles destinavam todos seus ROs para a coleta comum de recolha da cidade de Santa Maria, indo todos esses materiais para o aterro sanitário. Não reciclavam a fração orgânica por falta de estrutura e desconhecimento das técnicas de vermicompostagem. Em agosto do mesmo ano foi proposto pelo projeto de extensão vinculado a Universidade Federal de Santa Maria chamado “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos” um trabalho com o intuito de ensinar os alunos do 5º ano da ASEMA a realizarem a vermicompostagem de parte dos ROs provenientes da merenda escolar, para que os mesmos pudessem aplicar as técnicas de como produzir seu próprio vermicomposto em suas residências a partir da matéria orgânica gerada nelas.

## **1.1 Justificativa**

Por considerar que existem meios para realizar a reciclagem dos resíduos orgânicos, o seguinte trabalho, por meio de atividades de EA e instalação de vermicomposteiras, foi desenvolvido com o intuito de informar, ensinar e instigar os alunos do ASEMA a tomarem atitudes mais conscientes.

Esse trabalho propõe transformar os resíduos orgânicos em vermicomposto, por ser uma maneira adequada de garantir um melhor gerenciamento desses materiais. Tendo em vista que todos os resíduos orgânicos gerados no ASEMA e nas residências dos alunos do projeto tem seu destino final o aterro sanitário de Santa Maria, esses materiais que teriam grande potencial de serem reciclados e utilizados para o próprio consumo, acabam por contribuir para o aumento do volume de resíduos depositados diariamente no aterro. Esse descaso com o meio ambiente ocorre pela falta de conhecimento e hábitos adquiridos durante a vida.

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivo geral

O seguinte trabalho propôs soluções para modificação de hábitos com foco na reciclagem orgânica gerados nas residências e no projeto ASEMA, ambos localizados em Santa Maria.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- educar ambientalmente os alunos do projeto ASEMA por meio de oficinas com teoria e com a prática da produção da vermicompostagem;
- elaborar e divulgar material educativo;
- analisar o andamento das vermicomposteiras;

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Questão dos resíduos domésticos no Brasil

Para iniciar esse capítulo é importante conhecer o conceito de resíduos sólidos. A ABNT (2004) define resíduos sólidos como sendo resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultantes de atividades domésticas, industriais, hospitalares, agrícola, comercial, de serviços e de varrição. Também é incluído nessa definição os lodos gerados nas atividades de tratamento de água, bem como alguns líquidos cuja particularidade o impeça de serem lançados na rede pública de esgoto ou corpos d'água, ou que as soluções técnicas para sanar o problema não seja economicamente viável face à melhor tecnologia disponível.

Segundo a ABNT NBR 10004: 2004 (ABNT, 2004) os resíduos sólidos se classificam de acordo com os riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, são esses:

Resíduos classe I- perigosos;

Resíduos classe II- não

perigosos;

Resíduos classe II A- não

inertes;

Resíduos classe II B- inertes.

Os resíduos perigosos, classe I, são aqueles que apresentam periculosidade, tais como: Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Já os resíduos classe II, os não perigosos, são divididos em não inertes, sendo aqueles que apresentam propriedade como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e inertes, sendo quaisquer resíduos que, quando submetidos ao contato com a água não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos estabelecidos nos padrões de potabilidade da água (ABNT, 2004).

Em relação a origem os resíduos se classificam como: domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos (domiciliar + de limpeza urbana), de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, de serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes e de mineração (SINIR, 2015).

Cada qual citado deve ser encaminhado corretamente, devendo receber uma destinação ambientalmente adequada.

A política nacional dos resíduos sólidos (PNRS, 2010) no art. 3, inciso VII, define que a destinação final ambientalmente adequada começa pela reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, incluindo a disposição final desde que obedecidas normas operacionais específicas.

É importante entender como a lei da PNRS define algumas palavras que serão utilizados nesse trabalho. O Quadro 1 mostra as definições estabelecidas pela lei 12.305 de 2010.

#### QUADRO 1- CONCEITOS DEFINIDOS PELA POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, LEI Nº 12.305 DE AGOSTO DE 2010

- coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
- disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;
- gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;
- reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;
- responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

- reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

Fonte: Política Nacional dos Resíduos Sólidos, lei nº 12.305 de agosto de 2010.

Dentre os resíduos os sólidos urbanos é um dos grandes impasses do século XXI. Com a população crescente e cada vez mais consumista são visíveis os impactos negativos que esse modelo de consumo causa ao meio ambiente. Dessa forma pode-se citar que o excesso de resíduos tornou-se um grande problema para a sociedade. Geralmente os resíduos são “aterrados, incinerados a temperaturas acima de 900 °C, ou descartados em terrenos baldios, e constituem-se não só em grande preocupação das municipalidades, relacionada ao saneamento ambiental, como também em desperdício de nutrientes” (SCHIRMER, 2010).

Segundo a ABRELPE (2013) a geração total de RSU no Brasil em 2013 foi de 209.280 toneladas diárias, o que representa um aumento de 4,1% comparado a 2012, índice que é superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 3,7%. Dessa fração somente 189.219 toneladas por dia foram coletadas. Desse total 58,3% tiveram uma destinação adequada em 2013, sendo que os 41,7% restantes (79 mil toneladas diárias) foram encaminhados para lixões e aterros controlados do país, impactando de forma negativa o meio ambiente. Mesmo com a criação da legislação mais rígida a destinação inadequada dos RSU se faz presente em 3.344 municípios (ABRELPE, 2013). O quadro 2 e a figura 1 mostram de maneira mais clara tais dados.

#### QUADRO 2- RSU gerados e índice per capita de 2013

Regiões	2012	2013		
	RSU GERADO (t/dia) / índice (Kg/hab./dia)	População Total (hab.)	RSU Gerado (t/dia)	Índice (kg/hab./dia)
Norte	13.754 / 0,841	17.013.559	15.169	0,892
Nordeste	51.689 / 0,959	55.794.707	53.465	0,958
Centro-Oeste	16.055 / 1,113	14.993.191	16.636	1,11
Sudeste	98.215 / 1,204	84.465.570	102.088	1,209
Sul	21.345 / 0,770	28.795.762	21.922	0,761
<b>BRASIL</b>	<b>201.058 / 1,037</b>	<b>201.062.789</b>	<b>209.280</b>	<b>1,041</b>

Fontes: Pesquisa ABRELPE (2013) e IBGE (2013)

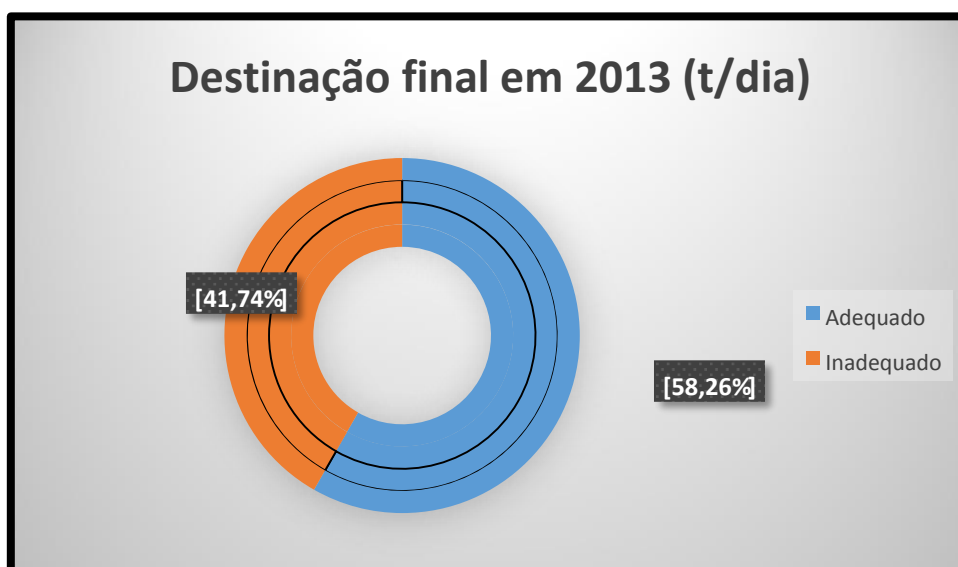


Figura 1- Destinação final dos resíduos em 2013  
 Fonte: Pesquisa ABRELP (2013)

Apesar de mais da metade dos resíduos serem destinados de maneira correta ainda tem-se que trabalhar nas primeiras etapas de destinação ambientalmente adequadas, que são: a reutilização, reciclagem, utilização energética e se esgotadas as possibilidades deve-se utilizar os aterros sanitários. Existem algumas iniciativas de coleta seletiva nos municípios, pouco mais de 62%, porém, convém salientar que muitas vezes essas atividades se resumem em pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores de materiais recicláveis não abrangendo toda a população do município (ABRELP, 2013). A coleta mencionada quando realizada geralmente recolhem materiais secos.

Dos resíduos sólidos urbanos (RSU), em especial, os orgânicos são os mais gerados, representado em média 51,4% do peso total gerado (MMA,2012), de uma média de 1,041 kg /habitante/dia (ABRELP, 2013). Do total estimado, somente 1,6% é encaminhado para tratamento via compostagem (MMA, 2012).

Por mais que a matéria orgânica apresentem valores expressivos, as experiências no Brasil ainda são incipientes. O resíduo orgânico por não ser coletado separadamente esse acaba se misturando com os resíduos “inorgânicos”, que por sua vez, acabam sendo destinados em aterros, trazendo despesas para prefeitura. Os estados que possuem a maior concentração de unidades de compostagens são Minas Gerais e Rio Grande do Sul tendo 78 e 66 unidades respectivamente (MMA,2012).



Como mais de 50% do peso total dos resíduos são de origem orgânica, os governos junto com a população, devem atentar para tal dado. Segundo o MMA (2012) é preciso seguir alguns passos para conseguir implementar o tratamento via compostagem nas cidades, são esses:

- adequação dos critérios técnicos para obtenção do licenciamento ambiental do empreendimento, como por exemplo, estabelecendo diferentes níveis de exigências em função da quantidade de resíduo orgânico ser tratado por meio da compostagem;
- campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente;
- coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional a eficiência na separação (MMA, 2012).

Algumas cidades brasileiras possuem plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, porém, nem todas cumprem com o estabelecido em lei. A PNRS (2010) fala no art. 36, inciso V, que o município que houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos deve implantar tratamento de compostagem para os resíduos orgânicos e o composto gerado deve ser utilizado. Vale ressaltar que essa é uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ou seja, se estende a todos.

Um exemplo contraditório se estende a cidade de Santa Maria, RS. A Revita Engenharia S.A é a empresa responsável por recolher diariamente os resíduos na cidade. A empresa recolhe em média cerca de 200 toneladas de RSU por meio de coleta comum ou containerizada (SMMA, 2015). A coleta seletiva municipal não é responsabilidade da empresa, logo dos materiais recicláveis recolhidos apenas 11% do total voltam para ser reciclados, enquanto os 89% são aterrados, ou seja, além de diminuir a vida útil do aterro constantemente “enterra-se dinheiro” (OLIVEIRA, 2012).

Investimentos nessa área são de pouco interesse dos poderes públicos como menciona Murta et. al (2010), “ainda é um desafio implementar de fato a política nacional dos resíduos sólidos, lei 12. 305 de 2010, no país, visto que, o saneamento básico não é uma prioridade de políticas”.

A população deve fazer valer seus direitos, mas para tanto também é necessário cumprir seus deveres. Somente com a cobrança da sociedade por mudanças o poder público se voltará para projetos de iniciativas ambientais. Todos temos o direito a um meio ambiente equilibrado,

como menciona o art.225 da Constituição Federal de 1988, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988)”.

Uma das iniciativas que todos devem ter é a realização da segregação dos resíduos secos (papel e papelão, plástico, metal e vidro) e úmidos (cascas e restos de frutas e legumes, folhas, gramas secas, cascas de ovos, filtro com pó de café, erva de chimarrão, restos de comida, entre outros) em suas residências. Como mencionado os RSU se tornou um grande problema na atual modernidade. Quando há segregação os materiais secos são mais valorizados e por consequência os resíduos úmidos podem ser reciclados, por meio de técnicas, como a compostagem e a vermicompostagem, valorizando o material.

## **2.2 Minhocas**

### **2.2.1 Estrutura e nutrição das minhocas**

As minhocas são macroscópicas cliteladas oligochaetas anelídeos que vivem no solo. Elas são vermes segmentados, possui bilaterais simétricas, com uma glândula externa (clitelo) para produzir os casulos, um lobo sensorial na parte superior a boca, e um ânus na parte posterior do anelídeo, com um número pequeno de cerdas em cada segmento. Elas são animais hermafroditas, e normalmente reproduzem por meio da copulação e fertilização cruzada, seguindo cada um dos indivíduos acoplados com uma produção de casulos contendo de 1-20 óvulos fertilizados, dependendo da espécie (DOMINGUEZ, 2011).

A séculos as minhocas vêm sendo estudadas, sendo essa, um indicador de qualidade do solo. De acordo com Reynolds e Wetzal (2004), existem mais de 8 300 espécies de minhocas dentro das oligochaetas, sendo que cerca da metade são minhocas terrestres.

Os casulos apresentam forma ovoide, de cor amarela e lembram pequenos limões. O acasalamento geralmente tem duração de quatro horas e ocorre normalmente á noite. Em condições normais entre sete e vinte e um dias, os ovos eclodem. Ao nascer, o anelídeo é branco, quase transparente, mas começa a ganhar cor já na sua primeira refeição. Normalmente em 30 dias está pronta para o acasalamento, embora seja considerada adulta a partir de seis meses, dependendo da espécie (ANTONIOLLI, Z. I. et al, 1996).

Esse anelídeo expele um líquido chamado celomático, sua função é manter a superfície úmida e em condições favoráveis para as trocas respiratórias, também favorece a limpeza do corpo, inibindo os parasitas de se desenvolverem em cima de seu corpo (ANTONIOLLI, Z. I. et al, 1996).

Quanto a alimentação esses animais possuem uma grande capacidade de ingerir e digerir alimentos, conseguindo consumir diariamente o equivalente ao seu peso. Dessa forma, esses anelídeos convertem matéria orgânica em coprólitos conhecidos como “húmus de minhoca”, nesse processo ocorre no aparelho gastrointestinal a ação mecânica das enzimas digestivas e dos microrganismos que existem em sua flora intestinal. (VENTER, 1988; MARTINEZ, 1988).

Outro aspecto importante de ser abordado se refere ao trato digestivo, segundo Antoniolli. et al (1996) o mesmo:

secreta enzimas como pepsina, tripsina que agem sobre as proteínas; lipases que agem sobre gorduras; celulase e amilase sobre carboidratos. O material digerido é absorvido no intestino e os resíduos são eliminados pelo ânus. [...] uma das características dos excrementos das minhocas é a sua granulometria, permitindo ao solo uma boa estrutura física, contribuindo para aeração e armazenamento de água do mesmo. Os excrementos em forma de agregados originam-se da atividade das minhocas na superfície do solo como no interior do mesmo. [...] estes excrementos são riquíssimos em nitrogênio (em forma de nitrato), cálcio trocável, magnésio, fósforo assimilável e potássio trocável. Este enriquecimento deve-se à microflora (fungos e bactérias) presente no tubo digestivo das minhocas. A presença destes excrementos confere ao solo boas características físicas, químicas e biológicas, permitindo adequado desenvolvimento das culturas nele implantados.

Em relação a sua função e habitat segundo Bouché (1997) diferentes espécies de minhocas ocupam diferentes nichos ecológicos, e são classificados com base na sua alimentação e escavação, são três categorias ecológicas: epigeic, anecic e endogeica. As espécies endogeic (alimentam do solo) e anecic (buraqueira) vivem no solo e consome a mistura do mesmo com matéria orgânica, e assim seus excrementos viram organomineral fezes. Já as espécies de minhocas epigeic formam suas ninhadas no lixo, transformando-os. Elas vivem no horizonte orgânico do solo, dentro ou perto da superfície do lixo, e se alimentam principalmente de partículas grosseiras de matéria orgânica. Eles ingerem grandes quantidades de lixo em decomposição e excretam pelotas fecais holorgânicas.

De acordo com Dominguez e Clive (2011) as espécies de minhocas epigeic apresentam bom potencial para a vermicompostagem pelo fato de seu habitat natural serem os resíduos

orgânicos; por apresentarem taxas altas de digestão e assimilação da matéria orgânica; por tolerar uma ampla variedade de fatores ambientais; ciclo de vida curto; taxa alta de reprodutividade; e resistência e tolerância de manipulação. Poucas espécies de minhocas exibem todas essas características, e apenas cinco tem sido usado extensivamente na vermicompostagem, são essas: *Eisenia andrei* (Savigny), *Eisenia fétida* (Bouché), *Dendrobaena veneta* (Savigny) e a uma menor extensão, *Perionyx excavatus* (Perrier) e *Eudrilus eugeniae* (Kinberg).

A espécie mais utilizada para a fabricação de vermicomposto é a *Eisenia andrei* Bouché 1972. Sua alimentação principal se baseia nos resíduos de origem vegetal e animal. Em propriedades rurais é comum utilizar esterco e restos de vegetação para a produção do vermicomposto (SCHIEDECK et al., 2010). Geralmente utilizam resíduos orgânicos de origem animal, como o esterco bovino (BROWN; JAMES, 2007). Já nas cidades são utilizados cascas de vegetais, podas e sobras de jardins, erva de chimarrão, casca de ovos, borra de café, entre outros.

### 2.2.2 Eisenia Fetida e Eisenia Andrei

Estas espécies de minhocas são as mais usadas geralmente na vermicompostagem principalmente por ambas colonizarem substratos orgânicos naturalmente. A *Eisenia fetida* corresponde ao listrado ou faixas de metamorfose, daí seu comum nome de “*brandling*” ou minhoca tigre; Ao passo que a *Eisenia andrei*, a comum minhoca vermelha, corresponde ao uniforme metamorfose avermelhado. Além da diferença da pigmentação, as duas espécies são morfologicamente similar e seu requerimento global o mesmo. Sua performance reprodutiva e o ciclo de vida de ambas espécies não diferem significativamente, embora a produção de casulos da *Eisenia andrei* seja um pouco superior (DOMINGUEZ, 2011). As duas espécies podem conviver em colônias mistas de esterco e montes de vermicompostos, porém o acasalamento entre as espécies diferentes segundo Dominguez (2011) afeta claramente a dinâmica da população, reduzindo a mobilidade dos indivíduos. Por essa razão, em certo aspecto é importante manter as duas espécies separadas (Dominguez et al, 2005) embora muitas vezes elas ocupam juntamente na mesma cultura.

Ambas podem ser criadas para alimentar animais, como isca para peixe, e ainda ao mesmo tempo produzirem um vermicomposto de qualidade (STEFFEN, 2008).

Características como crescimento rápido e elevado, adaptabilidade as diversas condições de cativeiro e resistência, implicam na utilização dessas espécies na minhocultura (AQUINO; NOGUEIRA, 2001).

Por mais que as espécies *Eisenia fetida* e *Eisenia andrei* apresentem poucas diferenças, o Quadro 3 mostrará quais com mais detalhes suas respectivas características.

### QUADRO 3- Comparison of Some Aspects of the Biology of the Vermicomposting

#### Species

Characteristics	<i>Eisenia fetida</i>	<i>Eisenia andrei</i>
Color	Brown and buff bands	Red
Size of adult earthworms	4-8 mm x 50-100 mm	4-8 mm x 50-100 mm
Mean weight of adults	0,55 g(0,01 oz)	0,55 g(0,01 oz)
Time to maturity (days)	28-30	21-28
Number of cocoons/ day	0,35-0,5	0,35-0,5
Mean size of cocoons	4,85 mm x 2,82 mm	4,8 mm x 2,82 mm
Incubation time (days)	18-26	18-26
Hatching viability (%)	73-80	72
Number of worms /cocoons	2,5-3,8	2,5-3,8
Self-fertilization	+	+
Life cycle (days)	45-51	45-51
Limits and optimal T	25°C (0°C-35°C)	25°C (0°C-35°C)
Limits and optimal moisture	80%-85% (70%-90%)	80%-85% (70%-90%)

Fonte: DOMÍNGUEZ, J. EDWARDS, C. A. Biology and Ecology of Earthworm Species used for vermicomposting, 2011.

O Quadro 3 mostra detalhadamente as características das eisenias, como a sua coloração, o tamanho, peso, tempo de maturidade, número de casulos por dia, tempo de incubação, viabilidade de eclosão, número de vermes por casulos, ciclo de vida, temperatura ótima e umidade ótima e seus limites.

Comparando as duas espécies de minhocas pode-se observar que os únicos aspectos que variam são o tempo de maturidade e a porcentagem de eclosão. Em aspectos gerais ambas são muito similares.

Nas figuras 2 e 3 pode-se observar a diferença na coloração de ambas espécies. Essa é a diferença mais perceptível que se pode ter para diferenciar essas espécies.



Figura 2- *Eisenia andrei* Bouché (1972)  
Fonte: Ibacon (2015)



Figura 3- *Eisenia fetida* Savigny (1826)  
Fonte: Ibacon (2015)

Essas espécies são de extrema importância para a reciclagem dos resíduos orgânicos, tanto urbanos, quanto rurais. Por meio das técnicas de vermicompostagem esses resíduos podem ser transformados em um excelente corretivo de solo, além é claro, de contribuir para que menos resíduos sejam depositados em aterros ou até mesmo lixões.

## **2.3 Vermicompostagem**

### **2.3.1 O que é a vermicompostagem?**

Como citado em diversas partes desse trabalho os resíduos sólidos orgânicos constituem um grande problema sanitário enfrentado pela atual sociedade. De acordo com Loureiro, et al (2007) “a adequação da reciclagem desses resíduos resolve a questão ambiental e, em contrapartida, promove a geração de insumos orgânicos para a agricultura, o que é um dos aspectos mais importantes envolvidos nesse sistema de produção”.

Uma forma de reciclar os resíduos orgânicos é utilizando as técnicas de vermicompostagem. Nesse processo as minhocas ingerem os resíduos orgânicos, fracionando e estimulando a atividade dos microrganismos e, por consequência, a mineralização de nutrientes, acelerando a transformação do resíduo em material humificado (LANDGRAF et al., 1999; DOMINGUEZ & PEREZ-LOUSADA, 2010).

Em outras palavras Antonioli et al (2002) descreve a vermicompostagem como um processo que envolve a ação das minhocas na degradação dos materiais orgânicos, em conjunto com os micro-organismos. Segundo Bidone e Povinelli (1999) no processo de vermicompostagem as minhocas exercem uma função mais mecânica, triturando os matérias, enquanto os micro-organismos presentes em seu intestino são responsáveis pela ação bioquímica. Comparando o processo de compostagem e vermicompostagem a segunda apresenta mais vantagens, pois, diminui o tempo do processo, minimiza perdas de nutrientes, além é claro de possibilitar um material mais homogêneo (NDEGWA; THOMPSON, 2001).

Os resíduos utilizados nesse processo são: resíduos de origem animal e vegetal, sendo, palhas de cereais, turfa, ervas, talos de milho, restos de verduras, restos de fruta, restos de legumes, entre outros (SANTOS, 2009). Devem ser evitados alimentos ricos em proteínas por serem altamente fermentáveis no intestino da minhoca, podendo provocar a sua morte (ANTONIOLLI, Z. I. et al, 1996). O autor Santos (2009) também aconselha a evitar utilizar resíduos com alto teor de proteína, por provocarem fermentação, podendo ocasionar a morte

das minhocas. Uma ótima alimentação deve conter uma quantidade maior de celulose (fibras) e carboidratos (açúcares, amido) do que proteína” (ANTONIOLLI, Z. I. et al, 1996).

Para realizar um “tratamento ideal” e obter por consequência um composto orgânico de qualidade é necessário equilibrar a relação carbono e nitrogênio, sendo que essa relação C/N considerada ideal é entre 25/1 e 30/1, para atingir esses valores é necessário realizar a separação e o condicionamento dos resíduos em camadas, intercalando os resíduos na quantidade ideal (VALENTE et al., 2009).

Após um determinado tempo (dependendo do material a ser utilizado no processo de vermicompostagem) o vermicomposto estará pronto para ser utilizado. Os nutrientes deste composto serão liberados lentamente para a planta, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos, que normalmente são lixiviados pelas águas das chuvas, poluindo o meio ambiente (KIEHL, 2002).

### 2.3.2 Como manejar/começar uma vermicomposteira?

Ao contrário do que se parece é bem simples implantar e manejar uma vermicomposteira, porém para obter resultados satisfatórios são necessários seguir alguns passos. É preciso garantir que a vermicomposteira esteja trabalhando direitinho. Antes de mais nada é importante seguir algumas recomendações iniciais. O local deve apresentar conforto térmico, como baixa insolação e umidade relativa equilibrada do substrato em que estão alojadas. É importante salientar que as minhocas deverão estar protegidas de seus predadores naturais (formigas, pássaros, tatu e sanguessugas). A área também deve estar livre de encharcamentos (CAMARGO & OLIVEIRA, 2015).

Vejamos outras dicas para garantir um ótimo resultado:

#### 1º- Acondicionamento e estrutura

Para realizar a vermicompostagem doméstica é necessário conhecer a estrutura e as possibilidades de se implantar a vermicomposteira no local desejado. Se tiver pouco espaço, como em apartamentos o interessante é colocar a vermicomposteira na área de serviços. Como geralmente essa fica ao lado da cozinha, isso facilitará o trabalho. Mas, se possui espaço somente em um cômodo longe da cozinha, como por exemplo, na varanda, o interessante é



adotar uma lixeirinha de pia. Assim não terá perigo de jogar o resíduo orgânico no lixo comum só porque teria de atravessar outros cômodos quando tiver resíduos (COSTA, E. M, 2015).

#### 2º- Quantidade de material gerado

Antes de comprar ou montar uma vermicomposteira é necessário um levantamento sobre a quantidade de resíduos que são gerados na residência. A forma mais simples de realizar essa medição é através de um lixo de pia, ou mesmo de um compartimento com tampa. Verificando quando tempo demora para encher é possível dimensionar quantas vermicomposteiras serão necessários para realizar a reciclagem de todo material gerado no domicílio (COSTA, E. M, 2015).

#### 3º- Escolha do local

As minhocas regulam sua temperatura interna por meio das condições do ambiente. Assim, quando está frio, elas ficam mais lentas e pouco reprodutivas. Já em temperaturas contrárias, em dias quentes, essas tendem a se reproduzir mais. Porém, quando o calor é excessivo, elas morrem ou fogem (COSTA, E. M, 2015). A umidade também deve ser observada, quando em excesso a mesma pode ser fatal para as minhocas, (MORAIS, J. H. C, 1995) pois sua respiração é feita pela pele, sendo assim, em locais encharcados de água a tendência é haver pouco oxigênio (SCHIEDECK, GONÇALVES, SCHWENGBER, 2006).

Logo, o lugar a ser colocado a vermicomposteira deve estar protegida de chuvas diretas, raios solares e ventos. Isso faz com que elas apresentem um melhor desempenho médio (COSTA, E. M, 2015).

#### 4º- Tempo de maturação

Dependendo das condições climáticas, da quantidade e qualidade do alimento e da população de minhocas o húmus ficará pronto entre 45 e 90 dias aproximadamente (SCHIEDECK, GONÇALVES, SCHWENGBER, 2006). Já numa avaliação mais criteriosa segundo os mesmos pode-se notar que as minhocas diminuem de tamanho quando o vermicomposto está pronto, visto que, a falta de alimentos sinaliza que o composto está pronto para ser utilizado.

Com todas essas dicas fica mais fácil manusear uma vermicomposteira. Mas afinal, como se faz uma? existem várias maneiras e diversos tipos de materiais que podem ser utilizados nessa confecção. Como esse trabalho refere-se ao uso de vermicomposteiras domésticas, de pequeno porte, será apresentado 3 maneiras de realizar tal processo.

#### 1º- Vermicomposteira doméstica com coletor de chorume

Para a construção dessa vermicomposteira é necessário seguir algumas instruções, segundo a Redação M de Mulher (2012):

- 3 caixas de plástico empilháveis com tampa;
- Fure o fundo de duas caixas com buracos de aproximadamente meio centímetro de diâmetro;
- Em uma das caixas furadas, coloque um pouco de esterco, o material úmido e as minhocas (cerca de meio litro). Quanto mais picado o material, mais rápido o composto ficará pronto;
- Empilhe as caixas e tampe. A vasilha cheia (depois de dias depositando materiais) deve ser passada para o meio, a outra furada deve passar para cima (para receber novos materiais) e a sem furo deve ficar embaixo, para coletar o chorume gerado durante o processo. Como esse líquido é rico em nutrientes, segundo o manual Morada da Floresta (2015) deve-se diluir o chorume na proporção de 1/10 para ser utilizado nas plantas;
- Quando a caixa do meio encher completamente, deve-se passar a mesma para cima, pois estará pronto o vermicomposto. É necessário utilizar um pouco de vermicomposto para dar continuidade ao processo.

As fotos a seguir ilustram como podem ser confeccionadas as vermicomposteiras. Na figura 4 a imagem foi retirada de um site de vendas, já na figura 5 a vermicomposteira foi confeccionada na própria residência.



Figura 4-VERMICOMPOSTEIRA DOMÉSTICA COMERCIAL  
Fonte: Morada da Floresta, 2015.



Figura 5- VERMICOMPOSTEIRA CONFECCIONADO EM CASA  
Fonte: MÍDIA INDEPENDENTE, 2014

## 2°-Vermicomposteira de madeira

Outra maneira de realizar a vermicompostagem em casa é utilizando recipientes de madeira tipo caixa de frutas com tampa e dimensões de 1 m x 1 m x 1 m, como o representado na Figura 5. A caixa de madeira é uma ótima alternativa para quem quer economizar, visto que, muitas fruteiras disponibilizam gratuitamente esse material. Pode-se optar por uma, duas ou três cubas de acordo com a demanda de resíduos gerados em casa. Os lados entre as cubas podem ser de rede ou furadas por baixo, de modo a possibilitar a passagem das minhocas e a entrada de micro-organismos presentes no solo (CÂMARA MUNICIPAL DE ALCABAÇA, 2011). Nesse modelo não deve ser colocado resíduos em toda sua capacidade, no máximo 20 cms para que as minhocas não morram com o aumento da temperatura. De início deve ser colocado uma camada de 2 cms de esterco bovino, cerca de 1000 a 1200 minhocas e os resíduos devem ser introduzidos aos poucos até completar os 20 cms. Para uma camada de 20 cms de altura e 1m<sup>2</sup> de superfície segundo Schiedeck et al., (2006) recomenda-se uma população inicial de 1000 a 1200 minhocas adultas. A figura 6 representa um modelo de vermicomposteira de madeira.

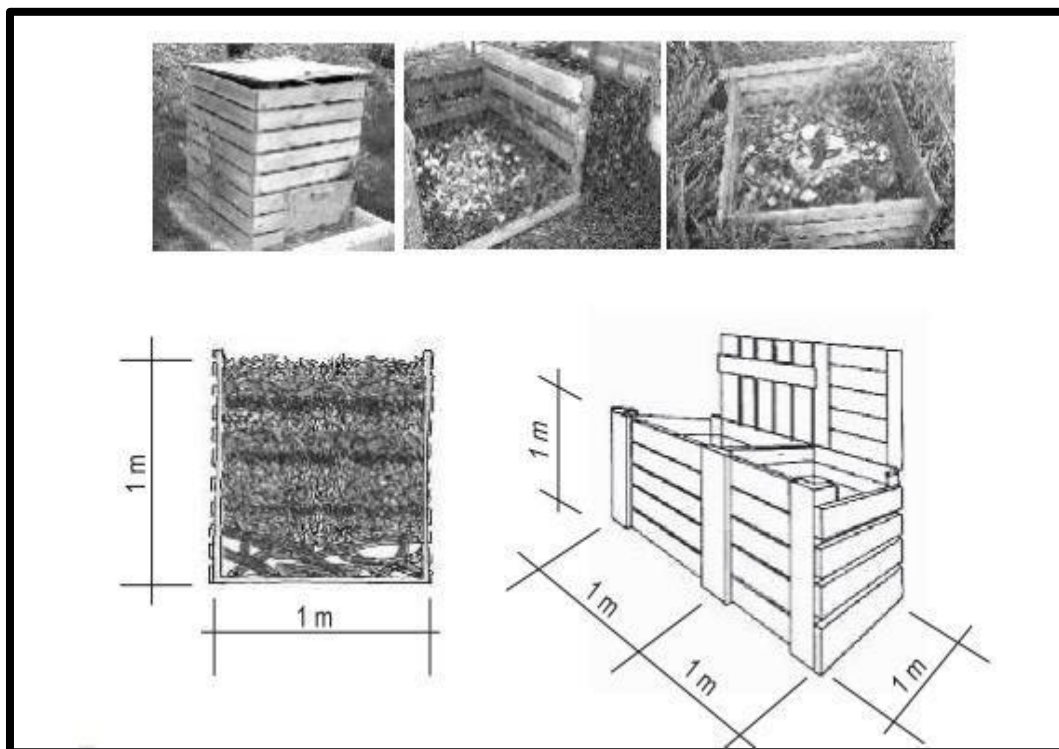


Figura 6- Vermicomposteira de madeira  
Fonte: CUSTÓDIO, B. P (colaboradores), 2011.

### 3°-Vermicomposteira de bombonas de plástico

As vermicomposteiras de plástico podem ser provenientes de reaproveitamento de tal material como é o caso das bombonas de suco de 20l disponibilizadas no Restaurante Universitário (RU) de Santa Maria, bombonas de manteiga de 15l a 20l, bombonas de água, entre outros. Existem locais que são disponibilizados essas bombonas gratuitamente. O RU de Santa Maria disponibiliza gratuitamente as bombonas de suco de 20l para pesquisa e extensão.

Após conseguir tais bombonas deve-se seguir alguns passos para realizar de maneira eficiente a vermicompostagem. O exemplo a ser dado é referente a bombona azul de 20 litros disponibilizado pelo RU.

- Deite a bombona de lado e corte a toda a parte superior;
- Faça aproximadamente 6 furos com prego (grosso) quente ou furadeira (0,5 cms) na parte oposta a abertura;
- Adicione 2 cms de esterco bovino no fundo do recipiente;
- Acrescente uma porção (meio pote de margarina de 250 ml) de minhocas californianas e aos poucos os alimentos orgânicos produzidos na residência;
- Tampe a vermicomposteira com um pedaço de papelão e acondiciona-se em um local coberto e com passagem de ar;
- Coloque dois tijolo, um de cada lado, para suspender a vermicomposteira. Em seguida coloque um recipiente entre os tijolos para coletar o chorume, se houver;
- Encha a vermicomposteira somente até o meio para que as minhocas consigam fazer a troca de oxigênio normalmente.

As figuras 7 e 8 ilustram o modelo de vermicomposteira citado acima.



Figura 7- Modelo de vermicomposteira de bombonas

Fonte: Projeto vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos, 2014.

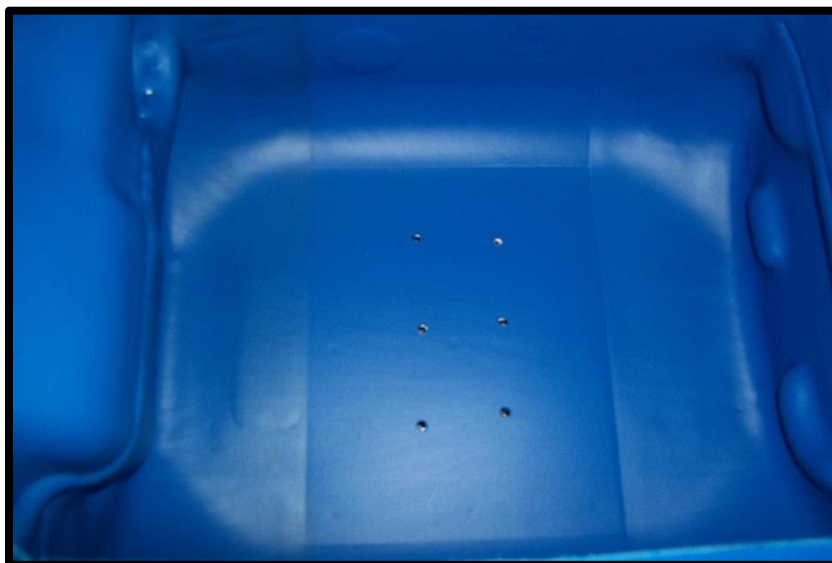


Figura 8- Furos na vermicomposteira.

Fonte: Projeto vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos, 2014.

Na figura 7 é possível observar o corte na parte superior, o esterco e os tijolos. Já na figura 8 observa-se os furos feitos na vermicomposteira com o intuito de ajudar no controle da umidade.

Até agora foi mencionado que é necessário acrescentar aos poucos os resíduos orgânicos domiciliares na vermicomposteira. Mas na realidade nem todos os resíduos devem ser colocados nesse sistema. A figura 9 mostrará de maneira didática o que deve e o que não deve ser colocado no processo.

O QUE PODE COLOCAR À VONTADE:	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  Frutas         </div> <div style="text-align: center;">  Legumes         </div> <div style="text-align: center;">  Verduras         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Grãos e sementes         </div> <div style="text-align: center;">  Sachê de chá (sem etiqueta) e erva de chimarrão         </div> <div style="text-align: center;">  Borra e filtro de café         </div> <div style="text-align: center;">  Casca de ovos         </div> </div>
EVITAR COLOCAR EM QUANTIDADE:	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  Frutas cítricas         </div> <div style="text-align: center;">  Alimentos cozidos         </div> <div style="text-align: center;">  Guardanapos e papel toalha         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Laticínios         </div> <div style="text-align: center;">  Flores e ervas (medicinais ou aromáticas)         </div> </div>
O QUE NÃO PODE COLOCAR:	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  Carnes         </div> <div style="text-align: center;">  Limão         </div> <div style="text-align: center;">  Temperos fortes (pimenta, alho, cebola)         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Óleos e gorduras         </div> <div style="text-align: center;">  Líquidos (yogurtes, leite, caldos de sopa, feijão)         </div> <div style="text-align: center;">  Fezes de animais domésticos         </div> <div style="text-align: center;">  Papéis (higiênicos, jornais e papalões)         </div> </div>

Figura 9\_ Alimentos que podem e não podem ser colocados na vermicomposteira.

Fonte: Manual de compostagem doméstica com minhocas, Morada da Floresta, 2014.

Para um ótimo funcionamento da vermicompostagem é importante salientar que alguns parâmetros são essenciais para a manutenção do sistema, como é o caso da umidade, temperatura e ph.

### 2.3.3 Umidade

Para controlar a umidade é essencial colocar uma cobertura na vermicomposteira para evitar a entrada da água da chuva. Deve-se irrigar sempre que a umidade estiver abaixo de 75%. Uma maneira simples de verificar se a umidade está ideal é pegando um pouco de composto e apertando, se sair alguns gotículas significa que a umidade está ideal, mas se não umedecer a mão é sinal que está faltando um pouco de água (ANTONIOLLI, Z. I. et al, 1996). Para Bidone (2001) a umidade do material deve estar na faixa de 70 a 75%.

É importante salientar que carências de umidade podem provocar a redução da movimentação, desaceleração do metabolismo e arefação dos instintos reprodutivos. Porém, com o excesso podem surgir larvas, destruindo a população de anelídeos (ALCYR, 1986).

### 2.3.4 Temperatura

A temperatura preferencial para as minhocas vermelhas da Califórnia segundo Guimarães (2015) é compreendido na faixa entre 18 e 25°C. Antonioli (1996) adverte que alimentos crus, ou seja, aqueles que ainda não foram fermentados como sobra de hortaliças devem ser acondicionados em pequenas camadas na superfície, de modo que não esquentem ou provoquem a morte ou fuga das minhocas.

### 2.3.5 pH

Diversos autores avaliam de maneira diferente a faixa de pH preferencial das minhocas. Segundo EMATER-PR (2004), a faixa ideal para o material ser vermicompostado deve estar

entre 6,5 e 7. Já Alcyr (1986) menciona que as minhocas preferem seu meio ambiente com pH entre 5,5 e 7,5. Entretanto Bidone (2001) referêcia que as minhocas ingerem qualquer material, desde que não seja muito ácido e não tenham cheiro profundo.

### 2.3.6 Quanto tempo leva para compostar o húmus?

Essa é uma das perguntas mais frequentes quanto alguém tem a intenção de começar a vermicompostar seus resíduos orgânicos. Esse processo de transformação do material original em vermicomposto pode levar de 30 a 45 dias, mas isso depende do tipo de resíduo, da quantidade de minhocas e da época do ano, sendo normalmente mais lento no inverno pela diminuição da atividade metabólica dos anelídeos (CAMARGO & OLIVEIRA, 2015).

Outra autora descreve que “em condições ideais (boa temperatura, aeração, umidade, Ph, alimentação) elas produzirão em 45 dias, cerca de 150 kg de vermicomposto por metro quadrado e em torno de 3,5 kg de minhocas” (ANTONIOLLI, Z. I. et al, 1996).

Segundo Schiedeck et al (2006) da EMBRAPA clima temperado o vermicomposto “fica pronto entre 45 e 90 dias aproximadamente, dependendo das condições climáticas, da qualidade do alimento e da população de minhocas no canteiro”.

### 2.3.7 Retirada das minhocas

O vermicomposto estará pronto para ser retirado dos canteiros, quando o material apresentar cor escura uniforme, consistência leve (pó de café) e aroma agradável (CAMARGO & OLIVEIRA, 2015).

Existem diversas maneiras de retirar as minhocas do vermicomposto pronto. Irei citar 3 alternativas que são bastante utilizados nesse sistema. A primeira delas é por meio da peneirarem, segundo Antonioli (1996) cerca de 15 dias antes da retirada do vermicomposto, “é recomendável que se suspenda a irrigação, com isto o vermicomposto ficará mais seco, facilitando o processo de peneirarem. Estas peneiras podem ser tocadas por motores elétricos ou ainda com uma manivela”. Os autores Camargo & Oliveira (2015) alerta que deve-se utilizar algumas técnicas simples para diminuir os danos causados nas minhocas.



Já a segunda alternativa é a utilização de “iscas”, que nada mais é do que materiais (composto maduro ou esterco curtido) para servir de atração. Essas iscas podem ser colocadas sob os canteiros em sacos de malha grande permitindo a acesso das minhocas ao material. É recomendado que seja colocado a noite e retirado logo pela manhã (CAMARGO & OLIVEIRA, 2015).

O método da luz é a terceira alternativa, nesse processo é necessário colocar o vermicomposto em pilhas exposto a luz durante alguns minutos. Ao sentirem a luz as minhocas moverão para o interior da pilha, sendo assim, é possível retirar a parte superficial sem minhocas. O bolo central de minhocas deve ser colocado novamente na vermicomposteira para reiniciar um novo processo (CONFAGRI, 2004).

O vermicomposto retirado nesse processo deve ser armazenado em local sombreado e protegido da chuva. De acordo com Schiedeck et al (2006) “o húmus atinge sua melhor qualidade química cerca de 3 meses após o armazenamento e começa a perder estas propriedades a partir de 12 meses”.

Se for utiliza-lo em sua residência deve pelo menos deixar o vermicomposto repousar de duas a quatro semanas antes da sua aplicação especialmente em plantas sensíveis, colocando-o em local protegido do sol e da chuva (CÂMARA MUNICIPAL DE ALCABAÇA, 2011). O manual de compostagem doméstica da Câmara municipal de Alcabaça (2011) dá algumas dicas de como e onde utilizar o vermicomposto.

O composto é geralmente aplicado uma vez por ano, na altura das sementeiras, sendo preferível aplicá-lo na Primavera ou no Outono, visto que no Verão o composto seca demasiado e, no Inverno, o solo está demasiado frio. Todas as suas plantas podem beneficiar do composto, desde as plantas semeadas às plantas envasadas, das culturas de jardim aos arbustos e árvores. Uma vez que o composto não contém todos os nutrientes de que as plantas necessitam, não é muito boa ideia plantar em composto puro. Ao usar o composto em plantas envasadas, misture 1/3 de composto com 2/3 de terra; para cobertura do solo o composto pode ser espalhado pela superfície do solo para fertilizar, reter a humidade e impedir o crescimento de ervas daninhas, a camada de composto deve ter pelo menos 5 cm de altura e deve ser aplicada várias semanas antes das sementeiras; para hortas e para fins agrícolas o composto deve ser incorporado no solo antes da sementeira ou plantação, sendo a porção de composto a aplicar dependente das necessidades das culturas e das características do solo (CÂMARA MUNICIPAL DE ALCABAÇA, 2011).

Com essas dicas fica fácil utilizar o vermicomposto gerado no processo de vermicompostagem. Essas atividades podem e devem ser implementados em instituições de ensino, pois, com esse sistema pode ser trabalhado a educação ambiental desde o reaproveitamento, reciclagem, a vermicompostagem até o uso de compostos orgânicos no cultivo de hortaliças para o próprio consumo da escola.

#### **2.4 A Educação Ambiental como instrumento para a promoção do gerenciamento dos resíduos sólidos**

A necessidade crescente de encontrar soluções para o colapso ambiental fez com que vários setores da sociedade revessem seus paradigmas, no sentido de pensar nas condições de operacionalização social, política e tecnológica do desenvolvimento sustentável. As revisões de paradigmas ambientais relacionados aos rumos de processo de destruição da natureza começaram a ser discutidos na Conferência de Estocolmo (1972), a qual resultou em importantes documentos e legislações para proteção ambiental (ZANETTI & SÁ, 2002).

Diante dos problemas que o planeta vem passando percebe-se a importância de implementar nas diversas esferas da sociedade uma ferramenta que seja capaz de sensibilizar, realizar mudanças de hábitos e costumes adotados pela população. A educação é sim uma ferramenta transformadora, que aliado ao tema meio ambiente é capaz de minimizar impactos e ajudar na preservação dos recursos naturais ainda existentes no planeta. Nesse viés é importante comentar a função que a escola assume nesse contexto, por ser ela uma “transmissora de informações necessárias para o bom desenvolvimento interpessoal do aluno”, como cita Baumgarten (2015). Nesse contexto é extremamente importante que os alunos tenham uma base sólida sobre a educação ambiental na sua formação.

Nessa esteira é importante frisar que não basta ensinar as crianças somente as técnicas de como funciona e opera determinados sistemas. Além das técnicas é extremamente importante trabalhar a Educação Ambiental para que projetos sustentáveis sejam mais eficientes. Conforme Pimenta e Anastasiou (2002) entende-se que “a educação é um processo de humanização, que ocorre na sociedade com a finalidade explícita de tornar os indivíduos participantes do processo civilizatório e responsáveis por levá-lo adiante.”

A finalidade que o trabalho de educação desenvolve, segundo o mesmo “é de caráter coletivo e interdisciplinar e que tem como objetivo o conhecimento [...], numa perspectiva de inserção social crítica e transformadora”.

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

A educação na escola, segundo Dias (2000), deve ter como objetivos a sensibilização e a conscientização; a busca de mudança comportamental; a formação de cidadãos mais atuantes; a sensibilização do professor que é o principal agente promotor da Educação Ambiental; a criação de condições para que, no ensino formal, a Educação Ambiental seja um processo contínuo e permanente, através de ações interdisciplinares globalizantes e da instrumentação dos professores; a integração entre escola e comunidade, objetivando a proteção ambiental em harmonia com o desenvolvimento sustentável, dentre outros.

A importância que a escola tem sobre as demais instituições se deve ao fato delas promoverem a formação dos “agentes do futuro”, ou seja, “elas são antes de tudo um espaço integrador, de processamento das ideias que atingem a maioria das instâncias de controle político-ideológico” (BRITO, 2006).

Por mais que as escolas desenvolvam o papel de “educadores da sociedade” não basta achar que essa instituição solucionará todos os problemas, inclusive os ambientais, porém, é importante frisar que as escolas contribuem de maneira positiva na formação da cidadania socioambiental dos indivíduos e na adoção de novos comportamentos em relação ao todo (BRITO, 2006).

As atividades relacionadas a prática de educação ambiental devem ser inseridas no indivíduo desde cedo, como algo natural, pois, como o princípio básico é a mudança de atitudes é muito mais simples ensinar o correto desde cedo, que modificar o indivíduo mais tarde. De acordo com Silva et al (2007) aprender sobre o que é educação ambiental não é tão simples, é preciso saber ouvir e também compartilhar com outras pessoas experiências e vivências. Além disso é extremamente necessário trabalhar em equipe, dialogar bastante, e se dedicar para chegar a um resultado. Existem três etapas essenciais para entender o trabalho em grupo, sendo esse um tema bastante importante para o desenvolvimento de projetos de educação ambiental, são esses: preparando, realizando e compartilhando. Silva et al (2007) entende que:

- A preparação da equipe deve ser realizada de forma a fazer com que todos repensem sobre o que está sendo realizado. É preciso organizar os materiais que serão utilizados no trabalho, visando o não desperdício primeiramente, em segunda opção deve avaliar formas de reutilizar os materiais e por fim avaliar as maneiras mais adequadas de realizar a reciclagem, analisando sempre a estrutura do local;
- A realização é a parte em que tudo aquilo que foi planejado pelos educadores começam a ser colocados em prática. Nessa fase é necessário analisar o comportamento dos alunos, envolver o público e fazer com que tudo que foi planejado até o momento possa sair como planejado, para obter assim melhores resultados;
- Compartilhar é a palavra chave para o sucesso de um trabalho. Esse ponto frisa que é preciso a participação de todos, levando em consideração a opinião do público alvo e dos educadores para apontar acertos e erros, com o intuito de fazer melhorias. De uma maneira mais prática, voltando para o objetivo principal desse trabalho, segundo Lourenço & Coelho (2012) para realizar a vermicompostagem em uma escola é necessário conhecer as infraestruturas de dimensões de espaços existentes. Outro aspecto que deve ser analisado é o número de alunos existentes na escola e o número de refeições confeccionadas na cantina (se aplicável). Contudo, o espaço disponível da escola poderá influenciar na escolha da estrutura. Para Lourenço & Coelho (2012) deve-se começar o tratamento utilizando uma pequena fração dos resíduos produzidos na cantina e não a sua totalidade, pois, a mensagem mais importante nesse processo se dá no conhecimento adquirido no processo por meio da sensibilização e educação ambiental. Deve-se progressivamente aumentar ao longo do tempo, a capacidade de tratamento.

Em outras palavras o autor menciona acima que não é necessário resolver todo o problema de uma só vez, com o passar dos meses ou dependendo do cronograma do projeto os resíduos podem ser reciclados em quantidades superiores cada vez mais. É até bastante interessante ver como um trabalho progrediu aos poucos, resolvendo e aprendendo com as dificuldades encontrados durante o percurso da vermicompostagem.

Neste contexto, a escola é um local ideal para que sejam abordados e discutidos os princípios da educação ambiental e é claro colocados em prática.

Os estudantes devem criar uma relação interpessoal com a natureza, ou seja, eles devem se sentir parte do meio, sendo formadores de opinião, e o melhor atuantes e críticos, (CUBA, 2010) e os educadores devem trabalhar com questões simples, do dia a dia, mostrando que cada um deve fazer a sua parte, para que o mesmo se sinta parte desse sistema que necessita da contribuição de todos.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no projeto ASEMA da escola Pão dos Pobres, av. Borges de Medeiros, 639, Nossa Senhora do Rosário, Santa Maria, 97.010-081, com o apoio da direção e da professora do 5º ano do ensino fundamental. Também teve continuidade nas residências de 5 estudantes localizados no bairro Divina Providência, Santa Maria. A turma participante desse trabalho possui 13 alunos, porém somente 5 alunos tiveram o interesse em realizar a vermicompostagem em suas residências.



Figura 10- Localização da área de estudo  
Fonte: Agência de desenvolvimento de Santa Maria (2015)

O trabalho foi realizado durante os meses de agosto, setembro, outubro e novembro do ano de 2014 até março do ano seguinte por uma estudante, uma funcionária e um professor, todos pertencentes à Universidade Federal de Santa Maria. Caracteriza-se por ser uma pesquisa qualitativa, a qual utiliza os encontros (atividades de educação ambiental desenvolvidas na instituição), elaboração e divulgação de material educativo e o acompanhamento das

vermicomposteiras nas residências dos estudantes da ASEMA durante o período do trabalho como forma de coleta de dados, além de realizar um acompanhamento das vermicomposteiras no projeto ASEMA. A pesquisa qualitativa segundo Richardson (1999) tem como meta trabalhar dados que não podem ser mensuráveis ou quantificados como: valores, aspirações, atitudes, mudanças de percepções (RICHARDSON, 1999).

Por fim, procedeu-se à transcrição de dados analisando o monitoramento (temperatura, umidade, quantidade de resíduos) realizado nas residências dos estudantes a fim de saber quantas crianças conseguiram realizar a vermicompostagem.

Inicialmente para desenvolver esse trabalho foi criado o projeto “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos” com o intuito de planejar as ações que seriam realizadas durante o trabalho e também conseguir parcerias para realiza-lo, essa foi a primeira fase do projeto. A figura 11 mostra a logomarca do projeto.



Figura 11- Logomarca do projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”. Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

Na segunda fase foram iniciadas as atividades de educação ambiental com os 13 estudantes do 5º ano, a fim de, incentivá-los a terem práticas mais saudáveis no dia a dia. A ação proposta para esse projeto consistiu de atividades didáticas e pedagógicas (agosto a novembro), na qual, foi ensinado a realizar a separação correta dos resíduos, a fazer a

vermicompostagem, a utilizar o adubo na horta, a plantar e a utilizar os alimentos de forma integral. Em todos esses encontros eram gerados relatórios (apêndice A). A figura 12 mostra o primeiro encontro com os estudantes.



Figura 12- 1º encontro referente as atividades de educação ambiental.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

Nessa segunda fase, é importante ressaltar que foram instaladas as 8 vermicomposteiras em um local fresco e sombreado na ASEMA, para que os alunos aprendessem durante as atividades a importância da reciclagem, além é claro de manusear as vermicomposteiras. A figura 13 mostra as 8 vermicomposteiras com seus respectivos coletores de chorume.

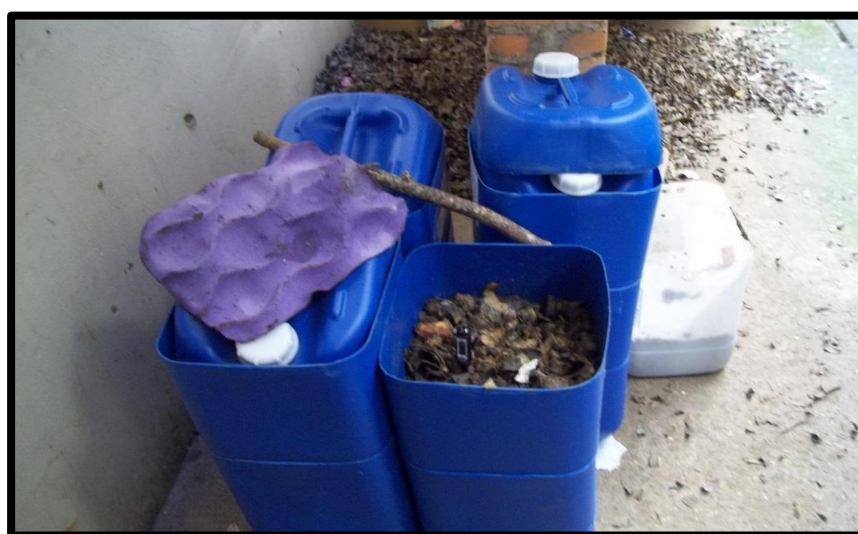


Figura 13- Vermicomposteiras instaladas no projeto ASEMA Pão dos Pobres.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

Na terceira fase cinco estudantes desenvolveram o projeto em suas residências. Eles receberam duas vermicomposteiras de 20 L, minhocas e esterco para que pudessem realizar na própria casa junto com a família a reciclagem dos resíduos orgânicos. Essa etapa foi realizada após o quarto encontro (setembro), uma vez que, os alunos precisavam ter um embasamento teórico e prático para que pudessem manusear esses materiais. As figuras 14 e 15 destacam as vermicomposteiras nas residências dos alunos do ASEMA. Na entrega das vermicomposteiras os pais e filhos foram orientados para a importância de reciclar seus próprios resíduos orgânicos. As informações ocorreram por meio de diálogo informal e um folder explicativo (apêndice B) ao qual esclarecia todas as dúvidas de como utilizar uma vermicomposteira.



Figura 14- Vermicomposteira instaladas na residência de um estudante.

Figura 15- Vermicomposteira instaladas na residências de um estudante com a presença da mãe.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

Para a confecção dessas vermicomposteiras foram utilizados tamboures de sucos de 20 l, de material PVC, provenientes do Restaurante Universitário de Santa Maria.

Na quarta etapa foi realizada o monitoramento das vermicomposteiras nas residências e na escola, por meio da avaliação da umidade segundo a técnica de Aquino et. al. (1991). Essa avaliação consiste em coletar uma amostra do vermicomposto e apertar com a mão. Caso não



escorra água ou não umedeça a mão, o vermicomposto está necessitando de irrigação; se a mão ficar úmida está em boas condições de umidade, não necessitando irrigar, e caso escorra água está havendo excesso de umidade. Também foi utilizado a medição de temperatura com termômetro digital tipo espeto- *Thermometer*- com medição de -50°C até + 150°C, para analisar as condições favoráveis para o desenvolvimento das minhocas. Segundo Vieira (1998) as temperaturas mais indicadas para a vermicompostagem são as de 16 a 22 °C. A quantidade de materiais foi avaliada de acordo com os dias e o volume de material depositado. Se a quantidade estivesse na metade do recipiente em 30 dias significava que a quantidade de material estava normal. Porém, se estivesse muito acima ou muito abaixo desse nível a quantidade era classificada como alta ou baixa, respectivamente. Nessa etapa ocorreram intervenções no andamento do processo, visto que, quando algum dos parâmetros estavam alterados os alunos do projeto eram aconselhados a modificarem o processo.

Na quinta etapa foram elaborados materiais e oficinas educativas sobre o tema resíduos sólidos urbanos e vermicompostagem. Utilizou-se para divulgação do projeto folder, banner, oficinas em diversas entidades, reportagens na rede regional de televisão (RBS TV) e exposição em feiras.

Na sexta e última etapa foram finalizados os encontros na ASEMA (atividades de educação ambiental e monitoramento das vermicomposteiras) e as visitas residenciais aos estudantes. Assim pode-se analisar todos os dados referentes ao desenvolvimento do trabalho.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo, serão discutidos os resultados obtidos pelo projeto. As atividades de educação ambiental ocorreram em 9 encontros, de duas horas cada, no qual, foram abordados temas apresentados no quadro 4:

**Quadro 4-** Atividades de Educação Ambiental realizadas no projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

ATIVIDADES	TEMAS
1- 02-09-14	Reutilização e reciclagem
2- 09-09-14	Separação correta dos resíduos secos-úmidos
3- 16-09-14	Acompanhamento das vermicomposteiras
4- 23-09-14	Prática da reciclagem na escola
5- 30-09-14	Acompanhamento da vermicompostagem (casa)
6- 07-10-14	Utilização do vermicomposto no cultivo de temperinhos verdes
7- 28-10-14	Importância de ter uma alimentação saudável
8- 06-11-14	Oficina de reaproveitamento de alimentos
9- 20-11-14	Oficina de sustentabilidade

Fonte: Dados do projeto “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos, 2014”.

O Quadro 4 apresenta os temas que nortearam esse trabalho. Essas atividades foram realizadas para que os estudantes pudessem compreender todo o ciclo dos resíduos, passando pela reutilização até a utilização do vermicomposto em temperinhos. É importante que se trabalhe a educação ambiental para a formação de uma sociedade sustentável, conforme Leff (2005):

A educação ambiental adquire um sentido estratégico na condução do processo de transição para uma sociedade sustentável. A formação implica um processo mais orgânico e reflexivo de reorganização do saber e da sociedade na

construção de novas capacidades para compreender e intervir na transformação do mundo.

Foi gerado um relatório em cada atividade realizada na ASEMA. Eles estão apresentados no apêndice A. Nesse capítulo será trabalhado apenas os pontos mais importantes.

Na aula 1 foi observada um grande interesse por parte das crianças em relação a reciclagem dos materiais orgânicos através das minhocas. Todos os alunos quiseram ter contato direto com as minhocas. Perguntaram a professora quando voltaríamos. Na semana seguinte, na aula 2 foi observado uma interação pela maioria das crianças em relação a participação das atividades, quando somente 1 aluno não quis interagir. As figuras 16 e 17 mostram a atividade sendo realizada.



Figural 6-Dicas nas vermicomposteiras, aula 2.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.



Figural 7- Confeção de uma capa de caderno resíduos secos e úmidos, aula 2.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

O caderno e os tambores com as dicas, que foram desenvolvidos nessa etapa ficaram excelentes, pois, na capa “modificada” do caderno os alunos puderam distinguir na prática o que são os resíduos secos e úmidos. Já as dicas nos tambores ajudaram os alunos a recordar quais são os materiais que podem ser colocados na vermicomposteiras e as etapas que são necessários para realizar a vermicompostagem.

Na aula 3 as crianças visitaram as vermicomposteiras da escola, elas puderam ver na prática como funcionava as vermicomposteiras da escola. Na aula 4 todos os estudantes participaram da atividade que envolvia a confecção de uma lixeira para recolhimento dos papéis da ASEMA. Em todas as salas, os estudantes e professores foram orientados que colocassem somente papel nessa lixeira, com o intuito que esse material não tivesse seu destino final o aterro sanitário. Foi colocado somente essa lixeira no corredor pelo fato do pouco espaço e também da carência de recolhimento desse material que é abundante nesse setor do projeto.

As figuras 18 e 19 mostram a confecção da lixeira e o localização final.



Figura 18-Confecção da lixeira de papel.

Figura 19- localização final da lixeira de papel.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

Nessa aula os estudantes levaram os tambores com minhocas e esterco para casa. Na aula de número 5 os estudantes puderam esclarecer dúvidas em relação ao andamento da vermicompostagem na residência. Na aula de número 6 as crianças aprenderam na prática como utilizar o vermicomposto, quais as porções corretas. Cada aluno recebeu um vaso de garrafa pet e várias mudas compiladas de salsicha para levarem para casa. Por não ter conseguido gerar adubo na ASEMA a tempo para essa atividade, o Departamento de Solos da UFSM

disponibilizou uma quantidade suficiente para que pudesse ser realizadas essa atividade. As figuras 20 e 21 expõe a atividade de plantio de temperinhos utilizando vermicomposto.



Figura20- Alunos plantando temperinhos com vermicomposto.

Figura21- Resultado do plantio.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

De todas as atividades desenvolvidas, essa foi a que os estudantes ficaram mais entusiasmados e participativos. No encontro 7 foi trabalhado a importância da alimentação saudável com base nos produtos orgânicos. No encontro 8 foi sugerido pelos estudantes que fosse realizado uma oficina de pão de queijo saudável e brigadeiro com casca de banana, os estudantes amaram. As oficinas realizadas podem ser visualizadas nas figuras 22 e 23.



Figura22- Oficina de pão de queijo

Figura 23-Alunas degustando brigadeiro com casca de banana da oficina.

Fonte: Projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

Atividades práticas e pedagógicas estimulam a criatividade dos indivíduos, facilitando alcançar os objetivos almejados que essas oficinas propõem. Leff (2005) afirma que:

A educação para o desenvolvimento sustentável exige assim novas orientações e conteúdo, novas práticas pedagógicas onde se plassem as relações de produção de conhecimentos e os processos de circulação, transmissão e disseminação do saber ambiental. Isto coloca a necessidade de incorporar os valores ambientais e novos paradigmas do conhecimento na formação dos novos atores da educação ambiental e do desenvolvimento sustentável (LEFF, 2005).

Essas oficinas tiveram como objetivo principal a reutilização de materiais orgânicos e alimentação saudável, foi um sucesso.

E por último foi realizada uma oficina de sustentabilidade, o qual, foi englobado todos os tópicos trabalhados anteriormente.

As atividades desenvolvidas foram de extrema importância para que os estudantes pudessem ter uma maior visibilidade do processo de vermicompostagem que estavam realizando em suas casas. Sem contar que essas atividades ajudaram os estudantes a perceberem que atitudes do dia-a-dia ajudam a contribuir para um ambiente mais saudável.

Porém, cabe destacar que existe a necessidade de incluir a educação ambiental nas grades curriculares e a capacitação de professores para que os mesmos possam repassar as aulas práticas sobre o tema dentro de sala de aula, assim será possível alcançar uma inter-relação entre aluno e natureza (EFFTING, 2007). Esse ponto deve ser inserido nas instituições de ensino para que a educação ambiental não se torne apenas visível em datas comemorativas, como é o caso da semana do meio ambiente.

Durante a aprendizagem, 5 alunos receberam duas vermicomposteiras de 20l para começarem a praticar em casa o que estavam aprendendo no projeto. Foi no quarto encontro que estes receberam em suas casas todos os materiais necessários para iniciar o trabalho (tambor, esterco, minhoca e um folder bem didático). Nesse período foram iniciadas os monitoramentos das vermicomposteiras em domicílio. Durante esse período a equipe visitou as casas 3 vezes (outubro, novembro de 2014 e março de 2015) para poder avaliar em quais condições se encontrava o processo. Vale ressaltar que nas atividades educativas realizadas na ASEMA os estudantes também recebiam suporte para a condução da vermicompostagem. Segue no Quadro 5 os resultados encontrados nas 5 residências durante essas visitas.

**Quadro 5 – Monitoramento das vermicomposteiras**

Casa	U1	TI	Q1	U2	T2	Q2	U3	T3	Q3
1	N	23,3	B	A	35,8	B	----	----	----
2	A	20,8	N	----	----	----	B	20,1	N
3	N	28,6	B	----	----	----	----	----	----
4	B	28	B	----	----	----	----	----	----
5	N	25,2	B	----	----	----	----	----	----

Fonte: Dados do projeto “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”, 2014. Legenda: U-umidade; T-temperatura; Q-quantidade de material orgânico. B- baixa; N-normal; A-alta.

No Quadro 5 foram expostos os resultados encontrados no monitoramento das vermicomposteiras nas residências. Os parâmetros das vermicomposteiras foram avaliados para que os alunos pudessem interferir de forma positiva nos resultados que os mesmos almejavam, que era o de produzir seu próprio adubo.

Na casa 1 a primeira visita mostrou que o estudante estava contente com suas minhocas, porém foram feitos alguns ajustes na quantidade de material disponibilizado para que as minhocas pudessem desenvolver mais. Também foi substituído a tampa de madeira para uma tampa de papelão para aumentar a troca de oxigênio. Na visita 2 a vermicomposteira aumentou sua umidade por excesso de água, sendo aconselhado a colocar mais materiais secos para diminuir tal umidade. A quantidade de alimentos ainda continuava baixa, a equipe observou que a falta de costume em realizar a reciclagem dos materiais orgânicos era o fator principal. Já na terceira visita o estudante alegou que algumas pessoas entraram em sua varanda e derramaram todo o material no local, o mesmo finalizou as atividades por ali mesmo.

Na casa 2 a primeira visita mostrou uma umidade muito alta dos matérias, tanto que na segunda visita observei um certo número de larvas, o qual, fez com que o estudante recomeçasse todo o processo. Mas já na visita 3 o estudante apresentou seu “adubo” pronto, e a atual vermicomposteira com todos os parâmetros perfeitos. As figuras 24 e 25 apresentam a vermicomposteira em perfeitas condições e a utilização do “adubo” produzido em um pé de mamão.



Figura 24- Vermicomposteira em perfeitas condições.

Figura 25- Adubo utilizado no pé de mamão.

Fonte: Dados do projeto “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos”.

Nas casas 3, 4 e 5 a falta de cuidado com as vermicomposteiras fizeram que logo na segunda visita as 3 crianças desistissem do processo. Na casa 3 os cachorros derramaram todo o material no chão. Na casa 4 o estudante colocou as minhocas e os restos de alimentos diretos na horta e na casa 5 a estudante mudou-se de casa e preferiu não continuar a realizar o trabalho.

Em um trabalho envolvendo a manutenção de vermicomposteiras domésticas realizados pelas pesquisadoras Leite e Gunther (2011), elas realizaram um questionário para 50 pessoas que adquiriram vermicomposteiras no ano de 2010 com a organização Morada da Floresta. De acordo com esse trabalho, 51% dos compradores se dizem muito satisfeitos com os resultados gerados e 43% se dizem satisfeitos, se somados, 94% estão bastantes satisfeitos com os resultados gerados até o momento. As pesquisadoras consideram “que a utilização da composteira caseira como método de tratamento de resíduos orgânicos é viável” (LEITE, GUNTHER, 2011).

Outro trabalho que obteve resultados positivos é o COMPOSTA SÃO PAULO (2015). De acordo com o projeto dos 1.535 respondentes do questionário de pesquisa 97,8% estão satisfeitos ou muito satisfeitos com os resultados obtidos no processo de vermicompostagem. Apenas 47 pessoas desistiram. Em relação a geração e descarte de resíduos domésticos 91% dos respondentes afirmaram que participar do projeto COMPOSTA SÃO PAULO (2015) lhes incentivou muito ou razoavelmente a separar outros resíduos.



Segundo o trabalho de implantação e manutenção de composteiras domésticas realizada com 4 famílias pelo pesquisador Guidone (2013) durante o período de 180 dias (verão e outono) todas conseguiram produzir “adubo”. Apenas uma residência desistiu desse sistema. O mesmo autor menciona os benefícios da compostagem domiciliar:

Diante do exposto, a compostagem domiciliar mostra-se um sistema de tratamento de resíduos orgânicos domiciliares que pode ser explorado e desenvolvido de modo a se tornar uma ferramenta útil tanto para os domicílios, com a produção de adubo, como para o sistema de gerenciamento municipal de resíduos, colaborando para redução da geração de resíduos (GUIDONE et al., 2013).

O trabalho desenvolvido pelo projeto “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos” não teve resultados tão satisfatórios. Porém, a falta de cultura em realizar a reciclagem dos resíduos orgânicos dificultaram os mesmos a realizarem em suas casas. Mesmo assim, projetos como esse devem ser mais incentivados, para que as mudanças sejam significativas a curto e longo prazo.

O habitat é o lugar em que se constrói e se define a territorialidade de uma sociedade e de uma civilização, onde se constituem os sujeitos sociais que projetam o espaço geográfico apropriando-se dele, habitando-o com suas significações e práticas, com seus sentidos e sensibilidades com seus gostos e prazeres (LEFF, 2005 p 283).

A família da casa de número 2, que, conseguiu e ainda produz adubo foi a que se apresentou mais interessada no projeto desde seu surgimento. Mesmo que somente uma família tenha conseguido realizar a vermicompostagem todos os estudantes foram estimulados a fazerem a vermicompostagem por meio dos encontros e monitoramento das vermicomposteiras nas casas e a família da casa 2 conseguiu produzir adubo.

Em relação as 8 vermicomposteiras instaladas no projeto ASEMA, os resultados foram bastante satisfatórios. Quando não estavam de acordo com a literatura o composto em decomposição sofria modificações para que pudessem ao final do processo obter um vermicomposto típico. Assim os estudantes aprendiam qual era a maneira correta de manusear os resíduos em decomposição.

Ao final do 100º dia foi possível obter o adubo típico no projeto ASEMA. Após essa constatação foi colocada uma lona e o composto foi jogado em cima, exposto ao sol por duas horas, para que as minhocas fossem para o fundo (visto que elas são foto fóbicas) e assim, pudesse retirar o vermicomposto por cima.

Em seguida as minhocas foram realocadas nos recipientes junto com um pouco de vermicomposto para que pudessem reiniciar novamente o processo.

A figura 26 mostra o processo de separação do vermicomposto na ASEMA.



Figura26- Processo de retirada do material vermicompostado.

Fonte: projeto “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos, 2014”.

Esse trabalho contribuiu para que as crianças por meio das atividades de educação ambiental pudessem aprender sobre os processos de reciclagem.

Conforme Lima (2004), o composto produzido a partir dos resíduos orgânicos não representa necessariamente uma solução final para os problemas da escassez de alimentos ou do saneamento ambiental, mas pode contribuir significativamente como um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada do lixo no meio urbano, além de propiciar a recuperação de solos agrícolas exauridos pela ação de fertilizantes químicos quando aplicados indevidamente.

SANTOS & FEHR (2007) relataram que em seus trabalhos de educação ambiental e compostagem desenvolvidos em duas escolas, os alunos puderam vivenciar a transformação do resíduo orgânico, que antes parecia algo sem valor, em um novo produto. Foi observado a admiração das crianças no resultado obtido. Além é claro, puderam ver o fruto de seu trabalho concluído, na forma de composto orgânico. Outro aspecto importante observado no trabalho de Santos & Fehr (2007) é sobre a questão da educação ambiental, sendo os mesmos:

A EA é uma atividade que exige muitos esforços contínuos e que os educadores tenham tempo e interesse e por meio dessa pesquisa observou-se que tanto as escolas envolvidas como as visitadas, para posterior implantação do projeto, possuem pouco trabalho prático. Muitas vezes é necessário a presença de um pesquisador ou de um educador ambiental para que os professores saiam do seu cotidiano e tenham interesse em implantar um projeto, pois existem dificuldades dos professores em incorporar ao seu programa de aula as questões ambientais. Mesmo reconhecendo a importância do tema, em geral os professores relacionam os conteúdos e trabalhos referentes à EA como sendo de responsabilidade exclusiva dos professores de Geografia, Biologia ou Ciências (SANTOS & FEHR (2007).

O projeto “Vermicompostagem: prática educativa para gestão dos resíduos orgânicos” foi muito importante para divulgar o trabalho que estava sendo realizado na ASEMA. Nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro a equipe desse projeto foi convidada a expor esse trabalho em 3 eventos na cidade de Santa Maria, o primeiro aconteceu no Dia Mundial da Alimentação promovida pelo Sesc, o segundo aconteceu no dia da integração realizada pela escola Santa Marta e o terceiro foi realizado no dia dos 45 anos da RBS TV em Santa Maria. No primeiro e terceiro evento houve uma entrevista feita pela RBS (passou no jornal da região) com um dos integrantes do projeto.

Foram realizadas no ano de 2014 oficinas de vermicompostagem, oito oferecidas no evento ACAMPAVIDA e uma na comunidade dos Mórmons de Santa Maria. Além do aprendizado os interessados em realizar a vermicompostagem em suas residências recebiam as bombonas, o esterco e as minhocas para iniciar o processo. No mesmo ano também foram realizadas 3 palestras em diferentes instituições. Em 2015 foram realizadas 4 oficinas em diferentes instituições de ensino do município. Esse trabalho conseguiu realizar a educação ambiental informal que é feita pelos meios de comunicação, despertando o interesse de várias pessoas da cidade em realizar esse processo em suas residências.

Espera-se que o projeto “vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos” tenha ao menos conscientizado os usuários acerca da importância da reciclagem dos resíduos orgânicos. Almeja-se que esse não seja apenas um projeto, mas sim que as ações de EA continuem sendo implementada pela ASEMA e também pelas crianças que participaram desse trabalho.

## 5 CONCLUSÃO

Esse trabalho conseguiu desenvolver as atividades de educação ambiental mostrando aos envolvidos que é possível reciclar os resíduos orgânicos mesmo em pequenas proporções. Para além da reciclagem também foi possível trabalhar todas as partes que envolvem o ciclo dos resíduos orgânicos, desde o consumo do alimento, geração de resíduos, reutilização, vermicompostagem até a produção de adubo. Ações simples como oficinas voltadas para a educação ambiental podem e devem ser disseminadas, pois ajudam a reduzir os impactos causados pelos resíduos orgânicos que tem como destino final os aterros. As crianças que participaram desse trabalho poderão ser multiplicadores de atitudes mais saudáveis.

Seja pelas reportagens transmitidas na rede regional de televisão (RBS TV), eventos, palestras ou oficinas sobre o tema realizados em 2014 e 2015 a elaboração e divulgação de materiais educativos sobre o tema resíduos orgânicos e vermicompostagem incentivaram muitas pessoas de Santa Maria a iniciarem o processo de reciclagem de seus resíduos orgânicos.

Em relação ao ASEMA o projeto realizado foi de importância, pois incentivou a instituição a começar a realizar a reciclagem de seus materiais orgânicos, tendo um resultado positivo com 100 dias de projeto. Já nas residências os resultados mostraram que foi possível obter vermicomposto utilizando a educação ambiental em pelo menos um domicílio. Atitudes como essa devem ser implementadas para que todos saiam da “zona de conforto” e contribuam de forma positiva para impactar menos o meio ambiente.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 : 2004. **Classificação de resíduos sólidos**. Disponível em: [http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/CLASSIFICACAO\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_NBR\\_10004\\_ABNT.pdf](http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/CLASSIFICACAO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_NBR_10004_ABNT.pdf) Acesso em: 26 ago. 2015.

ABRELP. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil-2013. In. **ABRELP**. Disponível em:<<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>> Acesso em: 04 jun. 2015

ADHIKARI, B.K., TRÉMIER, A., MARTINEZ, J., BARRINGTON, S., **Home and community composting for on-site treatment of urban organic waste: perspective for Europe and Canada**. Waste Management and Research 28 (11), (1039e1053), 2010.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE SANTA MARIA. Bairros, distritos e regiões administrativas. Localização dos bairros. Disponível em: < <http://santamariaemdados.com.br/1-aspectos-gerais/1-4-bairros-distritos-e-regioes-administrativas/>> Acesso em: 23 Set. 2015.

ALCYR, D. L. **De fertilizadora do solo a fonte alimentar minhoca**. São Paulo- SP: cone editora. Coleção Brasil agrícola. 1987.

ANDERSEN, J.K., BOLDRIN, A., CHRISTENSEN, T.H., SCHEUTZ, C., **Greenhouse gas emissions from home composting of organic household waste**. Waste Management, 30 (2475e2482.), 2010.

ANTONIOLLI, Z. I. et al. **Iniciação à minhocultura**. Santa Maria: UFSM, 1996.

AQUINO, A. M.; NOGUEIRA, E. M. **Fatores limitantes da vermicompostagem de esterco suíno e de aves e influência da densidade populacional das minhocas na sua reprodução. Seropédica**: Embrapa agrobiologia, 2001. 10 p. (Documentos EMBRAPA; 147).

AQUINO, A.M. **Vermicompostagem de esterco bovino e bagaço de cana-de-açúcar inoculados com bactéria fixadora de N<sub>2</sub> (Acetobacter diazotrophicus)**. Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991. 246p. Tese de Mestrado.

BAUMGARTEN, D. C. AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA VERMICOMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PRODUZIDOS EM ESCOLA MUNICIPAL EM SANTA CRUZ DO SUL, RS, BRASIL, VISANDO À PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS. 49.p. 2015. **Dissertação de Mestrado** (Programa de Pós-Graduação em

Tecnologia ambiental, Área de Concentração em Gestão e Tecnologia Ambiental, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia Ambiental) Universidade de Santa Cruz do Sul.

BIDONE, F. R. A. (coord.) **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização**. Rio de Janeiro, ABES, 218 p. 2001.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESS/USP, 1999. 120p.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a política nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 09 jun. 2015.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº .605, de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 09 jun. 2015.

BRITO, D. **Compostagem e vermicompostagem em escolas de educação básica: uma proposta para educação ambiental (ea)**. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – câmpus Acailândia, Vila Progresso II, Açailândia, MA. 2006.

BOUCHÉ, M. B. 1977. Strategies lombriciennes. In *Soil Organisms as Components of Ecosystems* (eds. U. Lohm and T. Persson). *Biol. Bull.* 25, 122–132.

BROWN, G. G.; JAMES, S. W. Ecologia, biodiversidade e biogeografia das minhocas no Brasil. In: BROWN, G. G.; FRAGOSO, C. (Ed.). *Minhocas na América Latina: Biodiversidade e ecologia*. Londrina: **Embrapa Soja**, 2007. 545 p.

CAMARGO, R. C. R; OLIVEIRA, P. F. C. **Manual Embrapa Compostagem e Vermicompostagem**. Disponível em: <[http://webmail.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/541.pdf](http://webmail.cnpma.embrapa.br/down_hp/541.pdf)> Acesso em: 10 Set. 2015.

CÂMARA MUNICIPAL DE ALCOBAÇA. **Manual de Compostagem Doméstica**. 2011. Alcoçaba, Portugal. 2011.

COMPOSTA SÃO PAULO. Resultados 2015. Disponível em: < <http://www.compostasao paulo.eco.br/resultados2014/#home/37>> Acesso em: 16 Ago. 2015.

CONFAGRI. Confederação nacional das cooperativas agrícolas e do crédito agrícola de Portugal. **Vermicompostagem**. Publicado em: 10- 09- 2004. Disponível em: <http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/Pages/Vermicompostagem.aspx> Acesso em: 12 Set. 2015.

COSTA, E. M, 2015. **Como fazer compostagem doméstica**. 2 ed. Conteúdo sob licença-creative commons By- Nc 3.0. 2015

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. *ECCOM*, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul/dez., 2010.

CUSTÓDIO, B. P (colaboradores); **MANUAL PRÁTICO DE COMPOSTAGEM**- Prefeitura municipal de Garibaldi. Garibaldi: secretaria municipal de meio ambiente, 2011.

DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. 6. ed. In. **Revista Ampliada**. São Paulo: Gaia Ed., 2000.

DOMÍNGUEZ, J. EDWARDS, C. A. **Biology and Ecology of Earthworm Species used for vermicomposting**. [Biologia e Ecologia das espécies de minhocas utilizadas na vermicompostagem]. (578p.). Edited by Taylor and Francis Groups, LLC: Boca Raton, FL, 2011.

DOMÍNGUEZ, J., FERREIRO, A., and Velando, A. Are *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) and *Eisenia andrei* Bouché, 1972 (Oligochaeta, Lumbricidae) different biological species? In. **Pedobiologia** 49 (p.81–87), 2005.

DOMINGUEZ, J. & PEREZ-LOUSADA, M. *Eisenia fetida* (savigny, 1826) y *Eisenia andrei* Bouché, 1972 son dos especies diferentes de Lombrices de tierra. **Acta Zoológica Mexicana**, Número Especial 2 (p. 321 – 331), Cidade do México, 2010.

DOMÍNGUEZ, J. State of the art and new perspectives. In **vermicomposting research. Earthworm Ecology**. [pesquisa de vermicompostagem. Ecologia e minhocas] (p. 401-425). Org.: C. A. Edwards (ed). CRC Press. **Boca Raton**. 2004.

EFFTING, T.R. Educação ambiental nas escolas públicas: Realidade e desafios. 2007. 90f. Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento para o Desenvolvimento

Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon, PR.

EMPRESA PARANAENSE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL-EMATER-PR. Guia tecnológico. Cascável: Emater, 2004. 116p.

GUIDONI, L. L. C. et al. Compostagem domiciliar implantação e avaliação do processo. **Revista Tecno-Lógica**. Santa Cruz do Sul, RS, v. 17, n. 1 (p. 44-51, jan/jun.), 2013.

GUIMARÃES, A. A. **Diferenças entre as minhocas vermelhas da califórnia e africanas**. Portal da Minhoca. Disponível em: < <http://www.minhobox.com.br/loja/produtos/loja-jornal.php> > Acesso em: 21 Set. 2015.

IBACON. Disponível em: < <https://www.ibacon.com/> > Acesso em: 20 set. 2015.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico de 2008**. Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/defaulttabpdf\\_man\\_res\\_sol.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/defaulttabpdf_man_res_sol.shtm) > Acesso em: 26 jun. 2015.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. São Paulo, 3 ed, 2002.

LANDGRAF, M. D. et al. Caracterização de ácidos húmicos de vermicomposto de esterco bovino compostado durante 3 e 6 meses. In. **Química Nova**. v. 22, n. 4 (p. 483-486), São Paulo 1999.

LEFF, Henrique. **Saber Ambiental**: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis: Vozes, 2005.

LEITE, D. F. M. **Avaliação do uso e operação de composteira caseira que utiliza vermicompostagem**. 2011. . Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2011.

LIMA, Mário Queiroz. **Lixo**: Tratamento e Biorremediação. São Paulo, 2004.

LOUREIRO, D. C, et al. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de insumo orgânico. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.7, p.1043-1048, jul. 2007.



LOURENÇO, N. M. G; COELHO, S. I. D. **Vermicompostagem nas escolas**- Manual prático para o professor. Lisboa: Sítio do Livro. ed 1. 2012.

MÍDIA INDEPENDENTE. **Vermicomposteira caseira**, 2014. Disponível em:< <http://www.midiaindependente.org/pt/red/2014/12/537904.shtml>> Acesso em: 20 Set. 2015

**Ministério do meio ambiente**. Plano nacional de resíduos sólidos. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1529/PNRS\\_consultaspublicas.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1529/PNRS_consultaspublicas.pdf)> Acesso em: 05 jun. 2015.

MORADA DA FLORESTA. Loja virtual. Disponível em:< [http://loja.moradadafloresta.org.br/ecommerce\\_site/categoria\\_502\\_5735\\_Composteiras-Domesticas](http://loja.moradadafloresta.org.br/ecommerce_site/categoria_502_5735_Composteiras-Domesticas)> Acesso em: 28 de Ago. 2015.

Manual de compostagem doméstica com minhocas. São Paulo: Morada da Floresta. ed. Blue.2014.

MORAIS, J. H. C. A minhocultura na propriedade integrada. **Vermicompostagem para a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro**. EMATER-RIO. Rio de Janeiro: secretaria de agricultura e pecuária, 1995.

MURTA, R. O., RODRIGUES, F. G., RABELO, I. F. A. Os avanços da Política Nacional de Resíduos Sólidos na preservação do Meio Ambiente e a Responsabilidade Compartilhada. **Revista Ciência Dinâmica**, Ponte Nova, MG, v. 2, p. 81-90, 2010.

NDEGWA, P. M.; THOMPSON, S. A. Integrating composting and vermicomposting in the treatment and biconversion of biosolids. *Bioresource Technology*. v. 76, p. 107-112, 2001.

OLIVEIRA, L. N. **COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA (RS): PANORAMA, LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADE**. 123.p. 2012. Dissertação (PósGraduação em Administração da Escola de Administração, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PIMENTA, S. G; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino Superior**. V.1, São Paulo: Cortez, 2002.

REDAÇÃO M de MULHER. Passo a passo: como fazer uma vermicomposteira em casa. **Revista Ana Maria**, 07/12/2012. Disponível em: <http://mdemulher.abril.com.br/familia/anamaria/passo-a-passo-como-fazer-uma-composteira-em-casa> Acesso em: 20 Ago. 2015.

REYNOLDS, J.W., WETZEL, M. J. 2004. *Nomenclatura Oligochaetologica. Supplementum Quartum. A catalogue of names, descriptions and type specimens of the Oligochaeta*. Illinois Natural History Survey Special Publication.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnica**. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, F. C. *Criação de minhocas Eisenia andrei B. em diferentes substratos para a produção de vermicomposto*. 2009. 48 f. Monografia (Faculdade de Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. de M.; SCHWENGBER, J.E. **Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. (Circular Técnica 57)

SCHIRMER, G. K. Utilização do lodo de esgoto na vermicompostagem e como substrato para a produção de mudas de *pinus elliottii engelm*. 61.p. 2010. **Dissertação de Mestrado** (Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Área de Concentração em Biodinâmica e Manejo do Solo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência do Solo) Universidade Federal de Santa Maria.

SILVA, P. C. (et. al). **Da Pá Virada: Revirando O Tema Lixo – vivências em educação ambiental e resíduos sólidos**. USP Recicla, 2007.

SINIR- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. **Resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: < <http://sinir.gov.br/web/guest/residuos-solidos-urbanos>> Acesso em: 26 ago. 2015.

STEFFEN, G. P. K. **Substratos à base de casca de arroz e esterco bovino para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de alface, Tomateiro e boca-de-leão**. 2008, 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

VALENTE, B. S. et al. **Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos**. *Arch. Zootec*, Espanha, v. 58, p. 59-85, 2009. Disponível em: < [http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07\\_18\\_48\\_1395REVISIONFatoresValente1.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_18_48_1395REVISIONFatoresValente1.pdf)> Acesso em: 28 ago. 2014.

VIEIRA, I. M. **Criação de minhocas: Comercialização, reprodução, produção, instalações, bons lucros**. São Paulo, 1998.

**ZANETTI, C.B.B.; SÁ, L.M. A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão de resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente. Encontro Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, Campinas, 2002.**

## **APÊNDICES**

## **Apêndice A- Relatórios apresentados do projeto**

### **1- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 02 de Setembro do ano corrente foi iniciada as atividades educativas com ênfase na “reutilização e reciclagem “com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** Conversa introdutiva sobre os problemas que estamos enfrentando atualmente por conta da utilização incorreta dos recursos naturais. Destinação do “lixo” de casa (lixo, reciclagem ou aterro), tempo de degradação dos materiais no ambiente, lixo seco e lixo úmido, vermicompostagem e adubo.

**Objetivos da atividade:** Mostrar que pequenas atitudes podem modificar o ambiente em que vivemos; Ensinar às crianças a importância de separar os resíduos; Diferenciar lixo seco de lixo úmido; Mostrar os benefícios da minhoca na vermicompostagem e descrever esse anelídeo que será trabalhado durante todo o projeto;

**Metodologia:** Foi iniciado com uma conversa interativa com todos os alunos para contextualizar como nossas escolhas podem afetar o meio, nessa conversa foi frisado que todos podem contribuir para a melhoria do mundo, “pequenas atitudes fazem toda a diferença”. Também foi conversada a importância que os triadores e catadores de materiais recicláveis trazem para nossa sociedade, uma vez que, ajudam a limpar nosso meio e ainda evitam que materiais potencialmente recicláveis cheguem aos aterros. Após a conversa os alunos aprenderam na prática como separar os resíduos secos e os úmidos, por meio de 2 lixeiras e materiais da “realidade do dia-a-dia”. Depois de fixado a forma correta de separar os materiais foi explicado que o lixo orgânico pode virar adubo e que as minhocas são nossas aliadas para que o composto tenha uma boa qualidade para as plantas. Os alunos aprenderam coisas básicas sobre as minhocas, como por exemplo, que elas botam ovos pela cabeça, que são hermafroditas, são anelídeos, não possuem visão nem audição, mas é sensível ao tato, gostam de comer materiais em decomposição, entre outras coisas.

**Observações:** Foi observado um grande interesse por parte das crianças em relação a reciclagem dos materiais orgânicos através das minhocas. Todos os alunos quiseram ter contato direto com as minhocas. Perguntaram a professora quando voltaríamos.

## **2- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 09 de Setembro do ano corrente foi realizada atividades educativas com ênfase na “separação correta dos resíduos secos-úmidos, caderno sustentável e alimentação das minhocas” com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** O ciclo do “lixo”, resíduos secos e úmidos (reforço) e a alimentação das minhocas ou melhor dizendo: “o que pode ser colocado na vermicomposteira?”.

**Objetivos da atividade:** Mostrar qual é o ciclo que os resíduos percorrem até chegar ao lixo; Reforçar às crianças a importância de separar os resíduos; Reforçar a diferença do lixo seco e do lixo úmido; Montar um caderno sustentável para colar todas as atividades desenvolvidas durante os 12 encontros. Ensinar o que as minhocas devem e não devem comer.

**Metodologia:** Foi iniciado com um vídeo sobre o ciclo do “lixo” com o intuito de sensibilizar às crianças acerca dos malefícios que o consumo exagerado pode causar para o meio ambiente. Nesse mesmo material foi abordado que os resíduos podem ser reutilizados, ou separados corretamente para poderem ser reciclados. Essas atitudes contribuem para que os aterros sanitários fiquem cada vez mais vazios. Em seguida a turma se dividiu em 2 grupos para realizar atividades distintas. O grupo 1 ficou encarregado de fazer o caderno sustentável, utilizando uma revista velha encaparam de um lado colocando os materiais inorgânicos e do outro os materiais orgânicos (para não se esquecerem da diferença). O grupo 2 ficou encarregado de colar em todos os tambores de vermicompostagem (que eles levarão para casa) as seguintes dicas: o que as minhocas podem comer, o que elas não podem comer e como preparar os materiais para colocar na vermicompostagem. Depois de realizada as atividades os alunos levaram para casa uma folha de exercícios (apêndice C) sobre as atividades do dia.

**Observações:** Foi observado um grande interesse pela maioria das crianças em relação a participação das atividades, somente 2 alunos não quiseram se interagir. O caderno e os tambores com as dicas ficaram excelentes.

### **3- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 16 de Setembro do ano corrente foi realizada atividades educativas com ênfase na “correção dos exercícios dados na atividade anterior e acompanhamento do desenvolvimento das minhocas da vermicomposteira da escola.

**Conteúdo:** Correção das atividades sobre alimentação das minhocas e observações do crescimento e ambiente das minhocas na vermicomposteira da escola.

**Objetivos da atividade:** Reforçar às crianças sobre quais materiais podem ser colocados na vermicomposteira e a importância de avaliar seu desenvolvimento.

**Metodologia:** Foi iniciado com a correção dos exercícios (apêndice C) e em seguida os alunos foram levados para o local onde as vermicomposteiras estão instalados. Nessa atividade as crianças podem perceber os graus de degradação dos alimentos, visto que, cada vermicomposteira está em um estágio de transformação. Foram instigados a pensarem sobre o volume dos materiais, se o vermicomposto gerado é maior ou menor que a quantidade de resíduos.

**Observações:** Algumas crianças ficaram com preguiça de corrigirem os exercícios. Nessa aula os alunos ficaram dispersos.

### **4- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 23 de Setembro do ano corrente foi realizada atividades educativas com ênfase na “prática da reciclagem na escola” com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** Texto informativo sobre reciclagem do livro ECOPERCEPÇÃO: um resumo didático dos desafios socioambientais. Confecção de lixeira de coleta de PAPEL para a escola.

**Objetivos da atividade:** Mostrar o que podemos fazer para evitar a geração de resíduos; Confeccionar lixeira para acondicionar o papel que é gerado no projeto ASEMA, da teoria para a prática; Estimular as demais turmas a colocarem os papéis na nova lixeira.

**Metodologia:** Foi iniciado com um texto informativo a respeito dos benefícios da reciclagem para nosso meio. Vale a pena ressaltar que também foi lembrado aos estudantes que a forma mais eficaz de combater esse mal é diminuindo o consumo desnecessário. Depois de ser trabalhado esse texto foi proposto aos alunos que colocássemos uma lixeira para recolhermos os papéis que são gerados no projeto. Os estudantes confeccionaram a lixeira e um cartaz informativo. A executora e uma das crianças do projeto foram nas demais 3 salas para explicar aos alunos a importância de economizar, reutilizar e reciclar o papel. Foram comentados os benefícios que esses itens indiretamente trazem para nós.

**Observações:** Os alunos participaram das atividades. O estudante Jonatans foi o destaque.

#### **5- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 30 de Setembro do ano corrente foi realizada atividades educativas com ênfase no “acompanhamento da vermicomposteira (casa) e da separação dos papéis” com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** Conversa sobre o andamento das vermicomposteira (esclarecimento de dúvidas). Lista de exercícios relacionados a vermicomposteira de casa.

**Objetivos da atividade:** Mostrar por meio da matemática e da biologia que podemos trabalhar essas disciplinas relacionando com questões do dia-a-dia como por exemplo, o vermicomposto.

**Metodologia:** Foi iniciado com uma conversa a respeito do andamento das vermicomposteiras que algumas crianças já haviam recebido. Em seguida foi passado no quadro alguns exercícios (apêndice C) para que os mesmos pudessem fazer em casa. Foi explicado cada questão. Em relação a separação dos papéis (na lixeira feita na aula anterior) foi avaliado a adesão dos estudantes por meio da quantidade de papéis que possuía a lixeira.



**Observações:** Os alunos pareceram com bastante dificuldade nas questões que envolviam matemática. A lixeira que fora confeccionada na aula anterior continha vários materiais exceto papéis. Também foi retirada (não sei por quem) o cartaz alertando sobre a colocação de papel naquela lixeira.

#### **6- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 07 de Outubro do ano corrente foi realizada atividades educativas com ênfase na “utilização do vermicomposto no cultivo de temperinhos verdes” com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** Aula prática de como utilizar o vermicomposto no cultivo de temperinhos; Benefícios do adubo orgânico e temperinhos na vida de cada um.

**Objetivos da atividade:** Motivar as crianças a utilizar realizar seu próprio vermicomposto; Estimular as crianças a utilizarem o vermicomposto no dia-a-dia, seja nas verduras, plantas, árvores, entre outras.

**Metodologia:** A prática foi iniciada perto das vermicomposteiras da escola, lá foi reforçado e mostrado o andamento das mesmas. Como o adubo da escola ainda não estava pronto, foi utilizado o vermicomposto do departamento de solos da UFSM. Os estudantes aprenderam que para cada 50% de terra deve haver 50% de vermicomposto. Os mesmos misturam uma certa quantidade para que todos pudessem colocar em suas garrafas pets um pouco de composto para colocarem as mudinhas de salsinha. Foi explicado nessa aula como as plantas se desenvolvem, as vantagens de utilizarem o adubo orgânico e os benefícios da salsinha para a saúde. No final cada aluno ficou encarregado de cuidar da sua mudinha.

**Observações:** Essa aula foi fantástica. Os alunos adoraram colocar em prática o que aprenderam nas aulas anteriores.

#### **7- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 07 de Outubro do ano corrente foi realizada atividades educativas com ênfase na “importância da alimentação saudável” com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** Pirâmide alimentar. Slides sobre função dos alimentos no organismo. Questionário sobre alimentação.

**Objetivos da atividade:** Identificar os grupos alimentares que fazem parte de uma alimentação saudável e equilibrada; Levar os alunos a conhecerem seus próprios hábitos alimentares; desenvolver consciência crítica a respeito dos hábitos alimentares.

**Metodologia:** Foi iniciado com uma pirâmide alimentar mostrando quais são os alimentos que devem ser consumidos em maior e menor quantidade. Em conjunto com a pirâmide foi trabalhada a importância dos alimentos no processo vital e suas respectivas funções. Também foi frisado que as atividades físicas trazem diversos benefícios para a saúde, como por exemplo, controle do peso, alivia o stress, aumenta o metabolismo, diminui riscos de doenças cardíacas, entre outras. No final da aula foi realizado um questionário para saber a preferência alimentar dos estudantes, para que na próxima aula pudesse ser realizar uma receita integral e/ou reaproveitando alimentos.

**Observações:** Essa aula foi espetacular. A professora Maria Helena interagiu muito com toda a turma.

#### **8- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos - ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 06 de Novembro do ano corrente foi realizada “oficina de reaproveitamento de alimentos” com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** Aula prática de como reutilizar os alimentos; Importância de reutilizar antes de reciclar; Benefícios dos alimentos que foram utilizados nas receitas.

**Objetivos da atividade:** Mostrar na prática como podemos reutilizar os alimentos; Instigar os estudantes a cozinharem em suas casas; Mostrar como é possível substituir as receitas colocando alimentos mais saudáveis na hora de cozinhar.

**Metodologia:** Inicialmente os estudantes aprenderam algumas dicas básicas de higiene para que pudessem aplicar, além da oficina, também no dia-a-dia. Foram abordados pela estudante de nutrição Lisa os benefícios de substituir alguns ingredientes por alimentos mais saudáveis. A gestora ambiental Renata falou da importância de reutilizar antes de reciclar. A mesma a pedido da turma ensinou os estudantes a fazerem pão de queijo com batata doce e óleo de canola. Já a Lisa confeccionou junto com os estudantes brigadeiro

feito com casca de banana. No final todos os estudantes interagiram e deliciaram as receitas.

**Observações:** Os estudantes adoraram fazer a massa e enrolar os pães de queijo. Amaram fazer os brigadeiros. Essa interação foi bastante proveitosa para todos.

### **9- Relatório do projeto VERMICOMPOSTAGEM: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos- ASEMA PÃO DOS POBRES**

No dia 20 de Novembro do ano corrente foi realizada “oficina de sustentabilidade” com crianças de 10 a 12 anos na escola Pão dos Pobres, projeto ASEMA.

**Conteúdo:** Maquete de um ambiente poluído e “depois” um ambiente limpo; Slides contendo coisas que podemos fazer no dia a dia para melhorar o ambiente; O que é legal de fazer no meio ambiente; Confeção de brinquedos com materiais recicláveis.

**Objetivos da atividade:** Mostrar as crianças a importância dos recursos naturais; Ensinar como podemos ser sustentáveis no dia a dia; Despertar a criatividade dos estudantes na confecção dos brinquedos;

**Metodologia:** Inicialmente os estudantes se reúnem em círculo envolta de uma maquete, no qual, são discutidas questões sobre as águas, florestas, fauna, solos, resíduos, poluição, entre outros. Em seguida são abordados questões do dia-a-dia que todos podem fazer para tornar o planeta mais sustentável, como por exemplo, não desperdiçar água, alimentos, energia, se alimentar de maneira mais saudável, praticar esportes, partilhar brinquedos, consumir menos etc. Os estudantes precisam responder se é legal ou não (figuras relacionadas com os temas anteriores) de acordo com as imagens. Após essas brincadeira os estudantes visualizam nos slides figuras sobre quais brinquedos podem ser feitos com materiais recicláveis. Em seguida as crianças confeccionam seus próprios brinquedos. E para finalizar as mesmas brincam de jogo da trilha para reforçar o que aprenderam durante a oficina.

**Observações:** Ficaram muito empolgados com a oficina. Os estudantes amaram confeccionar os brinquedos.

## Apêndice B-Folder do projeto vermicompostagem: prática educativa para gestão de resíduos orgânicos

### Vermicompostagem: prática para gestão de resíduos orgânicos

É um projeto vinculado a Universidade Federal de Santa Maria, tendo como objetivo principal a reciclagem dos materiais orgânicos pelo processo de vermicompostagem e a mudança de hábitos dos atores envolvidos. Esse projeto surgiu da necessidade de resgatar práticas sustentáveis que foram perdidas ao longo dos anos pela modernização.

### COLETA SELETIVA SECOS/ÚMIDOS

A coleta seletiva, entendida como sendo a separação dos materiais recicláveis ou reaproveitáveis na própria fonte geradora dos mesmos (resíduos residenciais, de bares, de restaurantes, escritórios etc.), vem sendo constante e amplamente proposta como solução alternativa e parcial à questão dos resíduos, não só no Brasil como em muitos outros países (EIGENHEER, 1998). Estudos mostram as enormes vantagens decorrentes dessa atividade, porém tem sido encontradas dificuldades em sua implantação, pois não há entrosamento entre a população e o poder público para solucionar /amenizar tal problema. Entre as diversas modalidades de coleta seletiva adotou-se a separação de resíduos secos e resíduos úmidos ou orgânicos. Assim, a vermicompostagem recicla os resíduos orgânicos sendo que os resíduos secos gerados pelos participantes devem ser recolhidos por entidades de catadores de sua preferência.

EIGENHEER, E. M. (Org.). Coleta seletiva de lixo. In: Seminário de Avaliação de Experiências Brasileiras de Coleta Seletiva de Lixo, 2., 1998. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 1998. 207p.

### MATERIAIS RECICLÁVEIS /SECO:

(vidros, papéis, plásticos e metais)

Esses materiais podem ser acondicionados em uma só sacola /lixeira, não havendo a necessidade de realizar as 4 separações (vidros, papéis, plásticos e metais). O importante é que os materiais estejam limpos. Após a separação os materiais voltam à indústria para serem reaproveitados ou reciclados.

### RESÍDUOS ORGÂNICOS /ÚMIDO OU COMPOSTÁVEL:

O "lixo orgânico" é um resíduo de fácil decomposição, são esses: cascas e restos de frutas e legumes, folhas, gramas secas, cascas de ovos, filtro com pó de café, erva de chimarrão, casca de nozes, restos de comida, entre outros.

Cada residência, estabelecimento industrial ou comercial pode utilizar o lixo orgânico gerado para produzir seu próprio adubo, por meio da compostagem ou vermicompostagem.

### VERMICOMPOSTAGEM E SUAS VANTAGENS

Vermicompostagem é a utilização de minhocas na degradação de resíduos orgânicos.

Vantagens:

- reciclagem do "lixo" úmido, transformando em excelente vermicomposto (adubo);
- diminui a proliferação de insetos e pequenos animais transmissores de doenças;
- diminui a produção de odores;
- diminui a quantidade de resíduos que estariam indo para o aterro sanitário e eventualmente para algum lição.

### MONTAGEM DO MINHOCÁRIO

#### PARA DEGRADAÇÃO DO LIXO ORGÂNICO

Em uma caixa de madeira, amianto ou plástico de tamanho variável (depende da quantidade de resíduo diário) coloca-se inicialmente em torno de 5 cm de esterco bovino (preferencialmente). Inocula em torno de 100 minhocas se a caixa não for muito grande (20 l). A partir daí é só colocar o lixo orgânico. A minhoca utilizada no processo é a vermelha californiana (*Eisenia fetida*).

O que pode ser colocado na vermicomposteira doméstica

- frutas, legumes, verduras, grãos;
- casca de ovos (bem quebrados);
- palhas, folhas secas, serragem e podas de jardim (somente uma camada na parte superior);
- saquinhos de chá, erva de chimarrão, borra de café.

O que não deve ser colocado na vermicomposteira doméstica

- laticínios, óleos e peixes;
- ossos e espinhos;
- frutas cítricas em grande quantidade (laranja, bergamota, abacaxi, limão etc.);
- alimentos cozidos (restos de arroz, feijão, macarrão etc.);

#### CUIDADOS COM O MINHOCÁRIO

- instalar de preferência em local coberto, arejado e sombreado;
- evitar colocar muitos frutos caldosos, como, melancia, tomates para evitar excesso de umidade;
- cobrir com papelão para evitar perda de água, entrada de insetos.
- manter o ambiente escuro, pois as minhocas não gostam de claridade;

-cuidado com os predadores, como: ratos, formigas e aves.

#### RETIRADA DO VERMICOMPOSTO (ADUBO)

Para a retirada do vermicomposto pode-se colocar uma quantidade de material fresco servindo de isca para atrair as minhocas, ou, pode ser colocado o vermicomposto exposto à luz durante uma hora, para que as mesmas se aglomerem e com isso possa ocorrer a retirada do adubo.

#### ONDE PODE SER UTILIZADO O VERMICOMPOSTO (ADUBO)

O vermicomposto gerado nesse sistema é rico em nutrientes. Quando utilizados nas plantas o mesmo beneficia, de tal forma, que elas não necessitem de agrotóxicos. O material pode ser utilizado em:

- hortas;
- vasos de flores;
- árvores;
- plantas medicinais, entre outros.

#### ASSOCIAÇÃO DOS SELECIONADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS ASMAR

##### SANTA MARIA-RS

Com a coleta seletiva, todos ganham!

Quando você participa da coleta seletiva, ajuda a melhorar a qualidade de vida de nossa cidade, do planeta, e ainda garante renda para muitas famílias.

- 01 tonelada de papel reciclado preserva em torno de 26 árvores e 1 milhão de litros de água;
- 01 kg de vidro quebrado, faz exatamente 01 kg de vidro novo;

- 01 litro de óleo usado contamina 1 milhão de litros de água;
- 01 garrafa PET 2 litros gera 50 gramas de fibra de poliéster, usada para elaboração de fios e tecidos sintéticos;
- reciclar 01 lata de alumínio significa economizar energia suficiente para manter um aparelho de TV ligado por 3 horas;
- fabricar papel com material reciclado consome 50% menos energia do que fabricá-lo a partir de árvores.

#### Equipe:

- Renata Soares Pinto  
Pós graduanda no curso de especialização em Ed. Ambiental  
Contato: (55)9906-8991;
- Maria Medianeira Wiethan  
Funcionária do departamento de solos  
Contato: (55)9943-8392  
Djalma Dias da Silveira  
Docente do Departamento de Eng. Química  
Contato: djalma@ufsm.br

#### Apoio:

- Departamento de Solos
- Departamento de Engenharia Química
- Centro de Ciências Rurais
- Curso de Especialização em Ed. Ambiental
- ASMAR
- CONTATO ASMAR: (55) 3028-9187 ou (55) 3028-4512



#### PROJETO DE EXTENSÃO



**vermicompostagem**

prática educativa para gestão de resíduos orgânicos

Seja mais um amigo do meio ambiente: após a leitura desse folhêr dê o destino correto.

**Apêndice C- Folha de exercícios**

Medir a área do balde (BxAxL);
Qual é a quantidade de material no balde (volume)?
Esse material irá diminuir ou aumentar com o passar dos dias? Por quê?
Onde podemos utilizar esse líquido, chorume e como utilizar de maneira correta?
Qual é o papel da minhoca no processo de vermicompostagem?