

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

**PROCESSO DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA  
COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL PARA A TERCEIRA IDADE**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**Daniela Cristina Haas Limberger**

**Santa Maria, RS**

**2012**

# **PROCESSO DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A TERCEIRA IDADE**

por

**Daniela Cristina Haas Limberger**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Especialista em Educação Ambiental.**

**Orientador: Prof. Dr. Jorge Orlando Cuéllar Noguera**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2012**

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Monografia

**PROCESSO DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA COMO  
INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A TERCEIRA  
IDADE**

elaborada por  
**Daniela Cristina Haas Limberger**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Prof. Dr. Jorge Orlando Cuéllar Noguera**  
(Presidente/Orientador)

**Prof. Dr. Djalma Dias da Silveira**  
(UFSM)

**Prof. Dr. Paulo Edelvar Corrêa Peres**  
(UFSM)

Santa Maria, 24 de março de 2012.

“Nós devemos ser a mudança  
que desejamos ver no mundo”.

(Mahatma Gandhi)

## **RESUMO**

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

### **PROCESSO DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A TERCEIRA IDADE**

AUTORA: DANIELA CRISTINA HAAS LIMBERGER  
ORIENTADOR: DR. JORGE ORLANDO CUÉLLAR NOGUERA  
Santa Maria, 24 de março de 2012.

Devido ao consumo exacerbado, a geração de resíduos orgânicos alimentares presentes no lixo domiciliar aumenta, fazendo com que sua coleta e disposição final sejam um problema de difícil solução, com consequentes riscos de poluição do solo e das águas e implicações na qualidade de vida da população. Como alternativa para minimização deste problema, destaca-se o processo de compostagem em pequena escala, que possibilita destino adequado para o material descartado, atuando na fonte geradora, as residências, contribuindo para a redução do volume original de resíduos, sem necessidade de transporte, além de evitar a degradação ambiental e permitir a obtenção de fertilizantes. Assim, a compostagem também atua como uma importante ferramenta de educação ambiental à medida que o próprio gerador acompanha as fases de produção e seus resultados e por isso tem grande potencial de disseminação junto à população. Este trabalho corresponde a um projeto de Educação Ambiental realizado com um grupo de terceira idade na cidade de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, desenvolvido com intuito de envolver esta comunidade nas questões ambientais, principalmente na problemática que envolve a inadequada disposição de resíduos. O trabalho de compostagem foi apresentado ao grupo, como alternativa que possibilita o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos alimentares gerados nas residências de cada indivíduo e pelo grupo durante suas reuniões-almoço. Foi possível intensificar a prática de compostagem, com envolvimento dos participantes, proporcionando um trabalho ambiental em conjunto e tendo como consequência o tratamento do resíduo sólido, desvio destes do aterro controlado, além da conscientização ambiental. O tratamento resultou em um produto utilizado como adubo orgânico nas próprias residências. A compostagem mostrou-se uma ferramenta eficaz na difusão da Educação Ambiental para grupos de terceira idade, verificada pela receptividade das orientações já que a maior parte do grupo já praticava desde muito antes de se falar em Educação Ambiental a separação do lixo e a compostagem doméstica.

Palavras-chaves: compostagem, educação ambiental, lixo domiciliar.

## **ABSTRACT**

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

### **HOME COMPOSTING PROCESS AS A TOOL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR THE ELDERLY**

AUTHOR: DANIELA CRISTINA HAAS LIMBERGER  
ADVISER: DR. JORGE ORLANDO CUÉLLAR NOGUERA  
Santa Maria, March 24, of 2012.

The waste generation organic food present in garbage increases, making its collection and disposal, is a difficult problem, with consequent risks for soil and water and implications at the quality of life. As an alternative to minimize this problem, there is the process of composting on a small scale. The composting allows for ideal destination for the waste material, acting at the source, the residences. Also contributes to the reduction of the original volume of waste without the need of transport. Avoids environmental degradation and enable to obtain fertilizers. Thus, composting also servers as na important tool for environmental education because the generator itself monitors the stages of production and its results and therefore has great potential to spread among the population. This work represents na environmental education project conducted with a group of seniors in the Santa Cruz do Sul, Brazil. It was developed with the aim of this community involve in environmental issues, especially on issues involving inadequate waste disposal. The work of composting was presented as an alternative for the treatment of solid organic food waste generated by them. It was possible to enhance the practice of composting, providing anenvironmental work together, resulting in the treatment of solid wastein addition to the environmental awareness. The treatment resulted in a product used as organic fertilizer in their own homes. The compost proved to be an effective tool in the dissemination of environmental education to groups of seniors. This was verified by the receptivity of the guidelines since most of the group had been practicing since long before speaking in environmental separating waste and composting.

**Keywords:** environmental education, composting, household waste.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Principais conferências internacionais sobre Meio Ambiente.....	24
-----------------	---	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Esquema sobre compostagem.....	17
<b>Figura 2</b>	Forma de “compostagem” realizada pelo grupo.....	33
<b>Figura 3</b>	Resultado final do composto.....	34

## SUMÁRIO

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Características iniciais.....	10
1.2 Problema.....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo geral.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificativa.....	11
Capítulo 2 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 O problema dos resíduos.....	12
2.2 O processo de compostagem.....	14
2.3 Vermicompostagem.....	19
2.4 A importância da educação ambiental.....	21
2.5 Educação ambiental e a terceira idade.....	27
Capítulo 3 - METODOLOGIA.....	30
Capítulo 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
Capítulo 5 - CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICE.....	40

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Características iniciais

O ambiente construído ao longo do processo histórico de ocupação do espaço surgiu como síntese das relações de intercâmbio entre sociedade e natureza, onde o homem transforma a natureza, utilizando seus recursos para sobrevivência e conforto, ao mesmo tempo em que deixou de pensar que os recursos são esgotáveis (MEDINA, 1994).

Dessa forma o adensamento da poluição relaciona-se com crescimento da população, demanda de bens e disposição de todo tipo de resíduos que, quando dispostos de forma inadequada no meio representam o principal impacto sobre os recursos naturais. Com relação aos resíduos sólidos, destaca-se o lixo orgânico alimentar que, rico em nutrientes, essenciais à boa atividade de oxidação podem ser utilizados no processo de compostagem.

A compostagem é uma das melhores formas de tratamento de resíduos, produzindo um material rico em nutrientes para uso no cultivo de plantas (TROMBIN et al., 2005), reciclando boa parte dos resíduos produzidos e diminuindo o volume final de resíduo destinado aos aterros.

Assim, em meio a esta poluição acentuada devido ao modelo consumista, faz-se necessário, por meio de novas atitudes, o resgate, junto às comunidades, de valores sociais e ambientais, de respeito e compromisso para a recuperação de atitudes coerentes frente a estas situações (QUADROS, 2007) especialmente incitando-se a Educação Ambiental em todas as faixas etárias da população, destacando-se aqui a terceira idade e a concretização destas atitudes com a aplicação de processo de compostagem para tratamento de resíduos domiciliares gerados.

## 1.2 Problema

O grupo da terceira idade mantém costumes, que resultam em ações ambientais de compostagem mal implementadas e prejudiciais ao meio ambiente.

### **1.3 Objetivos**

#### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo do trabalho centraliza-se em promover a Educação Ambiental em um grupo de terceira idade, através da implantação de um modelo de separação de resíduos sólidos orgânicos alimentares com foco na compostagem.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

Para detalhamento do trabalho a partir do objetivo central foram delimitados os seguintes objetivos:

- Construir referencial teórico de forma a interagir com o grupo a respeito da problemática que envolve os resíduos sólidos e em especial os orgânicos;
- Proporcionar uma prática de Educação Ambiental com o grupo de terceira idade escolhido;
- Avaliar os resultados da efetiva aplicação da compostagem como provedora do tema vinculado à Educação Ambiental.

### **1.4 Justificativa**

A promoção da conscientização ambiental, em um grupo de terceira idade, por meio da implantação de um modelo de compostagem de resíduos, é uma alternativa viável para integração delas ao assunto meio ambiente pois este grupo de pessoas, geralmente tem em comum o desejo e a necessidade de contribuir de alguma forma com o meio em que vivem para minimizar a agressão à natureza. O problema, muitas vezes, encontra-se com limitações na aplicação de algumas técnicas utilizadas, como por exemplo, o processo de compostagem que muitas vezes não é realizado da forma correta devido à cultura local. Segundo o IBGE, em 2000, o percentual de resíduos que eram enterrados ou queimados na região onde foi realizado o trabalho, era de 29% das 119 toneladas diárias produzidas, sendo que na zona rural, esse índice subia em torno de 75%. Assim, para mudanças de atitudes no grupo referente ao destino dos resíduos, é importante a discussão de dúvidas e o acompanhamento da prática, visualizando os resultados.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O problema dos resíduos

O relacionamento da humanidade com a natureza iniciou-se com um mínimo de interferência nos ecossistemas, culminando em uma forte pressão exercida sobre os recursos naturais (TOFFLER, 1995). Nos primórdios o homem submetia-se às leis da natureza, sendo os resíduos produzidos neste período, sobretudo, biomassa morta. A problemática da gestão de resíduos passou a acompanhar a evolução das sociedades, desde a transição do nomadismo para o sedentarismo (MARTINHO & GONÇALVES, 2000).

As sociedades produziram alimentos de fácil assimilação e decomposição e bens duradouros à base de matérias-primas naturais como madeira, couro, lã, ou pouco transformadas como a cerâmica, aproveitando a energia em quantidades reduzidas, sendo que o ambiente não tinha maiores dificuldades em reabsorvê-los e não havendo cargas pontuais excessivas, como nas grandes metrópoles atuais (AGUIAR, 2005; ALMEIDA et al., 2005).

Na Europa, durante o século XVIII e XIX, os agricultores transportavam os seus produtos para as cidades e, em troca, regressavam às suas terras com os resíduos sólidos urbanos das cidades para utilizá-los como corretivos orgânicos do solo. Assim, os resíduos sólidos urbanos eram quase completamente reciclados através da agricultura para sustentar a produção vegetal (BRITO, 2007).

E, até meados do século XX, não colocaram grandes problemas em termos de depósito. Qualquer resíduo urbano combustível que existisse era utilizado nos fogões a lenha, os jornais e papeis velhos eram utilizados como material para empacotamento, os desperdícios de comida utilizavam-se na alimentação de animais domésticos ou eram recolhidos pelos agricultores, roupa velha e metais eram, por rotina, recolhidos por pequenos mercadores, e os plásticos praticamente não existiam (BRITO, 2007).

Mas foi nos últimos 5 decênios que os problemas dos resíduos atingiram níveis sem precedentes, iniciando-se a produção em larga escala e o crescimento acelerado da população, alterando o equilíbrio dos ciclos naturais de decomposição e reciclagem da matéria orgânica devido à maior quantidade de resíduos gerados e especialmente à qualidade destes, com o surgimento dos resíduos inorgânicos, não biodegradáveis e

orgânicos de difícil decomposição, levando anos para biodegradação (AGUIAR, 2005; GONÇALVES, 2005).

A poluição ambiental acarretada pelos resíduos sólidos está originada, principalmente, na disposição final inadequada, sendo que o problema da coleta e disposição do lixo mundial agrava-se em países onde os serviços de coleta e disposição adequados não atingem toda a população (REZENDE, 2004).

Resíduos sólidos podem ser considerados qualquer mistura de materiais ou restos destes, oriundos dos mais diversos tipos de atividades humanas, que são descartados por não apresentarem utilidade à sociedade (PHILIPPI et al., 2005).

Os resíduos originados nas residências contêm, em média, 67% de restos de alimentos, 19,8% de papéis, 6,5% de plásticos, 3,0% de vidros e 3,7% de metais (REIS et al., 2006).

Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela ABRELPE (2011), o Brasil produziu quase 61 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos em 2010, ou seja, uma média de 378 kg de lixo por ano para cada brasileiro, sendo este volume 6,8% maior que em 2009. Destes, 51 milhões de toneladas foram coletadas pelos serviços públicos de limpeza urbana e 57,6% do total coletado foram destinados a aterros sanitários. Ainda, somente 57% dos municípios no país, realizam coleta seletiva.

No município de Santa Cruz do Sul, segundo dados da ABRELPE (2011), são produzidos diariamente 88 toneladas de resíduos sólidos, onde 42,59% do material poderia ser destinado à reciclagem. Porém apenas 8% do material recolhido nas casas, levado à usina municipal de reciclagem, é reaproveitado (KIPPER, 2005).

Como a maior parte dos resíduos não separados é destinada aos aterros sanitários, seu rápido enchimento e múltiplos impactos ambientais são acelerados. Partes dos resíduos ainda são queimados, existindo naturalmente o risco de propagação de fogo, resultando maior impacto ambiental. Dessa forma, estas soluções tradicionais não podem ser consideradas ideais, uma vez que grande parte do valor dos resíduos, expresso na matéria orgânica que contêm é perdido (GONÇALVES & ARROBAS, 2008).

Os principais problemas ocasionados pelo acúmulo de lixo são a alteração da qualidade do ar em função das emissões de gases e poeiras; poluição de águas superficiais e do subsolo pelos líquidos percolados (chorume) e pela migração de gases; agressão do solo devido ao espalhamento do lixo; proliferação de diversos vetores causadores de enfermidades (REZENDE, 2004), contaminação da biota, poluição visual,

desvalorização imobiliária, descaracterização paisagística e desequilíbrio geral ecológico (SISINNO & OLIVEIRA, 2000).

Além dos fatores saúde e segurança, o problema dos resíduos associa ainda a necessidade de alteração de comportamentos e co-responsabilização de todos os agentes envolvidos (MARTINHO & GONÇALVES, 2000). Deste modo, torna-se relevante na perspectiva da gestão ambiental, a seleção dos tipos de tratamentos adequados às características dos resíduos a tratar (CUNHA QUEDA, 1999).

Assim, para amenizar o problema que envolve os resíduos sólidos, como o uso inadequado dos recursos, consumismo exagerado, saturação de aterros e disposição final inadequada, é importante a redução da geração destes, a reutilização, a reciclagem e a compostagem, associado à sensibilização das pessoas, visando à melhoria na qualidade de vida e conservação do ambiente.

Desta forma destaca-se o processo de compostagem, pois possibilita uma redução na quantidade de resíduos, redução do impacto, beneficiamento da renda familiar, fortalecimento da consciência ambiental e da responsabilidade social de cada indivíduo (BENCH, 2005).

## **2.2 O processo de compostagem**

A compostagem, como método de reciclagem do lixo doméstico para obtenção de fertilizante orgânico, é conhecida pelos agricultores desde longa data (BRITO, 2007; MOREIRA SÁ, 2009). O conceito de compostagem teve inúmeras modificações até à obtenção de uma definição que melhor a caracterizava, que se ia reformulando à medida que vários autores aprofundavam os seus estudos sobre o processo de compostagem (CORDEIRO, 2010).

Os registros de operações de compostagem em pilhas remontam na China, a mais de 2000 anos, e, existem várias referências bíblicas sobre as práticas de correção do solo (BRITO, 2007). Destaca-se também uma patente registrada em 1843 na América, que tratava da decomposição de resíduos (CORDEIRO, 2010).

Albert Howard, autor do famoso método de compostagem desenvolvido no início do século XX na Índia, tentou, sem êxito, efetuar a compostagem com resíduos de uma só natureza, como de restos da cultura do algodão, da cana do açúcar, etc. e concluiu que deveria misturar os resíduos (BRITO, 2007).

Entre 1926 e 1940, pesquisadores realizaram importantes descobertas em relação a parâmetros da compostagem como a influência da temperatura, sendo caracterizado em 1953, a influência de diferentes tipos de lixo no processo, a destruição de microrganismos patogênicos, o controle de moscas e o efeito da aplicação de composto nos solos e em 1956 relacionaram a eficiência da compostagem com relação C/N e arejamento da massa. Assim, diversos investigadores centraram os seus estudos para possibilitar um controle eficaz desse processo, de modo a se atingir em um menor tempo, um produto final satisfatório (CORDEIRO, 2010).

Até aos finais da década de 1960, a compostagem foi considerada como um processo atrativo para estabilizar a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos. O interesse na compostagem resultava na esperança de vender o produto acabado, como corretivo orgânico do solo, com algum lucro (FELICIA, 2009).

Após a perda do interesse pela compostagem durante as décadas de 1970 e 1980 nos países desenvolvidos, principalmente porque a qualidade dos resíduos se tornou inadequada para o processo, além do tempo de tratamento longo e, não havendo existência de mercado para o produto acabado, o processo de compostagem, bem presente na memória dos mais velhos, especialmente em meios rurais, resurge devido a preocupação com a redução de resíduos atual, especialmente no âmbito doméstico (BIDONE, 2001; GONÇALVES & ARROBAS, 2008; FELICIA, 2009; MOREIRA SÁ, 2009).

O termo “compostagem” denomina assim, uma técnica praticada, desde épocas ancestrais pelo ser humano, para reproduzir o ciclo natural da matéria orgânica. Num ecossistema equilibrado, como as florestas, toda a cobertura vegetal vai sendo degradada originando elementos essenciais à vegetação que, por sua vez, recomeça os ciclos biogeoquímicos desses elementos (PEREIRA NETO, 1989).

A definição de compostagem, não é universal, porém e segundo Haug (1993) pode ser definida como a decomposição biológica e estabilização de substratos orgânicos, sólidos e semi-sólidos, sob condições que permitem o desenvolvimento de temperaturas em elevação, como resultado da produção biológica de calor, originando um produto final estável, isento de organismos patogênicos, que pode ser aplicado no solo com benefícios para a produção vegetal. É um processo aeróbio, isto é, a decomposição dos substratos orgânicos é feita na presença de oxigênio e os produtos do seu metabolismo são água e o dióxido de carbono, acompanhados pela liberação de calor.

O principal objetivo do processo de compostagem é a obtenção de um produto estável, que não seja susceptível de evolução biológica, maturado, e que seja compatível (não fitotóxico) com o emprego na agricultura como correctivo orgânico dos solos; deve permitir também a eliminação de maus odores, a redução de volume e de massa, e a desativação de microrganismos patogênicos (VALLINI, 1995 apud CUNHA QUEDA, 1999).

De acordo com Cunha Queda (1999), a diversidade, quantidade, qualidade e complexidade de substratos potencialmente destinados à compostagem são muito grandes, pois podem ser utilizados no processo resíduos orgânicos biodegradáveis de origem agrícola de horticultura, fruticultura e floricultura; resíduos zootécnicos como dejetos; resíduos de zonas urbanas como lixo orgânico em geral e de limpeza de jardins; resíduos de indústrias alimentares; lamas de estações de tratamento de água residuárias; biomassas aquáticas; e resíduos lenho-celulósicos.

Como a compostagem em grande escala exige um investimento significativo em transporte, energia, instalações, entre outros, a minicompostagem, utilizada para pequenas quantidades de resíduos, se torna uma alternativa viável (MARAGNO, 2005).

Vários autores classificam a compostagem de diferentes formas. De maneira geral, pode-se dividi-la quanto a forma biológica, com relação a temperatura, quanto ao ambiente e quanto ao processo (NOGUERA, 2011).

Quanto à biologia o processo pode ser aeróbio, onde a fermentação ocorre em presença de ar, a temperatura da massa em decomposição é elevada, ocorrendo desprendimento de gases CO, CO<sub>2</sub> e vapor de água; anaeróbio, onde a fermentação é realizada por microrganismos que podem viver em ambientes isento de ar, com a decomposição ocorrendo com a massa encharcada; e, processo facultativo, sendo a mistura dos dois anteriores (NOGUERA, 2011).

Quanto à temperatura, pode-se classificar em: criofílico, menos de 35°C; mesofílico, entre 35 e 55°C; e termofílico, condição de organismo que se desenvolve melhor em temperaturas acima de 55°C (NOGUERA, 2011).

Quanto ao ambiente, este pode ser aberto, com a compostagem realizada a céu aberto, em pátio ou caixa de maturação, exigindo maior tempo para uma completa estabilização; ou fechado, sendo feito através de dispositivos especiais, como digestores bioestabilizadores, torres, células de fermentação, tanques e silos, com revolvimento mecânico para movimentação da matéria orgânica (NOGUERA, 2011).

E por último, a compostagem é dividida quanto ao seu processamento em estático, consideram-se aqueles em que a matéria-prima disposta em caixas ou montes em pátios, recebendo revolvimentos periódicos durante o processo; ou dinâmico, também chamado processo acelerado, onde se adiciona enzimas, melhora-se o arejamento através da injeção de ar atmosférico e aquecimento forçado (NOGUERA, 2011).

O processo de compostagem ocorre em três fases, ilustradas na figura 1:

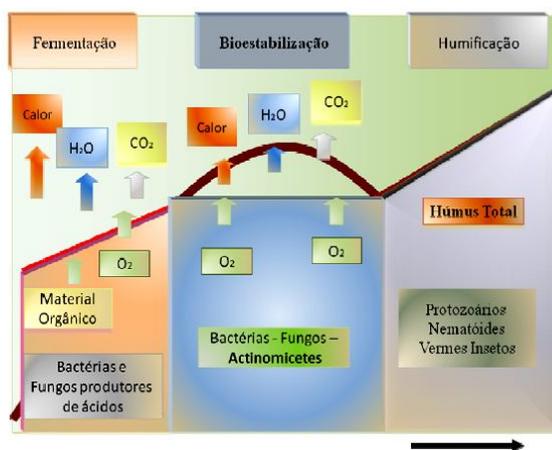


Figura 1 – Fases da compostagem. Fonte: Noguera, 2011.

- **Fermentação:** Esta etapa caracteriza-se pelo desprendimento de energia em forma de calor, devido a quebra da cadeia carbônica da glicose, aumentando a temperatura até valores de 70°C, retirando água em forma de vapor, diminuindo a porcentagem de umidade e um pouco o volume inicial. Há também o desprendimento de gases, especialmente CO e CO<sub>2</sub>. Deve-se esperar desta etapa inicial que os materiais mais facilmente degradáveis sejam utilizados pelos microrganismos para aumentar a população, iniciando a elevação da temperatura, resultado do início da atividade dos microrganismos (NOGUERA, 2011). A primeira fase da compostagem leva, em média, de 45 a 60 dias (PEREIRA NETO, 1989; KIEHL, 2002).

- **Estabilização:** Caracteriza-se por uma grande atividade de bactérias e fungos, e especialmente pela aparição de actinomicetes, bactérias gram positivas, que segundo sua quantidade pode-se dizer que a massa orgânica está mais ou menos bioestabilizada. Há desprendimento de: água, calor, e gases como CO e CO<sub>2</sub> (NOGUERA, 2011). Esta fase de bioestabilização demora, em média, de 60 a 90 dias e as temperaturas diminuem e estabilizam-se e o pH torna-se mais básico (KIEHL, 2002).

- **Humidificação:** Caracteriza-se pela aparição de protozoários, nematóides, vermes e insetos (NOGUERA, 2011).

O processo de compostagem doméstica, de forma simples, pode ser realizado acrescentando-se lixo em um recipiente, denominado aqui de composteira, durante 7 dias, sendo que estes resíduos devem ser depositados uma vez ao dia, e cobertos (por uma quantidade igual a duas vezes a quantidade disposta de resíduos alimentares) com, grama, resíduos de capina, com o resíduo já tratado e que saiu da última composteira (NOGUERA, 2011), ou ainda por uma camada de terra, impedindo qualquer tipo de mau cheiro, presença de insetos, roedores, etc. (SALVARO et al., 2007).

Aos 7 dias se remove esta matéria, que está em início de fermentação da primeira composteira para a segunda composteira, e desta para a terceira, assim sucessivamente até a última composteira (NOGUERA, 2011).

O resíduo assim tratado por cinco semanas estará fermentado e em etapa de bioestabilização, devendo-se com este fazer uma pilha que será revolvida de 8 a 12 semanas dependendo da estação, obtendo-se um bom corretivo de solo, que se misturado com uréia, fosfato ou potássio, segundo as necessidades do solo, resultará em um bom produto que servirá como adubo (NOGUERA, 2011).

Kiehl (2002), afirma que o NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) são os principais nutrientes necessários para crescimento de plantas, com as seguintes características: a função do nitrogênio é proporcionar a cor verde-escura e estimula o crescimento de caule e folhas; o fósforo estimula a formação e o crescimento precoce de raízes, proporcionando uma rápida e vigorosa germinação, sendo importante para a formação de sementes; o potássio aumenta o vigor e a resistência a doenças, estimula a produção de caules vigorosos e fortes e também a produção de açúcar, amido e óleo, aumentando o enchimento de grãos e sementes.

São vários os parâmetros propostos para avaliar a estabilidade e maturação dos compostos, verificando-se que não existe um parâmetro único que permita avaliar a qualidade dos compostos (CUNHA QUEDA, 1999). As variáveis importantes a serem observadas durante o processo são:

- **Temperatura:** No caso do processo aeróbio, o metabolismo dos microrganismos é exotérmico, e acontece aquecimento da massa com a multiplicação da população microbiana. Com temperaturas criofílicas menores de 37°C, o processo fica mais lento e não eliminam sementes e ovos viáveis presentes na massa, como com

temperaturas termofílicas que prejudicam o complexo enzimático, perdendo se assim, as propriedades catalíticas. A temperatura está ligada ao fator C/N, onde materiais ricos em proteínas, com relação C/N baixa, aquecem mais rapidamente que os materiais celulósicos com relação C/N mais alta (NOGUERA, 2011).

- **Aeração:** garante a integridade biológica por fornecer o oxigênio para a oxidação, e permitir que a decomposição seja aeróbia, ocorrendo através do revolvimento do material. Favorece o balanço entre o ar frio que entra e a reação exotérmica do composto, eliminando patogênicos, como também evita a geração de odores e a presença de moscas (NOGUERA, 2011).

- **Umidade:** Os processos bioquímicos de decomposição exigem água, sendo mantida uma umidade entre 40 a 60%, em peso seco, de matéria orgânica decomponível. Se o material estiver abaixo de 40% retarda o processo, acima de 60% torna o meio anaeróbio por baixar o potencial de oxidação redução. Outro inconveniente é que quanto maior a umidade, maior será a quantidade de chorume produzido. Na revirada do material deve-se misturar as camadas externas mais secas, com as camadas internas mais úmidas, a fim de se ter homogeneização e distribuição da umidade (NOGUERA, 2011).

**Relação carbono nitrogênio:** Serve como indicador de fases, onde no início deve ser da ordem de 30:1 e no final do processo de maturação completa 10:1. O Carbono representa aqui o material energético necessário para ativação do processo da síntese celular, sendo que outra parte dele é eliminada sob a forma de gás carbônico (NOGUERA, 2011).

### **2.3 Vermicompostagem**

Posteriormente à compostagem, pode-se aplicar a vermicompostagem, que é um processo de enriquecimento do composto orgânico, pois os anelídeos desempenham um papel importante para a formação do húmus natural, modificam as características físicas, aumentam aeração, drenagem e o poder de retenção de água e substâncias úteis do solo, como N, P, K e Ca (KIEHL, 2002), acelerando o processo de degradação dos compostos, agilizando o ciclo do carbono, reduzindo o tempo entre a fotossíntese e o húmus (GARG & YADAY, 2011).

Esses vermes ingerem materiais orgânicos no processo de decomposição e excretam matéria orgânica humificada, ou seja, um bioproduto. Para atingir a fase húmica

num processo de compostagem, a total decomposição da matéria orgânica (fim do ciclo do carbono) passa por um processo lento e delicado que depende de intrínseca combinação de materiais, umidade, temperatura e micro-organismo (GARG & YADAY, 2011).

As minhocas têm preferência por matéria orgânica pouco ácida e sem cheiro muito forte. A borra de café, as folhas de chá e de erva-mate que são descartadas após a bebida são bem aceitas pelas minhocas. A vermicompostagem pode ser utilizada para diversos tipos de resíduos, desde que esteja dentro dos limites de aceitabilidade das minhocas como, temperatura, pH, umidade, toxicidade entre outros fatores que não prejudicam seu desenvolvimento (MARCONDES & LAMMOGLIA, 1994).

A vermicultura apresenta-se como processo ambientalmente correto, pois há a conversão de resíduos em alimentos e proporciona o tratamento destes resíduos ricos em matéria orgânica, sendo transformados em matéria orgânica estabilizada. O húmus possui propriedades bioenergéticas interessantes, com vista à recuperação de solos, bem como às alterações favoráveis em termos microbiológicos (FERNANDES et al., 2009).

O composto pronto pode ser introduzido no solo em contato direto com as raízes, podendo ser aplicado no início de um novo ciclo vegetativo, em cobertura. Da aplicação do composto resultam diversos benefícios para recuperação das características físicas e químicas dos solos e desenvolvimento da vegetação (CARVALHO & LIMA, 2009).

Dentre os benefícios destacam-se: estímulo ao desenvolvimento das raízes, capazes de absorver mais água e nutrientes; aumento da capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão; funciona como solução tampão, não permitindo variações nos níveis de acidez do solo; dificulta a germinação de sementes de plantas invasoras; favorece a reprodução de microorganismos benéficos; forma agregados que retém água na superfície além dos espaços formados para o oxigênio, essencial para as raízes; a porosidade no solo aumenta criando canais que melhoram a drenagem; também neutraliza várias toxinas e metais pesados como cádmio e chumbo, através da formação de quelatos, revestindo o solo e impedindo as plantas de absorver toxinas (MARAGNO, 2005); mantém as reservas em compostos orgânicos; aumenta a disponibilidade de nutrientes (macro e micronutrientes), o que reduz a necessidade de aplicação de fertilizantes; reduz o potencial de poluição associado à lixiviação de azoto, pois este nutriente será introduzido no solo de modo a permitir a sua gradual disponibilização para as plantas (CARVALHO & LIMA, 2009).

Os nutrientes deste composto, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos, são liberados lentamente, permitindo que as plantas retirem os nutrientes de que precisam

de acordo com as suas necessidades, além de não ser altamente solúvel como os sintéticos que são arrastados pelas águas das chuvas, poluindo o meio ambiente (KIEHL, 2002).

Importa salientar que a compostagem, enquanto processo, aumenta a eficiência da gestão deste tipo de resíduos, devendo ser considerada como uma solução de primeira linha na sustentabilidade dos espaços verdes (CARVALHO & LIMA, 2009).

## **2.4 A importância da educação ambiental**

No Brasil, advém desde a ocupação do território brasileiro pelos portugueses, a exploração de forma irracional dos recursos naturais, abastecendo e enriquecendo todos aqueles que administravam suas colônias por interesse econômico (SCHUMACHER E HOPPE, 1997).

Ao estilo de vida atual, conflui uma indústria de bens de consumo individualizado desde automóveis até produtos comercializados em pequenas porções hermeticamente embaladas, aumentando a quantidade de resíduo. A questão reside não apenas no fato de que a condição para a sobrevivência do ser humano é produzir lixo (MONTIBELLER, 2001).

A temática ambiental e social fundamenta-se na realidade inseparável do homem com meio natural, pois ambos relacionam-se entre si. A degradação ambiental parte de uma relação deturpada, onde o homem parte da premissa de usar o meio ambiente para seu conforto e bem-estar, sem estar preparado adequadamente para interagir com o meio sem alterá-lo, degradá-lo, ou destruí-lo, esgotando recursos e auxiliando na exploração do homem pelo homem (GRACIANI, 2003).

O reconhecimento mundial para os problemas ocasionados pela exploração do ambiente ressaltou a partir da década de 70, tendo como premissa a publicação do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson em 1962, descrevendo acidentes ambientais ocasionando a morte de vários animais devido ao uso de inseticidas, além de sugerir que tais efeitos poluentes poderiam estar afetando de alguma forma a saúde humana (LEBLANC, 1997 apud YOGUI, 2002).

Surge uma maior percepção dos danos ambientais e as nações iniciam um processo de conscientização e implementação de ações que possibilitem a mitigação dos impactos ambientais, através da chamada Educação Ambiental, aqui entendida como “saber emergente que perpassa todas as disciplinas e todos os níveis do saber educativo” (LEFF, 2000).

Cabe à educação ambiental, como processo político e pedagógico, formar para o exercício da cidadania, desenvolvendo conhecimento interdisciplinar baseado em uma visão integrada de mundo. Tal formação permite que cada indivíduo investigue, reflita e aja sobre efeitos e causas dos problemas ambientais que afetam a qualidade de vida (PHILIPPI et al., 2005).

Constatar a realidade nos torna capazes de intervir nela, sendo esta uma tarefa mais complexa e geradora de novos saberes, do que simplesmente a de nos adaptarmos a ela (FREIRE, 1997). É preciso que as comunidades apropriem-se de instrumentos que possibilitem ler o seu mundo e o que ele significa buscando uma cidadania cada vez mais planetária (QUADROS, 2007).

A necessidade de encontrar soluções para o colapso ambiental incidiu assim em uma crescente revisão de paradigmas, no sentido de pensar as condições de operacionalização social, política e tecnológica do desenvolvimento sustentável. As revisões de paradigmas ambientais em discussões sobre os rumos do processo de destruição da natureza deram início na Conferência de Estocolmo (1972), resultando em importantes documentos e legislações para proteção ambiental (ZANETTI & SÁ, 2002).

Em 1987, o relatório produzido no II Congresso de Educação Ambiental, introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável, o qual é definido como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem a suas próprias necessidades. Porém esta concepção tem sido alvo de várias críticas pois o discurso da sustentabilidade não considera as condições ecológicas se opõe as transformação capitalista da natureza (LEFF, 2001).

Seguindo-se, durante a chamada ECO-92 emergiu a concepção de sociedades sustentáveis, sendo que a possibilidade de promover a sustentabilidade efetiva ocorreria através da educação. Para tanto, os cidadãos devem estar esclarecidos com relação ao seu papel em defesa do meio ambiente. O poder do cidadão, canalizado através da sociedade civil, pode conduzir governo, empresas e instituições internacionais para a sustentabilidade. As indústrias em uma sociedade sustentável devem utilizar tecnologias limpas e recursos renováveis; promover a redução de desperdícios ou eliminação, modificação dos processos industriais, reutilização e reciclagem de produtos (SCOLOMBE & BERS, 1990). Desta forma, uma sociedade sustentável deve ter a capacidade de utilizar os recursos naturais garantindo o bem-estar, a qualidade de vida e a segurança econômica de todas as gerações, enquanto mantém a integridade dos ecossistemas.

O surgimento da educação ambiental coincidiu com a ascensão da consciência pública sobre problemas como poluição, o uso e efeitos de pesticidas e crescimento populacional. Devido à tomada de consciência, por parte da sociedade, em relação às consequências da revolução industrial e do avanço tecnológico, tornou-se necessário sensibilizar os indivíduos quanto à importância do meio ambiente e sua responsabilidade na busca de soluções para os problemas ambientais, através da prática educativa. A educação ambiental tornou-se, assim, um caminho que incluía novas perspectivas, por meio de um aprendizado abrangente e que integrava conhecimentos e valores (JICKLING, 1991).

Apesar de hoje se reconhecer a sua importância, conceituá-la tornou-se uma tarefa complexa, pois existe certa confusão, entre educação ambiental e ensino de ecologia, a qual é uma ciência que estuda as relações entre os seres vivos e o seu ambiente físico e natural. A confusão se estende para a definição de meio ambiente, que vem fundamentando esta prática educativa (REIGOTA, 2001).

O quadro 1, retrata, de forma resumida, as diferentes abordagens retratadas pela Educação Ambiental entre 1970 e a década atual, destacando ainda os principais eventos internacionais que tratam da questão do meio ambiente.

CONFERÊNCIA	ANO	RECOMENDAÇÕES E AVANÇOS
Conferência de Estocolmo	1972	A Educação Ambiental passa a ser considerada como um campo de ação pedagógica; sendo neste evento utilizada pela primeira vez a expressão “desenvolvimento sustentável”.
Carta de Belgrado	1975	Preconiza a necessidade de uma nova ética mundial, acentuando a vantagem de formas de desenvolvimento que beneficiam toda humanidade; ampliam objetivos envolvendo: desenvolver consciência, conhecimento, atitudes, aptidões, capacidade de avaliação, e participação em relação às questões ambientais; e, os princípios norteadores enfocam o ambiente natural e artificial em sua totalidade; o processo contínuo e permanente; o enfoque interdisciplinar; as questões ambientais mundiais e regionais; o desenvolvimento na perspectiva ambiental; e, a necessidade de cooperação global.
Conferência de Tibilisi	1977	Amplia a concepção de Meio Ambiente, superando a visão restrita da ecologia para uma visão mais complexa; passa a reconhecer a interdependência entre o meio natural e o meio artificial; e, preconiza utilizar diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre Meio Ambiente, acentuando atividades práticas e experiências pessoais.
Conferência de Moscou	1987	Inclui à formação ambiental: o acesso à informação, investigação e experimentação, programas educacionais e materiais didáticos, formação pessoal, ensino técnico e profissionalizante, educação e informação do público, ensino universitário, formação de especialistas e a cooperação internacional e regional.
Conferência do Rio (Rio-92 ou Eco-92)	1992	Nasce a Agenda 21, documento com metas para o desenvolvimento sustentável; na Agenda 21 a Educação Ambiental se resume a diferentes processos pedagógicos complementares: conscientização e comportamento. Os valores que sustentam estes processos são: cooperação, igualdade de direitos, democracia e participação, sustentabilidade como ética e globalização positiva; a partir do Fórum Global, evento paralelo a Rio-92, nasce um plano de ação de EA a partir de princípios estabelecidos: o <i>Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global</i> . Conforme Viezzer e Ovalles (1994) o documento foi elaborado por aproximadamente 300 pessoas de diferentes países; e, inicia a formulação da <i>Carta da Terra</i> . Conforme Boff (2003), <i>A Carta da Terra</i> é um dos documentos éticos mais consistentes dos últimos anos e representa a consciência ecológica da Humanidade.
Conferência de Tessalonica	1997	Reafirma a importância da Educação Ambiental, bem como a conscientização pública para o alcance dos objetivos da sustentabilidade juntamente com a legislação, economia e tecnologia; e, destaca a necessidade de uma urgente mudança de comportamentos e estilos de vida, tão rápida quanto radical, promovendo a mudança no padrão de consumo e produção, exigindo a reorientação da educação para valores de sustentabilidade.
Declaração do Milênio	1999	Elaborada como uma agenda complementar pelas Nações Unidas em um esforço para sintetizar acordos internacionais alcançados em várias cúpulas mundiais, trazendo uma série de compromissos concretos que, se cumpridos nos prazos fixados, segundo os indicadores quantitativos, deverão melhorar o destino da humanidade, de forma a reduzir a fome, promover a igualdade entre os sexos, erradicar doenças que matam milhões e fomentar novas bases para o desenvolvimento sustentável dos povos.
Cúpula de Johannesburgo ou Rio +10	2002	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável foi convocada com vistas a estabelecer um plano de implementação que acelerasse e fortalecesse a aplicação dos princípios aprovados no Rio de Janeiro anteriormente.
Rio+20	2012	Deverá acontecer no Brasil a Conferência Rio+20, em referência aos 20 anos da realização do Eco-92, no Rio de Janeiro.

Quadro 1 – Principais conferências internacionais sobre Meio Ambiente.

Fonte: ADAMS E ADAMS, 2008; BRÜMMER, 2010.

É inquestionável que as Nações Unidas, a UNESCO e o PNUMA, a partir da Conferência de Estocolmo de 1972, influenciaram no desenvolvimento institucional da Educação Ambiental e no reconhecimento público do seu papel no enfrentamento da problemática ambiental. Repassando-se a história, não há como evitar fazer referência à Declaração de Estocolmo (1972), à Carta de Belgrado (1975), à Conferência de Tbilisi (1977), ou ao Congresso de Moscou (1987), ou a Agenda 21 acordada no encontro do Rio (1992), etc., como estacas que foram marcando uma progressão no ajuste teórico, metodológico e social da Educação Ambiental ao longo de três décadas (CARTEA, 2005).

Resultado paradoxal é constatar como a ideia de “progresso”, um dos ideais da modernidade avançada e que se identifica no discurso ecologista como um mito ideológico e político criado para legitimar algumas relações desequilibradas entre o homem e o ambiente aplicam-se também na construção da história da evolução da Educação Ambiental. Ou seja, sempre que se assume que cada um desses eventos internacionais supõe um avanço na construção da Educação Ambiental; que os documentos e propostas feitas no Congresso de Moscou superaram a Tbilisi, que no encontro do Rio transcendeu a doutrina emanada de Moscou, que na Conferência de Tessalônica (1997) refinou a Agenda 21 além das recomendações do encontro de Johannesburg (2002) e assim até o presente, em iniciativas da educação para o desenvolvimento sustentável (CARTEA, 2005).

Percebem-se os avanços conceituais pelos quais passa a Educação Ambiental, ao longo do seu processo de construção, bem como o nascimento dos documentos referência: a Carta da Terra e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (REIGOTA, 2001).

No Brasil, o assunto transparece em 1999, com a Lei Nº 9.795/99 definindo educação ambiental como 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.

A Educação Ambiental é um campo de conhecimento em formação, permeado por contradições e com um histórico que lamentavelmente torna mais complexo o seu processo de assimilação (MEDINA, 2001).

O conceito “interdisciplinaridade” é um conceito chave para que se possa compreender a Educação Ambiental como processo permanente a ser inserido nas propostas educacionais. Como uma tendência atual, aplicada nos mais diversos setores e

áreas da sociedade moderna, a interdisciplinaridade pode ser definida como uma estratégia que busca a união de diferentes disciplinas para tratar um problema comum (LEFF, 2000).

Para Coimbra (2000), o termo interdisciplinar consiste numa abordagem em que duas ou mais disciplinas intencionalmente estabelecem vínculos entre si para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado. Cada disciplina, ciência ou técnica mantém a sua própria identidade, conserva sua metodologia e observa os limites dos seus respectivos campos, porém intercambiando hipóteses, elaborações e conclusões.

Ensinar Educação Ambiental não é apenas uma prática estritamente ecológica, ou seja, ensinar as crianças sobre fotossíntese, animais, etc. e sim, antes de tudo, ampliar horizontes da consciência ingênua para a realidade que está exposta à nossa volta (MINC, 1999), não apenas preocupar-se com aquisição de conhecimentos científicos ou com campanhas utópicas de proteção ao ambiente, como também buscar mudança de comportamento e aquisição de valores voltados para as necessidades atuais, relacionando questões sociais, econômicas, culturais ou ecológicas (QUADROS, 2007).

Há que se considerar que o modo de perceber determinado problema ambiental, não é meramente uma função cognitiva, ela é mediada por interesses econômicos e políticos e ocorre num determinado contexto social, político, espacial e temporal, fazendo com que a tomada de decisões ambientais afete de forma benéfica ou nociva, diferentes partes da sociedade (QUADROS, 2007).

Partindo da realidade sócio-ambiental vê-se a necessidade de tratar a gestão participativa, onde comunidades participam ativamente com ações, conhecendo seus direitos fundamentais como cidadão, no sentido de propiciar uma melhor qualidade de vida num todo (QUADROS, 2007).

A educação ambiental assume um importante papel nesta gestão participativa, com análise da realidade, formulação das hipóteses, discussões e mobilizações. Todos deveriam conhecer a Agenda 21 e a Carta da Terra que trazem como pressupostos principais a democracia participativa, ética universal, integridade ecológica, respeito e cuidado com toda a biodiversidade, justiça social e econômica, não violência e paz (GRACIANI, 2003).

A partir de uma metodologia baseada em uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1997), participativa e reflexiva (SCHON, 1997) além do conhecimento interdisciplinares teóricos e práticos, pode-se trabalhar com os mais diversos setores da sociedade, desde crianças até idosos. Não obstante à ausência de políticas que visem o uso

consciente dos diversos recursos naturais e ambientais, o trabalho de levar e discutir assuntos ambientais para todas as comunidades assume a sua responsabilidade socioambiental.

Assim a principal função da Educação Ambiental é levar os indivíduos à conscientização do ambiente em que vivem e dos problemas neles existentes, motivando-os à mudança de comportamento, tornando-os comprometidos com o uso dos recursos de forma racional. Através de programas de incentivo à preservação ambiental, se potencializa a preservação e a indução de atividades compatíveis com a realidade ambiental do lugar.

#### **2.4 Educação ambiental e a terceira idade**

A população idosa está aumentando em todo o mundo, e vários são os países em que essa população já ultrapassou 7% do total de habitantes. Em virtude dessa demanda, devem-se voltar os estudos às necessidades dessa população. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as estimativas para os próximos 20 anos indicam que a população idosa no Brasil poderá exceder 30 milhões de pessoas, representando quase 13% da população. Ainda, a população com mais de 65 anos cresceu 45% entre 1991 e 2000, com taxa média de crescimento anual próxima aos 4%, enquanto que o crescimento anual da população em geral é de 1,6%. A expectativa de vida ao nascer, no Brasil, é de 72 anos.

Nesse contexto, tornam-se necessárias não só informações sobre a qualidade de vida nesta faixa etária, mas também programas interdisciplinares que atuem em vários aspectos do processo de envelhecimento, que sejam de baixo custo e fácil implantação, com resultado de prevenção de morbidades e melhoria do bem-estar (CASTRO et al., 2007).

Qualidade de vida é um tema complexo, podendo ser definida como: “*a percepção do indivíduo quanto a sua posição na vida, no contexto da cultura e do sistema de valores em que vive, levando em conta suas metas, suas expectativas, seus padrões e suas preocupações*”, interando vários fatores na terceira idade (CASTRO et al., 2007).

Destaca-se que o idoso tem papel relevante na sociedade a partir de suas experiências passadas e presentes, contribuindo com a conscientização de outras gerações, especialmente no que se refere a questões ambientais. Neste sentido, o idoso, a partir de sua experiência acumulada pode também oferecer às outras gerações um caminho para

mudar os conceitos internalizados sobre o que é preservar o meio ambiente, constituindo-se em uma perspectiva interdisciplinar de caráter inclusivo (CASTRO et al., 2007).

A Educação Ambiental tem como premissa que o ser humano constrói seus valores sociais, no entanto, com o meio ambiente ameaçado é necessário que novos valores sejam reconstruídos, sendo que apenas uma pequena parcela da sociedade se sente responsável pelo processo de mudança. O indivíduo pode constatar os perigos ou sua iminência em seu cotidiano, ou conhecê-los através das experiências relatadas por quem já as vivenciou (MACHADO et al., 2006).

Assim, devem-se propor trabalhos de forma intergeracional, pois os idosos têm muito a ensinar, constituindo uma nova faixa etária, onde seus erros e acertos são possibilidades para uma nova compreensão sobre o meio ambiente. O papel da memória é valorizado para que as ações já efetivadas possam receber críticas adequadas, levando à soluções inéditas e transformadoras. O idoso pode trazer do passado, que os mais jovens não vivenciaram, experiências para o presente, que conjuguem a possibilidade entre o idealizado e o possível (MACHADO et al., 2006).

A proposta de que os idosos transmitam informações sobre as transformações do meio ambiente para os mais jovens confere um modelo alternativo extra-escolar desses conhecimentos, o conhecimento do que assistiram no passado. Entender como o ser humano relacionava-se com o meio ambiente no passado tem uma importância para a construção de novos padrões de comportamento em relação ao meio ambiente no presente e para as futuras gerações. Trazer o idoso para a intervenção nos conflitos ambientais possibilita que sua experiência de vida seja colocada em prática (MACHADO et al., 2006).

A educação ambiental deve respeitar a pluralidade cultural dos diferentes grupos e tratando das questões ambientais locais, facilita a compreensão dessa problemática em esferas regionais, nacionais e globais, democratizando a valorização e a disseminação dos saberes, tanto o científico quanto o popular. O idoso, que viveu as transformações ambientais pode cooperar, trazendo como aprendizado os comportamentos do passado que fizeram do meio ambiente uma problemática da atualidade (MACHADO et al., 2006).

O aumento gradativo da preocupação com os assuntos relacionados às questões do idoso e às questões ambientais é devido aos impactos diretos provocados na sociedade. O século XX foi marcado por grandes transformações criadas pela sociedade industrial, e foi a fase em que proliferaram situações que geraram isolamento do idoso e desprezo pela riqueza do seu conhecimento (MACHADO et al., 2006).

Agora, principalmente pela questão demográfica e econômica, os idosos começam a ocupar um novo espaço, com políticas claras em relação à importância da mobilização de toda a sociedade. Despertam temas como articulação de ética e política, que abrange meio ambiente, relações sociais e subjetividade humana, na busca das mudanças na forma de pensar e agir, integrando sociedade, terceira idade e questões ambientais objetivando um futuro mais promissor para o planeta (MACHADO et al., 2006).

### 3. METODOLOGIA

Buscando-se trabalhar a Educação Ambiental através do tema resíduo orgânico alimentar, este trabalho abrange uma pesquisa-ação, através de uma atividade social onde a produção do conhecimento é dirigida para busca de soluções para os mais variados problemas que afetam a população.

O trabalho foi desenvolvido no município de Santa Cruz do Sul, onde se salienta a cultura de origem germânica, e desta forma, costumes e influências sobre a separação de resíduos e o processo de compostagem.

A seleção do grupo para o trabalho prático teve como critério básico a capacidade de refletir sobre experiências práticas desenvolvidas referente à de separação do lixo, optando-se dessa forma por um grupo de terceira idade, que a partir da década 90 tornaram-se comuns na sociedade. O grupo de terceira idade era composto por 21 senhoras, com idades entre 65 e 92 anos, que se reúnem uma vez por semana para desenvolver atividades como orações, trabalhos manuais, almoços e viagens turísticas, sendo acompanhados 8 encontros do grupo nos meses de julho, agosto e novembro de 2011.

Em um primeiro momento, utilizou-se como instrumentos de coleta de dados a observação e entrevista. As observações foram assistemáticas, sem planejamento, já a entrevista foi estruturada, utilizando-se um pequeno questionário, conforme apêndice A, pois pretendia-se verificar a percepção, a sensibilização, mudanças de comportamento, e acompanhamento das atividades práticas de compostagem, através de observações, conversas informais e entrevistas.

Realizou-se pesquisa bibliográfica referente ao assunto de interesse, para melhor conhecimento técnico do método de compostagem em pequena escala. Assim, foi criada uma apresentação de slides, explanada em uma curta palestra, no segundo encontro com o grupo (conforme apêndice B). Esta apresentação busca facilitar a compreensão do manuseio dos resíduos em suas rotinas, apurando-se o que as motivam a realizar a separação do lixo doméstico, já que a observação do posicionamento do indivíduo frente a questão ambiental, depende de sua sensibilização e interiorização de conceitos e valores.

Pretendendo-se trazer à tona a importância da sensibilização sobre os problemas ambientais causados pelos resíduos, fez-se uso de leitura de um pequeno texto sobre meio ambiente pelo próprio grupo, durante o mesmo segundo encontro.

Após esta etapa, o grupo foi orientado durante o processo de compostagem nos encontros posteriores, em relação à melhor maneira de se utilizar a técnica e, foram verificados a percepção ambiental em relação ao processo de compostagem e, a mudança de hábitos e atitudes.

Realizou-se a prática de mini compostagem com os resíduos provenientes do almoço do grupo, utilizando-se como composteira, uma sequência de 5 recipientes plásticos, na sede do próprio grupo. Dessa forma a primeira composteira, sempre recebe o lixo referente a primeira semana, sendo estes resíduos cobertos com grama, por exemplo. Aos 7 dias, transfere-se este resíduo para o segundo recipiente, e deste para o terceiro, assim sucessivamente até a última composteira. Ao final, pode-se fazer uma pilha que deve ser revolvida de 8 a 12 semanas dependendo da estação, objetivando-se então um bom corretivo de solo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A problemática ambiental assume papel de relevância social, cultural, econômica e ecológica em proporções cada vez mais alarmantes e nocivas à qualidade de vida. Surgem os debates, conscientização, reflexão, mobilizações, para atuar, de forma comprometida em defesa do ambiente e do meio social, bem como, da relação do homem com o homem (QUADROS, 2007).

Havendo a possibilidade de mudança no comportamento, é fundamental incentivar e promover atividades que conseguem conciliar o equilíbrio ambiental com o desenvolvimento sustentável, como reconhecer e analisar sua própria produção de lixo e consumo. Nesse contexto, a separação dos resíduos tem um papel importante, pois segregando os resíduos na fonte geradora, facilita-se seu recolhimento, tratamento, reaproveitamento e reciclagem, associada com a compostagem.

A cidade onde se concretizou o trabalho apresenta característica de ser adepta e dedicada às questões ambientais como arborização, separação do lixo, projetos de educação ambiental, hortas escolares, e projetos de empresas como clube da árvore (Souza Cruz), projeto “Verde é Vida” (AFUBRA - Associação dos Fumicultores do Brasil). Dessa forma o tema ambiental foi de fácil abordagem com o grupo.

A coleta de resíduos sólidos urbanos do município, conforme verificado e discutido com o grupo, é feita pela empresa Conesul, em parceria com a Secretaria Municipal de Transportes e Serviços Públicos. Para o recolhimento do resíduo doméstico é utilizado um caminhão especial, com compartimentos separados para os resíduos seco e orgânico (FREITAS & MUSA, 2010).

Como resultado da aplicação do pequeno questionário verificou-se que, pelo menos 15 das participantes nasceram na região, e também que possuem algum tipo de cultivo de plantas em seus jardins e que realizam a compostagem. Conferiu-se ainda que todas fazem a separação do lixo em casa, há pelo menos 20 anos, sendo poucos residentes em seus domicílios e conseqüentemente sua produção de lixo não é exacerbada.

Assim, destaca-se o fato de todas realizarem a separação dos resíduos e tentarem realizar a compostagem, pois aprenderam esta prática desde a infância, já que não havia recolhimento do lixo e os alimentos decompostos melhoravam visivelmente o solo. De forma costumeira, a maior parte delas acreditava que realizava uma boa compostagem

quando simplesmente jogam nos canteiros do jardim restos de alimentos ou acumulava-os nos fundos dos quintais, gerando odores e atraindo insetos e animais.

A rotina referente aos resíduos, associada a característica de sua descendência germânica foi salientada durante as conversas com o grupo, observando-se que estas senhoras vivem em casas com quintais e mantém costumes como cultivo e consumo de várias verduras e frutas em suas propriedades, além de décadas de separação do lixo para uso no jardim e queima, por vezes de forma equivocada, pois os resíduos são simplesmente dispostos sobre a terra, conforme figura 2.



Figura 2 – Resíduo aplicado para “compostagem”. Fonte: Fotografia realizada durante trabalho.

Foi contextualizado também, durante as conversas informais, que a Educação Ambiental valoriza as diferentes formas de conhecimento; promove o diálogo com a finalidade de criar novos modos de vida, baseados em atender às necessidades de todos; integrar conhecimentos, aptidões, valores e atitudes que respeitam os ciclos vitais. Sendo elas próprias agentes podem alterar a situação ambiental atual.

De acordo com a pesquisa bibliográfica, foram encontrados modelos simples e com materiais de fácil acesso, como no caso, baldes de 5 litros utilizados, fazendo-se adaptações necessárias, optando-se por realizar a compostagem aeróbia, aberta e estática.

Esta pesquisa, que gerou a curta palestra realizada, possibilitaram às participantes maiores conhecimentos sobre compostagem, favorecendo melhorar a qualidade de sua aplicação. O grupo mostrou-se interessado em questões sócio-ambientais, demonstrando este interesse durante a palestra e o questionário, sendo que desejam sentir-se atuantes e ressaltando a necessidade de viver com respeito com o meio ambiente.

Com relação a prática de compostagem a técnica aplicada foi bastante satisfatória, onde o composto obtido apresentou as seguintes características: cor marrom, cheiro agradável; e com uma aparência de terra, sendo o resíduo boa parte degradado, mostrando a possibilidade de ser utilizado como adubo orgânico. Apesar de o grupo ter que, por duas vezes, reiniciar o processo, pois esqueceram a tampa da composteira aberta, entrando água durante a chuva, e em outra ocasião, os recipientes foram limpos pela faxineira. Isso não as desmotivou, pois logo reiniciaram o processo e obtiveram sucesso na produção do composto (figura 3).



Figura 3 – Resultado final da compostagem. Fonte: Fotografia feita durante trabalho.

Após a realização deste trabalho nota-se que é possível articular ações junto aos mais variados grupos na sociedade, relacionando o conhecimento ao saber popular tornando-o contextualizado e aprimorando-o em prol da melhoria da qualidade de vida.

Por fim, considera-se ter alcançado com sucesso o objetivo principal dessa proposta, sendo que o grupo continua a realizar a compostagem, sendo a implantação de composteiras domésticas uma proposta promissora para todos. Entre outros aspectos, os resultados deste trabalho reforçaram a percepção de que o cruzamento da compostagem doméstica com outros projetos pode potencializar uma prática mais abrangente da educação ambiental.

Será por meio de uma consciência do nosso papel de cidadãos comprometidos com a preservação da natureza e de seus recursos que estaremos adotando uma postura ética, filosófica e ecológica rumo a cidadania planetária e a melhor qualidade de vida para todos (GRACIANI, 2003).

## 5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados é possível afirmar que este tipo de trabalho promove, sim, a melhoria da qualidade da prática da Educação Ambiental, uma vez que confere aos participantes a oportunidade de discutir e dividir informações sobre meio ambiente, colocando em prática saberes acumulados e aprimorá-los.

Todas participantes do grupo acreditam ser esta uma boa idéia para todos aplicarem, pois a composteira não ocupa espaço e é de fácil manuseio, fazendo com que os restos orgânicos que agridem o ambiente, sejam tratados nas próprias residências, reduzindo custos no que se refere a coleta e tratamento do lixo do município.

O referencial teórico inicial, possibilitou dessa forma, a construção de uma palestra sob forma de slides, simples e eficaz para a aplicação do processo da compostagem doméstica.

Por meio dos subsídios teóricos e práticos da Educação Ambiental a utilização da compostagem doméstica, parece ser um tema de impacto e interesse. A experiência possibilitou as participantes do grupo de terceira idade, ampliarem conhecimentos e dividirem suas experiências, o que contribuiu para uma maior compreensão sobre resíduos, além da transmissão sobre seus erros e acertos em relação ao meio ambiente. Isto apresenta-se como destaque, trabalhando-se com grupos de faixas etárias distintas, pode-se trazer também para os mais jovens experiências que contribuam para a formação de uma consciência crítica sobre a realidade em que vivem.

## REFERÊNCIAS

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil/2010**. São Paulo, 2011.
- ADAMS, B.G.; ADAMS, E. F. G. **Educação ambiental e a água**: a importância da informação como ferramenta pedagógica na educação infantil e séries iniciais. Olam: Ciência & Tecnologia. vol.8, n.3, 2008. Acesso em 14 jun. 2011. Disponível em: <http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/olam/article/view/2152/2019>.
- AGUIAR, R.D. **Educação Ambiental nas empresas geradores de resíduos de serviços de saúde**. Curso de Especialização em formação de professores. PROPE: Goiás, 2005.
- ALMEIDA, C. et al. **Guia da reciclagem orgânica**. Resíduos Orgânicos, compostagem e digestão anaeróbica. Gabinete de Estudos Ambientais, Universidade Católica Portuguesa, Portugal, 2005.
- BENCH, M.L. **Waste minimisation**: home digestion trials of biodegradable waste. Resources, conservation and recycling. v. 45, 2005.
- BIDONE, F.R.A. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais**: eliminação e valorização. Porto Alegre: PROSAB: Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, 2001.
- BRITO, L.M. **Manual de compostagem da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima**. Escola Superior Agrária, Instituto Superior de Viana de Castelo, 2007. Disponível em: [http://www.ci.esapl.pt/mbrito/compostagem/Manual\\_de\\_compostagem%20capa.htm](http://www.ci.esapl.pt/mbrito/compostagem/Manual_de_compostagem%20capa.htm)
- BRÜMMER, S. **Histórico dos movimentos internacionais de proteção ao meio ambiente**. Jus. Navigandi. Teresina, ano 15, n. 2738, 2010. Acesso em 31 mar. 2012. Disponível em: <http://jus.com.br/revista/texto/18162>.
- CARVALHO, S.; LIMA, N. **Compostagem**. Universidade de Santiago de Compostela, Espanha. CIFPEC, 2009.
- CARTEA, P.M. Eloxio da Educación Ambiental. In Educação Ambiental no Contexto da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014. **Boletim das XII Jornadas da Associação Portuguesa de Educação Ambiental**: Lisboa. ASPEA, 2005.
- CASTRO P.C. et al. Influência da Universidade Aberta da Terceira Idade e do Programa de revitalização sobre a qualidade de vida de adultos de meia-idade e idosos. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v.11, n.6, 2007.
- COIMBRA, J.A. **Considerações sobre a Interdisciplinaridade**. In: Philippi Jr., Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000.

CORDEIRO, N.M. **Compostagem de resíduos verdes e avaliação da qualidade dos compostos obtidos** - caso de estudo da ALGAR S.A. Dissertação de mestrado em Engenharia do Ambiente. Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

CUNHA QUEDA, A.C.F. **Dinâmica do azoto durante a compostagem de materiais biológicos putrescíveis**. Dissertação de doutorado em Engenharia Agro-Industrial. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 1999.

FELÍCIA, D.G. **Estudo do comportamento do resíduo papel no processo de compostagem**. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Universidade de Aveiro, Portugal, 2009.

FERNANDES, J. et al. Utilização de diferentes substratos como iscas na captura de minhocas, **Rev. Bras. De Agroecologia**, v.4, n.2, 2009.

FREITAS, D.S.O.; MUSA, C.I. **Situação do saneamento básico no bairro Rauber, no município de Santa Cruz do Sul/RS**, um estudo de caso, 2010. Disponível em: <http://www.liceubr.com.br/tcc/tma2008-2/artigo05.pdf>. Acesso em 03 abr. 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. Coleção leitura. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FUNASA. **Manual de saneamento**. Brasília: Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde. 3º ed. rev. 2004.

GARG, V. K.; YADAY, A. **Vermicomposting**: An effective tool for the management of invasive weed *Parthenium hysterophorus*, *Bioresour.Technol.* v. 102, n. 10, 2011.

GRACIANI, J.S. **Ações e estratégias para a atuação na gestão participativa sócio-ambiental**. Educação Continuada à distância. NOAL. 2003.

GONÇALVES, M.S. **Proposta de norma técnica sobre qualidade e utilizações do composto**. Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva/ INIA, Lisboa, 2005.

GONÇALVES, A.; ARROBAS, M.. **Manual de boas práticas em espaços verdes**. Plano Verde da Cidade de Bragança. Portugal, 2008.

HAUG, R.T. **The practical handbook of compost engineering**. Lewis Publishers Inc.USA, 1993.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em [www.ibge.com.br](http://www.ibge.com.br). Acesso em mar. 2012.

JICKLING, B., Environmental Education, problem solving, and some humility please. *Trumpeter.*, A8 n.3 Summe: 153-155, 1991.

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

KIPPER, L.M. **Ações estratégicas sistêmicas para a rede sustentável de reciclagem de plástico**. Tese de doutorado em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, 2005.

LEFF, E. **Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental**. In: Philippi Jr. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Ed. Vozes. Rio de Janeiro, 2001.

MACHADO, R.F.O.; VELASCO, F.C.G.; AMIM, V. O encontro da política nacional da educação ambiental com a política nacional do idoso. **Saúde e Sociedade** v.15, n.3, 2006.

MARAGNO, E.S. **O uso da serragem em sistema de minicompostagem**. Monografia Especialização em Gestão de recursos Naturais. UESC. Criciúma, 2005.

MARCONDES, A. C.; LAMMOGLIA, D. A. **Biologia: ciência da vida**. São Paulo: Atual, 1994.

MARTINHO, M.G.M.; GONÇALVES, M.G.P. **Gestão de Resíduos**. Universidade Aberta. Lisboa, 2000.

MEDINA, N. **Educação ambiental: Uma nova perspectiva**. Série Cadernos Pedagógicos. Cuiabá: Secretaria Municipal de Educação e Universidade Federal do Mato Grosso, 1994.

MEDINA, N. M. **A formação dos professores em educação ambiental**. In: Panorama da educação ambiental no ensino fundamental/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC; SEF, 2001.

MINC, C. **Educação ambiental**. Caderno Cedes, nº 29, 1999.

MONTIBELLER, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001.

MOREIRA, M.A. **O Ensino: mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Revista Galáico Portuguesa. Braga/Portugal, 1997.

MOREIRA SÁ, E.V. **Validação de um modelo de compostagem usando um compostor doméstico**. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Universidade de Aveiro, Portugal, 2009.

NOGUERA, J.O.C. **Compostagem como prática de valorização dos resíduos alimentares com foco interdisciplinar na educação ambiental**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, REGET, v(3), nº3, 2011.

PEREIRA NETO, J.T. **Conceitos Modernos de Compostagem**. Revista de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro v.1, n.1, 1989.

PHILIPPI JR, A. et al. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP, 2005.

QUADROS, A. **Gestão Ambiental**: iniciativas populares e cidadania. Monografia de especialização em educação ambiental. UFSM. Santa Maria, 2007.

REIS, M.F.P. et al. **A produção de composto orgânico em uma unidade de triagem e compostagem**. Revista Brasileira de Agroecologia, Rio Grande do Sul, v.1, n.1, 2006.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. Coleção Primeiros Passos, São Paulo: Brasiliense. 2001.

REZENDE, H.H.C. **Perfil sócio-econômico dos carroceiros de Belo Horizonte**. Dissertação de Mestrado em Clínica e Cirurgia Veterinária. UFMG, Belo Horizonte, 2004.

SALVARO, E. et al. **Avaliação de cinco tipos de minicomposteiras para domicílios do bairro pinheirinho da cidade de Criciúma/SC**. Com. Scientia, Curitiba, v.3 n.3, 2007.

SCHON, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, Antonio (Coord.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicação Don Quixote/ Instituto de Inovações Educacionais, 1997.

SCHUMACHER, M. V.; HOPPE, J. M. **A complexidade dos ecossistemas**. Porto Alegre: Pallotti, 1997.

SCOLOMBE, D. S., BERS, C. V. **Seeking substance in sustainable development**. North American Association for Environmental: 1-15, 1990.

SISINNO, C.L.S.; OLIVEIRA, R.M. **Impacto ambiental dos grandes depósitos de resíduos urbanos e industriais**. In: Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde, uma visão multidisciplinar. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro, 2000.

TROMBIN, D.F. et al. **A relação C/N dos resíduos sólidos orgânicos do bairro universitário da cidade de Criciúma**. XXV ENEGEP. Porto Alegre, 2005.

TOFFLER, A. **A terceira onda**. São Paulo: Record, 1995.

YOGUI, G.T. **Ocorrência de organoclorados em mamíferos marinhos da costa de São Paulo**. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico USP. São Paulo, 2002.

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.

## APÉNDICE

**APÊNDICE A – Questionário aplicado ao grupo.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
QUESTIONÁRIO – HÁBITOS DE COMPOSTAGEM

IDADE: \_\_\_\_\_ CIDADE DE NASCIMENTO: \_\_\_\_\_  
DESCENDÊNCIA: \_\_\_\_\_  
Você realiza a separação do lixo em casa? ( )SIM ( )NÃO  
Há quantos anos cultiva este hábito? \_\_\_\_\_  
Quantas pessoas vivem na residência? \_\_\_\_\_  
Quanto de lixo produzem por semana? ( ) 10 kg ( ) 25 kg  
Qual tipo de lixo é mais produzido na casa? ( )LIXO SECO ( )LIXO ORGÂNICO  
Tem pátio na casa? ( )SIM ( )NÃO  
Realiza compostagem em casa? ( )SIM ( )NÃO  
Como é feito a compostagem na casa?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Compostagem



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
CURSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

## COMPOSTEIRA DOMÉSTICA

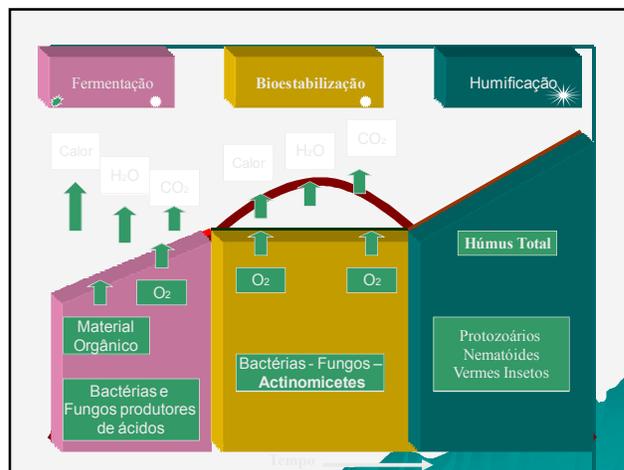
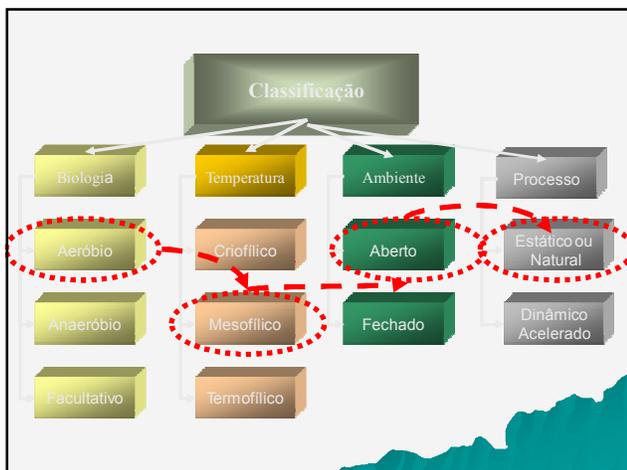
Santa Maria, agosto de 2011.

## Compostagem

### Definição



Compostagem é a transformação de resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos, em uma matéria mais estável, sendo utilizado como corretivo de solos.



### Fermentação

- ◆ Caracteriza-se pela liberação de energia em forma de calor, aumentando a temperatura até valores de 70°C, retirando água em forma de vapor, diminuindo umidade e volume. Há desprendimento de CO e CO<sub>2</sub>.
- ◆ Os materiais mais facilmente degradáveis são utilizados pelos microrganismos para aumentar a população, iniciando a elevação da temperatura.

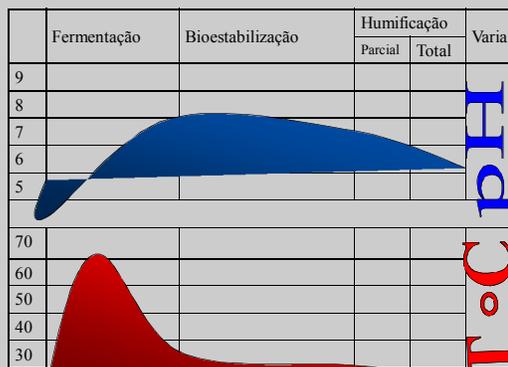
### Bioestabilização

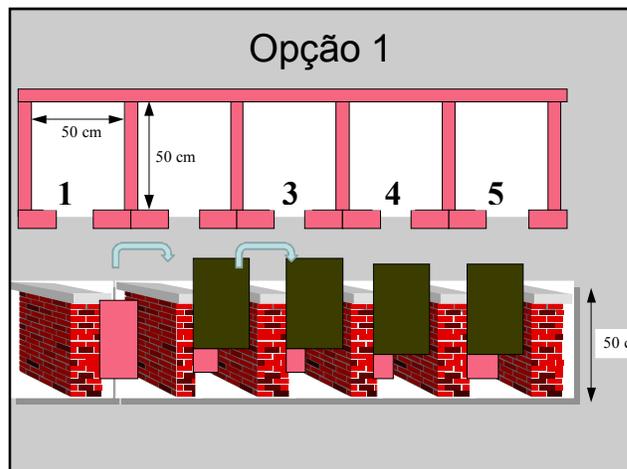
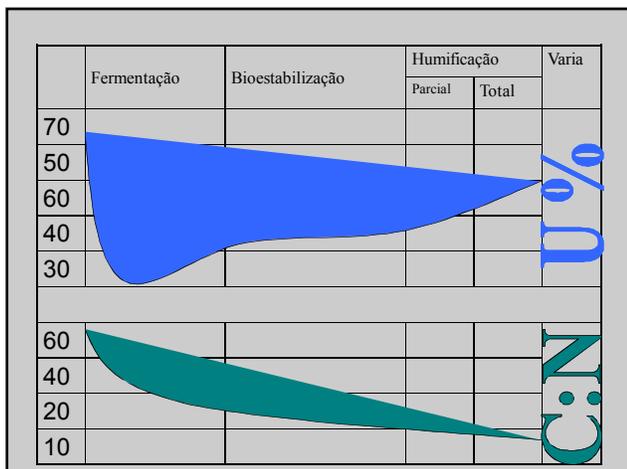
- ◆ Há atividade de bactérias, fungos e actinomicetes, que segundo sua quantidade a massa está mais ou menos estabilizada.
- ◆ Há desprendimento de: água, calor, CO e CO<sub>2</sub>.
- ◆ Actinomicetes são bactérias que caracterizam-se pela formação de filamentos ramificados.



### Humificação

- ◆ Caracteriza-se pela aparição de protozoários, nematóides, vermes e insetos.

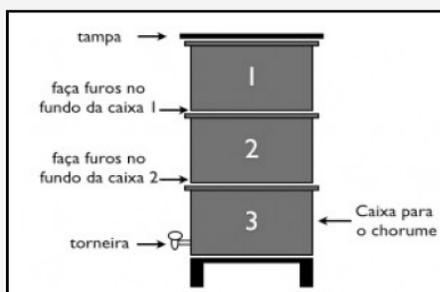




### Vermicompostagem

- ◆ Produz adubo ainda mais rico em menor tempo.
- ◆ Composto tradicional leva de 45-60 dias para ficar pronto, o composto processado por minhocas está pronto em 25-30 dias.

## MODELO DE MINHOCÁRIO



OBRIGADA!

