

Eixo Temático ET-03-022 - Gestão de Resíduos Sólidos

## **EXPERIÊNCIA DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL URSINHO PIMPÃO, IBIRAMA-SC**

Agatha Rielly Kons<sup>1</sup>, Maria Pilar Serbent<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Engenharia Sanitária/UDESC Ibirama. E-mail: agatha.rielly@gmail.com; <sup>2</sup>Professora do Departamento de Engenharia Sanitária/UDESC Ibirama. E-mail: mariapilar.serbent@udesc.br. Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Centro de Educação do Alto Vale do Itajaí - CEAVI. Programa de Extensão Saneamento Básico Rural - Projeto Manejo de Resíduos Sólidos.

### **RESUMO**

O descarte inadequado de resíduos sólidos, além de provocar danos à saúde pública pela proliferação de doenças causadas pela falta de tratamento, também gera uma sensação de mal-estar na população e uma visão negativa frente às entidades responsáveis. Milhões de toneladas de resíduos são produzidos anualmente, incluindo materiais recicláveis como vidros, papéis, latas, dentre outros. O reaproveitamento dos resíduos antes de serem descartados é traduzido numa diminuição destes no ambiente, tendo como consequência uma diminuição da poluição ambiental e melhoras na qualidade de vida da população. Este trabalho faz parte de um projeto sobre Manejo de Resíduos Sólidos o qual está inserido no Programa de Extensão sobre Saneamento Básico Rural que vêm sendo desenvolvido desde março de 2015. O local de estudo corresponde ao Centro de Educação Infantil (CEI) Ursinho Pimpão, localizado na comunidade do bairro Ribeirão Taquaras, município de Ibirama/Santa Catarina. O trabalho foi realizado em duas fases. A primeira fase foi realizada nos meses de maio a julho de 2015, durante este período foram relacionadas atividades de educação ambiental com os alunos de 3 a 5 anos do CEI Ursinho Pimpão, com o objetivo de incentivar e educar a separação dos resíduos, sendo eles recicláveis ou não. Foi realizado também um questionário com o intuito de identificar o conhecimento dos pais, referente aos resíduos sólidos. Já a segunda fase do trabalho iniciou-se em agosto em uma etapa denominada tratamento dos resíduos orgânicos, com a instalação de uma composteira (minhocário) obtida através de uma doação. As análises realizadas com o produto da compostagem se mostrou favorável em relação aos obtidos na referência.

**Palavras-chave:** Resíduos orgânicos; Compostagem; Chorume.

### **INTRODUÇÃO**

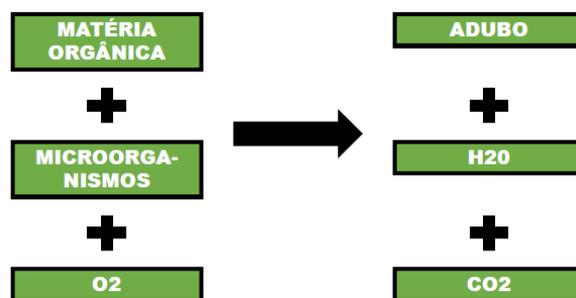
Atualmente, a problemática ambiental está diretamente relacionada a geração de resíduos decorrentes das atividades antrópicas. Segundo dados de 2008 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, 99,96% dos municípios brasileiros têm serviços de manejo de Resíduos Sólidos, mas 50,75% deles dispõem seus resíduos em vazadouros; 22,54% em aterros controlados; 27,68% em aterros sanitários (IBGE, 2008). Esses mesmos

dados apontam que 3,79% dos municípios têm unidade de compostagem de resíduos orgânicos; 11,56% têm unidade de triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% têm unidade de tratamento por incineração. O Diagnóstico de Resíduos Sólidos publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA, 2012), confirma que o Brasil produziu em 2008, aproximadamente, 95 mil toneladas de resíduos orgânicos por dia. Essa quantidade de matéria orgânica equivale a mais de 50% do total de resíduos sólidos urbanos gerados dispostos em aterros sanitários, controlados e vazadouros a céu aberto. O descarte inadequado destes resíduos provoca danos à saúde pública, além de gerar uma poluição visual. Com objetivo de criar ações a serem tomadas pela população e as obrigações das entidades governamentais, criou-se em 2010 a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010).

Uma alternativa de tratamento para os resíduos orgânicos gerados é a compostagem. A compostagem é um processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substâncias húmicas (Brasil, 2001). De acordo com SOUZA et al. (2001):

... a partir da mistura de restos de alimentos, frutos, folhas, esterco, palhadas, etc. (matérias-primas), obtêm-se, no final do processo, um adubo orgânico homogêneo, sem cheiro, de cor escura, estável, solto, pronto para ser usado em qualquer cultura sem causar dano e proporcionando uma melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Estes autores afirmam também que a transformação dos resíduos ocorre especialmente pela ação das minhocas e micro-organismos, podendo ser subdividida em duas etapas: física (desintegração) e química (decomposição). Durante o processo de compostagem, ocorre o desprendimento de gás carbônico, energia e água (na forma de vapor). Parte da energia é usada para o crescimento dos microrganismos, sendo o restante liberado como calor. Como resultado, o material que está sendo compostado se aquece, atinge uma temperatura elevada, resfria e atinge estágio de maturação. Após a maturação o adubo orgânico, também conhecido como composto orgânico ou “húmus”, estará pronto, sendo constituído de partes resistentes dos resíduos orgânicos, produtos decompostos e microrganismos mortos e vivos. O processo de compostagem está esquematizado na Figura 1.



**Figura 1.** Esquema do processo da compostagem.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver a gestão dos resíduos orgânicos de um Centro de Educação Infantil do município de Ibirama/SC.

### **OBJETIVO GERAL**

Desenvolver a gestão dos resíduos orgânicos nos Centros de Educação Infantil do município de Ibirama/SC.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Escolher o Centro de Educação piloto que serão desenvolvidas as atividades do programa;
- Promover palestras acerca da importância do saneamento básico para promoção da saúde, separação dos resíduos e da preservação ambiental;
- Implantar e monitorar tecnologias sociais de manejo de resíduos sólidos;
- Divulgar o programa para outras comunidades e estudantes como instrumento de educação ambiental.

### **METODOLOGIA**

O Centro de Educação Ursinho Pimpão, localizado próximo a FLONA (Floresta Nacional de Ibirama), no Bairro Ribeirão Taquaras, município de Ibirama, foi definido como local de estudo afim de realizar o projeto piloto (Figura 2).



**Figura 2.** Localização do município de Ibirama, Santa Catarina. Fonte: Wikipédia.

O Centro de Educação Infantil (CEI) Ursinho Pimpão possui aproximadamente 80 crianças e 15 funcionários, dentre eles 5 professores e 9 estagiários. Todos os

professores e alunos realizam suas refeições no local. As cozinheiras preparam as refeições, já separando todo o resíduo orgânico, como por exemplo, as cascas das frutas e legumes, e também as sobras de comida. O resíduo orgânico gerado pelo CEI por dia é de aproximadamente 1Kg.

O projeto foi desenvolvido em duas fases, a primeira fase é referente a pesquisa e educação ambiental. A segunda fase é atinente a implantação de uma tecnologia ao tratamento de resíduo orgânico no CEI.

#### Primeira Fase:

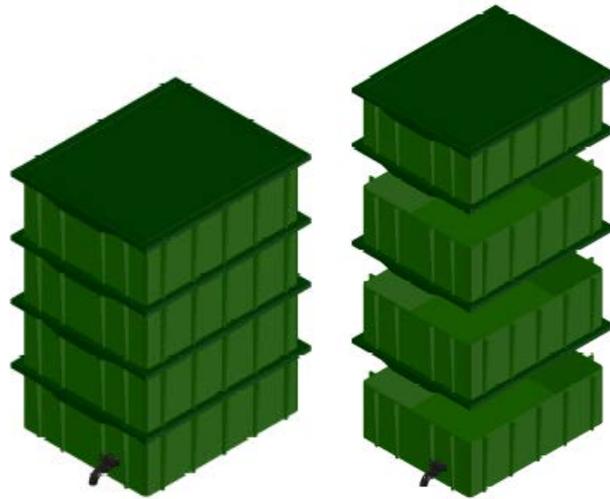
Esta fase do projeto correspondeu a um diagnóstico inicial acerca do manejo dos resíduos sólidos gerados no CEI Ursinho Pimpão. Assim, realizaram-se visitas e entrevistas com os funcionários, e um inventário sobre a existência de lixeiras para a classificação dos resíduos sólidos. Nesta fase também foram realizadas diversas atividades de educação ambiental com os alunos do CEI, com idade de 3 a 5 anos. Posteriormente foi aplicado um questionário com a intenção de saber o conhecimento que os pais dos alunos do CEI, têm em relação à legislação, coleta e tratamento de resíduos sólidos.

#### Segunda Fase:

Esta etapa objetivou a realização de melhorias na gestão dos resíduos sólidos orgânicos. Assim, foi implantada uma composteira a qual permite, mediante um processo biológico de decomposição, a reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos.

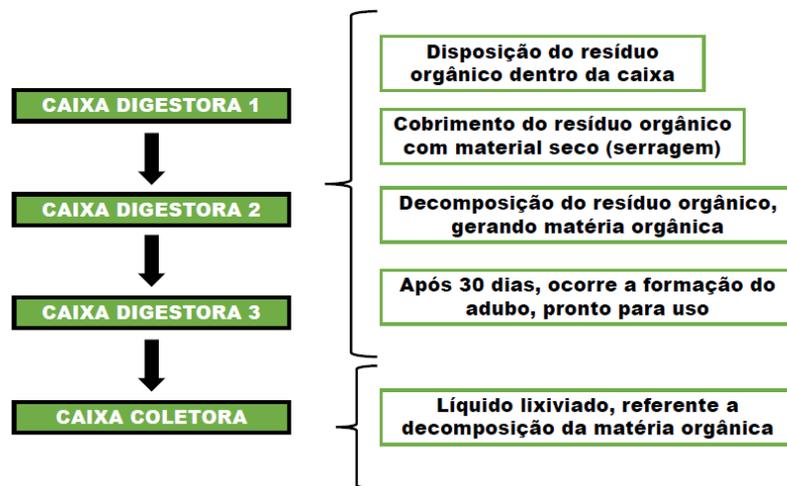
A composteira digere os resíduos orgânicos via minhocas californianas, pois, são rápidas na decomposição dos resíduos orgânicos e geram dois produtos finais de altíssima qualidade, o húmus de minhoca e o biofertilizante natural. O húmus de minhoca é uma terra preta formada por pequenos grânulos com alto teor de nutrientes, sendo considerado o melhor adubo existente. Já o biofertilizante natural líquido proveniente dos alimentos e resultante da compostagem.

Para a realização deste projeto, utilizou-se uma composteira obtida por doação que é composta por quatro caixas plásticas acopladas verticalmente e emprega minhocas californianas para a digestão dos resíduos orgânicos (Figura 3). As três primeiras caixas, de cima para baixo, são as caixas digestoras, as quais encontram-se furadas no fundo. Esses furos possuem tamanho suficiente para que ocorra o escoamento do líquido formado durante a decomposição da matéria orgânica (biofertilizante natural) e permite também a passagem das minhocas de uma caixa para a outra. A quarta e última caixa, a qual não possui furos, é chamada de caixa coletora, e tem como objetivo armazenar e coletar o chorume (biofertilizante natural).



**Figura 3.** Esquema da composteira (Fonte: os autores, 2015)

Os processos envolvidos no funcionamento da composteira estão descritos no seguinte fluxograma (Figura 4):



**Figura 4.** Fluxograma do funcionamento da composteira (Fonte: os autores, 2015).

Na Tabela 1 são descritos os restos que podem ser colocados na composteira:

**Tabela 1.** Listado dos materiais que podem ser usados ou devem ser evitados para o tratamento mediante a composteira.

SIM	NÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Frutas, legumes, verduras, grãos e sementes;</li> <li>✓ Saquinhos de chá, erva de chimarrão, borra de café e de cevada (com filtro);</li> <li>✓ Sobras de alimentos cozidos ou estragados (sem exageros) e cascas de ovos;</li> <li>✓ Palhas, folhas secas, serragem, gravetos, palitos de fósforo e dentais, podas de jardim;</li> <li>✓ Papel toalha, guardanapos de papel, papel de pão, papelão, embalagem de pizza e papel jornal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Carnes de qualquer espécie;</li> <li>✓ Casca de limão;</li> <li>✓ Laticínios, óleos, gorduras;</li> <li>✓ Papel higiênico usado;</li> <li>✓ Fezes de animais domésticos;</li> <li>✓ Excesso de frutas cítricas (laranja, mexerica, abacaxi, etc);</li> <li>✓ Excesso de sal (sobras de comida), alho e cebola.</li> </ul>

(Fonte: os autores, 2015)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da composteira iniciou-se em agosto de 2015 e ainda está sendo avaliada e estudada. As responsáveis por operar a composteira são as cozinheiras do CEI Ursinho Pimpão. Até o momento as cozinheiras disseram não ter nenhum tipo de dificuldade para manusear a composteira. Durante este período, não foi constatada a ocorrência de mau cheiro ou a presença de vetores, o que consiste num bom indicativo, sabendo assim que o processo está sob condições adequadas de aeração e umidade.

O monitoramento da composteira realizou-se através de análises dos seguintes parâmetros: colocar na ordem que aparecem na tabela como coliformes fecais, coliformes totais, condutividade elétrica, DBO, OD, pH, sólidos totais dissolvidos e temperatura. Os resultados preliminares do monitoramento através das análises descritas são mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados da análise físico-química e microbiológica do Chorume da composteira.

Parâmetros	Valores Obtidos	Valores de referência (CLARETO e HELD apud SEGATO, 2009)
E. coli (NMP)	14,9	
Coliformes Totais (NMP)	1011,12	
Condutividade Elétrica (mS.cm <sup>-2</sup> )	8,74	
DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup> )	0	15.000 - 50.000
OD (mg)	6,7	
pH	7,64	3,5 - 9
Sólidos Totais Dissolvidos (ppm)	4420	
Temperatura média (°C)*	25 °C	

\*A temperatura foi medida durante 7 semanas, nos meses de agosto a outubro de 2015. Este valor corresponde à média das medições durante este período.

A presença de minhocas torna o processo de compostagem mais úmido, portanto a temperatura ótima para o desenvolvimento da decomposição dos resíduos é menor que se não houvesse a presença destes anelídeos. Temperaturas mais elevadas poderiam ter tido ação de eliminação de patogênicos, mas a presença de *E. coli* estaria associada ao fato dos resíduos serem provenientes principalmente de cascas ou restos de frutas e verduras descartados sem uma higiene adequada.

O pH encontra-se levemente alcalino o que é adequado para a decomposição. Graves et al. (2000), cita como faixa ideal de pH para a atividade microbiana entre 6,5 a 8,0 pois, é onde ocorre maior degradação do material orgânico. O autor destaca também que um pH abaixo de 5,0 e acima de 9,0 faz com que a compostagem se processe de forma muito lenta, o que pode ocasionar em resíduos ricos em nitrogênio em pH básico (pH > 8,5) a conversão de compostos orgânicos contendo nitrogênio em amônia.

Devido à quantidade de chorume utilizado para a determinação de DBO, considera-se que o resultado da leitura estaria subestimando a quantidade de matéria orgânica presente na amostra sendo necessários outras determinações para a obtenção de valores representativos.

## CONCLUSÃO

Como projeto ainda está em andamento, os dados demonstrados ao longo do trabalho correspondem aos obtidos até o momento (novembro de 2015). A continuidade do monitoramento e as correspondentes análises são cruciais e estão previstas no projeto de Manejo de Resíduos Sólidos. Destaca-se também a intenção da análise do adubo obtido além do chorume gerado pela composteira.

O processo de compostagem em pequena escala é de fundamental importância, pois adotando este tipo de metodologia, é possível reduzir a grande quantidade de resíduos orgânicos que é descartado diariamente no lixo domiciliar, convertendo desta forma os resíduos em um componente rico em nutrientes, além contribuir de alguma forma com a educação ambiental com a comunidade e reduzir impactos causados ao meio ambiente.

A composteira analisada demonstrou ser muito eficiente, além de ser portátil e de fácil manutenção. Este tipo de composteira é mais viável para residências e lugares onde há uma baixa geração de resíduo orgânico. Sendo assim, o estudo se demonstrou viável para a implantação de um projeto em escala maior atingindo todos os CEI's de Ibirama. O processo se demonstrou viável para reciclagem de resíduos sólidos orgânicos em um período de 30 a 60 dias, originando um composto com boas características físicas e químicas, com potencial para uso agrícola, como condicionador de solos e/ou como substrato para plantas. O processo é portátil, de fácil manuseio, e não gera odor.

O custo para adquirir uma composteira é um pouco elevado, e varia de acordo com a sua capacidade. Afim de minimizar o custo e fazer a reutilização de certos produtos, opções mais viáveis economicamente serão propostas a outros CEIs do município.

Os resultados deste trabalho serão apresentados aos funcionários do CEI Ursinho Pimpão e aos pais das crianças que assistem a esta instituição, assim como à Prefeitura do município de Ibirama.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) pelo financiamento do projeto de extensão eBolsa EDITAL PAEX-UDESC 03/2014. A empresa Minhocário Caseiro, pela doação da composteira. Ao Centro de Educação Infantil Ursinho Pimpão, por disponibilizar o local como centro de estudo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA, Comunicado Técnico n°50, Embrapa Agrobiologia, 2001. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/27180/1/cot050.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.

BRASIL. Leis, decretos e etc. **Lei nº 12.305/10, de 02 de janeiro de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[http://www.codemavarginha.org/lei12305\\_02082010.pdf](http://www.codemavarginha.org/lei12305_02082010.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2015.

GUERRA, S. **Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: Forense, 2012.

GRAVES, R. E.; HATTEMER, G. M.; STETTLER, D.; KRIDER, J. N.; CHAPMAN, D. Composting. In: United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. **National Engineering Handbook**. Washington, 2010. (Part 637, Environmental Engineering). Disponível em: <<http://directives.sc.egov.usda.gov/OpenNonWebContent.aspx?content=28910.wba>>. Acesso em: 23 set. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PNSB. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2015.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos, Relatório de Pesquisa - 2012**. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2015.

SEGATO, L. M.; SILVA, C. L. Caracterização do chorume do aterro sanitário de Bauru. Anais do XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, p.1-9, 2000.

VIEIRA, A. B; PINHEIRO, A. Implantação de composteiras domésticas: avaliação da percepção da população urbana de indaial-SC. Anais do 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Joinville, 2003. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes22/seis.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2015.