

### III-044 - A COMPOSTAGEM CASEIRA COMO ALTERNATIVA DE MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM DOMICÍLIOS

**Jacqueline R. Bringhenti<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo, UFES. Mestre e Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, USP. Professora do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

**Janealice de Souza Campos**

Estudante do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

**Eduardo Valentino Tonini**

Físico pela Universidade Federal do Espírito Santo, Mestre em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo, Doutor em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Pós-doutorado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Professor do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

**Adriana Marcia Nicolau Korres**

Bióloga pela Universidade Federal do Espírito Santo. Mestre em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa. Doutora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia. Professora do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Vitória, 1.776, Vitória – ES – CEP: 29040-780 – Brasil – Tel.: (27) 3331-2237 – e-mail: [jacquelineb@ifes.edu.br](mailto:jacquelineb@ifes.edu.br)

#### RESUMO

O presente estudo avaliou as interfaces sanitárias e ambientais da prática da compostagem em ambientes domiciliares. Foi utilizado um equipamento que utiliza a técnica da vermicompostagem que foi instalado em três residências pré-selecionados em três diferentes municípios da Região Metropolitana de Vitória, Espírito Santo, Brasil. Os experimentos foram operados e monitorados por 180 dias e os dados obtidos permitiram a análise comparativa do desempenho dos três reatores, identificação de principais pontos críticos e do potencial de desvio de resíduos dos aterros sanitários, que variou entre 12,7 e 30,6%. A avaliação das interfaces sanitárias e ambientais foi realizada a partir da análise dos registros e ocorrências ao longo do monitoramento do experimento e por meio de instrumento de pesquisa aplicado nas três iniciativas avaliadas, sendo sugeridos ajustes visando tornar o equipamento mais compacto e facilitar a sua operação. Em função da geração de rejeitos orgânicos nos domicílios, principalmente onde existe a prática do preparo de alimentos diariamente, o uso do método de compostagem caseira para minimizar e valorizar rejeitos orgânicos mostrou-se viável quando existe a disponibilidade de espaço, disposição da família em integrar tal prática em sua rotina e possibilidade de aplicação dos produtos gerados, além de funcionar como instrumento de educação ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Compostagem caseira, reciclagem, resíduos sólidos orgânicos, coleta seletiva.

#### INTRODUÇÃO

A busca da sustentabilidade é um caminho evolutivo e necessário, em face ao contexto ambiental global atual e responsabilidade por adotar práticas sustentáveis não devem ser atribuídas unicamente ao poder público, indústrias ou grandes organizações. Essas ações podem ser realizadas por cidadãos comuns em todos os aspectos de sua vida sendo importante o desenvolvimento de pesquisas sobre o tema.

Neste contexto cita-se como exemplo de ação de sustentabilidade a compostagem caseira que é um método simplificado de compostagem natural, de fácil implantação e operação, mas que exige monitoramento (LAMANNA, 2008). Por sua simplicidade pode ser adaptada a ambiente domiciliar, escolar ou similares.

Atualmente existem no mercado diversos produtos para valorização dos resíduos sólidos orgânicos em pequenos ambientes como casas, apartamentos, condomínios, instituições de ensino entre outros. No entanto, em alguns casos, essas iniciativas carecem de estudos de cunho científico para a sua adequada avaliação.

A compostagem caseira é uma modalidade de compostagem, interessante do ponto de vista ambiental, que possibilita a degradação de resíduos orgânicos na fonte geradora a partir de técnicas e equipamentos adequados que podem ser operados pelo próprio gerador.

Existem diversos tipos de composteiras disponíveis no mercado para o uso em domicílios, instituições de ensino e pequenas empresas, sendo que os registros de avaliação sistemática do seu uso e operação, bem como da segurança para o manipulador e o ambiente são escassos na literatura.

A implantação de uma composteira caseira em uma residência é viável pela possibilidade de implantação de uma pequena horta, mas principalmente pela geração contínua de resíduos orgânicos.

O uso de composteiras domésticas pode ser viável principalmente devido à geração contínua de resíduos orgânicos no ambiente residencial. Assim, a compostagem em ambientes domésticos é um método viável para dar destinação nobre a esses resíduos, o que reduz, por consequência, o envio dos mesmos aos aterros além de ser importante ferramenta de educação ambiental.

Por outro lado, o manejo dos resíduos orgânicos domésticos pode não ser algo inicialmente prazeroso, mas torna-se necessário à medida que o indivíduo o faz como uma atitude consciente de cumprimento de seu papel na preservação ambiental. Com a recente sensibilização da sociedade para o tema, com as campanhas de apelo direto pela sustentabilidade e preservação dos recursos naturais para as gerações futuras, várias camadas da sociedade tem tomado parte dessas ações. Observa-se recentemente que diversas ações relacionadas à compostagem são noticiadas por diversos veículos de comunicação. O que torna o processo de compostagem um processo com forte apelo popular, constituído por métodos simples e com investimentos relativamente baixos (EVANS, FURLONG, 2003).

O desenvolvimento deste estudo teve como objetivos avaliar a utilização do método de compostagem caseira em relação a sua interface sanitária e ambiental e adequação para o uso em domésticos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Como estratégia para se atingir os objetivos traçados foi realizado um estudo de caso em residências, envolvendo etapas de diagnóstico, planejamento, instalação, operação e monitoramento de composteiras caseiras, alimentadas com resíduos orgânicos gerados nos locais selecionados.

Para a definição do ambiente doméstico foram identificados potenciais interessados em participar do experimento entre os docentes e alunos no ambiente do Ifes, Campus Vitória, sendo selecionadas duas residências para o desenvolvimento do estudo de caso.

Em paralelo desenvolveu-se a revisão bibliográfica utilizando diversos recursos disponíveis como artigos, teses, dissertações, livros, internet, com foco em temas como minimização de resíduos, reaproveitamento de material orgânico, compostagem de resíduos, educação ambiental entre outros.

Houve uma fase de planejamento dos trabalhos de campo, onde foi elaborado um roteiro para coleta de dados sobre os hábitos de consumo, geração e descarte de materiais orgânicos das famílias dos envolvidos. Os dados obtidos nortearam os rumos do trabalho no sentido de se conhecer os tipos de materiais e suas fontes geradoras bem como para dimensionar e planejar a operação de composteiras caseiras.

Como base para o planejamento das ações de sensibilização e informação previstas no projeto foi avaliado o interesse e o conhecimento prévio sobre o tema das pessoas envolvidas, tendo sido elaborado um instrumento de pesquisa (apêndice I).

Nas ações educativas foram abordados temas como a importância da segregação e reciclagem de material orgânico e sua aplicação no cenário que se apresenta. Houve incentivo e orientação para o uso do composto produzido em hortas caseiras, doação a amigos e visitantes ou ao condomínio.

Para garantir o fornecimento contínuo da matéria-prima de qualidade adequada ao processo de compostagem caseira avaliado, foi realizada a implantação, acompanhamento e monitoramento da prática de coleta seletiva de resíduos orgânicos, levantando os pontos fortes e fracos desta prática.

Semanalmente a equipe visitou as residências participantes do projeto, para acompanhar o processo, repassar instruções sobre os tipos de resíduos que devem segregar (cascas de frutas e borra de café) e os procedimentos para a sua operação.

O monitoramento e acompanhamento rotineiro das composteiras instaladas permitiu avaliar os dados de variáveis físicas, químicas e biológica do processo, bem como os pontos a serem corrigidos e as vantagens do seu uso.

O acompanhamento do processo de compostagem foi realizado utilizando-se parâmetros como: temperatura, umidade, pH, presença de vetores, odor e enumeração de microrganismos. As medidas da temperatura e umidade do material foram realizadas em diferentes pontos da composteira utilizando instrumentos aferidos.

Como parte da rotina, também foi realizado o registro da quantidade de resíduos orgânicos segregados e encaminhados para a composteira por meio de pesagem periódica. Da mesma forma, foi quantificado o composto orgânico produzido ao final do processo de compostagem (balanço de massa).

Os dados obtidos foram sistematizados e analisados com base em critérios estatísticos visando atingir os objetivos traçados. Ao final também foram avaliados os pontos fortes e fracos dos equipamentos utilizados e os aspectos comuns das experiências avaliadas que interferem no seu desempenho.

## RESULTADOS

A avaliação inicial permitiu identificar hábitos e rotinas das residências selecionadas, Interesse e conhecimento prévio sobre o tema, conforme Quadro 1.

**Quadro 1 - Perfil das famílias e avaliação de desempenho das composteiras.**

Operação da composteira	Família		
	A	B	C
<b>Município</b>	Vitória	Serra	Vila Velha
<b>Nº de moradores</b>	3	5	4
<b>Início de operação</b>	Outubro/2012	Dezembro/2012	Dezembro/2012
<b>Tipo de moradia</b>	Apartamento	Casa	Casa
<b>Rotina alimentar</b>	Preparação de alimentos diária	Preparação de alimentos durante a semana	Preparação de alimentos diária
<b>Principais tipos de resíduos orgânicos produzidos</b>	Cascas e restos de frutas, verduras e legumes, borra de café, pães e sobras de alimentos preparados	Cascas e restos de frutas, verduras e legumes, borra de café, pães, carnes e sobras de alimentos preparados	Cascas e restos de frutas, verduras e legumes, borra de café, pães, carnes e sobras de alimentos preparados
<b>Motivação</b>	Destinação sustentável dos resíduos produzidos pela família	Dar destinação nobre aos orgânicos gerados na rotina da família e utilizar composto em jardinagem	Reduzir a produção de resíduos da residência
<b>Experiências anteriores com compostagem</b>	não	sim	não
<b>Experiência anterior com coleta seletiva de recicláveis</b>	sim	sim	sim
<b>Frequência de manuseio</b>	Diária	Diária	Diária
<b>Média de orgânicos dispostos (Kg/dia)</b>	0,38	1,0 a 2,0	0,60
<b>Ocorrências</b>	Presença de larvas	Presença de larvas e odor	Presença de larvas
<b>Tempo para operação rotineira da composteira (min/dia)</b>	20	15	10
<b>Tempo para obtenção de composto (dias)</b>	60	120	90
<b>Composto obtido (kg)</b>	13,0	33,0	30,0
<b>Adesão da família ao processo.</b>	não	não	sim

A avaliação das interfaces sanitárias e ambientais foi realizada a partir da análise dos registros e ocorrências ao longo do monitoramento do experimento e por meio de um questionário de avaliação final aplicado nas três iniciativas avaliadas, sendo os principais pontos críticos a presença de larvas e eventos pontuais de ocorrência odor. Obter a efetiva adesão das famílias para a segregação dos orgânicos e operação das composteiras também foi relacionada como fator dificultador.

Smith e Jasim (2007), realizaram pesquisas sobre compostagem em pequena escala em Londres durante três anos e constataram que aproximadamente 20% das famílias envolvidas estavam efetivamente engajadas na prática em função de diversos fatores.

Cabe ressaltar que todos entrevistados se declararam como satisfeitos com o equipamento, sendo sugeridas alguns ajustes como a redução do tamanho da caixa de chorume que poderia tornar o equipamento mais compacto.

Para avaliação do potencial de desvio de resíduos dos aterros sanitários foi realizada uma projeção a partir dos dados obtidos nos experimentos, referentes a quantidade de orgânicos dispostos nas composteiras pelas famílias. Considerou-se ainda parâmetros referenciais como os dados do último censo populacional do país (IBGE, 2010), os estudos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPA) referentes a geração per capita do brasileiro que é de 0,98 kg/hab/dia, bem como as informações do sobre as características físicas dos resíduos sólidos urbanos do país que contam com 51,4 % de orgânicos na sua composição (IBGE, 2008).

Os resultados em termos do potencial de desvio de resíduos dos aterros sanitários com o uso de composteiras domésticas foi realizada estão apresentados abaixo, sendo considerados no cálculo parâmetros referenciais obtidos junto ao IBGE e entidades do setor (tabela 1).

**Tabela 1 – Potencial de desvio de resíduos sólidos dos aterros sanitários.**

<b>Família avaliada/ município</b>	<b>População (hab)</b>	<b>Geração de resíduos (t/dia)</b>	<b>Geração potencial de orgânicos (t/dia)</b>	<b>Geração potencial de orgânicos (kg/hab/dia)</b>	<b>Orgânicos desviado para a compostagem nos experimentos (Kg/hab/dia)</b>	<b>Desvio de resíduos do aterro (%)</b>
A - Vitória	327801	321,24	165,12	0,53	0,13	12,7
B - Serra	409267	393,10	202,05	0,53	0,3	30,61
C - Vila Velha	414586	406,29	208,83	0,50	0,15	15,20

A implantação de composteiras caseiras em ambientes domiciliares mostrou-se viável em função da disponibilidade de espaço, disposição da família em integrar tal prática em sua rotina e possibilidade de aplicação dos produtos gerados, reduzindo seu envio a aterros sanitários, além de funcionar como instrumento de educação ambiental.

Os dados e informações obtidos sobre a adequada utilização de sistemas de compostagem, a rotina de manejo de resíduos em ambientes domésticos e a aplicação de composto orgânico podem contribuir para o planejamento e o dimensionamento de sistemas de gerenciamento de resíduos que incluam a valorização dos resíduos orgânicos de forma sanitária e ambientalmente seguras.

As composteiras utilizadas foram adquiridas no mercado e são confeccionadas em material plástico constituídas de três caixas com as mesmas dimensões, sendo duas com orifícios para permitir a migração das minhocas e a última caixa sem orifícios para armazenar chorume, existindo uma torneira para drenagem do efluente (Figura 1).

A compostagem caseira realizada com as caixas citadas não requer processos de aeração adicional, a adição de material orgânico é realizada em etapas, o que não sobrecarrega o sistema e torna a operação mais simples.



**Figura 1. Composteiras utilizadas. A. Vista geral do equipamento. B. Caixa coletora com material a ser compostado. C. Caixa coletora de chorume. D. Material orgânico em decomposição.**

O uso de equipamentos para a compostagem caseira muito auxilia na minimização do problema de acumulação de resíduos orgânicos gerados em ambientes familiares, pois a realização da compostagem dos mesmos não só gera o composto orgânico rico em nutrientes para as plantas, como evitam a presença de insetos, roedores que podem gerar problemas de saúde pública, contaminação de água e solo (MONTEIRO et al, 2001).

Além do lado técnico e experimental, pode-se observar que a coleta seletiva de materiais orgânicos gerados em uma residência para o uso em compostagem pode ser um elemento de união e trabalho em conjunto dos membros da família. O envolvimento das pessoas nas boas práticas ambientais gera sentimento de colaboração e cuidados com o meio ambiente. Uma das residências aqui relatadas apresenta crianças e adolescentes envolvidos na atividade, os quais estão conscientes das ações de sustentabilidade praticadas e ainda são importantes multiplicadores da ideia de coleta seletiva e coleta seletiva de resíduos sólidos. Além do envolvimento dos membros da família, os visitantes também mostravam interesse na prática e buscavam informações sobre o processo. Neste sentido, Vilella (2001) afirma que o desenvolvimento de programas de sustentabilidade e proteção ambiental deve envolver os cidadãos da região, os quais devem inserir as ações de conservação em seu dia-a-dia, visando seu sucesso.

De acordo com Fahy e Davies (2007), a redução de resíduos em residências, inclusive materiais orgânicos, foi identificada como um importante componente na estratégia do gerenciamento de resíduos na Europa.

## CONCLUSÕES

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) tem contribuído para a incorporação conceitos modernos e indutores como responsabilidade compartilhada e logística reversa, que pressupõem o envolvimento dos gestores públicos, empresas privadas e a sociedade civil organizada para a solução da problemática do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

O uso de composteiras domésticas propicia soluções para lidar corretamente com a questão dos resíduos em residências, além de fornecer composto para diversas aplicações e envolver a comunidade de forma mais efetiva no gerenciamento dos resíduos que produz.



A parcela de resíduos orgânicos representa mais de 50% da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares brasileiros e pode ser aproveitada para a produção de composto orgânico, por meio da compostagem, entretanto esta alternativa é pouco explorada no país.

A compostagem caseira torna-se, assim, um método importante para o aproveitamento desses resíduos, reduzindo seu envio a aterros sanitários, além de servir de instrumento de educação ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Substitutivo Projeto de Lei nº 203, de 1991, e seus Apensos. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. 2010.
2. EVANS, G. M.; FURLONG, J. C. Environmental Biotechnology: theory and application. John Wiley & Sons:Canada. 2003. 302 p.
3. FAHY, F.; DAVIES, A. Home improvements: Household waste minimization and action research. Resources, Conservation And Recycling, New York, v. 52, p.13-27, 2008.
4. LAMANNA, SR. Compostagem caseira como instrumento de educação ambiental e minimização de resíduos sólidos urbanos, Campos do Jordão, São Paulo. 2008. 127 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo.
5. MONTEIRO et al., 2001. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2013.
6. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos, São Paulo:Livraria Varela, 1997.
7. VILELLA, SH. et al. Validação Social de Políticas de Resíduos Sólidos Urbanos. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental; 2001 set 16-21; João Pessoa (PB). s.l.: ABES; 2001.

## APÊNDICE I

### Questionário – Avaliação Inicial

Nome:

Data:

#### **I – Perfil da família:**

1. Tipo de moradia: casa ( ) apartamento ( )

2. Número de moradores, sexo e idade:

morador 1: idade: sexo: M ( ) F ( )	morador 2: idade: sexo: M ( ) F ( )
morador 3: idade: sexo: M ( ) F ( )	morador 4: idade: sexo: M ( ) F ( )
morador 5: idade: sexo: M ( ) F ( )	

3. Funcionária doméstica: sim ( ) não ( )

Dias de trabalho:

4. Listar os principais grupos/ tipos de alimentos consumidos pela família? ( vegetais, frutas, carnes, café, etc)

5. Possuem o hábito de preparar alimentos ou utilizam congelados e *fastfood* ?

#### **II – Conhecimento prévio:**

6. Já ouviu falar ou possui experiência anterior com compostagem? Caso sim, comente.

7. Quais objetivos ou expectativas com a instalação de uma composteira em sua residência?

8. Existe coleta seletiva no seu bairro/ condomínio? Caso positivo, realizam a separação dos recicláveis? Há quanto tempo?

#### **II – Infra-estrutura:**

9. Local escolhido para instalação da composteira e motivos que levaram a sua escolha?

10. Qual a frequência que planejam depositar ou depositam os orgânicos na composteira?

11. A instalação da composteira irá trazer/ trouxe algum desconforto/ mudança de rotina para família? Fale um pouco sobre isso?

12. O que pretendem fazer com o composto orgânico produzido? Tem idéia da quantidade?

#### **III – Informações complementares:**

---



---



---



---



APÊNDICE II

**Instituto Federal do Espírito Santo**  
**Projeto- Avaliação de método de compostagem caseira: estudo de caso em residência**

**FICHA DE MONITORAMENTO – COMPOSTAGEM**

Responsável pela avaliação:

Data:

Dia da semana: Segunda( ) Terça( ) Quarta( ) Quinta( ) Sexta( )

Horário da visita:

Temperatura ambiente:

Choveu nas últimas 24 horas? ( )Sim ( )Não

I – Condições das instalações físicas: (Como umidade (visual), sol, ventilação)

II – Operação da composteira:

Quantidade de resíduos orgânicos colocados (altura, medir o nível de preenchimento) e tipos (especificar)

Condições físicas do equipamento instalado (fotografar)

Presença de materiais inadequados (Como alimentos cozidos)

Nível de preenchimento da composteira (cada unidade) – importante controlar o tempo (dias) de operação

III – Monitoramento de parâmetros físicos:

Temperatura (dentro da composteira)

Quantidade de lixo colocada (g)

Coleta de amostras Sim ( ) Não( )

IV – Percepção da família

Odor: Não ( ) Sim( ) Comentários:

Presença de vetores: Não ( ) Sim( ) Descrição:

Chorume: Não ( ) Sim( ) Comentários:

Nome do morador que passou as informações:

V – Observações gerais:

---

---

---