

## RESÍDUOS SÓLIDOS

### IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE VERMICOMPOSTAGEM NO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO CAMPUS UNIVERDECIDADE / UFTM – UBERABA-MG

**Rafael Castelfranchi de Oliveira** – rafael.castelfranchi@outlook.com  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Engenharia Ambiental

**Camila Padovan** – cahpadovan@hotmail.com  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Engenharia Ambiental

**Guilherme Cartolano de Castro Ribeiro** – guicastro@hotmail.com  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Engenharia Ambiental

**Thiago Vinicius Ribeiro Soeira** – tvribeiro88@hotmail.com  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Engenharia Ambiental

**Ana Paula Milla dos Santos Senhuk** – ana.santos@icte.uftm.edu.br  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Engenharia Ambiental

**Ana Carolina Borella Marfil Anhe** – ana.anhe@icte.uftm.edu.br  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Engenharia Ambiental

**Resumo:** Atualmente, os resíduos sólidos produzidos e gerados trazem à tona a discussão e preocupação quanto à sua destinação e disposição final adequada. Restaurantes são locais onde há a geração de resíduos orgânicos crus, cozidos ou industrializados, tanto pelo desperdício ou descarte na produção. Geralmente são segregados juntamente aos demais resíduos e, mesmo quando separados, são dispostos no aterro sanitário. Uma solução viável é a sua transformação em um condicionador de solo por meio da compostagem, método adequado para segundo a Lei 12.305/10. O adubo obtido como produto final pode ser utilizado em jardins e hortas, dando valor a esta fração de resíduo. Nesse sentido, em 2014 um projeto piloto foi iniciado no campus Univerdecidade da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, a fim de tratar, por meio da vermicompostagem, as sobras de frutas, legumes e verduras do Restaurante Universitário, além das podas dos jardins. Foi construído um laboratório de compostagem, onde caixas de vermicompostagem foram instaladas. Diariamente, os resíduos orgânicos foram dispostos nas torres e, após um período de oito semanas, o adubo orgânico produzido foi disposto nas áreas verdes do campus. Dessa forma, o projeto contribui diretamente para a sustentabilidade do campus pela reciclagem do resíduo e redução da quantidade do mesmo enviado ao aterro de Uberaba, além da sensibilização humana quanto à importância de pequenas atitudes que colaboram para a redução dos problemas ambientais.

**Palavras-chave:** Compostagem, Resíduos orgânicos, Educação ambiental, Restaurante universitário.

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A gestão de resíduos é um tema que causa discussão e preocupação desde muito tempo na sociedade. Além disso, a atenção que se dá ao que acontece com os produtos após o término de seu “tempo de vida útil” é baixa, tornando-se simples, apenas comprar e descartar, para que um terceiro faça a destinação ou disposição daquele resíduo. O ser humano, em sua sociedade, se difere dos outros seres que habitam o planeta por atividades características: consumo de energia, que não a de seu corpo, e geração de resíduos, materiais que se julga não ter outra utilidade, podendo gerar variáveis perceptíveis à população, como odores e alteração da paisagem (LALI, 2003). Segundo dados da Abrelpe (2014), no Brasil são gerados anualmente mais de 78,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos sendo, em média, 387 Kg por habitante. Desse total de resíduos coletados, cerca de 58% tem destinação final adequada. A análise gravimétrica dos mesmos, segundo o IPEA (2012), tem como 32% materiais recicláveis, 17% rejeitos e 51% material orgânico. Quando não separados, a fração orgânica atua como contaminante, uma vez que o material orgânico presente sofre decomposição microbiana e, ao entrar em contato com os demais resíduos, estes perdem ou diminuem seu potencial de serem reciclados, além de aumentar o risco de poluição do solo, ar e água (MARQUES, 2011). Nesse contexto, a Lei nº 12305/10 estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que contém prerrogativas e ferramentas importantes para facilitar o desenvolvimento e evolução do País na resposta ao manejo inadequado dos resíduos sólidos urbanos. Nela está previsto o gerenciamento dos resíduos sólidos, entendido como o conjunto de ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Com relação aos resíduos orgânicos, sua decomposição anaeróbia produz chorume, contaminando água, ar e solos. A PNRS estabelece a compostagem como destinação e tratamento adequado dos resíduos orgânicos, visto que ela ajuda a diminuir o risco de degradação ambiental e resultando em um condicionador de solo balanceado e estabilizado (EMBRAPA, 2004).

Nesse sentido, as Universidades são importantes geradoras de resíduos dos mais variados, podendo ser comparadas aos pequenos núcleos urbanos (TAUCHEN, 2006). Assim, são importantes espaços para conscientização e educação, além de se oportunizar a implementação de estratégias e exemplos de práticas melhores direcionadas a uma gestão ambiental eficiente (JULIATTO, 2011). Atualmente algumas universidades têm práticas de acordo com a PNRS, como USP, UNICAMP, UFV, Mackenzie e UFMG, que implementaram programas de coleta seletiva em seus campi (AMARAL et al., 2011; DIAZ-ROCHA & MASSAMBANI, 2015; MIKHAILOVITCH, 2015; PUSCHMANN et al., 2015; PAES, 2015). Algumas universidades citadas como USP, UNICAMP e o IFAL realizam a destinação adequada de seus resíduos orgânicos de poda e do restaurante universitário por meio da compostagem (PAULA & CEZAR, 2011; OLIVEIRA, 2012). Estas iniciativas têm importância segundo a PNRS, visto que destinam a fração orgânica adequadamente. Outra importante iniciativa destes projetos é a conscientização, por meio da Educação Ambiental, sobre nossa responsabilidade como cidadãos quanto aos resíduos sólidos produzidos, para onde vão e o que ocorre com eles após sua disposição. A educação ambiental atua como importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem das pessoas, em qualquer idade, e na escola, universidade ou mesmo no dia-a-dia, a pessoa encontra espaços para dar sequência à seu processo de socialização e, assim, percebendo que há soluções simples para questões

ambientais complexas, à exemplo da compostagem (GAZANÊO, 2012).

Diante do exposto, o objetivo desse projeto foi implantar a vermicompostagem no Campus Univerdecidade da UFTM para tratamento dos resíduos orgânicos, além de produzir adubo de qualidade para as áreas verdes do campus.

## 2. METODOLOGIA

As torres de vermicompostagem foram implantadas no Laboratório de Compostagem, cuja planta foi planejada e executada pela equipe do projeto em parceria com a equipe de infraestrutura da universidade.

O projeto utilizou o sistema denominado “vermicompostagem”, no qual minhocas californianas (*Eisenia andrei*) transformam os resíduos orgânicos em adubo sólido e líquido de excelente qualidade. Foram utilizadas caixas modulares empilhadas em torres com cinco caixas cada, em que as quatro caixas superiores atuam como digestoras, ou seja, são o local de estabilização dos resíduos e material orgânico seco, em composto orgânico sólido. A caixa inferior é utilizada como coletora do excesso de umidade que desce das superiores, denominado composto orgânico líquido. Na área coberta são dispostas as seis torres de compostagem, tambor armazenador para o composto orgânico líquido e tanque para higienização das caixas após recolhimento dos produtos finais. O processo utilizou duas fontes de resíduos orgânicos, obtidos no campus Univerdecidade - Uberaba: restos de fruta, legumes e verdura do restaurante universitário e resíduo da poda das áreas verdes.

Para a disposição dos resíduos nas caixas foram realizadas as seguintes atividades: coleta, pesagem e trituração dos resíduos (estes possuíam dimensões de 2 a 5 cm, a fim de diminuir os riscos de compactação e de falta de oxigênio, além de facilitar a alimentação das minhocas, acelerando o processo); disposição, em camadas alternadas de aproximadamente 7 cm de altura, de resíduos frescos (alimentos) e de matéria seca (restos de poda); repetição desse procedimento até 3 vezes; cobertura completa da última camada com matéria seca; repetição dessa sequência até que a caixa estivesse cheia, e em seguida partir para a próxima caixa. As caixas foram preenchidas de uma vez ou à medida que os materiais estavam disponíveis. Após cerca de oito semanas, o composto sólido foi retirado, peneirado em peneira de 5mm, para garantir um produto final homogêneo. O composto líquido foi recolhido mensalmente e colocado no tambor armazenador.

Atividades de educação ambiental foram realizadas com as funcionárias do RU, na quais o sistema de vermicompostagem foi apresentado, assim como os benefícios do projeto. Aulas práticas das disciplinas de Resíduos Sólidos dos cursos de Engenharia Ambiental e Civil também foram realizadas no laboratório.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A implantação da vermicompostagem na UFTM teve início com a construção do Laboratório de Compostagem em um local sombreado por árvores, próximo ao Restaurante Universitário (RU). As figuras 1 e 2 mostram, respectivamente, o laboratório durante e ao término da construção. Possui área construída de 46m<sup>2</sup>, sendo 16m<sup>2</sup> de área fechada para armazenamento do triturador, balança, peneiras e ferramentas, além de 30 m<sup>2</sup> de pátio coberto e cercado com alambrado, para disposição das torres de compostagem.



Figura 1



Figura 2

A figura 3 mostra a disposição das torres de vermicompostagem e o tambor para armazenamento do composto líquido. Simultaneamente, foram instaladas lixeiras na cozinha, para recolhimento das sobras do preparo dos alimentos, e no salão onde as refeições são servidas, para descarte das sobras dos pratos (Figura 4). Foram instaladas duas lixeiras: uma para coleta dos resíduos orgânicos e outra para os descartáveis.



Figura 3



Figura 4

Cerca de 80 litros de resíduos orgânicos oriundos do RU foram encaminhados diariamente à compostagem. Dentre os resíduos, destacou-se a grande eficiência na decomposição das sobras das melancias, o resíduo mais volumoso do restaurante (Figura 5).

Após cerca de oito semanas de compostagem, os compostos orgânicos sólido (Figura 6) e líquido (Figura 7) foram coletados. Foram produzidos, após doze meses do projeto, cerca de 250 litros do composto líquido e 150 litros do sólido. Os mesmos foram dispostos nas áreas verdes do campus, incluindo jardins e árvores do projeto de Arborização do campus Univerdecidade. Observou-se um crescimento mais acelerado nas plantas que receberam os compostos orgânicos.



Figura 5



Figura 6



Figura 7

As atividades de educação ambiental com as funcionárias do RU foram essenciais para a implantação do projeto. Observou-se adesão de toda a equipe, observada pela correta separação dos resíduos nas lixeiras.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que o projeto tem potencial de crescimento e disseminação da cultura de tratamento dos resíduos orgânicos na fonte de geração, assim como estimular a educação ambiental e a conscientização da comunidade Univerdecidade. Dessa forma, o projeto contribui diretamente para a sustentabilidade do campus pela reciclagem do resíduo e redução da quantidade do mesmo enviado ao aterro de Uberaba, além da sensibilização humana quanto à importância de pequenas atitudes que colaboram para a redução dos problemas ambientais advindos da disposição inadequada desses resíduos.

#### 5. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

ABRELPE – **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2014.

AMARAL, D.L.G.; ITOKAZU, G.K. CAMPOS, S.M.C.; SOUZA FILHO, W. Coleta de lixo reciclável no campus da UNICAMP. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, Campinas v. 7, n. 2, p. 36-38, 2011.

DIAZ, R.P.E.; MASSAMBANI, O. **A coleta seletiva do lixo na USP: Ações por um campus sustentável**. São Paulo, 2008.

EMBRAPA, Comunicado técnico – **Características químicas de composto orgânico produzido com lixo orgânico, caroço de açaí, capim e serragem**; Belém, Dez 2004.

GAZANÊO, L. **Pensando a Compostagem como Ferramenta de Aprendizagem Significativa**. São José dos Campos, 45p., 2012. TCC (Graduação) Universidade do Vale do Paraíba.

HISATUGO, E.; MARCAL, J.O. Coleta seletiva e reciclagem como instrumentos para conservação ambiental: um estudo de caso em Uberlândia, MG. **Sociedade & Natureza**,

Uberlândia, v.19, n.2, p.205-216, 2007.

IPEA – **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos – Relatório de Pesquisa**. Brasília, 2012.

JULIATTO, D.L; CALVO, M.J; CARDOSO, T.E. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para Instituições Públicas de Ensino Superior. **Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, Florianópolis, v. 4, n. 3, p.170-193, 2011.

LALI, R. **Perspectiva Ambiental 29 – Compostaje**. Edición electronica, Catalunya, 34p., 2003.

LEITE, C.M.B.; BERNARDES, R.S.; OLIVEIRA, S.A. Método Walkley-Black na determinação da matéria orgânica em solos contaminados por chorume. **Revista brasileira de engenharia agrícola ambiental**, Campina Grande ,v. 8, n. 1, p. 111-115, 2004.

MARQUES, R.F.P.V. **Impactos Ambientais da Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos no Solo e na Água Superficial em Três Municípios de Minas Gerais**. Lavras, 96p., 2011. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras.

MIKHAILOVITCH, F. Projeto de extensão da UFCG sobre reciclagem de papel. Disponível em:<[http://www.ufcg.edu.br/prt\\_ufcg/assessoria\\_imprensa/mostra\\_noticia.php?codigo=6965](http://www.ufcg.edu.br/prt_ufcg/assessoria_imprensa/mostra_noticia.php?codigo=6965)>. Acesso em: 20 abril, 2016.

OLIVEIRA, G.L; JR. R.G.S.; ZILLER, M.P. O processo de compostagem no aproveitamento de residuos no campus da UNICAMP. **Revista Ciências do Ambiente**, v. 8, n. 1, p.87, 2012. PAES, M. Universidade Presbiteriana Mackenzie lança projeto de reciclagem. Disponível em: <<http://www.dci.com.br/cidades/universidade-presbiteriana-mackenzie-lanca-projeto-de-reciclagem-id257127.html>>. Acesso em: 20 abril 2016.

PAULA, L.G.A.; CEZAR; V.R.S. Compostagem de resíduos orgânicos da área verde do campus Marechal Deodoro – IFAL em função do número de revolvimentos. **Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal**, Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 4, p. 155-163, 2011.

PUSCHMANN, R.; AZEVEDO, M.A.; MOLINO, D.B.; CRUZ, M.C.C.; PINHEIRO, R. Projeto Reciclar - Implantação da Coleta Seletiva no Campus da UFV. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrent/Meio/Meio22.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2016.

TAUCHEN, J; BRANDLI, L.L. A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelos para Implantação em Campus Universitário. **Gestão & Produção**, Passo Fundo, v. 13, n. 3, p.503-515, 2006.