



Caracterização química de composto orgânico produzido com resíduos sólidos gerados pelo Restaurante Universitário da Universidade Federal de Uberlândia⁽¹⁾.

Giulia Faria Shimamoto⁽²⁾; Dalcimar Regina Batista Wangen⁽³⁾; Marcelo Saleme Santos⁽⁴⁾; Hamilton Seron Pereira⁽⁵⁾; Gustavo Alves Santos⁽⁶⁾; Marco Aurélio Pontes Raimundo⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Universidade Federal de Uberlândia e da FAPEMIG.

⁽²⁾ Estudante de Graduação; Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia – MG; ⁽³⁾ Professora; Instituto Federal Goiano; Urutaí, Goiás; dbwangen@gmail.com; ⁽⁴⁾ Estudante de Graduação; Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia – MG; ⁽⁵⁾ Professor; Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia – MG; ⁽⁶⁾ Doutorando em Agronomia; Programa de Pós-Graduação em Agronomia; Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia – MG; ⁽⁷⁾ Técnico de Laboratório; Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia – MG.

RESUMO: A crescente geração de resíduos sólidos implica, atualmente, uma crescente preocupação ambiental. A técnica da compostagem, neste contexto, tem se apresentado como alternativa sustentável para minimizar os impactos destes resíduos no ambiente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de decomposição no processo de compostagem de resíduos orgânicos do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e avaliar a utilização do material decomposto como adubo orgânico. Foram realizadas as etapas de recolhimento dos resíduos, de estruturação e manutenção da leira de compostagem, bem como análises para determinação de teores de nutrientes, de umidade, de pH, de relação C/N, de matéria orgânica total e de carbono orgânico total do composto estabilizado. As análises apontaram que os nutrientes Ca, N, P e K estavam presentes em maior concentração, enquanto os nutrientes S, Mg, Na, Mn, Zn, Cu e B, foram encontrados em menores proporções. Concluiu-se que o composto orgânico contém concentrações significativas de nutrientes e, por isso, pode ser empregado como condicionador de solos e como substrato para plantas, o que viabiliza o aproveitamento desse material. A compostagem, portanto, pode ser empregada como uma solução viável por promover uma destinação final adequada para os resíduos orgânicos.

Termos de indexação: resíduos orgânicos, compostagem, adubo orgânico.

INTRODUÇÃO

O significativo aumento da população urbana e a geração de resíduos sólidos implicam, atualmente, uma crescente preocupação ambiental

referente ao descarte incorreto destes resíduos. O descarte do lixo orgânico a céu aberto em lixões, nas ruas, nos cursos d'água, sem nenhum tratamento prévio, favorece o seu acúmulo, provocando a proliferação de bactérias, fungos e vermes, além de atrair vetores transmissores de diversas doenças (NÓBREGA et al., 2007). Os maiores impactos ambientais, portanto, relacionam-se ao risco de contaminação de solos e de águas superficiais e subterrâneas, o que compromete os padrões de qualidade de vida da população.

Ciente da proporção destes impactos, a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), referência nacional de ensino, tem como meta a formação de cidadãos conscientes quanto a sua responsabilidade diante de uma sociedade dinamicamente sustentável, a fim de contribuir para melhor qualidade de vida da comunidade.

No entanto, o desperdício de alimentos gerado pelos beneficiários dos Restaurantes Universitários (RUs) da UFU, apresenta-se como um incômodo à comunidade universitária. Este desconforto emerge do contexto social atual; uma vez que, se por um lado, há o desperdício, por outro, há alguns que na sociedade, não têm acesso a uma refeição digna. A destinação destes resíduos orgânicos restrita à alimentação animal, por sua vez, intensifica tal desconforto.

A UFU conta atualmente com um Restaurante Universitário (RU) no campus Umuarama e outro no campus Santa Mônica. Estes RUs são responsáveis por oferecer diariamente três refeições, quais sejam: desjejum, almoço e jantar para estudantes, técnicos e visitantes, perfazendo um total aproximado de 4500 beneficiários diariamente.

Ainda que haja estimativas entre a demanda e a oferta por parte dos responsáveis pelos RUs, há um desperdício considerável de alimentos. Faz-se necessário, portanto, buscar alternativas sustentáveis que beneficiem a comunidade e o meio ambiente, minimizando este desperdício.



A compostagem é uma alternativa que visa minimizar os impactos negativos ocasionados pela gestão e manejo incorretos dos resíduos orgânicos. Stevenson (1994) define a técnica de compostagem como um processo natural de maturação de materiais orgânicos em substâncias húmicas, as quais são sintetizadas e determinam a etapa final da cadeia evolutiva dos compostos de carbono.

De acordo com Aquino (2005), a decomposição dos resíduos orgânicos dá-se pela atividade metabólica de microrganismos em condições ambientais controladas de umidade, temperatura, aeração, concentração de nutrientes, entre outros. Com a atividade desses organismos a fração orgânica é digerida e os nutrientes antes imobilizados estão disponíveis para as plantas, através do processo de mineralização.

O produto final da técnica de compostagem é um composto orgânico homogêneo, de coloração escura, textura turfa e estável, que pode ser empregado em culturas, sem causar danos e proporcionar uma melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, com isso, aumentar a produtividade (SOUZA et al., 2001).

Do ponto de vista econômico, de acordo com Silva et al., 2002, esse tratamento da matéria orgânica é mais barato do que outros. Nesta técnica são utilizados processos naturais para a oxidação dos resíduos orgânicos o que favorece uma destinação correta dos mesmos, evitando assim, gastos excessivos com outros tratamentos e com a reparação de possíveis áreas contaminadas.

Ainda segundo este autor, a compostagem é uma técnica sustentável que consegue garantir benefícios significativos tanto para o desenvolvimento socioeconômico quanto para a preservação e conservação do meio ambiente.

Tendo em vista o que foi relatado anteriormente, este trabalho objetiva avaliar o potencial de decomposição no processo de compostagem de resíduos orgânicos do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Uberlândia. Propõe também, analisar a caracterização química deste composto para verificação de sua viabilidade como adubo orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido, nos meses de novembro/2013 a março/2014, em área experimental da Universidade Federal de Uberlândia. O local é utilizado para diversos projetos científicos de alunos e professores da UFU e é constituído por espaços distintos: um delimitado com bancadas e outro sem delimitações específicas. O espaço útil para o projeto era desprovido de cobertura e contava com alguma

vegetação e outros experimentos inseridos próximos à leira de compostagem.

Tratamentos e amostragens

O material empregado para o processo de compostagem consiste de resíduos orgânicos gerados no Restaurante Universitário do campus Umuarama da UFU. Os resíduos foram coletados durante 2 dias, totalizando cerca de 350 quilos e colocados para compostar em uma leira na área experimental da Universidade.

Baseando-se nas condições descritas por Souza et. al., (2001), a leira foi montada sobre a superfície do solo, em um local de fácil acesso, com ocorrência proporcional de sol e sombra e coberta com lona plástica preta evitando o ressecamento do material, a entrada de água da chuva e de outros animais, bem como a proteção do material em compostagem contra possíveis ventos fortes.

Os resíduos eram adicionados à leira e revolvidos para promover a homogeneização e aeração dos mesmos. Quando a leira atingiu o volume de 2,0 m de comprimento x 0,6 m de largura x 0,8 m de altura cessou-se a adição de resíduos, conforme demonstrado na figura 1.

Figura 1 - Imagem da leira de resíduos orgânicos montada sobre a superfície da área experimental.



Leira de compostagem recém montada com resíduos orgânicos.

No primeiro mês do projeto a leira foi revolvida três vezes por semana e posteriormente, revirada uma vez a cada cinco dias, para maior controle da umidade, temperatura e outros parâmetros do material em decomposição, totalizando um período aproximado de 120 dias.

Decorrido o tempo de compostagem foi coletada uma amostra do composto para análises,



na qual, determinaram-se os seguintes parâmetros: umidade, pH (CaCl_2), carbono orgânico, matéria orgânica, nitrogênio (N), potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), cobre (Cu), zinco (Zn), manganês (Mn), ferro (Fe), sódio (Na), conforme Tedesco et al. (1995). Esta análise foi realizada no Laboratório de Análises de Solos (LABAS) da Universidade Federal de Uberlândia.

Tabela 1- Características químicas do composto orgânico gerado pelo Restaurante Universitário do campus Umuarama (UFU), após 120 dias de compostagem na leira.

Caracterização	Valores *
pH (CaCl_2)	6,0
Umidade (%)	17,41
Matéria Orgânica total (g Kg^{-1})	165,8
Carbono Orgânico total (g Kg^{-1})	50,01
Nitrogênio total (g Kg^{-1})	6,8
Relação C/N	14,1
Fósforo (P_2O_5) (g Kg^{-1})	5,2
Potássio (K_2O) (g Kg^{-1})	3,7
Cálcio (Ca) (g Kg^{-1})	10,9
Magnésio (Mg) (g Kg^{-1})	1,6
Enxofre (S) (g Kg^{-1})	2,0
Sódio (Na) (g Kg^{-1})	0,407
Zinco (Zn) (g Kg^{-1})	0,077
Ferro (Fe) (g Kg^{-1})	14,03
Cobre (Cu) (mg Kg^{-1})	36
Manganês (Mn) (mg Kg^{-1})	178
Boro (B) (mg Kg^{-1})	11

*Base seca a 110°C

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 120 dias de compostagem foi observada uma boa correlação dos parâmetros umidade e aeração devido à ausência de maus odores e vetores nas proximidades da leira, demonstrando assim que o processo foi realizado de maneira adequada, especialmente porque, de acordo com Teixeira et al. (2004), quando o método de compostagem ocorre em condições aeróbicas evita os problemas de fortes odores e propagação de insetos.

Em conformidade com Aquino (2005), os organismos decompositores retiram da matéria orgânica in natura os nutrientes e a energia para realizar suas atividades metabólicas. Dentre estes organismos foram verificados um grande número de pequenos artrópodes, larvas, fungos, algas. Outros, invisíveis a olho nu, como protozoários, bactérias, actinomicetos também se fizeram presentes no processo de decomposição de materiais orgânicos, conforme relatado por Ataíde et al., (2007).

Segundo Souza et al. (2001), ao longo do

processo de compostagem, ocorre como resultado da atividade microbiológica a liberação de gás carbônico, energia e água na forma de vapor. Uma parte dessa energia é utilizada como fonte para o crescimento dos micro-organismos e a outra desprendida na forma de calor. Assim, o material compostável se acalora chegando a uma temperatura elevada que posteriormente é resfriada atingindo um estágio de maturação. Depois de maturado, o composto orgânico estará pronto, constituído por produtos decompostos, micro-organismos vivos e mortos e porções persistentes dos resíduos orgânicos (SOUZA et al., 2001).

Decorridos os 120 dias de compostagem, o produto final produzido exibiu uma tonalidade bastante escura, quase preta (Figura 2), fiabilidade (solto) e cheiro de terra, demonstrando assim que o composto orgânico estava maduro e estável (FUNDACENTRO, 2002).

As análises químicas do produto final puderam certificar de que as quantidades de carbono (C) orgânico, nitrogênio (N) total, umidade, relação C/N e pH (Tabela 1) estavam inclusos nos limites estabelecidos pelo Ministério da Agricultura (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA, 2009).

Figura 2 - Imagem do composto orgânico produzido após 120 dias de compostagem dos resíduos orgânicos gerados pelo RU.



Resíduo orgânico maduro após 120 dias.

No composto orgânico já maduro foi observado as concentrações maiores de nutrientes como o Ca, o N, o P e o K, respectivamente, seguidos de S, Mg, Na, Mn, Zn, Cu e B, encontrados em quantidades menores, conforme demonstrado na tabela 1. Tais concentrações de nutrientes provenientes dos resíduos orgânicos do Restaurante Universitário campus Umuarama comprovam que o material decomposto contém nutrientes que são



essenciais para as plantas e encontram-se disponíveis para as mesmas quando adicionados no solo.

CONCLUSÕES

Diante do desperdício alimentar constatado no RU, a técnica de compostagem pode ser empregada como uma solução viável, tanto no aspecto econômico quanto no ambiental, promovendo a destinação final adequada para estes resíduos orgânicos.

A compostagem é uma alternativa eficaz para a ciclagem de materiais orgânicos e quando corretamente controlada e monitorada, não traz problemas como o mau cheiro e a proliferação de vetores.

O composto orgânico final contém concentrações significativas de nutrientes além de apresentar boas características físicas e, por isso, pode ser empregado como condicionador de solos e como substrato para plantas, o que viabiliza o aproveitamento desse material.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG e à Universidade Federal de Uberlândia (UFU) pelos recursos fornecidos, os quais possibilitaram a realização dessa pesquisa, bem como a participação dos autores no XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M. **Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos**. EMBRAPA. Circular Técnica. n. 12. 2005.

ATAIDE, L. M. S.; LOPES, S. R.; TAVARES, K. G.; CATAPRETA, C. A. A. Estudo da Presença de Vetores em Leiras de Composto Orgânico Produzido na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos De Belo Horizonte, MG. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. **Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES**. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Editores de Livros, 2007.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO – FUNDACENTRO. **Compostagem doméstica de lixo**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu. 2002, 40 p. Capturado em 01 de setembro de 2009. Online. Disponível em: <http://74.125.93.132/search?>

q=cache:GRTiWrh33yoJ:permacoletivo.files.wordpress.com/2008/09/compostagem-domestica-delixo.pdf+compostagem+dom%C3%A9stica+de+lixo&. Acesso em 20 de Janeiro de 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução Normativa SDA no 25, de 23 de julho de 2009. Anexos I e III**. Capturado em 27 agosto de 2009. Online. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20542>.

MONTEIRO, J H P et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da presidência da República – SEDU, Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NÓBREGA, C.C. et al. **Análise preliminar física e físico-químicas dos resíduos sólidos domiciliares de pedras de fogo** - Paraíba. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2007, João Pessoa. Anais do 2º Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2007. p. 9-14. Capturado em 05 set. 2009. Online. Disponível na internet:

SILVA, F.C.; COSTA, F.O.; ZUTIN, R.; RODRIGUES, L.H.; BERTON, R. S.; SILVA, A.E.A. **Sistema especialista para aplicação do composto de lixo urbano na agricultura**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2002. 40 p.: il. (Documentos/ Embrapa Informática; 22).

SOUZA, F.A. de; AQUINO, A.M. de; RICCI, M. dos S.F.; FEIDEN, A. **Compostagem**. Seropédica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, 11 p., 2001 (Boletim Técnico, nº 50).

STEVENSON, F. J. **Humus chemistry: genesis, composition, reactions**. 2. ed. New York: J. Wiley & Sons, 496p.1994.

TEIXEIRA, L.B. et al. **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa Amazonas, 2004, 8 p. (Circular Técnica, 33).

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015