

O processo de compostagem como instrumento de preservação ambiental na Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP)

Pôster apresentado no I Simpósio sobre compostagem, ciência e tecnologia, na UNESP de Botucatu-SP em 19-20 de agosto de 2004, e atualizado.

Autor: João Batista da Cruz, Médico Veterinário, Ph.D, FPZSP

Diretor Técnico Científico

Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Av. Miguel Stéfano 4241

Água Funda - São Paulo-SP

CEP: 04301-905

INTRODUÇÃO

A operação de um zoológico de grande porte apresenta muitos desafios a serem enfrentados. Um dos mais relevantes é o destino de estrume, dejetos e resíduos de alimentos de animais de maneira a atender os conceitos da conservação ambiental, e manter as condições de conforto e bem estar dos animais, visitantes e colaboradores. O Zoológico de São Paulo, com um acervo de cerca de 3700 animais silvestres, incluindo representativo número de mega-vertebrados, requer um cuidado específico, uma vez que está inserido no Parque Estadual Fontes do Ipiranga. Trata-se de importante remanescente de Mata Atlântica, localizada em área de população muito densa, como é a região da Grande São Paulo.

Para minorar os impactos desta atividade, a Fundação Parque Zoológico de São Paulo instalou em suas dependências uma unidade de produção de composto orgânico (UPCO). O seu objetivo é promover a melhoria das condições ambientais locais (solo, vegetação nativa e recursos hídricos) e do entorno, reduzir custos e gerar receitas adicionais para sustentação do processo. Após o três anos de atividades, os benefícios diretos e indiretos obtidos, demonstram a sua eficácia na conservação ambiental e na otimização de recursos usados na operação do Zoológico.

Material e Métodos

A UPCO do Zoológico de São Paulo ocupa 1500m² em piso de concreto, contendo 44 células de 8m³ de capacidade e uma ampla área de armazenagem de material vegetal para processamento e uma área de expedição, totalmente cobertas e com piso de concreto. Como **registro histórico**, a UPCO iniciou suas operações em 20 de agosto de 2003 como integrante do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP). Como componentes do SGA, já estão aprovadas pela CETESB, a instalação e operação de uma Estação de Tratamento de Águas (ETA) e de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), como parte dos esforços para obtenção de certificação ISO 14001.

Capacidade instalada (Resumo):

- Área: 1500m² em piso de concreto e área de manobra de veículos.
- Quarenta e quatro células em alvenaria, cobertas, capacidade= 8m³ cada.
- Coletores independentes de águas pluviais.
- Canais coletores de "chorume" em todas as células.
- Caixa de contenção e reutilização de chorume, capacidade= 8m³.
- Área coberta para recepção, desintegração e armazenagem de galhos.
- Desintegradores de material vegetal.
- Área coberta para depósito de composto terminado.
- Carregadeira tipo "bobcat".
- Plataforma de expedição.
- Cubicagem diária: 8m³
- Produção estimada em toneladas: até 120 ton/mês.

Recepção e processamento de materiais: Após a recepção, materiais de podas, troncos, folhas e resíduos de alimentos fibrosos volumosos são desintegrados em máquinas apropriadas e, em seguida, armazenados em área específica antes de serem destinadas às células. Estrume, dejetos e resíduos de alimentos, carcaças de pequenos animais e de grandes animais (previamente reduzidos na sala de necropsia) são destinados imediatamente às células de compostagem.

Montagem: Cada célula é numerada e fechada por pranchas de madeira encaixadas na parte frontal, à medida que as camadas de substrato são depositadas. A prancha da base contém encaixes para tubos de 40mm de diâmetro, perfurados e dispostos para promover condições de aerobiose.

O substrato vegetal desintegrado é depositado primeiramente na base da célula, em camada de 15-20 cm e, em seguida, são depositados os outros substratos orgânicos, também em camadas de 15-20 cm, sempre intercalados pela camada de substrato vegetal, para manutenção de condições aeróbicas. Estes outros substratos orgânicos, obrigatoriamente, são dispostos de maneira a deixar um espaço vazio a 15-20 cm da parede, a ser preenchido somente pelo substrato vegetal para facilitar condições de aerobiose.

Desenvolvimento e Monitoração:

Temperatura: Após o preenchimento de cada célula, a temperatura é medida semanalmente em quatro pontos da célula, e registrada em tabela para avaliação das condições de aerobiose. A virada da célula é feita cada vez que se registra queda de temperatura (<55° C, indicativo de anaerobiose) para promover sua aeração (oxigenação ideal >5%).

Umidade: Após o preenchimento, a umidade é mantida com bombeamento de água ou chorume (umidade recomendada entre 50 e 60%).

Odores: A ocorrência de odores é monitorada permanentemente, para correções, se necessárias, com reviramento ou cobertura com substrato vegetal.

Relação Carbono/Nitrogênio (C:N): a taxa de referência ideal para a relação C:N no composto dever ser de 30:1.

Resultados

Após três anos de atividade, a UPCO produziu e enviou cerca de 900.000 kg de composto orgânico para a sua Divisão de Produção Rural em Araçoiaba da Serra, tendo utilizado a produção excedente nos jardins e viveiros do Zoológico de São Paulo e do Instituto de Botânica. Dois a três picos de temperatura (65-70°C) seguidos de queda (três a quatro semanas cada) são observados até que o composto atinja condições de estabilidade (sem aumento de temperatura após a revirada), quando é, então, depositado na área de expedição para o uso a que se destina. A granulação do

substrato de origem vegetal deve ser mínima (até 1cm de espessura). Resíduos maiores, tipo gravetos, retardam processo ou interferem na qualidade do material final. O meio de coleta do chorume formado no processo (canais interligados no fundo de cada célula) e o armazenamento em caixa de contenção são eficientes, não tendo sido observado odor desagradável, mesmo quando são usadas carcaças de animais, mesmo em putrefação. Desde que o substrato seja condicionado de acordo com o método recomendado tecnicamente, não há proliferação de moscas ou outras pragas, nem tampouco se registra a presença de animais de rapina, roedores ou outros, mesmo quando carcaças ou restos de alimentos de origem protéica são devidamente processados. Músculos presentes em carcaças ou cortados em pedaços de até 15 kg desaparecem no composto num período de 45 a 60 dias. Ossos de animais de médio ou grande porte são moderadamente desmineralizados num período de 90 dias, se tornando friáveis.

Conclusões

O objetivo primário da UPCO na FPZSP, ou seja, a recuperação de estrume, dejetos, restos de cama e de alimentos de recintos (2000-2500 kg/dia), de material de podas e resíduos vegetais como folhas, galhos e árvores caídas (+1500 kg/dia) e, eventualmente, carcaças de animais, transformando-os em composto orgânico, foi atingido. O processo não gera odor desagradável nem proliferação de moscas ou outra praga, preserva as condições ambientais e reduzem custos com transporte e aquisição adubos. O produto é eficientemente usado como adubo orgânico nos jardins do Zoológico e na Divisão de Produção Rural (fazenda com 534 ha em Araçoiaba da Serra-SP) para o cultivo de hortaliças, forrageiras e grãos usados na alimentação de animais silvestres do acervo da FPZSP. Além dos benefícios ambientais, a UPCO possibilitou um melhor controle do processo de alimentação dos animais do Zoológico, permitindo melhor definição das quantidades a serem fornecidas a grupos específicos de animais, podendo o processo ser recomendado em instituições similares. Avaliações complementares da flora microbiana, de pH., faixa de umidade, variação do nível de oxigênio durante o desenvolvimento, relação Nitrogênio/Carbono, quantificação de minerais (principalmente NPK), de contaminação por metais pesados e de sobrevivência de pragas vegetais, deverão ser implementadas a seguir, como requisitos para estabelecimento do padrão qualitativo do composto produzido.

Referências Bibliográficas:

- 1 – Barker, C., et al. Composting Poultry Litter – Economics and Marketing Potential of a Renewable Resource. Raleigh, North Carolina: North Carolina State University, North Carolina Agricultural Research Service. 1990. In: On-Farm Composting Handbook, Northeast Regional Agricultural Engineering Service – Cooperative Extension, Ithaca, NY, Ed. Robert Rynk, June, 1992, p. 181-186.
- 2 - Bertoldi, M. Zucconi, F. and Civilini, M. "Temperature pathogen control and product quality. In: THE BIOCYCLE guide to the art & science of composting. Emmaus: J.G. Press, 1991. p. 195-199.
- 3 – Brodie, H.L., Carr, L.E. and Todd, A.T. "Low-Input Composting of Crab Waste." ASAE Paper 916004. St. Joseph, Michigan: American Society of Agricultural Engineers. 1991.
- 4 - Donald, J.O., Blake, J.P. and Conner, D.E. "Dead Bird Composter Construction and Operation in Alabama." ASAE Paper 914052. St. Joseph, Michigan: American Society of Agricultural Engineers. 1991.
- 5 - Gresham, Cyane W., Rhonda R. Janke and Jeffery Moyer, "Composting of Poultry Litter, Leaves and Newspaper." RRC/RU-90/1. Rodale Institute, Rural Urban Office. 1990
- 6 - Hoitink, H.A.J. and Fahy, P.C.. "Basis for the Control of Plant Pathogens with Compost." Annual Review Phytopathology 24 (1986): p. 93-114.
- 7 - Kiehl, E.J., "Manual de Compostagem – Maturação e Qualidade do Composto. 3 Ed. E.J. Kiehl, 2002. 11 – Ausência de Organismos Patogênicos: p. 143-147.
- 8 - Mathur, S.P. et al. "Composting Seafood Wastes. "ByoCycle (September 1998).
- 9 - Mathur, S.P., Schnitzer, M. and Schuppli, P. "The Distribution of Nitrogen in Peat-Based Composts of Manure and Fisheries Wastes." Biological Agriculture and Horticulture 7 (1990): p. 153-163
- 10 -Murphy, D.W. "Composting as a Dead Bird Disposal Method." Poultry Science 67, supplement 1 (1998): p. 124.
- 11 - On-Farm Composting Handbook, Northeast Regional Agricultural Engineering Service – Cooperative Extension, Ithaca, NY, Ed. Robert Rynk, June, 1992, p. 40-42 & 181-186.

12 -University of Maryland Cooperative Extension. "Poultry Composting Shed." Plan 89-02-01. College Park, Maryland: University of Maryland. 1989.

13 - U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Composting Process to Stabilize and Disinfect Municipal Sewage Sludge. Ci