

## **ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DE FRIGORÍFICOS**

Rubens Tayei Nakasima, Encarnita Salas Martin, Natália dos Reis Feitosa, Rafael Carrion Montero – Exatas - Engenharia Ambiental - Departamento de Planejamento Urbanismo e Ambiente – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Campus de Presidente Prudente.

Os frigoríficos de abate de bovinos geram grande quantidade de resíduos orgânicos cujo potencial de aproveitamento para outras atividades é muito grande. Atualmente, a maioria dos frigoríficos aproveita seus resíduos orgânicos como matéria prima para a produção de produtos como a farinha de carne e osso, farinha de sangue e sebo.

No entanto, outros resíduos como o material ruminal e fezes não têm uma destinação adequada. A fim de possibilitar uma melhor destinação destes resíduos, este trabalho busca verificar a viabilidade do processo de compostagem como método de tratamento, demonstrando as vantagens e desvantagens do processo, bem como a área requerida para instalação do pátio de compostagem.

A compostagem é definida como um processo de transformação aeróbia da matéria orgânica facilmente degradável em um produto biologicamente estável e pouco agressivo aos organismos do solo e plantas. Ao mesmo tempo, há formação de material húmico e estabilização de diversas formas de nutrientes. Esse processo permite a reciclagem do material orgânico de origem vegetal e animal (putrescível).

Para que o processo de compostagem funcione corretamente gerando um composto de boa qualidade, é necessário garantir que haja o controle de parâmetros como aeração, umidade, temperatura, razão carbono/nitrogênio, pH, granulometria e porosidade. Problemas como os maus cheiros, ocorrem devido a problemas de operação e indicam a formação de zonas anaeróbias, o que é indesejado, já que a compostagem é um processo aeróbio.

A produção de um composto de boa qualidade depende de uma série de parâmetros que deverão ser vistoriados periodicamente, sendo necessária também a utilização de outras análises, para verificação da qualidade do produto.

Para verificar a viabilidade do processo de compostagem, inicialmente foram avaliados os resíduos produzidos em cada setor do frigorífico (Quadro 1). Posteriormente foram quantificados os resíduos a serem tratados através da compostagem (Quadro 2). Os resíduos avaliados foram o material ruminal, resto de fezes bovinas, o resto de podas e varrição, carvão da caldeira, resíduos alimentares, sangue, sebo e papel toalha.

A quantidade mensal de material proveniente dos restos intestinais é de cerca de 210 toneladas, essa quantidade deve ser complementada com outros materiais para garantir a qualidade do composto.

Para obtenção de dados complementares foram utilizados testes laboratoriais, pesquisa a materiais literários e consultas à Internet. Posteriormente à etapa de discriminação e quantificação foi verificada a proporção dos resíduos gerados que deveriam ser utilizados no processo. Através do projeto piloto que está em andamento, será possível determinar as etapas, os cuidados necessários, o tempo de maturação do composto, bem como, a qualidade do mesmo. Neste piloto foi feita a mistura dos materiais compostáveis de acordo com a porcentagem que representam, ou seja, o piloto está sendo

feito com um montante de 500 Kg de material, sendo que cada um dos elementos se encontra de maneira proporcional, como mostra o Quadro 3.

**Quadro 1: Resíduos gerados em cada setor do frigorífico.**

Setor		Resíduos sólidos gerados
Curral		Fezes
Abate		Pedaços de carne, gordura e sangue.
Miúdos		Ossos da cabeça, embalagens de papelão e plásticas.
Desossa		Ossos, rejeitos de carne, embalagens de papelão e plásticas.
Bucharias suja e limpa		Rumem.
Triparia		Tripas defeituosas.
Salga das tripas		Tripas defeituosas e embalagens plásticas.
Sebo		Borra
Graxaria		Sebo, embalagens de papel e plásticas.
Cozinha/Refeitório		Restos de comida, copos plásticos e papéis.
Sanitários		Papel higiênico e papel toalha.
Ambulatório		Gaze e algodão contaminados, papéis e embalagens plásticas.
Laboratório		Embalagens plásticas, copos plásticos e papéis.
Administração		Embalagens plásticas, copos plásticos e papéis.
Almoxarifado		Embalagens, papéis, lâmpadas, pilhas, baterias, facas usadas, capacetes, luvas e plásticos (galocha, avental, óculos).
Oficina		Resíduos metálicos, bombonas (PEAD), óleo lubrificante.
Caldeira		Cinzas.
Pátio		Restos de poda e varrição.
ETE	Linha Verde	Rumem, fezes e areia
	Linha Vermelha	Rejeitos de carne e gordura

**Quadro 2: Quantificação dos resíduos gerados no frigorífico.**

Resíduo	Quantidade
Sangue	126.000 litros/mês*
Rumem	210.000 Kg/mês*
Borra do sebo	40.000 Kg/mês
Papel	800 Kg/mês
Cinza da caldeira	16.600 Kg/mês
Resto de poda e varrição	2.200 Kg/mês
Resto de comida	391 Kg/mês

\* Considerando que a média de abate é 8400 cabeças por mês.

### Quadro 3: Quantificação dos materiais para o piloto de compostagem

Resíduo	Porcentagem (%)	Quantidade(Kg)
Sangue	31,81	159,0
Rumem	53,04	265,5
Borra do sebo	10,10	50,5
Papel	0,20	1,0
Cinza da caldeira	4,20	21,0
Resto de poda e varrição	0,56	2,8
Resto de comida	0,09	0,5

Desta maneira, será possível verificar, caso sejam misturados todos os resíduos compostáveis da empresa, a qualidade do composto e a redução do volume do material. Caso o composto em questão seja de boa qualidade, será mais fácil a operação do processo de compostagem. Caso contrário, deverá ser feita a correção das proporções do material para a obtenção de um composto final mais satisfatório.

### Localização

A Localização de um pátio de compostagem para tratamento desses resíduos segue alguns requisitos, como proximidade com os corpos d'água e do lençol freático, bem como a proximidade do pátio de compostagem com o frigorífico. Desta maneira a área requerida para o montante de composto é de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup>, esta área pode ser diminuída com a utilização de biocatalizadores que aceleram o processo em até 6 vezes.

### Desvantagens e Vantagens

As desvantagens do processo de compostagem estão ligadas a gastos com a aquisição da área, com implantação, com maquinários e funcionários, bem como, o tempo necessário para a aquisição do produto estabilizado e o retorno que o processo pode possibilitar.

No entanto, o processo de compostagem é uma maneira correta de tratamento dos resíduos orgânicos, já que, minimiza o volume do material e elimina organismos patogênicos, possibilitando a conservação do ambiente. Além disso, minimiza os problemas junto aos órgãos fiscalizadores por ser devidamente tratado.

Por ser um produto essencialmente orgânico pode ser utilizado como adubo, já que é uma ótima fonte de nutrientes, o que possibilita a sua venda.

### Referências Bibliográficas

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice-Hall, 2002. p. 305.

Decreto Estadual Nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.

DONAIRE, D., **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999. p. 169.

GIMENES, F.A.G. P.; MARTIN, E. S., **Projeto Piloto de Compostagem e Vermicompostagem**. Presidente Prudente: Relatório de iniciação científica entregue a FAPESP, 2005.

LORA, E. E. S., **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 2 ed. 481 p.

MAIA, A.L.D.A., *et al.*, **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais**, Belo Horizonte, agosto, 1992.

Norma ABNT NBR 10004. Classificação dos Resíduos Sólidos.

Norma ABNT NBR 11174. Armazenamento de resíduos inertes e não inertes.

Norma da Cetesb P.4230. Aplicação de lodo de tratamento biológico em áreas agrícolas.

Norma da ANBT NBR 12235. Armazenamento dos resíduos perigosos.

Portaria IBAMA Nº 85, de 17 de outubro de 1996.

SILVEIRA, D. D. da **Tratamento de resíduos industriais na indústria cárnea**. Pal. no 5º Simp. Tecnologia de Produtos Cárneos. UFSM, abr., 1997.

<http://www.cempre.com.br> – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Consultado em 15/05/2006.

<http://www.sic.org.br> – Serviço de Informação da Carne. Consultado em 20/05/2006.