

## **AERAÇÃO MECANIZADA EM COMPOSTAGEM DE LODO AGROINDUSTRIAL**

José Juscelino de Oliveira<sup>1</sup>; Vanderleia Fatima da Silva de Oliveira<sup>2</sup>;  
Givanildo Sutil<sup>3</sup>; Vânia Gasperini<sup>4</sup>; Érico Kunde Corrêa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Catarinense – jose.oliveira@ifc-concordia.edu.br

<sup>2</sup>Prefeitura Municipal de Concordia - SC – vanderleiapedagoga@hotmail.com

<sup>3</sup>Farol – New Company Concordia - SC – givasutil@hotmail.com

<sup>4</sup>LPC – Tecnologia Ambiental - Concordia - SC

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorreia@yahoo.com.br

### **1. INTRODUÇÃO**

A capacidade do Brasil em agroindustrializar carnes de suínos e aves contribui à geração de empregos fomentando e dinamizando expressivamente a economia no oeste de Santa Catarina. Contudo, (BRASIL, 2010), indica perspectivas de crescimento de aproximadamente 23%, a mais de demanda por carnes nos próximos 20 anos no mundo.

Neste contexto, a dinâmica operacional dos sistemas de produção e agroindustrialização na região representam vantagens e desvantagens do ponto de vista socioeconômico e socioambiental MIRANDA et al., (2009), tendo em vista, a proporcionalidade de resíduos gerados. Especificamente, para os lodos gerados nas estações de tratamentos da agroindústria - abatedouros-frigoríficos, legalmente, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos 12.305 / 2010, a rota de descarte destes resíduos em aterros sanitários públicos deve ser desconsiderada.

Neste sentido, tecnicamente o processo da compostagem com suas diferentes fases de impregnação, bioestabilização e humificação KIEHL (2004), podem reduzir o volume pela concentração dos nutrientes e evaporação de água KONZEN et al., (2009), mitigando a degradação ambiental regional. Entretanto, dado as proporções de resíduos à serem processados, a mecanização pode oferecer condições operacionais para manejar os quantitativos de resíduos de forma controlada ALFANO (2008).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o revolvimento mecanizado do bio sólido tendo em vista, a aeração demandada pela biocomplexidade microbiológica e a compactação das partículas dos bio sólidos.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido nos anos de 2012 e 2013, num parque de compostagem em Concórdia – SC, que maneja resíduos (lodos flotados e das lagoas de estação de tratamento de efluentes), de agroindústria abatedouro/frigorífico (aves e suínos). Onde foram montadas num galpão coberto, 4 pilhas de 232 m<sup>3</sup> de serragem, em 4 leira de 3,1m de largura, 75m de comprimento, 1m de altura. A serragem (fonte de carbono) atua como agente estruturante como também para fonte de energia aos microorganismos. (HUET et al., 2012).

### a) Caracterização e proporções

Os resíduos, 350 litros de lodo/m<sup>3</sup> foram colocados sobre a pilha de serragem de eucalipto (*eucalyptus grandis*), gradativamente ao longo de 21 dias.

Quadro 1. Características físico-químicas dos materiais utilizados no experimento.

Parâmetros (*)	Metodologias	Lodo	Serragem
Relação Carbono / Nitrogênio	Calculada proporção	6 : 1	254 : 1
Carbono Orgânico total g/Kg	Combustão úmida	352,94	615,68
Nitrogênio total g/Kg	Kjeldahl	62,13	2,42
Umidade (%)	Gravimetria	93,40	58,2
pH	Potenciômetro	8,23	6,32

(\*) Concentração base seca 65°, exceto o pH.

Os revolvimentos dos bio-sólidos foram executados por um revolvedor mecânico helicoidal automatizado que se desloca apoiado num sistema de trilhos na velocidade de 2,5 metros por minutos e, velocidade de giro dos helicoides em 180 rotações por minutos (RPM).

### b) Determinação das temperaturas

As coletas das temperaturas nas pilhas foram em diferentes pontos (centrais e laterais) a (30 cm e nos 60 cm de profundidade), com termômetro digital de haste ao longo de 18 semanas.

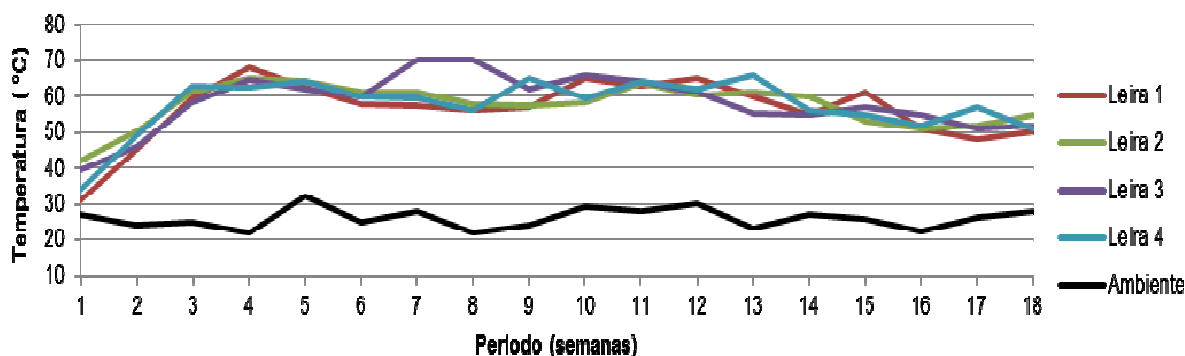
### c) Determinação da aeração

As avaliações da aeração foram conjugadas pelo monitoramento das temperaturas, visualmente pelas avaliações da percolação do chorume nas pilhas antes e após os revolvimentos, tendo em vista, que o piso do galpão é impermeabilizado contendo um sistema de canaletas e caixa armazenadora para recolhimento de eventual ocorrência de chorume.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo (CHOI, 2007), a aeração é um condicionador determinante no processo biotecnológico. Logo, pode ser prejudicial aos microrganismos, caso não controlada. Sobre isso, ALBUQUERQUE et al., (2012), dizem que a faixa de temperatura ótima para a manutenção da compostagem gira entre 50°C a 65°C, destacando que podem atingir na fase de bioestabilização os 70°C, todavia, deve ocorrer revolvimentos para que não permaneça nestes níveis por períodos constantes o que segundo ele, podem retardar a fase de humificação, e que ao final do processo deve baixar aos níveis do ambiente.

De acordo com HUET et al., (2012), a aeração, além de fornecer oxigênio, tem a função de secar o composto e controlar a temperatura e a umidade ao longo do processo. Neste sentido, ALBUQUERQUE et al., (2012), dizem que a aeração correta propicia um ambiente ideal para a atuação dos microrganismos e, que tal operação pode ser realizada por revolvimento, insuflação ou aspiração do ar na leira. Operacionalmente, as roscas helicoidais mecanizadas foram adequadas para a aeração das leiras, potencializando as atividades microbiológicas, confirmadas na dinâmica das temperaturas ao mesmo tempo da não ocorrência de compactação das pilhas.



**Gráfico1. Temperaturas das leiras nos experimentos. Fonte: Pesquisadores**

As temperaturas caracterizam que a demanda por ar nas diferentes fases de estabilização do lodo e o substrato, foram atendidas e adequadas ao longo do processo, todavia, há necessidade de um período maior para a fase de humificação, dado a não diminuição da temperatura ao nível do ambiente no final do processo. Possivelmente, devido as cargas de lodo aplicadas sobre material em fase de bioestabilização. Nas avaliações de inspeção, não houve percolação e escorrimento de chorume em nenhuma das pilhas, quando comparados com o sistema de aeração forçada em compostagem industrial estudado por JÚNIOR (2012).

## 4. CONCLUSÕES

Para operacionalizar volumes de biossólidos em escala industrial há necessidade de mecanização, para tal, há necessidades de mais pesquisas tendo em vista, as especificidades microbiológicas; os parâmetros técnicos-científicos; os diferentes resíduos substratos e equipamentos e a gestão do processo. Os revolvimentos mecanizados pelos helicoides garantiram suprimento adequado de oxigênio aos micro-organismos e contribuíram para não ocorrência de chorume.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A.; FUENTE, C.; FERRER-COSTA, A.; CARRASCO, L.; CEGARRA, J.; ABAD, M.; BERNAL, M. P. **Assessment of the fertiliser potential of digestates from farmland agroindustrial residues**. Biomass and bioenergy 40 London (2012) 181 – 189.

ALFANO, G.; BELLIC.; LISTRATO, G.; RANALLI, G. **Pile composting of two-phase centrifuged olive husk residues: Technical solutions and quality of cured compost** Bioresource Technology 99, (2008) 4694 – 4701.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2020**, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2010, 76 p.

CHOI, E., 2007. **Piggery waste management, towards a sustainable future**. IWA Publishing, London.

HUET, J. DRUILHE, C. A, TRÉMIER, BENOIST, A.J.C. DEBENEST, G. **The impact of compaction, moisture content, particle size and type of bulking agent on initial physical properties of sludge-bulking agent mixtures before composting**. Bioresource Technology, Volume 114, junho 2012, pp 428-436.

JUNIOR, E. A. F. **Projeto Industrial para Aeração Automática de Compostagem Orgânica**. Monografia. Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Uberlândia – MG 2012.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: [s.n.], 2004. 173p.

KONZEN, E. A. **Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo. 2009.

MIRANDA, C. R. MIELE, M. et al., **Suinocultura e Meio Ambiente em Santa Catarina: Indicadores de desempenho e avaliação sócio-econômica**. – Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. 201p.