

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS LODOS AGROINDÚSTRIAS E FONTES DE CARBONO PARA COMPOSTAGEM EM ESCALA INDUSTRIAL

José Juscelino de Oliveira<sup>1</sup>; Vanderléia Fátima da Silva de Oliveira <sup>2</sup>;  
Roger Vasques Marques <sup>3</sup>; Luciana Bilhalva Corrêa <sup>4</sup>; Érico Kunde Corrêa<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup> Gaia - Assessoria Técnico Científica em Tratamento de Resíduos Agroindustriais Concordia - SC  
– vanderleiapedagoga@hotmail.com

<sup>3</sup> DCTA – UFPEL - RS – rogermarques@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas - RS - luciarabc@gmail.com

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

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2014), no Brasil a agroindustrialização de carnes de suínos e aves, geraram riquezas, bens e serviços na ordem de R\$ 80 bilhões do Produto Interno Bruto (PIB) em 2013. Destacando o estado de Santa Catarina como o maior produtor de carne suína com 25% e o segundo maior produtor de aves com 19% do que é produzido no país.

Notadamente por MIRANDA et al., (2009), há a relevância socioeconômica pela geração de empregos bens e serviços na região, todavia os expressivos quantitativos de biossólido anaeróbicos e flotados gerados podem comprometer a dinâmica operacional de produção e agroindustrialização na região dado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS 12.305/2010).

Materializando-se assim, o desafio entre potencializar a capacidade de agroindustrialização de carnes, com o manejo tecnológico proporcional à geração de resíduos agroindustriais tendo em vista, a crescente demanda dos mercados e o atendimento as legislações bem como, as expectativas de desenvolvimento socioeconômico local.

Tecnologicamente, os biossólido gerados nas estações de tratamento de efluentes agroindustriais, podem ser estabilizados por processos de compostagem, em função da condição de reduzir o volume pela concentração dos nutrientes, através da evaporação de água, possibilitando a reciclagem energética e a preservação do meio ambiente (CUKJATY et al., 2012), o que contribui para a almejada sustentabilidade deste segmento agroindustrial.

Todavia, o processo biotecnológico de compostagem demanda alguns condicionantes nas diferentes fases de impregnação, bioestabilização e humificação: a aeração primordial para a biocomplexidade microbológica; o

controle das temperaturas e umidades; o pH; a relação entre Carbono e Nitrogênio presentes nos resíduos e substratos; o tamanho das partículas e as dimensões das pilhas (ALBUQUERQUE et al., 2012).

Neste sentido, a experimentação da incorporação do lodo à serragem como fonte de carbono para os micro-organismos, em função do: teor de água; lodos não compostarem sozinhos; lodos necessitarem de misturas a outros materiais secos que atua como agente estruturante; absorção do excesso de umidade e, fornecer a massa de compostagem um adequado grau de porosidade para permitir o arejamento (CHEN et al., 2012).

Neste sentido, objetivamos caracterizar os biossólidos e duas fontes de carbono orgânico para a biocomplexidade microbiológica, tendo em vista, potencializar a tecnologia da compostagem agroindustrial à maiores produtividades em grande escala.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os biossólidos agroindustriais lodos anaeróbico decantado de lagoa e, lodo flotado centrifugado, foram coletados da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), de um frigorífico-abatedouro de aves e suínos em Concórdia – SC. Os substratos, serragem e maravalha fontes de carbono para as sínteses bioquímicas dos microrganismos são de Eucalipto (*eucalyptus grandis*), proveniente de madeireira da região.

Os parâmetros, Carbono e Nitrogênio, e a Relação C/N, calculando as proporções  $C/N = \% C \div \% N$ . e potencial de hidrogênio (pH), seguindo a metodologia descrita por Tedesco et al., (1995).

Os parâmetros: umidade (%) foi obtido por secagem em estufa a 105°C; as cinzas (%), foi calculada após a incineração em forno mufla a 550°C por três horas; a Matéria Orgânica (%), foi calculada  $MO = 100 - (\% \text{ Cinzas})$ . Todas realizadas nos Laboratórios da Universidade Federal de Pelotas e, seguindo as metodologias descritas por Kiehl (2004).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a (PNRS) 12.305 / 2010, os sólidos de agroindústrias gerados no abate como, esterco de currais, vômitos, conteúdo estomacal, conteúdo intestinal, esfolas, cartilagens e membranas, resíduos dos tanques de purificação de

gorduras, que são decantados em estação de tratamento de efluentes, são classificados como classe II não perigoso.

**Tabela 1 - Características físicas, químicas dos lodos e fontes de carbono.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Lodo Anaeróbico</b>	<b>Lodo Flotado</b>	<b>Maravalha</b>	<b>Serragem</b>
<b>Relação (C / N)</b>	6 : 1	7 : 1	293 : 1	254 : 1
<b>Carbono Orgânico (g/Kg)</b>	352,94	538,16	593,25	615,68
<b>Nitrogênio total (g/Kg)</b>	62,13	71,38	2,02	2,42
<b>Umidade (%)</b>	93,40	71,43	48,4	58,2
<b>pH</b>	8,23	5,03	6,41	6,32

\* Todas foram concentradas em base seca a 65°, exceto o pH.

Segundo ASTALS et al, (2013), os fatores que afetam o processo de compostagem podem ser divididos em dois grupos: aqueles em função da formulação da mistura de compostagem, o equilíbrio nutricional definido pela relação C / N, o pH, o tamanho de partícula, porosidade e humidade; e aqueles que dependem da operacionalização do processo, como controle da oxigenação, temperatura e teor de água.

Neste sentido, CUKJATI et al, (2012), dizem que os micro-organismos necessitam de 30 partes de Carbono orgânico para 1 unidade de Nitrogênio para a estruturação celular e a síntese energética, e que a adequada relação entre C / N para início da compostagem está no intervalo 25-35.

Sobre isso, ANDERSEN et al, (2011), destacam que as relações C / N elevadas tornam o processo muito lento, dado o excesso de substrato para os microrganismos degradarem. Por outro lado, com a relação C / N baixa, há um excesso de N por C degradável, logo, o N inorgânico em excesso pode ser perdido por volatilização amoniacal ou por lixiviação a partir da massa de compostagem. Todavia, a relação C / N pode ser corrigida através da adição ou subtração de diferentes proporções de carbono orgânico degradável.

#### **4. CONCLUSÕES**

Concluimos que foi possível aperfeiçoar o processo de compostagem em larga escala através do aperfeiçoamento de suas condições biológicas, físicas e químicas do processo.

## 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 farm and agroindustrial residues. **Biomass and bioenergy** 40 London (2012) 181 – 189.

ANDERSEN, J. K.; BOLDRIN, A.; CHRISTESEN, T. H.; SCHEUTZ, C. Mass balances and life cycle inventory of home composting of organic waste. **Waste Management** 31 Denmark (2011) 1934 – 1942.

ASTALS, S.; ESTEBAN-GUTIERREZ, M.; FERNANDEZ-AREVALO, T.; AYMERCHB, E.; GARCIA-HERAS, J. L.; MATA-ALVAREZ, J. Anaerobic digestion of seven different sewage sludges: A biodegradability and modelling study. **Water Research** 47 Barcelona (2013) páginas 6033 - 6043

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2019/2023, Projeções de Longo Prazo**. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, junho 2013, 98 p.

CAI, L.; CHENA, T.; GAO, D.; LIUA, H.; CHENA, J.; ZHENG, G. Time domain reflectometry measured moisture content of sewage sludge compost across temperatures. **Waste Management** 33 China (2013) 12 – 17.

CHEN, Y. Sewage Sludge Aerobic Composting Technology Research Progress. **AASRI Procedia**, Volume 1, China 2012, Pages 339 – 343.

CUKJATI, N.; ZUPAN, G. D.; RO, M. GRILCC, V. Composting of anaerobic sludge: An economically feasible element of a sustainable sewage sludge management. **Journal of Environmental Management** 106 Slovenia (2012) 48 – 55.

GUO, R.; LI, G.; JIANG, T.; SCHUCHARDT, F.; CHENA, T.; ZHAO, Y.; SHENA, Y. Effect of aeration rate, C/N ratio and moisture content on the stability and maturity of compost. **Bioresource Technology** 112 Germany (2012) 171 – 178.

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

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.

TEDESCO, M.J; GIANELLO, C; BISSANI, C.A; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 1995. 174p.