

ANÁLISE DA RELAÇÃO C/N EM COMPOSTAGEM MECANIZADA DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

PAULA PAIVA HOFMEISTER¹; CAROLINA DA SILVA GONÇALVES²; LAUREN ANDRADE VIEIRA³; JOSÉ JUSCELINO DE OLIVEIRA⁴; LUCIARA BILHALVA CORRÊA⁵; ÉRICO KUNDE CORRÊA⁶.

¹ Universidade Federal de Pelotas – paula_hof@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – carolzitasg@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – vieira.lauren@yahoo.com.br

⁴ Instituto Federal Catarinense – Campos Concórdia – jose.oliveira@ifc-concordia.edu.br

⁵ Universidade Federal de Pelotas – luciara@gmail.com

⁶ Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande produção agropecuária, destacando-se o setor de carne de frango e suína. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, na região sul do país a geração desses insumos representa 75% da carne de frango e 77% da carne suína consumida em todo o Brasil (ABPA, 2014). Juntamente com a criação dos animais cresce a industrialização destes setores, que geram expressivos volumes de resíduos (ALVARENGA et al., 2015). Os resíduos agroindustriais têm como principal destino os aterros industriais, indo na contramão da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que determina que somente rejeitos devem ser encaminhados para aterros, por ser constituído de matéria orgânica o lodo agroindustrial não é rejeito, podendo assim ser reciclado. Assim, a compostagem pode ser uma alternativa promissora para reciclar este tipo de resíduo (BRASIL, 2010).

O processo de compostagem possui a função de transformar a fração orgânica dos resíduos, de maneira que forneça características que melhorem as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Com isso, quando disposto no meio ambiente, o composto irá auxiliar o cultivo de vegetais (KIEHL, 2004).

A compostagem mecanizada é uma aliada das agroindústrias, pois um complexo agroindustrial opera com produção em larga escala. Desse modo a mecanização do processo gera a possibilidade de reciclar grandes volumes de resíduos de forma controlada, e ainda pode representar uma opção viável com ganhos econômicos, ambientais e sustentável (BARRENA, 2014).

Dentre os diversos parâmetros que envolvem uma compostagem adequada, está a relação Carbono / Nitrogênio que se define no equilíbrio nutricional do composto (JUNIOR et al., 2010). Considerado um dos principais parâmetros para o controle da maturação durante o processo de compostagem, a relação C/N baseia-se na divisão entre a quantidade de carbono e de nitrogênio total do composto. O carbono presente no material a ser compostado fornece energia e maior resistência aos micro-organismos e o nitrogênio é indispensável na síntese de proteínas durante a decomposição da matéria orgânica, o que promove sua maturação (CORRÊA et al., 2012).

Tendo em vista estes aspectos, o objetivo deste trabalho foi analisar a relação C/N em leiras mecanizadas durante a compostagem com diferentes quantidades de lodo agroindustrial (resíduos de abatedouro-frigorífico de suínos e aves) e serragem, sendo o experimento realizado em escala industrial.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado em uma planta industrial de compostagem, localizada em um município do oeste catarinense, entre os meses de maio e outubro de 2013. O pátio de compostagem possui cobertura e é feito de alvenaria, com área total de 960m².

Os materiais utilizados foram lodo anaeróbico da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de agroindústria frigorífico/abatedouro de suínos e aves e lodo agroindustrial (LA) da região. Como agente estruturante foi utilizado serragem (SE) de Eucalipto (*eucalyptus grandis*), proveniente de madeireiras próximas ao pátio de compostagem. A mistura destes materiais foi na proporção de 500 litros de lodo para cada m³ de serragem. O teor de umidade desses resíduos foi determinado por secagem em estufa a 65°C (KIEHL, 2004).

Foram montadas quatro leiras com dimensões de 3,1m de largura, 75m de comprimento, 1,0 m de altura.

Primeiramente, a SE foi disposta em forma trapezoidal nos locais de montagem das leiras. Em seguida foi disposto o lodo (LA) sob a SE de acordo com os diferentes tratamentos, a homogeneização realizou-se por revolvedor de roscas helicoidais. As proporções (v/v) adotadas para SE/LA foram 75:25 para T1, 60:40 para T2, e finalmente, 50:50 para T3.

As amostras foram recolhidas nas semanas 1, 7, 21 e 147. O experimento seguiu delineamento completamente casualizado, com duas repetições por tratamento. O Carbono Orgânico Total (CO) foi analisado pelo método Walkley-Black e o Nitrogênio Total (NT) pelo método Kjeldahl (TEDESCO et al., 1995). A C/N foi calculada a partir do quociente entre o teor de carbono e de nitrogênio.

Os dados tabulados tiveram sua normalidade expressada pelo teste de Shapiro-Wilk, sua variância pelo teste de Hartley. Desse modo foi dado seguimento a análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$). Detectado significância estatística, foi realizada a comparação entre as médias das coletas e tratamentos por teste de Duncan a 95% de confiança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão dispostas as caracterizações do LA e SE utilizados. O LA apresentou C/N igual a 6/1, indicando a entrada de nitrogênio no sistema e o SE demonstrou maior carga de carbono assim viabilizando as sínteses bioquímicas dos microrganismos, deste modo ocorrendo à estabilização do composto. Todos os valores apresentados estão em base seca.

Tabela 1 – Caracterização de lodo agroindustrial e serragem de eucalipto.

Parâmetros	Biossólido	Serragem
Relação Carbono / Nitrogênio	06:01	14:01:00
Carbono Orgânico total g kg ⁻¹	352,94	615,68
Nitrogênio total g kg ⁻¹	62,13	2,42

De acordo com a tabela 2 os resultados físico-químicos do composto variaram significativamente, isso se deve aos diferentes tratamentos e períodos de estabilização.

Tabela 2 - Parâmetros nas semanas 1, 7, 21 e 147 dos tratamentos com diferentes proporções de SE/LA.

Parâmetro	Trat.	Período (dias)			
		1	7	21	147
Carbono	1	500,22 ^{Aa}	472,08 ^{Aa}	449,70 ^{Aa}	338,99 ^{Cb}
	2	521,40 ^{Aa}	442,38 ^{Ab}	353,11 ^{Bc}	529,90 ^{Aa}
	3	495,40 ^{Aa}	454,47 ^{Aa}	366,96 ^{Bb}	452,67 ^{Ba}
Nitrogênio	1	15,78 ^{Bc}	15,78 ^{Bc}	20,98 ^{Bb}	27,05 ^{Ba}
	2	20,21 ^{Ac}	20,21 ^{Ac}	25,78 ^{Ab}	37,49 ^{Aa}
	3	21,17 ^{Ab}	21,17 ^{Ab}	20,49 ^{Bb}	30,37 ^{Ba}
C / N	1	31 ^{Aa}	30 ^{Ab}	20 ^{Ac}	14 ^{Ad}
	2	30 ^{Aa}	28 ^{Bb}	17 ^{Bc}	14 ^{Ad}
	3	28 ^{Ba}	23 ^{Cb}	17 ^{Bc}	14 ^{Ad}

* Médias acompanhadas por letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si ($p \leq 0,05$), comparando o tratamento para cada coleta. Médias acompanhadas por letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si ($p \leq 0,05$) comparando a coleta para cada tratamento.

Pode-se analisar na tabela 2 que no dia 1 a C/N foi menor para T3 em relação a T1 e T2, mas mesmo com essa diferença todas atingiram a recomendação indicada, sendo ela entre 25/1 e 35/1, para o início do processo (Jiang et al. 2011). Ao longo do tempo ocorreu o decréscimo desta relação, independente do tratamento. Este fenômeno pode ser justificado devido ao processo de degradação da matéria orgânica, pois a maior parte do carbono é oxidado na forma de CO₂.

Para a variável Carbono, o menor valor observado ao final do período experimental foi para o T1. Com relação ao teor de Nitrogênio o T1 apresentou os menores valores iniciais e finais para esta variável.

Ao final do processo, dia 147 o composto estava estabilizado nos três diferentes tratamentos, e com C/N igual a 14/1, sendo este resultado indicador da maturação do composto, conforme a Instrução Normativa Nº25 (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2009).

4. CONCLUSÕES

O sistema de compostagem mecanizado com revolvimento foi eficaz para homogeneizar o lodo anaeróbico da estação de tratamento do abate de suínos e aves utilizando como estruturante a serragem em escala industrial.

Em relação aos resultados obtidos nas análises de C/N, foi verificado que a proporção entre SE/LA teve efeito na concentração de nitrogênio total ao longo das semanas e na relação C/N inicial da mistura. Com os resultados obtidos ao final do processo, observou-se a maturação do composto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, P., MOURINHA, C., FARTO, M., SANTOS, T., PALMA, P., SENGO, J., MORAIS, M. C., CUNHA-QUEDA C. Sewage sludge, compost and other representative organic wastes as agricultural soil amendments: Benefits versus limiting factors. **Waste Management**. v. 40, p. 44-52, 2015.

ABPA, **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Relatório anual de atividades de 2014. São Paulo. Acessado em 01 de agosto de 2016. Online, disponível em: http://abpa-br.com.br/files/RelatorioAnual_UBABEF_2015_DIGITAL.pdf

BARRENA, R., FONT, X., GABARRELL, X., SÁNCHEZ, A. Home composting versus industrial composting: influence of composting system on compost quality with focus on compost stability. **Waste Management**. v. 34, 1109–1116, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei Nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.

CORRÊA, E. K.; MENDES, P. M.M.; CORRÊA, L. B. Destinação da cama aviária. In: PRÁ, M. A. D.; ROLL, V. F. B. **Cama de aviário: utilização, reutilização e destino**. Porto Alegre. Evangrand, 2012. Cap 3 pag 55-78.

JIANG, T.; SCHUCHARDT, F.; LI, G.; GUO, R.; ZHAO, Y. **Effect of C/N ratio, aeration rate and moisture content on ammonia and greenhouse gas emission during the composting**. Journal of Environmental Sciences, Volume 23, Issue 10, October 2011, Pages 1754-1760.

JÚNIOR, M. A. P. O.; ORRICO, A. C. A. O.; JÚNIOR, J. L. Compostagem Dos Resíduos Da Produção Avícola: Cama De Frangos E Carcaças De Aves. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.30, n.3, p.538-545, maio/jun. 2010.

KIEHL, E. J. **Manual da Compostagem**: Maturação e Qualidade do Composto. Piracicaba: 4ª ed. 2004. 173p.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 25, de 23 de Julho de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, oito set. 2005. Seção 1, p. 12.

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