

## EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O E NH<sub>3</sub> EM COMPOSTAGEM DE CARCAÇAS DE FRANGOS EM REATORES CILINDROS ROTATIVOS

MATIAS MARCHESAN DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, PAULO BELLI FILHO<sup>2</sup>, DANIELA REFOSCO SCHELL<sup>3</sup>, PAULO ARMANDO VICTÓRIA DE OLIVEIRA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doutorando em Engenharia Ambiental na UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina e Professor no IFC- Instituto Federal Catarinense- Campus Videira, matias.oliveira@ifc.edu.br;

<sup>2</sup> Doutor, professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental na UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, paulo.belli@ufsc.br;

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, dani.schell@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor, Pesquisador na EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, paulo.armando@embrapa.br

Apresentado no  
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** Esse trabalho almejou avaliar as concentrações de gases no processo de compostagem acelerada de cadáveres de frangos utilizando reatores cilindros rotativos. Foram estudados quatro tratamentos para verificar a influência do tempo de repouso dos reatores: 1 hora (T1), 2 horas (T2), 3 horas (T3) e 4 horas (T4) para um tempo de movimento de 24 minutos. Foram avaliadas as emissões de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e NH<sub>3</sub> com a utilização de um equipamento fotoacústico. Para as concentrações de CO<sub>2</sub>, constatou-se que a maior concentração foi no 2º, 3º, 4º e 4º dia para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente, sendo que o maior valor foi para o primeiro tratamento, 4045 mg/m<sup>3</sup>. Quanto às concentrações de N<sub>2</sub>O, verificou-se valores semelhantes nos quatro tratamentos, sendo que o T1 apresentou maior valor. As concentrações de NH<sub>3</sub> apresentaram maiores valores por um período maior no T3 e T4, sendo que nos dois primeiros tratamentos começaram diminuir a partir do 6º dia, isso deve-se a maior frequência de revolvimento nesses tratamentos, o que contribui para a emissão desse gás. Os resultados demonstraram que as concentrações dos gases avaliados tiveram comportamento distintos entre os tratamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** disposição de animais mortos, compostagem acelerada, emissões de gases

## EMISSION OF CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O AND NH<sub>3</sub> IN COMPOSTING OF CHICKEN CARCASSES IN ROTARY DRUM REACTORS

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the concentrations of gases in the process of accelerated composting of chicken carcasses using rotary drum reactors. Four treatments were used to verify the influence of the resting time of the reactors: 1 hour (T1), 2 hours (T2), 3 hours (T3) and 4 hours (T4) for a movement time of 24 minutes. The emissions of CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O and NH<sub>3</sub> were evaluated with the use of a photoacoustic equipment. For CO<sub>2</sub> concentrations, it was found that the highest was at the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> and 4<sup>th</sup> day for T1, T2, T3 and T4 treatments, respectively, and the highest value was for the first treatment, 4045 mg/m<sup>3</sup>. For the N<sub>2</sub>O, similar values of concentration were observed in the four treatments, with T3 having the highest value, 1.94 mg/m<sup>3</sup>. The NH<sub>3</sub> emissions presented higher concentrations for a longer period in T3 and T4, and in the first two treatments began to decrease from the 6th day, this is due to the higher frequency of stirring in these treatments, which contributes to the emission of this gas. The results showed that the emissions of the evaluated gases had different behavior among the treatments.

**KEYWORDS:** disposal of dead anima, accelerated composting, emission of gases

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é destaque mundial na produção de proteína animal, com relevante participação na exportação de carne de frango. Essa grande produção de frango, implica na geração de um número considerável de cadáveres de animais que morrem ao longo do período de produção. Para garantir a minimização dos impactos ambientais e evitar problemas de saúde pública essas carcaças devem ter um destino adequado, respeitando a biossegurança da granja.

Sendo esse resíduo orgânico, a biodegradação é uma alternativa de grande potencial para destinação (HANAJIMA *et al.*, 2010). Nesse sentido, o processo de compostagem é destaque quando comparado a outros métodos: enterro comum, deposição em valas, ou até mesmo o abandono ao ar livre (OTENIO *et al.*, 2010). Dentre os métodos de compostagem, a compostagem acelerada, a qual ocorre em reatores biológicos, ganha destaque, pois a facilidade de controle sobre o processo garante a celeridade da biodegradação (EVANYLO *et al.*, 2009).

Atualmente, os reatores biológicos do tipo cilindro rotativo estão sendo implantados em muitas granjas de produção de frangos para destinação dos animais mortos. O objetivo desse trabalho foi avaliar as concentrações de gases durante o processo de compostagem acelerada, de carcaças de frangos mortos, em reatores cilindros rotativos.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para o estudo, foram utilizados quatro reatores cilindros rotativos (roto aceleradores) em escala experimental, os quais foram fabricados pela Agrobona Indústria de Equipamentos, empresa fabricante de equipamentos para o agronegócio. Os quatro reatores são idênticos, possuindo um volume total de 4 m<sup>3</sup>, com função automatizada para controle da frequência dos ciclos de movimentação. O sistema experimental com os quatro reatores pode ser observado na Figura 01.



Figura 01: Unidade experimental, com quatro reatores cilindros rotativos e tubulação de coleta de gases.

Os reatores foram carregados com 300 kg de cadáveres de frangos e 300 kg de serragem. Os tratamentos utilizados no estudo referem-se ao tempo em que os reatores permanecem estáticos: 1 hora (T1); 2 horas (T2); 3 horas (T3) e 4 horas (T4). O tempo estático dos reatores ocorre entre os períodos de revolvimento, momento que o cilindro realiza o movimento rotativo. Nos quatro reatores, o período de revolvimento foi de 24 minutos.

Os gases gerados durante o processo eram coletados na saída do reator e analisados (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e NH<sub>3</sub>) continuamente com a utilização de um equipamento fotoacústico, Innova 1412i. A retirada dos gases da parte interna do reator era garantida por um sistema de ventilação contínua. O experimento teve duração de 21 dias.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A emissão de  $\text{CO}_2$  no processo de compostagem é originado durante o processo de biodegradação, sendo o principal gás formado, devido a atuação da microbiota aeróbia. Consta-se que a concentração máxima de  $\text{CO}_2$  (Figura 02-a) foi semelhante nos quatro tratamentos, sendo que o T1 atingiu a maior concentração máxima entre os tratamentos ( $4045 \text{ mg/m}^3$ ), sendo que esse pico ocorreu no 2º dia do processo.

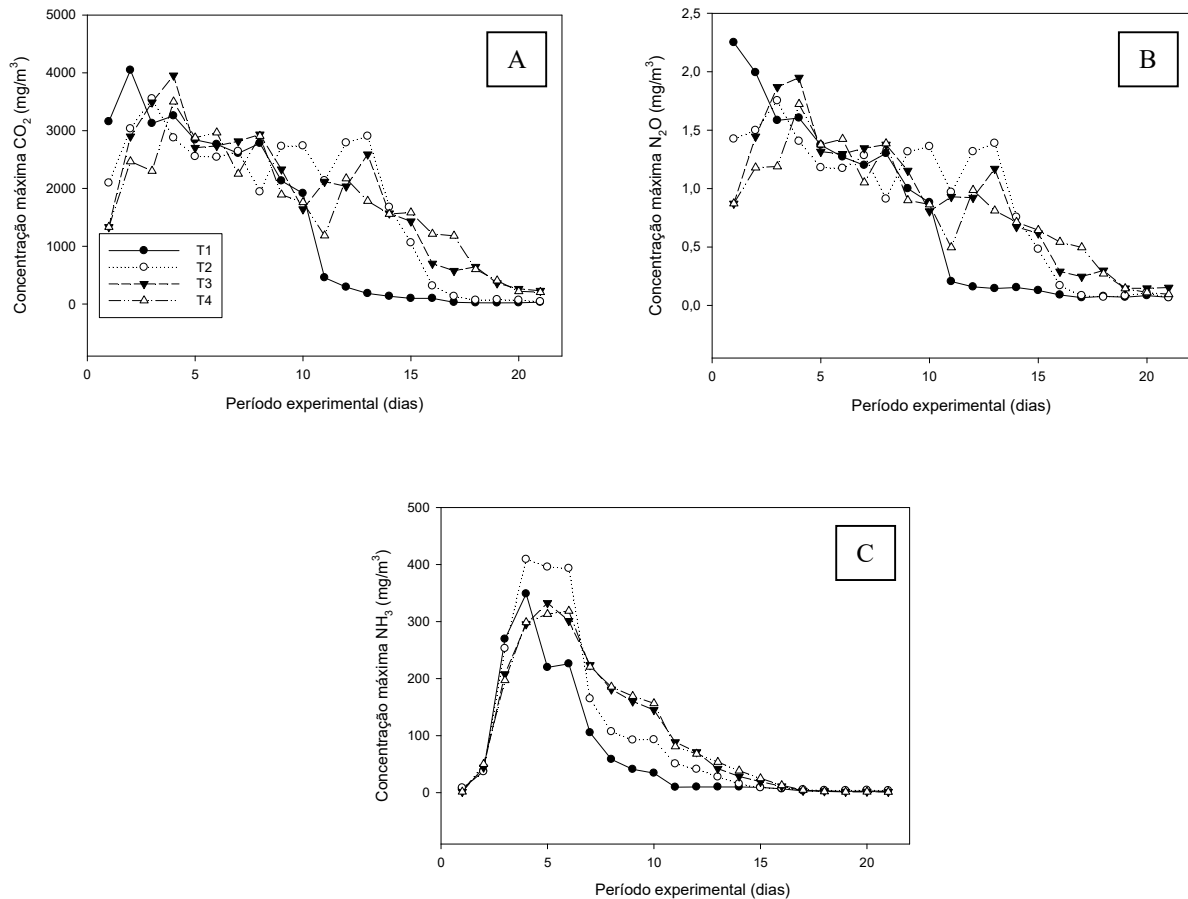


Figura 02: Concentrações máximas diárias de gases: a)  $\text{CO}_2$ ; b)  $\text{N}_2\text{O}$ ; c)  $\text{NH}_3$ .

Já, os demais tratamentos tiveram sua maior concentração máxima de  $\text{CO}_2$  nos dias 3, 4 e 4 para T2, T3 e T4, respectivamente. O maior valor de concentração máxima diária encontrada no T1 é esperado, uma vez que esse tratamento possui maior periodicidade de revolvimento, o que garante uma maior aeração, favorecendo o desenvolvimento e atuação dos micro-organismos aeróbios. Observa-se, também, que a partir do 10º dia, a concentração máxima diária de  $\text{CO}_2$  no T1 apresentou uma queda considerável, o que pode ser explicado pela diminuição da disponibilidade de material orgânico de fácil degradação, uma vez que esse foi consumido nos primeiros dias. Os demais tratamentos possuem valores máximos de concentração de  $\text{CO}_2$  por um maior período, sendo que os tratamentos com menor frequência de aeração (T3 e T4) são os últimos a reduzirem esses valores de concentração. Essas informações são ratificadas pelas temperaturas diárias do material em compostagem, em que foi verificado que os tratamentos com menores frequências de revolvimentos (T3 e T4) obtiveram maiores valores de temperaturas por maior tempo, indicando o período de atuação dos micro-organismos (EPSTEIN, 1997).

O  $\text{N}_2\text{O}$  é produzido principalmente durante o processo de desnitrificação em que o nitrato é transformado em  $\text{N}_2$ . Quanto aos valores máximos diários, notou-se comportamento semelhante a concentração de  $\text{CO}_2$ , uma vez que a produção de nitrato (processo de nitrificação) é um processo aeróbio. Mais uma vez, observa-se uma redução na concentração máxima diária no 10º dia no T1, enquanto os demais reatores apresentam suas emissões máximas com valores maiores por um período

de tempo maior, o que provavelmente ocorre devido a diminuição do processo de denitrificação no primeiro tratamento.

A concentração de amônia é um forte indicativo das perdas de nitrogênio, pois a mesma é originada a partir da conversão do íon amônio a amônia, o que é favorecido pelo processo de revolvimento do material. Pode-se constatar (Figura 02-c) que os tratamentos tiveram suas emissões próximas a zero a partir do 15º dia, sendo que a concentração máxima ocorreu no T2 no 4º dia do processo de compostagem.

**CONCLUSÕES:** Verificou-se, que para CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O a máxima concentração diária encontrada foi para o reator com maior frequência de revolvimento, sendo que os outros reatores tiveram um período maior com valores de concentração máximos mais elevados. Assim, o comportamento de concentração de gases pode ser afetado pela frequência de revolvimento dos reatores, uma vez que a produção deles está relacionado ao desenvolvimento do processo de compostagem.

**AGRADECIMENTOS:** A Embrapa- CNPSA pela infraestrutura e apoio técnico para realização do trabalho e a Fumdes/Uniedu por concessão de bolsa de doutorado.

#### **REFERÊNCIAS:**

EPSTEIN, E. The Science of Composting. Pennsylvania: Technomic Publishing, 1997. p. 493.

EVANYLO, G. K.; SHERONY, C. A.; MAY, J. H.; SIMPSON, T. W.; CHRISTIAN, A. H. The Virginia YardWaste Management Manual. Manual (Virginia Tech). Second Edition, Blacksburg, 2009.

HANAJIMA, D.; KURODA, K.; MORISHITA, K.; FUJITA, J.; MAEDA, K.; MORIOKA, R. Key odor components responsible for the impact on olfactory sense during swine feces composting. Bioresource Technology, v. 101, p. 2306–2310, 2010.

OTENIO, M. H.; CUNHA, C. M.; ROCHA, B. B. Compostagem de carcaças de grandes animais. Comunicado Técnico Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias: EMBRAPA, Juiz de Fora, 2010.