

# 13 Jinc

Jornada de  
Iniciação Científica

## Anais da 13<sup>a</sup> Jornada de Iniciação Científica (JINC)



Universidade  
do Contestado



*Fundação Universidade do Contestado*

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Suínos e Aves  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Anais da 13<sup>a</sup> Jornada de Iniciação Científica (JINC)**

*Fundação Universidade do Contestado  
Embrapa Suínos e Aves  
Concórdia, SC  
2019*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Suínos e Aves**

BR 153, Km 110  
Caixa Postal 321  
CEP 89.715-899 - Concórdia, SC  
Fone: (49) 3441 0400  
Fax: (49) 3441 0497  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Fundação Universidade do Contestado - UnC**

Rua Victor Sopesla, 3.000  
Bairro Salete - Caixa Postal 211  
CEP 89.700-970 - Concórdia, SC  
Fone: (49) 3441-1000  
Fax: (49) 3441-1020  
reitoria@unc.br  
www.unc.br

**Unidade responsável pela edição**

Embrapa Suínos e Aves e Fundação  
Universidade do Contestado - UnC

**Instituição responsável pelo conteúdo**

Fundação Universidade do Contestado - UnC

Coordenação editorial: *Tânia M. B. Celant*  
Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*  
Normalização bibliográfica: *Claúdia A. Arrieche*  
Criação da logomarca: *Marina Schmidt*  
Arte da capa: *Vivian Fracasso*  
Foto da capa: *Jairo Backes*

**Nota**

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles contidas não representam, necessariamente, a visão da Embrapa Suínos e Aves. A revisão ortográfica e gramatical dos artigos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

**1ª edição**

Publicação digitalizada (2019)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Suínos e Aves

---

Jornada de Iniciação Científica (13. : 2019 : Concórdia, SC).

Anais da 13ª Jornada de Iniciação Científica (JINC), Concórdia, 23 de outubro de 2019. – Concórdia, SC : Fundação Universidade do Contestado : Embrapa Suínos e Aves, 2019.

127 p.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

ISBN 000-00-00000-00-0

1. Produção Animal. 2. Suíno. 3. Ave. I. Embrapa Suínos e Aves.  
II. Fundação Universidade do Contestado (UnC).

CDD 636

---

© Embrapa 2019

## DESEMPENHO DA REMOÇÃO DE NITROGÊNIO AMONIACAL DE DIGESTATOS DA SUINOCULTURA EM REATOR NITRAMMOX®

Alice Chiapetti Bolsan<sup>1</sup>, Gabriela Bonassa<sup>3</sup>, Bruno Venturin<sup>3</sup>, Fabiane Goldschmidt Antes<sup>2</sup> e Airton Kunz<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Joaçaba, bolsista CNPq/PIBIC na Embrapa Suínos e Aves, alice1bolsan@gmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR

**Palavras-chave:** efluente, suinocultura, tratamento biológico

### INTRODUÇÃO

A desamonificação é uma rota biológica de remoção de nitrogênio que vem se destacando como alternativa para substituição do processo comumente utilizado de nitrificação/desnitrificação para o tratamento de efluentes (1). Este processo engloba um consórcio microbiano entre bactérias oxidadoras de amônia (BOA) as quais são responsáveis pela oxidação parcial da amônia presente nos efluentes a nitrito, com as bactérias com atividade anammox, que convertem a amônia remanescente e nitrito a gás N<sub>2</sub>. Devido a diferente afinidade desses microrganismos quanto ao tipo de substrato e condições operacionais, têm-se buscado novas alternativas de biorreatores para aplicação desse processo em um único reator, aliado a menores custos quanto à infraestrutura e a simplificada operacionalização do mesmo (2). Nesse sentido, recentemente na Embrapa Suínos e Aves concebeu-se um novo tipo de reator denominado NITRAMMOX® (Número do registro: BR2020190003958) (3), desenvolvido para operar em única fase. Neste reator, sob condições controladas, os microrganismos envolvidos no processo de desamonificação estão constantemente em contato com o substrato, devido à homogeneização e mistura que ocorre no interior do mesmo. Esta característica advém da configuração do reator que é do tipo *airlift* de tubos concêntricos, agitado e misturado pneumaticamente, características fundamentais para prover a dispersão de sólidos insolúveis e homogeneização de temperatura, pH, substrato e nutrientes no interior do reator. Associado a própria geometria de dimensionamento, o reator possui fundo cônico e um compartimento interno, sendo que a alimentação do reator é ascendente e a contínua injeção de ar proporciona a homogeneização no interior do mesmo, sendo que hipoteticamente permite o favorecimento dos dois grupos de bactérias: BOA, na região de subida e em contato com o ar, e das bactérias com atividade anammox, na região de descida anaeróbia. Assim o objetivo deste trabalho foi fazer uma progressão de carga de nitrogênio total (kg/m<sup>3</sup>.dia) para tratar digestato de efluente suinícola utilizando o reator NITRAMMOX® e comprovar a adequabilidade deste reator para o tipo de efluente avaliado.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Experimentação e Análises Ambientais (LEAA) da Embrapa Suínos e Aves - Concórdia/SC. O processo de desamonificação foi estabelecido em um reator NITRAMMOX® de estágio único (volume útil = 8 L) que opera com alimentação contínua, recirculação e homogeneização pneumática. Dentro do reator há um tubo concêntrico para favorecer os dois grupos microbianos (anammox e BOA) com zonas aeróbicas e anaeróbicas. O sistema experimental é mostrado na Figura 1. A alimentação foi realizada com digestato oriundo de um reator do tipo BLC (biodigestor de lagoa coberta) utilizado para tratar dejetos suinícolas; a carga média de nitrogênio aplicada variou de 0,59 até 1,02 kg/m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup>. Para calcular a carga aplicada no sistema, utilizou-se a seguinte equação:  $q = C \cdot Q/V$ , onde  $q$  = carga (mgN.L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>);  $C$  = concentração de nitrogênio (mgN L<sup>-1</sup>);  $V$  = volume útil do reator (L);  $Q$  = vazão (L d<sup>-1</sup>). O pH e oxigênio dissolvido (OD) no interior do reator foram monitorados constantemente. Amostras da alimentação e da saída do reator foram coletadas diariamente e foram analisadas para a determinação de alcalinidade, nitrito, nitrato e amônia de acordo com *Standard Methods for Water and Wastewater Analysis* (4).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho compreendeu o monitoramento do reator NITRAMMOX® após a progressão de carga de nitrogênio amoniacal, para verificação do reestabelecimento do processo e a adequação do mesmo aos padrões de lançamento regulamentados pelo CONAMA. O reator estava sendo alimentado com digestato com uma carga de N de 0,59 kg m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup> ± 0,04 (fase 1 – duração de 15 dias) e observa-se na Figura 2 que após o aumento da concentração de nitrogênio amoniacal, a qual está diretamente ligada à carga do sistema, para 0,98 kg/m<sup>3</sup>.dia<sup>-1</sup> ± 0,12 (fase 2), o reator demandou alguns dias para reestabelecimento da mesma eficiência da fase anterior. De maneira geral a eficiência de remoção de nitrogênio manteve-se constante durante todo o período experimental, com média geral de 71,6 ± 12,1%. Durante as fases 1 e 2 o sistema removeu 0,42 e 0,70 kg N/m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup> respectivamente. Estes resultados são superiores quando comparado com processos de nitrificação/desnitrificação, cuja carga removida geralmente é de até 0,41 g N L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> (5). Também é importante destacar que a carga de nitrogênio utilizada neste reator é cerca de 9 vezes superior se comparada com um reator do tipo SBR (*Sequencing batch reactor*) (6) e que o processo de desamonificação de digestatos suinícolas em reatores separados, suporta cargas inferiores ao processo aplicado no reator NITRAMMOX® (7). Com isso comprova-se o bom desempenho deste reator para a aplicação no tratamento de efluentes com baixa concentração de sólidos e matéria orgânica.

### CONCLUSÕES

Comprovou-se que o reator NITRAMMOX<sup>®</sup> é adequado para a remoção de nitrogênio de digestato de efluente suínico. A carga de N removida foi quase duas vezes superior à carga usualmente removida em processos convencionais de tratamento. O processo de desamonificação em reator NITRAMMOX<sup>®</sup> se mostrou promissor e pode ser explorado como uma alternativa frente aos sistemas convencionais de remoção de N.

**Agradecimento:** CNPq pela concessão da bolsa.

### REFERÊNCIAS

- LIU, W., Yang, D., Shen, Y. et al. Two-stage partial nitrification-anammox process for high-rate mainstream deammonification. **Environmental Biotechnology** (2018) 102.
- YANG, Y.; LI, Y.; GU, Z.; LU, F.; XIA, S.; HERMANOWICZ, S. Quick start-up and stable operation of a one-stage deammonification reactor with a low quantity of AOB and ANAMMOX biomass.. *Sci Total Environ.*, v .654, p 933-941. 2019
- DEPRA, M. C. ; BORTOLI, M. ; KUNZ, A. ; SOARES, H. M. . Disposição construtiva aplicada a reator destinada a remoção de nitrogênio de efluentes líquidos. 2019, Brasil. Patente: Modelo de Utilidade. Número do registro: BR202019003958, título: "Disposição construtiva aplicada a reator destinada a remoção de nitrogênio de efluentes líquidos", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 07/01/2019
- EATON, A. D.; CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E. (Ed.) **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2012.
- BORTOLI, Marcelo. Partida, Operação e Otimização de um sistema de nitrificação/ desnitrificação visando a remoção de nitrogênio de efluente da suinocultura pelo processo Ludzack-Ettinger modificado. 2010. Dissertação mestrado engenharia química, UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- THIRD, K. A.; PAXMAN, J.; SCMID, M.; STROUS, M.; JETTEN, M. S.; CORD- RUWISCH, R. Treatment of nitrogen-rich wastewater using partial nitrification and Anammox in the CANON process. *Water Science and Technology*, v. 52, p. 47-54.2005
- SCAGLIONE, D.; FICARA, E.; CORBELLINI, V.; TORNOTTI, G.; TELI, A.; CANZIANI, R.; MALPEI, F. Autotrophic nitrogen removal by a two-step SBR process applied to mixed agrodigestate. *Bioresource Technology*, [s. l.], v. 176, p. 98–105, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2014.11.019>

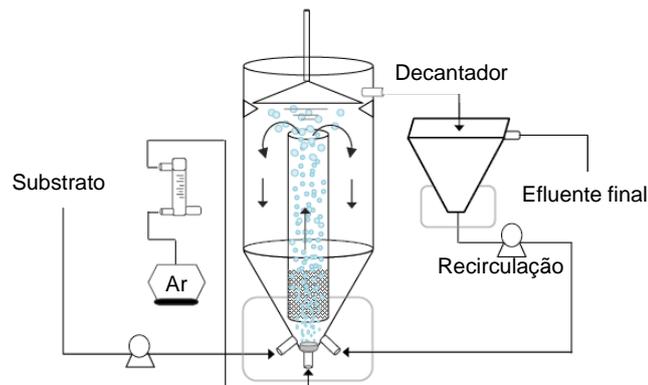


Figura 1. Esquema experimental do reator NITRAMMOX<sup>®</sup>.

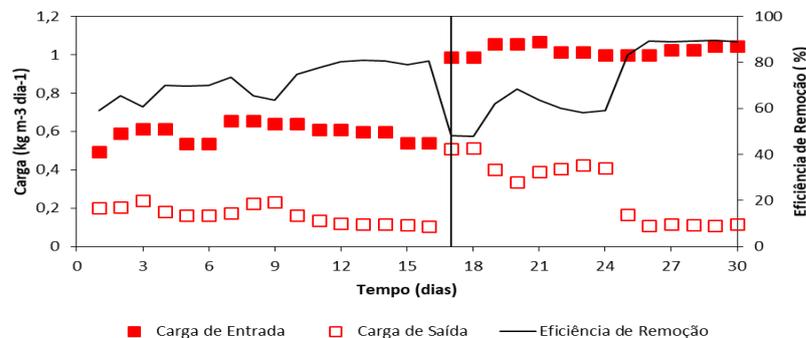


Figura 2. Acompanhamento da carga de nitrogênio e eficiência de remoção no reator NITRAMMOX<sup>®</sup>.