

## **OTIMIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE LODO ANAMMOX ATRAVÉS DA REDUÇÃO DO SUPRIMENTO DE OXIGÊNIO EM UM SISTEMA DE DESAMONIFICAÇÃO**

**William Mioranza<sup>1</sup>, Jadiane Paola Cavaler<sup>2</sup>, Fabiane Goldschmidt Antes<sup>3</sup> e Airton Kunz<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal Catarinense, bolsista CNPQ/PIBIC, Campus Concórdia

<sup>2</sup>Doutoranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus Cascavel, jadianecavaler.ea@gmail.com

<sup>3</sup>Embrapa Suínos e Aves

**Palavras-chave:** Anammox, desamonificação, remoção de nitrogênio, tratamento de efluentes.

### **INTRODUÇÃO**

O crescimento da escala na produção agropecuária e agroindustrial demanda soluções mitigadoras para os efeitos ambientais decorrentes. A produção de proteína animal (por exemplo, suinocultura, bovinocultura e avicultura) gera efluentes com alta concentração de compostos nitrogenados. Neste contexto, investiga-se a viabilidade da implementação dos processos Anammox<sup>®</sup>, nitrificação parcial e suas conjunções, como a desamonificação (nitrificação parcial + anammox em estágio único), para a gestão do nitrogênio (1). Estas bactérias conduzem uma conversão altamente eficaz das espécies nitrogenadas nos efluentes em nitrogênio gasoso (N<sub>2</sub>), exibindo um notável potencial no tratamento de efluentes agroindustriais, atribuído à sua eficiência e economia (2). Neste trabalho, estudou-se a possibilidade de partida do processo de desamonificação utilizando o consórcio de microrganismos anammox com baixa ou nenhuma atividade de remoção de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> coletado em uma planta em escala real de tratamento de resíduos agroindustriais.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O reator consiste em um modelo EGSB (*Expanded Granular Sludge Bed*), de volume de 1 L. inoculado com 300 mL de microrganismos anammox oriundos de uma planta de tratamento de efluentes de uma agroindústria. Operou-se com um TRH de 0,25 dia (6 horas), e uma carga de nitrogênio aplicada (CNA) de 0,4 kgNm<sup>3</sup>.d<sup>-1</sup>, alimentado com efluente oriundo de um reator UASB para o tratamento de dejetos suínos, com concentração de nitrogênio de 120 ± 2 mg N-NH<sub>4</sub> ± L<sup>-1</sup> (3). O reator foi acompanhado por um período de 90 dias. Foram analisados os parâmetros N-NH<sub>4</sub><sup>±</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> semanalmente, além de pH, OD (oxigênio dissolvido) e temperatura diariamente. As análises foram realizadas no laboratório de análises Físico-Químicas da Embrapa Suínos e Aves, onde N-NH<sub>3</sub>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> utilizando métodos colorimétricos de análise por injeção em fluxo segundo metodologia previamente otimizada (4).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante o período avaliado, a concentração média de oxigênio dissolvido permaneceu em torno de 0,08 mg L<sup>-1</sup>, ajustada por meio de um rotâmetro conectado a uma bomba de ar. O oxigênio foi mantido constantemente em níveis mínimos, apenas para oxidar parcialmente a amônia a nitrito, de acordo com a estequiometria requerida de substratos requeridas pelas bactérias anammox para que retomassem sua atividade. Essa estratégia prevaleceu sobre as bactérias oxidadoras de amônia, que possuem um tempo de duplicação significativamente mais curto em comparação com as anammox.

A temperatura foi controlada a uma média constante de 35 °C (+/- 0,1), mantida por meio de banhos e aquecedores. Durante o monitoramento do reator, o pH demonstrou uma estabilidade, mantendo-se, em média, em 7,08 ± 0,15.

A análise dos resultados físico-químicos permitiu observar a boa eficiência da remoção de nitrogênio amoniacal do sistema, como ilustrado na Figura 1. Nos primeiros dez dias de operação, o reator exibiu uma eficiência relativamente baixa, próxima a zero, ou seja, não foi possível afirmar que houve atividade anammox. Após 15 dias de operação, o sistema alcançou uma eficiência de 51%. Notavelmente, no dia 70, a eficiência atingiu um patamar mais alto, atingindo 81% de remoção de N-NH<sub>4</sub><sup>±</sup>.

Essa tendência também corroborou com os dados calculados dos coeficientes estequiométricos do processo, representados na Figura 2. Após 15 dias, os valores desses coeficientes começaram a se alinhar com aqueles encontrados na literatura, reforçando a validade e consistência dos resultados obtidos, mostrando que o lodo anammox utilizado para a inoculação do reator poderia ser recuperado e utilizado na partida de um reator de desamonificação.

### CONCLUSÕES

A estratégia empregada, envolvendo a restrição da vazão de ar e o controle da oxidação de amônia por meio do pH para a produção de  $N-NO_2^-$ , conforme a estequiometria requerida pelo processo anammox, demonstrou-se eficiente neste experimento. Dentro de um período de 15 dias de operação do sistema, o processo anammox foi reestabelecido com sucesso, alcançando uma eficiência satisfatória de 51% de remoção de nitrogênio.

### REFERÊNCIAS

- CAVALER, J. P.; ANTES, F. G.; KUNZ, A.; MOTA, S. C. A.; PRA, M. C. . Efeito do tempo de retenção hidráulica e velocidade ascensional na operação de um reator para produção de biomassa anammox. In: do 32º Congresso Brasileiro da Associação Brasileira de Engenharia Ambiental, 2023, Belo Horizonte. Anais, 2023.
- SCHEEREN, M. B., KUNZ, A., STEINMETZ, R. L. R., & DRESSLER, V. L. (2011). O Papel do Processo ANAMMOX como Alternativa de Tratamento para Águas Residuárias com Elevada Concentração de Nitrogênio. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 15(12), Dezembro, <https://doi.org/10.1590/S1415-43662011001200011>
- KUNZ, A.; MIELE, M.; STEINMETZ, R. L. R. Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. Bioresource Technology, v. 100, n. 22, p. 5485–5489, nov. 2009.
- SCHIERHOLT NETO, G. F.; KUNZ, A.; HIRAGASHI, M. M.; MATTEI, R. M.; MENOZZO, G. F. Análise por injeção em fluxo para determinação de nitrito e nitrito. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE METODOLOGIAS DE LABORATÓRIO, 11., 2006, Concórdia, SC. Anais... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 67 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 112). p. 35-35.

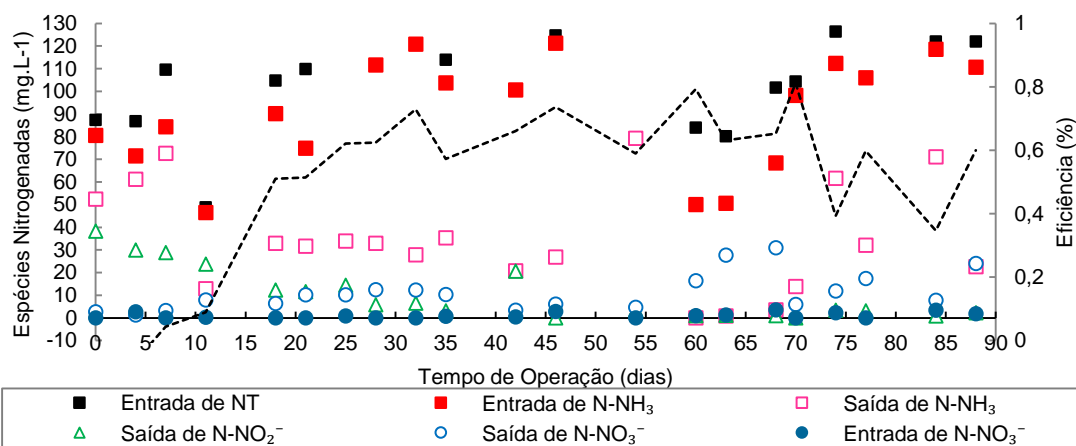


Figura 1. Acompanhamento das concentrações de espécies nitrogenadas e eficiência do reator.

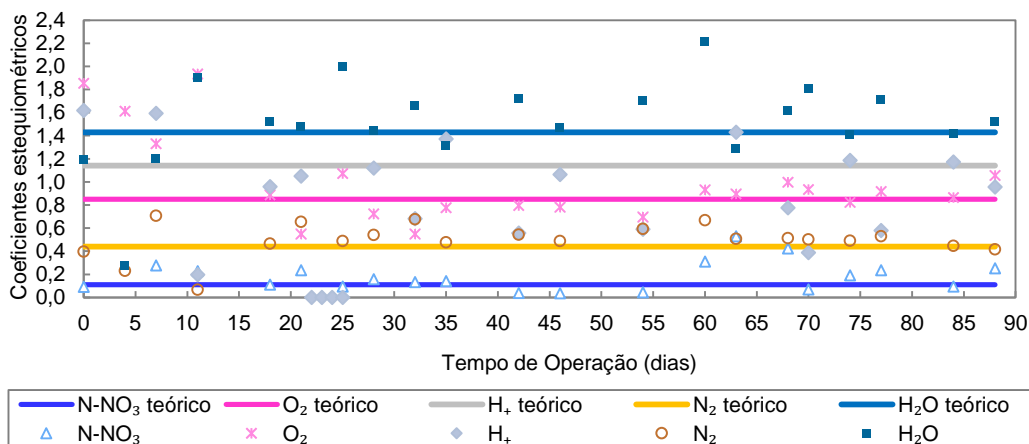


Figura 2. Acompanhamento dos coeficientes estequiométricos do reator.