

AVALIAÇÃO DO PROCESSO ANAMMOX NA REMOÇÃO DE NITROGÊNIO NO TRATAMENTO DE DEJETOS DE SUÍNOS

Bruna T. Basso¹, Airton Kunz², Marcelo Bortoli³, Marina C. de Prá⁴ e Jessica R. Dias⁵

¹Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, brunatbasso@hotmail.com

²Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

³Professor de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão

⁴Professora de Engenharia Ambiental pela Universidade do Contestado, Campus Concórdia

⁵Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Contestado, Campus Concórdia

Palavras-chave: nitrogênio, reator de fluxo ascendente, processo ANAMMOX.

INTRODUÇÃO

A necessidade de produção de alimentos por meio da agricultura, agropecuária e diversas outras atividades resulta em produção para suprir a demanda interna e demanda de exportação. Porém, em conjunto há o aumento dos resíduos gerados no processo de produção. Independente do sistema de produção a suinocultura se destaca, pois possui um alto potencial poluidor devido ao elevado número de contaminantes gerados pelos seus efluentes (1). Esses resíduos têm como característica elevada concentração de matéria orgânica e nutrientes como nitrogênio e fósforo, e quando inseridos em excessos no meio ambiente geram significativas consequências ambientais. O gerenciamento mais habitual para esses efluentes é o tratamento utilizando processos biológicos, tanto na remoção da matéria orgânica como na remoção de nitrogênio antes do seu lançamento final.

Dentre os processos biológicos de remoção de nitrogênio, pode se citar o processo ANAMMOX (Anaerobic Ammonium Oxidation), que é uma das novas tecnologias para a remoção desse nutriente, removendo o amônio e nitrito simultaneamente, convertendo-os a nitrogênio gasoso (2). As bactérias anaeróbias oxidadoras de amônia possuem uma rota alternativa, que por meio de microrganismos específicos oxida o íon amônio diretamente a N₂ gasoso, utilizando nitrito como acceptor final de elétrons, com uma baixa produção de nitrato. A ampla vantagem desse processo consiste na simplicidade de operação, sendo operado com um único reator com fluxo ascendente para a completa remoção de nitrogênio. Sendo assim, neste trabalho, estabeleceu-se o processo de oxidação anaeróbia da amônia em um reator de fluxo ascendente, para a remoção de nitrogênio utilizando afluente sintético.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se um reator de fluxo ascendente, o qual possuía volume total de 0,1 L. Esse foi inoculado utilizando 0,03 L de biomassa anammox com concentração celular de 29,4 g SSV. L⁻¹. O afluente consistia em efluente sintético preparado semanalmente tendo alimentação contínua realizada por meio de uma bomba peristáltica, MILAN BP-200. A concentração do afluente foi alterada de acordo com o acompanhamento das formas nitrogenadas do reator e cada mudança resultou em uma nova fase de operação do reator (Tabela 1). Utilizou-se TRH de 0,4 horas na fase inicial de operação. As amostras da saída dos reatores eram coletadas uma vez ao dia, com o objetivo de monitorar o andamento do processo verificando a progressão na eficiência de remoção de nitrogênio por meio das análises de N-NH₃, N-NO₂⁻ e N-NO₃⁻ durante toda fase de estabilização. As análises foram realizadas no laboratório de análises Físico-químicas da Embrapa Suínos e Aves, de acordo com procedimento descrito por APHA (3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O reator teve um período de adaptação da biomassa, durante os 10 primeiros dias de operação (Figura 1), onde os valores da concentração de saída de N-NH₃ não resultaram em uma diferença significativa dos valores da concentração de entrada de N-NH₃. Percebendo a baixa atividade do reator, utilizou-se como estratégia a redução das concentrações de substrato do mesmo passando de 230 mg NT.L⁻¹ (100 mg N-NH₃.L⁻¹ e 130 mg N-NO₂⁻.L⁻¹) para 130 mg NT.L⁻¹ (50 mg N-NH₃.L⁻¹ e 80 mg N-NO₂⁻.L⁻¹) constituindo assim a segunda fase de operação pois sabe-se que concentrações menores são mais indicadas para partida de reatores com atividade de bactérias anammox (4). Satisfatoriamente, quatro dias após a mudança, as concentrações de saída das formas nitrogenadas do reator reduziram, atingindo valores médios de saída de até 14,3 mg N-NO₂⁻. L⁻¹ e valores médios de saída de N-NH₃ de 8,7. L⁻¹ sendo esses valores indicativos do estabelecimento do processo ANAMMOX (Figura 1).

A partir da variação dos coeficientes estequiométricos durante as diferentes fases de operação do reator foi possível observar que na fase I (Figura 2) os valores dos coeficientes estequiométricos obtidos estão dispersos dos valores dos coeficientes estequiométricos da literatura (5). No entanto, na fase II observou-se que os coeficientes estequiométricos encontrados estão muito próximos dos coeficientes estequiométricos obtidos por Strous et al. (1998), o que reforça a afirmação de estabelecimento do processo ANAMMOX (Figura 2).

CONCLUSÕES

A fase II foi o período de maior estabilidade do reator, atingindo uma eficiência média de até 70% de remoção de nitrogênio total. Nota-se, que com a concentração do substrato de 130 mg NT.L^{-1} e tempo de retenção hidráulica de 0,4 h, o processo das bactérias anaeróbias oxidadoras de amônia estabeleceu-se em poucos dias. Com isso, pode-se concluir que concentração do substrato e tempo de retenção hidráulica menor são mais indicados para inoculação de reator objetivando estabelecimento do processo ANAMMOX.

REFERÊNCIAS

- PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M.; NONES, K. **Produção de suínos e meio ambiente. 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura.** Gramado, 2001.
- CHEEREN, M. B.; KUNZ, A.; STEINMETZ, R. L. R.; DRESSLER, V. L. **O processo ANAMMOX como alternativas para tratamento de águas residuárias, contendo alta concentração de nitrogênio.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.15, n.12, p.1289-1297. 2011; ZHANG, L.; Zheng, P.; Tang, C.; Jin, R. **Anaerobic ammonium oxidation for treatment of ammonium-rich wastewaters.** Journal of Zhejiang University Science B, v.9, p.416-426, 2008.
- APHA – American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 22 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2012.
- PRÁ, M. C. De.; KUNZ, A.; BORTOLI, M.; SCUSSIATO, L. A.; SOARES, H. M. **Influência da concentração de nitrogênio em reatores com atividade ANAMMOX durante o start-up do sistema.** III Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais. São Pedro. São Paulo. 2013.
- STROUS, M.; HEIJNEN, J.J.; KUENEN, J. G.; JETTEN, M.S.M. **The sequencing batch reactor as a powerful tool for the study of slowly growing anaerobic ammonium oxidizing microorganisms.** Appl Microbiol Biotechnol. 589-596. 1998.

Tabela 1. Concentrações do afluente e tempo de retenção hidráulica durante as fases de operação do reator.

| | Fase I | Fase II |
|--------------|----------------------------|----------------------------|
| Concentração | 230 mg NT.L^{-1} | 130 mg NT.L^{-1} |
| TRH | 0,4 (h) | 0,4 (h) |

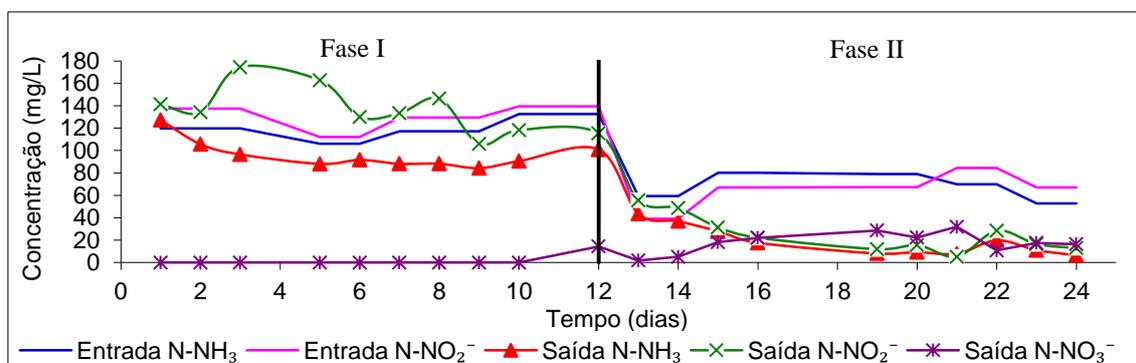


Figura 1. Variação das concentrações das formas nitrogenadas do reator durante as diferentes fases de operação.

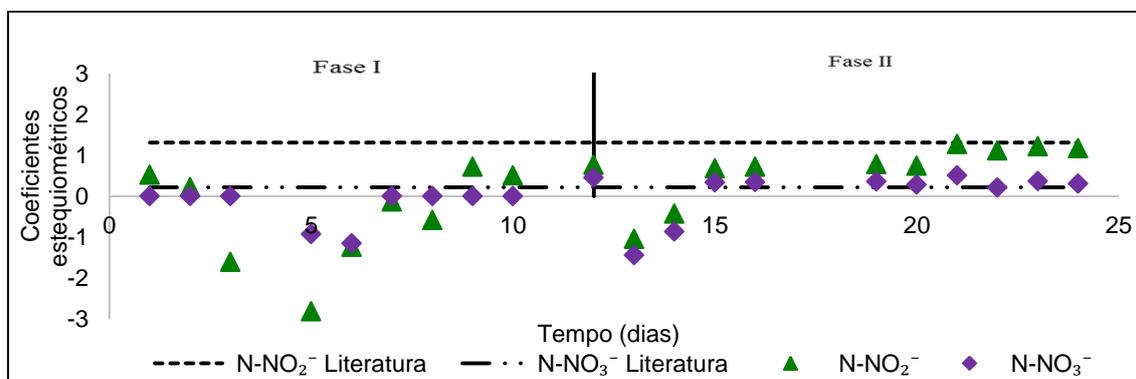


Figura 2. Variação dos coeficientes estequiométricos do reator durante as diferentes fases de operação.