

ESTABILIDADE DO PROCESSO ANAMMOX MEDIANTE PROGRESSÃO DE CARGA

Scussiato, L. A.^{1*}; Kunz, A.²; Bortoli, M.³; Chini, A.⁴; Perondi, T.⁵; Prá, M. C. de⁶

¹Graduando em Engenharia Ambiental - Universidade do Contestado, Campus Concórdia, Estagiário da Embrapa Suínos e Aves, Bolsista CNPQ/PIBIC. E-mail: lucas.a.scussiato@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

³Doutorando em Engenharia Química - UFSC

⁴Graduada em Engenharia Ambiental – UnC

⁵Graduado em Ciências Biológicas – UNOESC

⁶Mestranda em Engenharia Química – UFSC

Palavras-chave: ANAMMOX, progressão de carga, remoção de nitrogênio.

Introdução

O processo de oxidação anaeróbia da amônia (ANAMMOX) é considerado um dos mais inovadores avanços tecnológicos na remoção de nitrogênio amoniacal (N-NH_3) de águas residuais. O mesmo consiste na oxidação do íon amônio (NH_4^+) a nitrogênio gasoso (N_2), utilizando nitrito (NO_2^-) comoceptor final de elétrons, produzindo uma pequena quantidade de nitrato (NO_3^-) (3). Devido à alta velocidade de consumo do nutriente, uma das maiores vantagens do processo ANAMMOX é a capacidade de remoção de altas cargas de nitrogênio (na ordem de $17 \text{ Kg.m}^{-3}.\text{d}^{-1}$) com baixo tempo de retenção hidráulica (0,4 h), permitindo o uso de reatores mais compactos (2). Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da progressão de carga na remoção de altas cargas de nitrogênio, através da redução do tempo de retenção hidráulica (TRH).

Materiais e Métodos

O reator foi inoculado com 40% biomassa (v/v) proveniente de um reator de bancada apresentando atividade ANAMMOX estável.

O sistema foi composto por um reator de vidro, com volume útil de 2 litros e fluxo ascendente. A partida do reator ocorreu durante os primeiros 40 dias, onde a alimentação foi realizada com meio de cultura sintético, com concentração $50 \text{ mgN-NH}_3.\text{L}^{-1}$ mais $50 \text{ mgN-NO}_2^-\text{.L}^{-1}$. Após período de estabilização do processo, o reator passou a ser alimentado com concentração de 200 mg.L^{-1} de nitrogênio total (NT), ($100 \text{ mgN-NH}_3.\text{L}^{-1}$ mais $100 \text{ mgN-NO}_2^-\text{.L}^{-1}$). A alimentação foi realizada por uma bomba peristáltica em regime contínuo. A temperatura foi controlada por um banho termostático a $35 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1$. Manteve-se o TRH fixo em 6,66 horas por 246 dias. Para efeito de progressão de carga, reduziu-se o TRH para 1,96 horas no dia 247. Para avaliar a eficiência e desenvolvimento do processo, realizou-se duas vezes por semana análises de: N-NH_3 , N-NO_2^- , N-NO_3^- , alcalinidade total e oxigênio dissolvido (1).

Resultados e Discussões

A Figura 1 apresenta os resultados das concentrações das formas nitrogenadas do afluente e efluente ao longo dos 330 dias de operação do reator. Podemos observar a estabilidade do processo, com as saídas de N-NH_3 e N-NO_2^- próximas dos limites de detecção e concentrações de N-NO_3^- no efluente médias de $18 \text{ mgN-NO}_3^-\text{.L}^{-1}$. A Figura 2 apresenta o acompanhamento das cargas aplicadas e removidas de nitrogênio do reator. Em 246 dias de operação em que se manteve o TRH em 6,66 horas a carga média aplicada foi de $0,71 \text{ Kg.m}^{-3}.\text{d}^{-1}$ e a remoção média de $0,70 \text{ Kg.m}^{-3}.\text{d}^{-1}$, obtendo eficiência média de remoção de 83%. A progressão de carga se deu

pela redução do TRH de 6,66 horas para 1,96 horas. Após redução do TRH, a carga média aplicada passou para $2,7 \text{ Kg.m}^{-3}.\text{d}^{-1}$, obtendo remoção média de nitrogênio de $2,1 \text{ Kg.m}^{-3}.\text{d}^{-1}$. Logo após progressão de carga, ocorreu uma pequena queda na eficiência do processo, passando a ser de 79%, porém a partir do dia 320 de operação verificou-se aumento na eficiência, obtendo valores médios de remoção de nitrogênio de 83%, retomando a eficiência do processo obtida antes da progressão de carga.

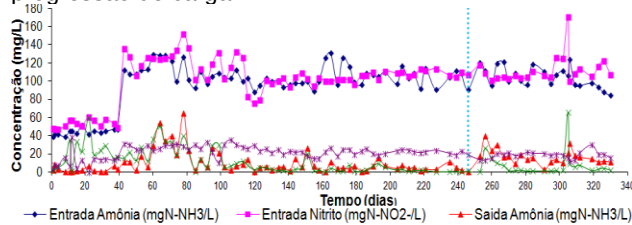


Fig. 1. Acompanhamento das formas nitrogenadas no reator.

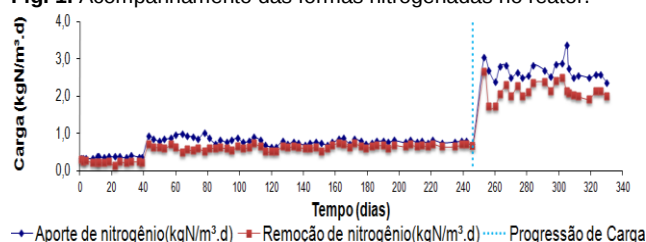


Fig. 2. Acompanhamento das cargas aplicadas e removidas de nitrogênio do reator.

Conclusões

A atividade das bactérias ANAMMOX permaneceu estável mediante progressão de carga, não havendo efeito inibitório na estabilidade do processo. Os resultados deste trabalho demonstram o grande potencial do processo para remoção de altas cargas de nitrogênio de efluentes líquidos.

Referências

1. APHA, AWWA & WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2012.
2. CHO, S.; TAKAHASHI, Y.; FUJII, N.; YAMADA, Y.; SATOH, H.; OKABE, S.. Nitrogen removal performance and microbial community analysis of an anaerobic up-flow granular bed anammox reactor. Chemosphere, v.78, p.1129–1135, 2010.
3. STROUS, M.; FUERST, J.A.; LOGEMANN, S.; MUYZER, G.; van de PASSCHOONEN, K.T.; WEBB, R.; KUENEN, J.F.; JETTEN, M.S.. Missing lithotroph identified as new planctomycete. Nature, n. 400, p.446–449, 1999.