

EFICIÊNCIA DO PROCESSO ANAMMOX NA REMOÇÃO DE NITROGÊNIO EM REATOR DE LEITO SUSPENSO

Jéssica Rosa Dias¹, Fabiane Goldschmidt Antes², Angélica Chini³,
Marina Celant De Prá⁴, Ismael Chimanko Jacinto⁵ e Airton Kunz⁶

¹Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade do Contestado, Campus Concórdia, Estagiária da Embrapa Suínos e Aves, Bolsista CNPQ/PIBIC, jeessicarosadias@gmail.com.

²Analista da Embrapa Suínos e Aves.

³Doutoranda em Engenharia Agrícola, UNIOESTE.

⁴Doutoranda em Engenharia Química, UFSC.

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

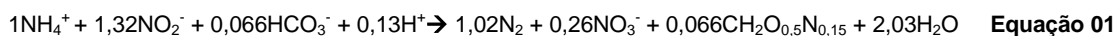
⁶Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves.

Palavras-chave: anammox; remoção de nitrogênio; efluente suinícola.

INTRODUÇÃO

A presença de nitrogênio amoniacal, em determinadas concentrações, em rios e lagos é capaz de causar eutrofização dos mesmos, o que compromete o desenvolvimento e manutenção dos organismos aquáticos. Por isso, a remoção de nitrogênio amoniacal de águas residuárias tem tomado frente nas mais variadas formas de tratamento de efluentes (1).

Nos anos 90 a legislação inseriu novos limites de descarte de efluentes suinícolas, os quais se tornaram mais rigorosos, e em função disso teve-se que buscar processos alternativos para o tratamento e disposição (2). Na mesma década pesquisadores desenvolveram uma nova tecnologia para remoção de nitrogênio do dejetos suinícola (3). Tal tecnologia é uma das novidades na remoção de nitrogênio deste efluente, conhecida como processo de oxidação anaeróbia de amônia, anammox (do inglês *Anaerobic Ammonium Oxidation*). Neste processo, ocorre a remoção simultânea de duas formas de nitrogênio, amônia e nitrito, através da oxidação do íon amônio diretamente a nitrogênio gasoso em condições anaeróbias, tendo nitrito como acceptor final de elétrons (4). A estequiometria do processo pode ser descrita conforme equação 1 (5) apresentada a seguir.



A eficiência do processo anammox está relacionada aos parâmetros operacionais em que o biorreator está submetido, como, por exemplo, o tempo de retenção hidráulico (TRH), inserção de oxigênio dissolvido no meio (OD), potencial hidrogeniônico (pH), e em função disso é que várias experimentações estão sendo realizadas, visando sempre a otimização do processo (6).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi acompanhar e avaliar a eficiência de um reator de leito suspenso com atividade anammox na remoção de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O reator em vidro com volume útil de 1 L, de escala laboratorial, é composto por bactérias com atividade anammox. Foi alimentado através de fluxo ascendente por meio de uma bomba peristáltica, MILAN, BP-200, em regime contínuo de 10 mL min⁻¹, sendo o TRH fixado em 0,55 hora. Durante todo o período de estudo, a temperatura foi controlada através da utilização de um banho termostatizado a 35 ± 1 °C. Para a alimentação utilizou-se meio sintético, contendo como principais compostos a amônia (NH₄⁺) e o nitrito (NO₂⁻), com concentrações aproximadas de nitrogênio total de 200 mg L⁻¹, sendo 100 mg L⁻¹ de N-NH₃ e de N-NO₂⁻, além de micronutrientes semelhantes aos presentes nos dejetos de suínos.

Para controle e avaliação da eficiência do reator foram feitas análises semanalmente de nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito e alcalinidade, no Laboratório de Análises Físico-químicas da Embrapa Suínos e Aves.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos (Figura 1) durante os dias de operação do reator com atividade anammox, observou-se que quando foi aplicada uma concentração de N-NO₂⁻ de 100 mg L⁻¹ e N-NH₃ também de 100 mg L⁻¹, havia uma média residual de amônia e nitrito de 29 mg e 2,46 mg L⁻¹, respectivamente. Dessa forma, percebe-se que o nitrogênio aplicado no reator estava sendo consumido e havendo uma produção média de N-NO₃⁻ de 31 mgL⁻¹.

Com base nestes resultados, pode-se calcular a eficiência de remoção de nitrogênio total, a qual permaneceu em média 69%. Portanto, é possível afirmar que há presença de bactérias com atividade anammox no reator em estudo.

Com a finalidade de comprovar a presença destas bactérias oxidadoras de amônia, calculou-se os coeficientes estequiométricos, conforme Figura 2. Percebeu-se que o coeficiente de NO_3^- manteve-se próximo ao valor estabelecido pela literatura, como demonstrado na Equação 01, bem como o de NO_2^- manteve a tendência. Desse modo, pode-se justificar que o consumo de nitrogênio que estava ocorrendo no reator, era de fato, realizado por bactérias com atividade anammox.

CONCLUSÕES

Reatores compostos por bactérias com atividade anammox, apresentam-se como uma boa tecnologia para a remoção de nitrogênio, principalmente se utilizados de maneira a remover nitrogênio de efluentes advindos da suinocultura. Pode-se confirmar isto porque o efluente sintético utilizado no experimento tem compostos semelhantes aos de efluentes suinícolas.

REFERÊNCIAS

1. 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.
2. DEZOTTI, M.; SANT'ANNA JUNIOR, G. L.; BASSIN, J. P. **Processos biológicos avançados para tratamento de efluentes e técnicas de biologia molecular para o estudo da diversidade microbiana**. Editora Interciência. Rio de Janeiro – RJ. 2011. 368p.
3. SCHIERHOLD NETO, G. F., KUNZ, A., VANOTTI, M.B., SOARES, H.M., MATTEI, R.M., 2006. **Aclimação e acompanhamento da atividade de lodos de efluentes de suinocultura para remoção de nitrogênio pelo processo de oxidação anaeróbia de amônia (ANAMMOX)**. In Proc. XXX Congresso Interamericano de Engenharia Sanitaria y Ambiental. BR 04327 219-232. Punta del Este, Uruguay. AIDIS
4. SCHEEREN, 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.
5. 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.
6. CASAGRANDE, C. G.; KUNZ, A.; SOARES, H. M.; PRÁ, M. C. De. **Comparação da partida de reatores com atividade ANAMMOX com diferentes concentrações de inóculo**. II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais, 2011.

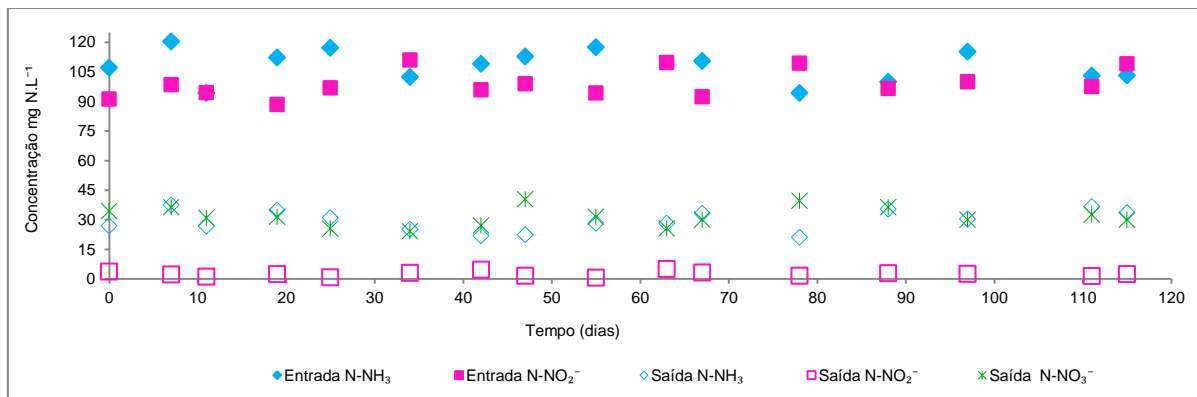


Figura 1. Concentração das formas nitrogenadas.

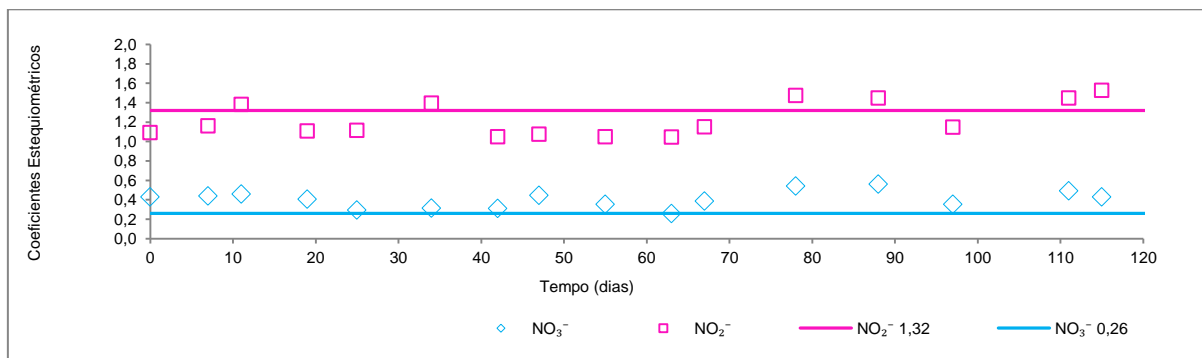


Figura 2. Acompanhamento dos Coeficientes Estequiométricos (NO_2^- 1,32 mg.L^{-1} ; NO_3^- 0,26 mg.L^{-1} , STROUS et. al., 1998).