

## REMOÇÃO DE NITROGÊNIO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA EM SISTEMA ALAGADO CULTIVADO COM ESPÉCIES ORNAMENTAIS

JUCIARA O. LOPES<sup>1</sup>, JOSÉ ÂNGELES M. DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, MAURÍCIO L. MONTALVÃO<sup>1</sup>, JÉSSICA M. PIMENTA<sup>1</sup>, DANILO P. RIBEIRO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Acadêmicos do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG Campus Januária, Januária - MG, Fone: (038) 99921-9416, e-mail: juciaraooliveiralopes@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>: Engº. Agrônomo, Dr. Eng. Agrícola, Dep. de Ciências Agrárias - IFNMG, Januária MG. danilo.ribeiro@ifnmg.edu.br

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar remoção de nitrogênio na água residuária da suinocultura tratada em sistema do tipo alagado construído (SAC), cultivado com espécies ornamentais. Três espécies, lírio-do-brejo, caninha do brejo e trapoeraba-roxa, foram cultivadas em um SAC de 10 m de comprimento, por 1 m de largura, 0,25 m de profundidade, e preenchido com brita zero. O SAC foi dividido, ao longo do comprimento, em 3 blocos, com três parcelas de 1,0 m<sup>2</sup>, com uma espécie cada, totalizando 9 parcelas e três repetições. Avaliou-se, mensalmente, em amostras coletadas no afluente e efluente, o pH e as concentrações de nitrogênio total Kjeldhal (NTK) e nitrogênio total (NT), no qual também foi quantificado o nitrogênio nítrico, pela adição de ácido salicílico na digestão do método NTK. As concentrações médias de NT e NTK no afluente foram de 205,1 e 197,1 mg L<sup>-1</sup> e no efluente final do SAC de 122,8 e 119,7 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente. O pH variou de 7,51 a 7,33 no afluente e efluente, respectivamente. Assim as eficiências de remoção de N, de 40,1 a 39,3% do NT e NTK, além da absorção das plantas, foram devido à desamonificação e desnitrificação, influenciadas pelo pH alcalino.

**PALAVRAS-CHAVE:** biofertilizante, esgoto, jardins filtrantes.

## NITROGEN REMOVAL OF SWINE WASTEWATER AT CONSTRUCTED WETLAND CULTIVATED WITH ORNAMENTAL SPECIES

**ABSTRACT:** The work carried out with the aim of evaluating nitrogen removal at swine wastewater treated in constructed wetland (CW) cultivated with ornamental species. Three species, *Hedychium coronarium*, *Cana indica* and *Tradescantia pallida* were cultivated in CW with 10 m long, 1 m wide, 0.25 m deep, and filled with zero gravel. The CW was divided, along the length, in 3 blocks, with three plots of 1.0 m<sup>2</sup> each one, with one specie each, totaling 9 plots and 3 replicates. It was evaluated, monthly, in samples collected in the affluent and effluent, the pH and the concentrations of total nitrogen Kjeldahal (NTK) and total nitrogen (NT), in which nitric nitrogen was also quantified by the addition of salicylic acid in the digestion of the NTK method. The mean NT and NTK concentrations in the affluent were 205.1 and 197.1 mg L<sup>-1</sup> and in the final CW effluent of 122.8 and 119.7 mg L<sup>-1</sup>, respectively. The pH ranged from 7.51 to 7.33 in the affluent and effluent, respectively. Thus, the removal efficiencies of N, from 40.1 to 39.3% of NT and NTK, besides plant absorption, were due to deamonification and denitrification, influenced by alkaline pH.

**KEYWORDS:** biofertilizer, sewage, filtering gardens.

**INTRODUÇÃO:** A escassez hídrica no semiárido gera preocupação quanto a gestão dos recursos hídricos. As atividades agropecuárias consomem considerável quantidade de água, e atividades como suinocultura geram altas cargas de efluentes, rica em nutrientes. Esses efluentes podem ser direcionados para a produção agrícola, minimizando problemas ambientais com o descarte inadequado de água residuária, e ao mesmo tempo esse reuso libera água de maior qualidade para fins mais nobres (MEDEIROS, et al., 2015). Todavia para a reutilização desses resíduos é necessário analisar a eficiência dos sistemas de tratamento empregado para os diversos tipos de água residuária. Uma alternativa viável e barata de tratamento de efluentes com alta carga orgânica são os Sistemas Alagados Construídos (SAC). Esses sistemas conseguem remover significativas concentrações de nutrientes, como o nitrogênio, por meio da absorção e síntese vegetal ou ação de microrganismos onde ocorre perda para a atmosfera (MATOS, et al., 2010). Sobre o SAC pode-se cultivar espécies vegetais de interesse, como as plantas ornamentais, desde que adaptadas e o efluente residual do sistema pode ser utilizado na fertirrigação de outras culturas. Nesse sentido este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a remoção do nitrogênio na água residuária da suinocultura tratada em sistema do tipo alagado construído (SAC), cultivado com espécies ornamentais.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido na estação experimental de Tratamento de Efluentes do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Januária, no setor suinícola. Utilizou-se um SAC, com dimensões de 10 x 1 x 0,25 m (C x L x profundidade), impermeabilizado com lona de casa de vegetação e preenchido com brita número zero. No SAC foi instalada uma caixa de 1000 L, para armazenamento e aplicação de água residuária, pré-tratada por biodigestão anaeróbia. Cultivou-se sobre o SAC três espécies de plantas ornamentais: o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) encontrado na região em brejos, a caninha do brejo (*Canna indica*), e a trapoeraba-roxa (*Tradescantia pallida purpúrea*). As plantas foram dispostas no leito a partir de 0,5 m em relação ao comprimento, onde a partir de então cada espécie de forma aleatória ocupou 1 m<sup>2</sup> com 5 plantas. A cada 3 m definiu-se um bloco com os 3 tratamentos, cada espécie equivale a um tratamento. Desse modo, foram 3 blocos e 9 parcelas, com as avaliações periódicas obteve-se também repetições ao longo do tempo. Para a coleta de análise de água, foram instalados no final de cada parcela 2 tubos PVC de 100 mm de diâmetro, perfurados. Mensalmente, no período de novembro a janeiro, coletou-se amostras do efluente nessas tubulações, na entrada e no final do SAC. Nas amostras coletadas foram determinadas as concentrações de nitrogênio total Kjeldahl (NTK) e nitrogênio total (NT), no qual também foi quantificado o nitrogênio nítrico, pela adição de ácido salicílico na digestão do método NTK, o pH também foi avaliado. Todas as análises da água foram realizadas no Laboratório de Qualidade da Água e de Fertilidade do Solo do IFNMG, campus Januária.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A água residuária pré-tratada por biodigestão apresentou concentrações médias de NT e NTK no afluente ao SAC de 205,1 e 197,1 mg L<sup>-1</sup> e no efluente final do SAC de 122,8 e 119,7 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente, o que corresponde a uma remoção de NTK de 39,27%, e NT de 40,13%. A concentração apenas da forma nítrica obtida no afluente foi de 8,0 mg L<sup>-1</sup> e de 3,1 mg L<sup>-1</sup> para o efluente, resultando em uma remoção de 42,09%. O comportamento das concentrações de NT (FIGURA 1) e NTK e nítrico (FIGURA 2) ao longo

do SAC, apresentou uma tendência decrescente.



FIGURA 1: Médias e desvios das concentrações de nitrogênio total (NT) no efluente da suinocultura ao longo do comprimento do SAC cultivado com espécies ornamentais.

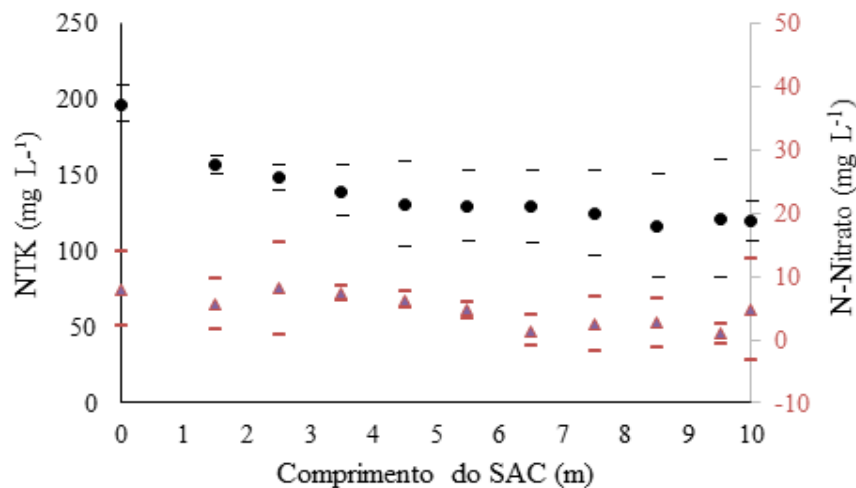


FIGURA 2: Médias e desvios das concentrações de nitrogênio total Kjeldahl (NTK) e do nitrato no efluente da suinocultura ao longo do comprimento do SAC cultivado com espécies ornamentais.

Em SAC cultivado com capim tifton 85 no tratamento de ARS pré-tratada em lagoa anaeróbia, obteve-se, após tempo de detenção de 12 dias, remoção de NTK de 39% (FIA, 2009). Em análises de remoção de NT por SAC tratando água residuária da suinocultura, constatou-se concentração média inicial de 272 mg L<sup>-1</sup> e, com 3,21 dias de detenção, concentração média no efluente final de 175 mg L<sup>-1</sup> para o SAC cultivado com o capim vetiver e de 140 mg L<sup>-1</sup> para o SAC cultivado com a erva de bicho (*Polygonum punctatum*), o que proporcionou remoção de 36 e 48% de NT, respectivamente (RAMOS et al., 2017). A eficiência de remoção de nitrogênio foi avaliada em cinco SAC recebendo água residuária da suinocultura filtrada e após 4,8 dias de tratamento, as remoções variaram de 46 a 54 % para NTK, já o N nítrico aumentou. As remoções de nitrogênio em SAC estão relacionadas a processos físico-químicos, as plantas cultivadas geralmente não conseguem aumentar a eficiência da remoção desse nutriente, principalmente em maiores concentrações, como na água residuária da suinocultura (MATOS et al., 2010; RAMOS et al., 2017). Os processos de remoção são influenciados pelo pH, que em condição alcalina converte o amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) em amônia (NH<sub>3</sub>) que é volátil. No presente trabalho, o pH variou de 7,51 a 7,33 no afluente e efluente, respectivamente (FIGURA 3),

demonstrando a condição alcalina que pode ter favorecido a remoção de nitrogênio. Outro processo responsável pela remoção de nitrogênio e a desnitrificação que ocorre em condições anóxicas, comuns em SAC devido à saturação e à elevada demanda de oxigênio na água.

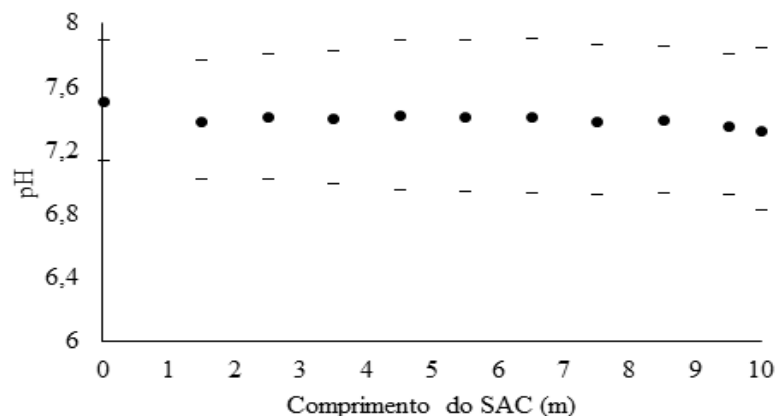


FIGURA 3: Médias e desvios do pH no efluente da suinocultura ao longo do comprimento do SAC cultivado com espécies ornamentais.

**CONCLUSÕES:** As eficiências de remoção de N, de 40,1 a 39,3% do NT e NTK, além da absorção das plantas, foram devido à desamonificação e desnitrificação, influenciadas, respectivamente pelo pH alcalino e pelas condições anóxicas no meio saturado do SAC. Essas eficiências são semelhantes às observadas em pesquisas com plantas mais indicadas para o cultivo em SAC e em SAC não cultivado.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG e ao IFNMG campus Januária pelas bolsas de iniciação científica e auxílio financeiro, ao técnico de laboratório Leonardo Passos e estagiário Emerson.

## REFERÊNCIAS

FIA, F. L. R. **Modelos de remoção de variáveis qualitativas em sistemas alagados construídos utilizados no tratamento de águas residuárias da suinocultura** (Tese Doutorado). Viçosa: UFV, 2009. 156p.

MATOS, A. T.; FREITAS, W. S.; LO MONACO, P. A. V. Eficiência de sistemas alagados construídos na remoção de poluentes de águas residuárias da suinocultura. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 5, n. 2, p. 119-132, 2010.

MEDEIROS, S. S.; PEREZ-MARIN, A. M.; SANTOS JÚNIOR, J. A.; REIS, C. F.; GHEYI, H. R. Potencial hídrico-nutricional da água residuária de suinocultura na irrigação do algodoeiro cultivado em condições semiáridas. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 2, p. 248-260, março - junho, 2015.

RAMOS, N. F. S.; BORGES, A. C.; GONÇALVES, G. C.; MATOS, A. T. Tratamento de águas residuárias de suinocultura em sistemas alagados construídos, com *Chrysopogon zizanioides* e *Polygonum punctatum* cultivadas em leito de argila expandida. **Eng Sanit Ambient**, v.22 n.1, p.123-132, jan - fev 2017.