

## PRECIPITAÇÃO DE FÓSFORO EM EFLUENTE NITRIFICANTE UTILIZANDO SODA CÁUSTICA

Lidimara Suzin<sup>1\*</sup>; Fernando de Castro Tavernari<sup>2</sup>; Airton Kunz<sup>2</sup>; Marcelo Bortoli<sup>3</sup> e Lucas Antunes Scussiato<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade do Contestado, Campus Concórdia  
e-mail: lidimarasuzin@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

<sup>3</sup>Doutorando da Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>4</sup>Mestrando da Universidade do Oeste do Paraná, Campus Cascavel

**Palavras-chave:** fósforo, hidróxido de sódio, dejetos.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as cadeias produtivas das mais diversas áreas vêm sofrendo pressões quanto aos impactos ambientais que causam. Apesar do papel de destaque no agronegócio, sendo de extrema importância econômica e social, a suinocultura é apontada como uma das principais atividades de maior potencial poluidor da pecuária brasileira (2). Gera alto volume de efluente e alta concentração de nutrientes (principalmente o nitrogênio e fósforo) presentes nos mesmos (1), podendo causar a eutrofização de ambientes lânticos e lóticos quando tais nutrientes são disponibilizados em grandes quantidades no ambiente (3). Para minimizar os impactos causados pela falta de manejo e controle, os processos para remoção de fósforo têm sido amplamente estudados. Consistem em extrair o fósforo e convertê-lo em um produto que possa ser utilizado posteriormente como fertilizante (5) ou, como vem sendo estudado na Embrapa Suínos e Aves, ingrediente na alimentação animal. Seguindo tais conceitos e características, o objetivo do trabalho foi avaliar a sedimentação do fósforo em efluente nitrificante proveniente da produção suinícola, através da precipitação química com adição de compostos sódios, e analisar a eficiência do processo. Os principais parâmetros analisados foram o volume de solução estoque utilizado, volume de lodo gerado e concentração de  $P_{\text{solúvel}}$  no efluente.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Experimentação e Análise Ambiental (LEAA) da Embrapa Suínos e Aves. Consistiu em testes de sedimentação do fósforo em efluente de um reator nitrificante alimentado com efluentes da suinocultura, através da precipitação química com adição soda cáustica. O teste para obter a sedimentabilidade dos sólidos foi realizado segundo descrito por Schmidell *et al.* (2007), com diferença no tempo de coleta dos dados (24h) e de leitura de sólidos sedimentáveis. Foram coletados 8L de efluente do Reator Biológico Aeróbio (RBA), localizado na Estação de Tratamento de Dejetos Suínos (ETDS) da Embrapa Suínos e Aves. Foram utilizados 4L para a sedimentação utilizando a solução estoque com Hidróxido de Sódio (NaOH), sendo 3L para a realização do experimento em triplicata e 1L para caracterização do efluente inicial.

#### Preparo da solução estoque

Para realizar os testes de sedimentação do fósforo foi utilizado solução estoque de NaOH a 10 % (m.v<sup>-1</sup>). Para o preparo da solução foram pesados 5g de NaOH e, em seguida, com auxílio de um agitador magnético, dissolvidos em 50mL de água destilada utilizando béquer de polipropileno de 100mL.

#### Correção da concentração de fósforo solúvel ( $P\text{-PO}_4^{3-}$ )

Em cada precipitação houve correção de  $P\text{-PO}_4^{3-}$  à  $\approx 100\text{mg L}^{-1}$  no efluente, através do uso de  $\text{H}_2\text{KPO}_4$ . Primeiramente, foi realizada a análise de  $P_{\text{solúvel}}$  no efluente, logo, calculado a quantidade necessária de  $P\text{-PO}_4^{3-}$  para deixá-lo à  $\approx 100\text{mg L}^{-1}$ . Na sequência, com auxílio de um agitador magnético, foi dissolvido o  $P\text{-PO}_4^{3-}$  em 4L de efluente.

#### Teste de sedimentação do fósforo

Após a adição de  $P\text{-PO}_4^{3-}$ , o efluente foi distribuído em três béqueres de 1L e colocados em um agitador mecânico da Marca Millan sob agitação a 210 rpm. A solução foi mantida sob agitação constante e com auxílio de uma pipeta de 1mL foi acrescentado a solução estoque até se elevar o pH a 9,0. Na sequência, o efluente foi transferido para um cone de Imhoff de 1L, graduado e cronometrado. Os ensaios foram realizados em triplicata a temperatura de 22°C.

### Coleta de dados e amostragem do sobrenadante

As coletas de dados de volume de sólidos sedimentáveis gerado em cada cone foram realizadas a cada 15 minutos nas três primeiras horas, e a cada 30 minutos nas horas seguintes até completar 8 horas de experimento e a última coleta após 24 horas. Para análise de  $P_{\text{solúvel}}$ , foram coletados 6mL do efluente inicial e final. Posteriormente foram dispostos em 3 tubos eppendorf de 2mL e centrifugados em uma centrífuga modelo D3024R, da marca SGILOGEX, a 15000 G por 1 minuto. Logo após, foram coletados 1,7mL de cada tubo e dispostos em frasco de vidro de 10mL. A amostra foi acidificada com 200 $\mu$ L de HCl 5 mol L<sup>-1</sup> a fim de cessar a reação química.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos ensaios de sedimentabilidade do fósforo com NaOH foram utilizados, na médias das três réplicas, 2,2 mL de solução estoque por litro de amostra *in natura* para atingir pH 9,0, sendo gerado, em média, 60  $\pm$  1 mL de lodo por litro de amostra. Na (Figura 01) está ilustrado o ensaio de sedimentabilidade do fósforo em efluente nitrificante utilizando NaOH durante 24h. Em relação ao  $P_{\text{solúvel}}$ , a concentração inicial foi de 96,79 mg L<sup>-1</sup> de  $P_{\text{solúvel}}$  e após 24 h foi 15,72 mg L<sup>-1</sup>, resultando em torno de 84 % de remoção de fósforo. Esses resultados evidenciam a limitação da precipitação a concentração de íon cálcio no próprio efluente. O íon cálcio é fundamental para que a precipitação seja eficiente e provavelmente o efluente não tivesse cálcio disponível na quantidade estequiométrica necessária para que o processo fosse mais eficiente.

### CONCLUSÕES

O processo de remoção de fósforo em efluente nitrificante utilizando soda cáustica apresenta-se eficiente, remoção média de 84 %, no entanto está limitado a concentração de cálcio disponível no efluente.

### REFERÊNCIAS

1. BORTOLI, M. Partida, operação e otimização de um sistema de nitrificação/desnitrificação visando à remoção de nitrogênio de efluente da suinocultura pelo processo Ludzack-Ettinger modificado. 2010. f. 155. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
2. PRÁ, M. C. De *et al.* 2012. Simultaneous removal of TOC and TSS in swine wastewater using the partial nitrification process. Journal Chemical technology biotechnology. DOI: 10.1002/jctb.3803.
3. RAST, W.; THORNTON, J. A.; Trends in eutrophication research and control. Hydrol. Process. 10(1996).
4. SCHMIDELL, W. *et al.* Tratamento biológico de águas residuárias. Florianópolis: Gráfica PaperPrint, 2007.
5. SHU, L. *et al.*; An economic evaluation of phosphorus recovery as struvite from digester supernatant. Review paper, Bioresour. Technol. 97 (2006).

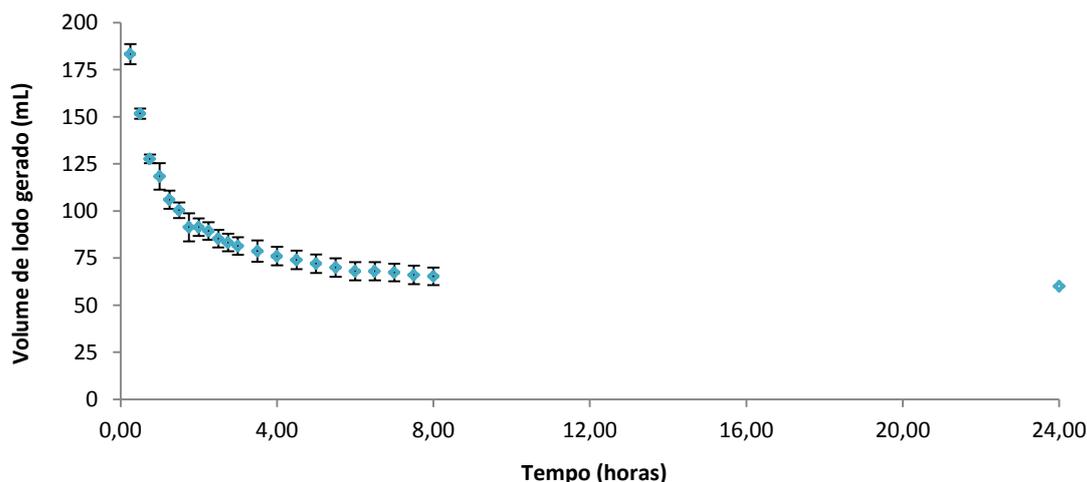


Figura 1. Sedimentação do Fósforo em efluente nitrificante utilizando NaOH. Valores médios com intervalo de confiança ( $\alpha = 0,05$ ;  $n = 3$ ).