

## REMOÇÃO DE FÓSFORO DE EFLUENTES DA SUINOCULTURA

SUZIN, L.<sup>1</sup>; RICCI, G. D.<sup>2</sup>; SCAPINI, L. B.<sup>3</sup>; GURSKI, T. J.<sup>3</sup>; TAVERNARI, F.C.<sup>4</sup>;  
COUTINHO, G. S.<sup>5</sup>; SUREK, D.<sup>6</sup>;

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental, UnC – Campus Concórdia, Rua Victor Sopesla, 3000, Bairro Saleté, SC, Cep: 89700-000; email: lidi\_suzin@hotmail.com

<sup>2</sup>Acadêmica do curso de Zootecnia, Unesp – Campus Botucatu, Distrito de Rubião Júnior, Botucatu, SP; e-mail: giseledelaricci@hotmail.com

<sup>3</sup>Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária, Ufpr Campus Palotina, Rua Pioneiro, 2153, Palotina – PR, Cep: 85950000; e-mail: lidiscapini@gmail.com e tiagogurski@gmail.com

<sup>4</sup>Zootecnista, pesquisador nas áreas de produção e nutrição de monogástricos. EMBRAPA, rodovia BR 153, Km 110, Caixa Postal 21, Distrito de Tamanduá, Fone (49) 3441-0497; Concórdia, SC, Cep: 89700-000; e-mail: fernando.tavernari@embrapa.br

<sup>5</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, UFPel – Campus Capão do Leão, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Caixa Postal 354, Pelotas, RS, Cep 96010-900; e-mail: coutinhoufpel@gmail.com

<sup>6</sup>Doutorando em Nutrição de Monogástricos, Ufpr – Campus Curitiba – Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba, PR, Cep: 80035050; e-mail: diego\_surek@hotmail.com

### Introdução

A produção de suínos é uma atividade de impacto econômico, social e ambiental. O enorme volume de dejetos gerado é rico em nutrientes, matéria orgânica, metais, entre outros, os quais podem causar danos ambientais se não houver manejo adequado. A sua deposição inadequada pode resultar em processos de eutrofização, a qual é causada pelo excesso de nutrientes nos corpos receptores, sendo o fósforo um dos elementos primordiais desta ação.

O fósforo, além de estar presente em elevadas concentrações nos efluentes, mais de 90% deste elemento encontra-se na forma solúvel em água, o que acaba por agravar ainda mais os problemas ambientais, devido a grande mobilidade no meio ambiente (FERNANDES, 2008).

Diante disso, nos últimos anos pesquisadores vem empregando esforços no intuito de encontrar maneiras de remover o fósforo presente no efluente. A presente revisão tem como objetivo apresentar os principais métodos utilizados para a remoção do fósforo de efluentes da suinocultura, dando ênfase para a forma mais eficaz e de menor valor.

### Desenvolvimento

O Brasil possui papel importante na produção de suínos, destacando-se como o quarto maior produtor de carne suína do mundo com a produção de 3,22 milhões de toneladas em 2011, perdendo apenas para China, União Européia e Estados Unidos (USDA, 2011). No entanto, essa elevada produção tem como consequência a geração de um enorme volume de dejetos, ao quais se manejados de forma inadequada podem afetar a qualidade da água, do ar e do solo, causando a degradação do ambiente (FERNANDES, 2008).

Dentre os problemas ambientais associados aos dejetos de suínos, destacam-se a alta carga orgânica, nutrientes (nitrogênio e fósforo), metais e a presença de micro-organismos patogênicos (DIESEL et al., 2002).

Embora o fósforo seja um dos nutrientes mais importantes para os seres vivos, estando presente em componentes estruturais das células, (REGINATTO e SCHMIDELL,

2007), quando não for eliminado dos efluentes pode desencadear a eutrofização no corpo receptor, com consequente diminuição de oxigênio dissolvido e mortandade de macro e micro-organismos (NUNES, 2001).

Em águas residuárias o fósforo, seja na forma iônica ou complexa, ocorre quase que somente como fosfato, sendo as principais formas os ortofosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), polifosfato ( $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ ) e fosfato orgânico (REGINATTO e SCHMIDELL, 2007). Encontra-se em maior concentração na forma de ortofosfato solúvel (FERNANDES, 2008) e não possuiu uma forma gasosa que possa ser eliminada do meio líquido.

Os processos de remoção de fósforo de efluentes consistem em extraí-lo e convertê-lo em um produto que possa ser utilizado posteriormente como, por exemplo, fertilizante. Em quase todos os procedimentos, o fósforo removido é convertido em uma fração sólida podendo ser um sal insolúvel, ou biomassa no lodo ativado, biomassa em lagoas de tratamento ou também adsorvido em materiais sólidos. Entretanto, a partir destes processos o fósforo não é obtido puro e sim misturado com os produtos que são formados com outros compostos existentes no efluente (SHU, 2006), podendo ser removido por sedimentação, filtração, flotação ou algum processo de remoção de sólidos e envolve a incorporação de fosfato ao material particulado (REGINATTO e SCHMIDELL, 2007).

Atualmente, a precipitação e/ou coagulação pela adição de reagentes químicos que contém íons de Mg, Fe, Al ou Ca são os métodos mais utilizados para remover o fósforo de águas residuais da suinocultura. Os processos que compostos de Fe e Al são pouco usados devido ao lodo formado ser de baixa qualidade para uso como fertilizante (SZÖGI, VANOTTI e HUNT, 2006). Já os compostos de Ca, devido ao baixo custo do procedimento e a alta eficiência, são usados com mais frequência.

A utilização de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  é eficaz para a remoção de fósforo, sendo que estudos relatam a remoções de TP e SP superiores a 96% a pH 9,0. Além disso, este processo atua na clarificação do efluente, se este possuir material particulado passível de coagulação/floculação e pH alcalino (FERNANDES et al., 2011).

Nunes (2001) descreve a porcentagem de remoção de fósforo quando combinada a utilização de cloreto férrico e cal ou somente sulfato de alumínio, obtendo-se eficiência da ordem de 95%. Se for usado somente cal, a eficiência é em torno de 50% com pH igual a 11,0 e se usado somente cloreto férrico, a eficiência é de 90%. As dosagens ótimas aplicadas dependem das características dos efluentes e devem ser obtidas experimentalmente.

### Conclusão

O fósforo é um dos elementos essenciais para os seres vivos, no entanto se não for eliminado dos efluentes da suinocultura pode provocar sérios danos ao meio ambiente. O processo mais eficiente e econômico para a remoção do mesmo das águas residuais do setor suinícola é a precipitação química com adição de Ca, em especial, com a utilização de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  que também atua na clarificação do efluente.

### Referências

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C.C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. Bipers. Concórdia: CNPSA/ EMBRAPA, v. 14, p. 4-31. 2002.



VIII SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP – DRACENA  
IX ENCONTRO DE ZOOTECNIA DA UNESP – DRACENA  
26 e 27 DE SETEMBRO DE 2012



FERNANDES, G. W. **Avaliação de processos para remoção química de fósforo de efluente de suinocultura.** 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Química, Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008.

FERNANDES, G. W. et al. Chemical phosphorus removal: A clean strategy for piggery wastewater management in Brazil. **Techset Composition Ltd**, Salisbury, 15 nov. 2011.

NUNES, J. A.; **Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais.** 3ª edição revista e ampliada – Aracaju: Gráfica e Editora Triunfo Ltda, 2001. p. 183.

SCHMIDELL, W. et al. **Tratamento Biológico de Águas Residuárias.** Florianópolis:Tribo da Ilha, 2007.

SHU, L.; *et al.*; **An economic evaluation of phosphorus recovery as struvite from digester supernatant.** Review paper, *Bioresour. Technol.* 97 (2006) p. 2211-2216.

SZÖGI, A. A.; VANOTTI, M. B.; HUNT, P. G.; **Dewatering of phosphorus extracted from liquid swine waste.** *Bioresour. Technol.* 97 (2006) p. 183-190.

USDA. **China foi a maior produtora de carne suína em 2011 - Brasil ficou em quarto.** Disponível em: <[http://www.ourofino.com/saude-animal/aves-e-suinos/noticias / 2012/01/31/china-foi-a-maior-produtora-de-carne-suina-em-2011-brasil-ficou-em-quarto.html](http://www.ourofino.com/saude-animal/aves-e-suinos/noticias/2012/01/31/china-foi-a-maior-produtora-de-carne-suina-em-2011-brasil-ficou-em-quarto.html)>. Acesso em: 01 ago. 2012.