

## SISTEMA DE LODOS ATIVADOS: PRODUÇÃO E MANEJO DE LODO

**Maria Clara Seabra Teobaldo<sup>1</sup>, Camila Ester Hollas<sup>2</sup>, Hélen Caroline Zonta Abilhôa<sup>3</sup>,  
João André Avila Silva<sup>4</sup>, Fabiane G. Antes<sup>5</sup>, Airton Kunz<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Campo Mourão, estagiária da Embrapa Suínos e Aves, clara.steobaldo@gmail.com

<sup>2</sup>Mestranda do programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, camila.hollas@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão, estagiária da Embrapa Suínos e Aves, helen-abilhôa@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina, estagiário da Embrapa Suínos e Aves, joaoandre.avila@hotmail.com

<sup>5</sup>Analista da Embrapa Suínos e Aves, fabiane.antes@embrapa.br

<sup>6</sup>Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, airton.kunz@embrapa.br

**Palavras-chave:** gerenciamento, sólidos suspensos, tratamento.

### INTRODUÇÃO

O sistema de lodos ativados tem sido muito utilizado para o tratamento de despejos domésticos e industriais. O tanque de aeração e decantação e a recirculação de lodo são unidades que fazem parte da etapa biológica destes sistemas. O tempo de retenção de sólidos no sistema de lodos ativados reflete na eficiência do mesmo, pois quanto maior a permanência desses sólidos, maior é o tempo que a biomassa possui para metabolizar a matéria carbonácea presente no reator. Porém, devido à entrada contínua de efluente é de extrema importância o monitoramento do sistema, com o propósito de manter o equilíbrio do meio, evitando o acúmulo excessivo de lodo. Dessa forma é feito o cálculo do lodo biológico excedente, que pode ser retirado diretamente do reator, evitando que ocorra a recirculação. O sistema de lodos ativados pode integrar remoções biológicas de nitrogênio, fósforo e matéria carbonácea (3). O presente estudo retrata um sistema de lodos ativados compreendido por processos de nitrificação e desnitrificação em sistema de aeração prolongada de fluxo contínuo e tem por objetivo monitorar a produção de lodo no sistema e sua influência no tratamento.

### MATERIAL E MÉTODOS

O sistema é composto por dois reatores, sendo um desnitrificante e um nitrificante, ambos com volume útil de 5 L, operando com TRH de 4,6 dias. O sistema é alimentado de forma contínua com efluente proveniente da separação sólido-líquido de dejetos suíno. O reator foi acompanhado por um período de 80 dias, de maio a agosto de 2017. Fixou-se a idade do lodo em 25 dias, condizente com o sistema de lodo ativado de aeração prolongada. Os sólidos suspensos foram determinados conforme APHA (2012) (1). Com isso, a partir dos resultados da concentração de sólidos suspensos no reator nitrificante foi determinada e monitorada a vazão de retirada de lodo pela seguinte equação:

$$Qr = \frac{V \cdot X_v}{X_{vr} \cdot \theta} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

Qr= Vazão de retirada de lodo excedente (m<sup>3</sup>/d)

V= Volume do reator nitrificante (m<sup>3</sup>)

X<sub>v</sub>= Concentração de sólidos suspensos voláteis no reator nitrificante (g/m<sup>3</sup>)

X<sub>vr</sub>= Concentração de sólidos suspensos voláteis no lodo (g/m<sup>3</sup>)

θ= Idade do lodo (d)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de sólidos suspensos do reator nitrificante e do lodo são demonstrados nas Figuras 1 e 2, respectivamente. Com os dados de sólidos suspensos foi possível realizar o cálculo da vazão de retirada de lodo excedente onde, entre os dias 1 ao 52, foi retirado aproximadamente 200 mL dia<sup>-1</sup> e a relação entre a vazão de retirada de lodo e a vazão de alimentação (QR/QAL) foi de 0,077 m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup>. A partir do dia 52, a retirada de lodo passou a ser de 250 mL dia<sup>-1</sup>, apresentando uma relação QR/QAL de 0,096 m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup>. Posteriormente, do dia 64 ao 70 a retirada de lodo foi de 700 mL dia<sup>-1</sup> e houve o aumento da relação QR/QAL para 0,268 m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup>. Dos dias 70 ao 72 a retirada de lodo foi de 1 L e a relação QR/QAL foi de 0,383 m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup>. É importante ressaltar que o volume de lodo aumentou significativamente devido as diferentes concentrações de carbono presente no substrato utilizado na alimentação do reator ao longo no experimento, favorecendo o crescimento de organismos heterotróficos. Com base nas relações QR/QAL apresentadas, pode-se estimar o impacto significativo que esses valores teriam em um sistema em escala real. Visto que durante o período do dia 1 ao 52, a relação foi de 0,077 m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup>, ou seja, para cada metro cúbico de dejetos alimentado seria necessário o descarte de 77 L de lodo. Já no período dos dias 52 ao

64, seria necessário um descarte de 96 L o que compreende um aumento de 1,25 vezes em relação ao primeiro período. Entre os dias 64 ao 70, seria retirado 268 L de lodo, em que o aumento seria de 2,8 vezes em relação ao primeiro período. E nos dias 70 ao 72, esse aumento na produção foi ainda maior, sendo de 5 vezes, quando comparado ao primeiro período, o que geraria um descarte de 383 L. Quando analisados os volumes de descarte de lodo nos primeiros períodos (dias 1 ao 64), observa-se uma quantidade de volume condizente com um sistema de tratamento em escala real. Já o volume de lodo descartado nos últimos dias do experimento implicaria em maiores custos no gerenciamento do lodo, pois houve excessiva produção do mesmo. Segundo Batstone et al. (2), a cada tonelada de lodo produzido na Europa, são gastos de 165 a 550 dólares com o seu tratamento. Desta forma, devem haver maiores estudos a cerca da produção e do manejo do lodo a fim de minimizar tais gastos econômicos e problemas ambientais que este pode causar.

### CONCLUSÕES

A partir dos dados foi possível concluir que o manejo inadequado de um sistema de lodos ativados pode impactar negativamente no tratamento de efluentes em geral, uma vez que, a produção de lodo excedente pode se tornar um passivo ambiental em função do volume a ser descartado, além de aumentar os custos do tratamento.

### REFERÊNCIAS

1. APHA - American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2012.
2. BATSTONE, D.J., Jensen, P.D., Ge, H. Biochemical treatment of biosolids emerging drivers, trends, and technologies. Water v. 38, 90–93, 2011.
3. SPERLING, V. M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Lodos ativados. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, v.4, 2002, 428 p.

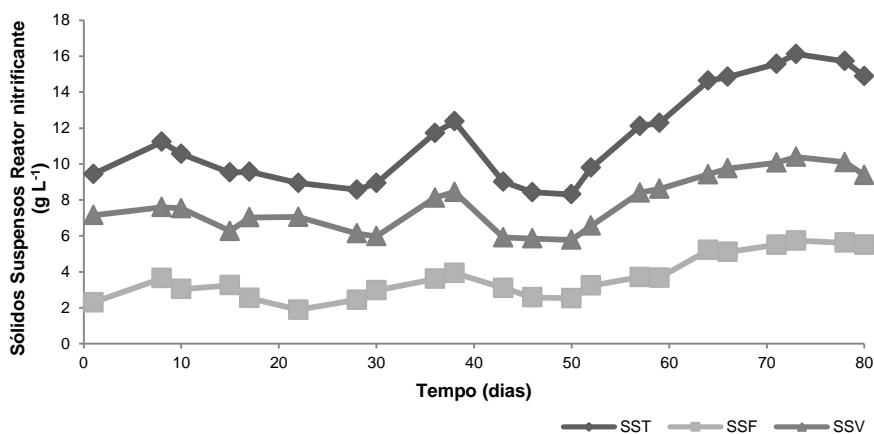


Figura 1. Resultados das análises de sólidos suspensos do reator nitrificante.

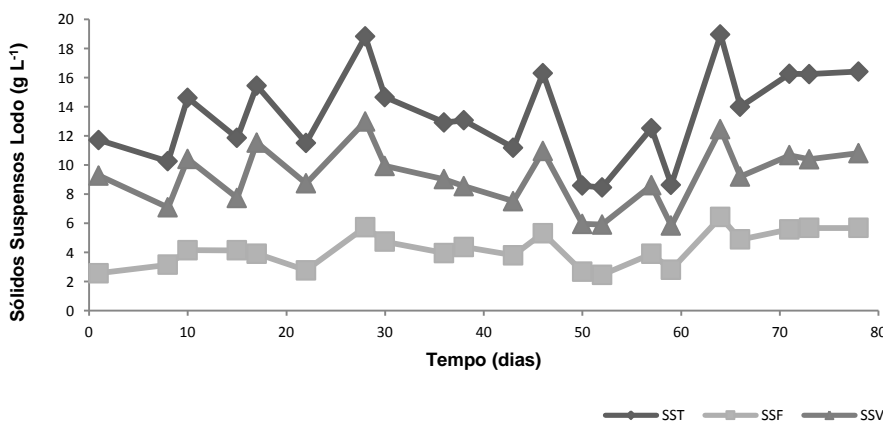


Figura 2. Resultados das análises de sólidos suspensos do lodo.