

## II-205 – REMOÇÃO DE NUTRIENTES POR NITRIFICAÇÃO – DESNITRIFICAÇÃO DE EFLUENTES DE FILTRO ANAERÓBIO TRATANDO ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE ABATEDOURO AVÍCOLA

**Thayrinne Marcella Rodrigues Borges<sup>(1)</sup>**

Discente em Engenharia Sanitária e Ambiental no CEFET-MG.

**Luciano dos Santos Rodrigues**

Professor Adjunto da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

**Joyce da Cruz Ferraz Dutra**

Discente em Aquacultura na UFMG.

**Israel José da Silva**

Professor Associado da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Vicente de Carvalho, 154 – Santa Mônica – Belo Horizonte – Minas Gerais - CEP: 31520-510 - Brasil - Tel: +55 (31) 3452-6425 - e-mail: [thayrinnem@hotmail.com](mailto:thayrinnem@hotmail.com)

### RESUMO

O crescimento na exportação de carne de frango no Brasil é evidente, decorrente deste fato, ocorre o aumento na indústria do processamento e maior geração de efluentes. Estes, apresentam elevada carga orgânica, alta concentração de sólidos e nutrientes, devido à presença do sangue, gordura e proteínas. O tratamento anaeróbico é excelente para a redução da carga orgânica, porém faz a necessidade de um pós tratamento para a remoção dos nutrientes em efluentes provenientes da indústria do processamento de frango. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de uma lagoa aerada com aeração intermitente no pós-tratamento de águas residuárias de abatedouro de frangos, provenientes de um sistema anaeróbico composto por um reator UASB seguido de um filtro anaeróbico situado na cidade de Sete Lagoas -MG. O sistema desenvolvido é composto por uma lagoa aerada de mistura completa de volume de 5 litros, operada em fluxo intermitente, a aeração foi realizada por uma bomba peristáltica, com alimentação semanal, com tempo de detenção hidráulica de 24 horas com aeração e 24 horas sem aeração. Foram feitas análises de pH, alcalinidade, DQO, DBO, SST, SSV, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total Kjeldahl, nitrito, nitrato e fósforo total. Pode-se observar que a lagoa apresentou alta eficiência na remoção de DBO e baixa remoção de nutrientes, com efluentes em termos de amônia acima dos estabelecidos pela legislação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Remoção de nutrientes, nitrificação, desnitrificação, abatedouro de frango, lagoa aerada.

### INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira dos Exportadores de Frango (ABEF, 2009), o Brasil foi o maior exportador de carne de frango durante o ano de 2009 e teve participações nas exportações mundiais superior a 40%. Este dado evidencia o importante papel da produção da carne de frango na economia brasileira. Como resultado do crescimento da indústria de processamento do frango, há também um significativo aumento na geração de efluentes.

Os efluentes produzidos pelo processamento da carne de frango apresentam alta carga orgânica, elevada concentração de sólidos e nutrientes, devido à presença de sangue, gordura e proteínas. Por isso, o descarte deste efluente causa um grave dano ambiental quando lançado no corpo d'água sem o devido tratamento. Há vários estudos demonstrando que o tratamento anaeróbico é uma excelente alternativa para tratamento de águas residuárias com alto teor de carga orgânica, porém são sistemas que apresentam baixa remoção de nutrientes, necessitando de pós-tratamento.

Segundo SCHÄFER (1985), o acúmulo de nutrientes em águas naturais, causa eutrofização, com efeitos adversos tais como formação de toxinas das algas e resíduos, problemas de odor, morte de peixes, efeitos nocivos à saúde humana, diminuição da concentração de oxigênio dissolvido (OD), dificultando a

autodepuração do corpo receptor. De acordo com CERVANTES et al. (1998), a descarga de efluentes não tratados em corpos de água receptores, resulta em problemas ambientais severos, deterioração dos meios naturais e morte da fauna de rios e lagos, para o que a eliminação do amônio das águas residuais se tornou um problema urgente a ser resolvido.

Estudos têm sido realizados com a finalidade de reaproveitamento de águas residuárias de diversas origens, na forma de fertilizante orgânico pela sua alta concentração de nitrato e fósforo (GOMES FILHO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 1999).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o desempenho de uma lagoa aerada com aeração intermitente no pós-tratamento de águas residuárias de abatedouro de frangos, provenientes de um sistema anaeróbio composto por reator UASB seguido de filtro anaeróbio.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em escala piloto no Laboratório de Saneamento da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. O sistema desenvolvido é composto por uma lagoa aerada de mistura completa de volume cinco litros, operada em fluxo intermitente, com as seguintes fases: enchimento, aeração, aeração desligada e esvaziamento. A aeração foi realizada por bomba peristáltica. O sistema foi alimentado semanalmente, sendo que os tempos de detenção hidráulica foram de 24 horas com aeração e 24 horas com aeração desligada.

O sistema era alimentado semanalmente com efluentes de um filtro anaeróbio provenientes de uma estação de tratamento de efluentes de um abatedouro avícola situado na cidade de Sete Lagoas, MG.

O monitoramento do processo foi realizado por meio de análise físico-químicas do afluente, e dos efluentes das fases de aeração e sem aeração. Os parâmetros avaliados foram: pH, alcalinidade, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos suspensos totais (SST), e sólidos suspensos voláteis (SSV), nitrogênio amoniacal, nitrogênio total Kjeldahl, nitrito, nitrato e fósforo total conforme descrito no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (AWWA/APHA/WEF, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentadas as médias dos parâmetros analisados. Observa-se uma tendência de aumento dos valores de pH e redução da alcalinidade no decorrer do tratamento, evidenciando haver nitrificação com consumo de alcalinidade tanto na presença como na ausência de aeração.

A concentração de amônia encontrada, média de  $130 \text{ mg.L}^{-1}$ , não foi suficiente para causar efeitos inibidores ao sistema conforme relatado por GOMES FILHO (2002) que limita a concentração benéfica ao sistema de  $150 \text{ mg.L}^{-1}$ . Porém os valores encontrados após o experimento não se enquadram na legislação vigente, que estabelecem a concentração máxima de  $20,0 \text{ mg/L N}$  de nitrogênio amoniacal total.

Os valores médios encontrados para DBO e DQO efluentes foram de 34 e  $146 \text{ mg.L}^{-1}$ , respectivamente. A eficiência de remoção encontrada para DBO foi de 79% e para DQO de 63%. Segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, os valores para DBO são estabelecidos com concentração de até  $60 \text{ mg/L}$  ou tratamento com eficiência de redução de DBO em no mínimo de 75% e valores de DQO com concentração em até  $180 \text{ mg/L}$  ou tratamento com eficiência de redução de DQO em no mínimo 70%. Pode-se perceber que os parâmetros de concentração e eficiência de DBO se enquadram na legislação vigente, apresentando somente valores da eficiência de DQO, abaixo da padronizada pela legislação, porém o parâmetro de concentração encontra-se adequado.

Quanto ao nitrogênio, observou baixa taxa de nitrificação/desnitrificação, tendo a lagoa alcançada eficiência de remoção média de 36% para NTK e 18% para o nitrogênio total, que pode ser devido à presença bactérias heterotróficas.

Quanto ao fósforo total ocorreu uma redução cerca de 55% na lagoa sem aeração e 85% na lagoa com aeração, com eficiência global de 55%.

Os SST, no final do experimento reduziram, mas não significativamente cerca de 3%, porém ocorreu um aumento quando a lagoa era aerada (44%), de acordo com a COPAM/CERH-MG 01/2008, a concentração de sólidos encontrava-se enquadrada na legislação, anterior ao experimento, que estabelece a concentração de Sólidos em suspensão totais até 100 mg/L, sendo 150 mg/L nos casos de lagoas de estabilização.



**Figura 1 – Amostras dos pontos avaliados no experimento.**

**Tabela 1: Valores médios de concentração afluentes e efluentes na lagoa aerada com e sem aeração.**

PARÂMETROS	AFLUENTE	EFLUENTE	
		Lagoa aerada com aeração	Lagoa aerada sem aeração
pH	6,91	8,54	8,38
Alcalinidade	234	174	138
DBO	162	35	34
DQO	395	270	146
SST	90	130	87
NTK	202	178	129
Amônia	86	76	83
Nitrito	6	33	30
Nitrato	3	1	2
Nitrogênio total	297	288	244
Fósforo total	2	0,3	0,9

## CONCLUSÕES

A lagoa aerada apresentou alta eficiência na remoção de DBO, e baixas remoções de nutrientes, com efluentes em termos de amônia superiores aos estabelecidos pelos padrões de lançamento da legislação ambiental. Os valores em relação ao fósforo foram reduzidos significativamente.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21<sup>th</sup>, Washington, 2012, 1.569 p.
2. CERVANTES, F.; MONROY, O.; GOMEZ, J. Eliminación potenciada de altas concentraciones de nitrógeno por dos vías respiratorias distintas. In: TALLER Y SEMINARIO LATINOAMERICANO DE TRATAMIENTO ANAERÓBICO DE AGUAS RESIDUALES, 5, 1998, Viña del Mar, Anales... Viña del Mar: UCVP/IAWQ/UTFSM, 1998.
3. GOMES FILHO, R. R.; MATOS, A. T.; MARTINEZ, E. P. et al. Remoção de nutrientes de água residuária da suinocultura utilizada no cultivo hidropônico da aveia forrageira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 21. 2002, Salvador, Anais... Salvador, SBEA/UFBA/EMBRAPA., CD-ROM.
4. MINAS GERAIS. Deliberação Normativa n. 01 maio de 2008. Belo Horizonte: Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais/Conselho Estadual de Recursos Hídricos – COPAM/CERH, 2008.
5. OLIVEIRA, R.; SILVA, J. B. P.; ATHAYDE JR, G. B. et al. Velocidade de remoção de coliformes fecais em um reservatório de estabilização alimentado com esgoto doméstico bruto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20., 1999, Rio de Janeiro, Anais... ABES: Rio de Janeiro, 1999. CD-ROM
6. SCHÄFER, A. Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais. Porto Alegre. Ed UFRGS. 1985. 533p.