



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE LAGOA ANAERÓBIA APLICADA AO TRATAMENTO DE EFLUENTE DA INDUSTRIALIZAÇÃO DE PESCADO

Natássia Jersak Cosmann<sup>1</sup>; Simone Damasceno Gomes<sup>2</sup>; Carla Limberger Lopes<sup>3</sup>;  
Benedito Martins Gomes<sup>4</sup>.

### RESUMO

As indústrias de processamento do pescado geram um volume de efluente significativo e de elevada carga orgânica. O tratamento biológico é muito utilizado no tratamento de águas residuárias de abatedouros para melhorar a qualidade dos efluentes e permitir seu enquadramento na legislação ambiental permitindo seu despejo em um corpo receptor. Na lagoa anaeróbia estão presentes microrganismos que promovem a degradação da matéria orgânica complexa em produtos assimiláveis pelos compartimentos posteriores do ecossistema. O presente trabalho teve por objetivo analisar a remoção da carga orgânica através do desempenho da lagoa anaeróbia. Durante o período de 18 semanas, a lagoa anaeróbia foi monitorada quanto à temperatura, pH, cor, turbidez, DQO, nitrogênio amoniacal e sólidos (ST, STF e STV) do seu afluente e efluente. Observou-se variação na eficiência da remoção da DQO de 33,5% a 74,3%, com média de 56,5%, produção média de 50 mg.L<sup>-1</sup> de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e o pH manteve-se na faixa ideal para a digestão anaeróbia.

**Palavras-chave:** Tratamento anaeróbio; abatedouro de peixes; monitoramento ambiental.

### ABSTRACT

#### EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF ANAEROBIC POND APLIED TO EFFLUENT TREATMENT OF THE FISH INDUSTRIALIZATION

The fish processing industries generate a significant volume of effluent and high organic load. Biological treatment is widely used in the treatment of slaughterhouse wastewater to improve effluent quality and allow their participation in the environmental legislation allowing their eviction in a receiving body. Are present in the pond anaerobic microorganisms that promote the degradation of complex organic matter in products assimilated by the later compartments of the ecosystem. This study aimed to analyze the removal of the organic load through the performance of the anaerobic pond. During the period of 18 weeks, the anaerobic pond was monitored for temperature, pH, color, turbidity, COD, ammonia nitrogen and solids (ST, STF and STV) and its tributary effluent. There was variation in the COD removal efficiency of 33.5% to 74.3% with an average of 56.5%, average yield of 50 mg.L<sup>-1</sup> N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> and pH remained in the ideal range for anaerobic digestion.

**Keywords:** anaerobic treatment; fish processing plant; environmental monitoring

Trabalho recebido em 03/10//2011 e aceito para publicação em 29/07/2012.

<sup>1</sup> Bióloga, Mestre em Engenharia Agrícola, Doutoranda em Engenharia Agrícola – Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental PGEAGRI/CCET, UNIOESTE, Cascavel – PR. E-mail: natassia.cosmann@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Prof<sup>a</sup> Associada, PGEAGRI/CCET, UNIOESTE, Cascavel - PR.

<sup>3</sup> Tecnóloga Ambiental. Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial do CNPq - Nível 3.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrícola, Doutor em Agronomia, Prof<sup>o</sup> Associado, PGEAGRI/CCET, UNIOESTE, Cascavel - PR.

## 1. INTRODUÇÃO

A aquicultura brasileira vive um momento inquestionável de expansão, transformação e consolidação, tornando-se em algumas regiões do país a principal atividade de proprietários rurais (Soares, 2003). A piscicultura é um dos ramos da aquicultura, que se refere à criação de peixes de água doce em cativeiro ou piscicultura de águas interiores. Dentre as espécies de água doce cultivadas, a tilápia ocupa lugar de destaque por ser um peixe pequeno, mas de grande capacidade de aclimação aos mais variados ambientes e apresentar carne muito apreciada pelos consumidores (PINHEIRO, 2006).

No ano de 2009 o Estado do Paraná produziu 30,88 toneladas no setor de aquicultura continental, sendo responsável por 9,15% da produção nacional (Brasil, 2010).

O aumento na industrialização do pescado provoca ampliação no volume de efluente gerado pelos abatedouros. Este tipo de indústria se enquadra como geradora de resíduos pelo lançamento de efluente no corpo receptor, e assim, deve se ajustar a Resolução 430 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

O efluente bruto proveniente do processo de abate e industrialização de peixes constitui-se de elevada carga orgânica. A remoção efetiva de seus constituintes é de vital importância no controle da poluição crescente dos corpos receptores, pois o excesso de nutrientes contidos, principalmente nitrogênio e fósforo, pode causar eutrofização e desequilíbrio ecológico no ecossistema.

Dentro deste contexto, a digestão anaeróbia tem se apresentado como uma opção viável para o tratamento secundário de efluentes industriais devido à simplicidade do seu projeto, ao uso de equipamentos e instalações simples, baixo consumo de energia e alta eficiência de tratamento, além da vantagem das condições climáticas do território brasileiro em apresentar elevadas temperaturas, o que é propício à instalação destas lagoas (VON SPERLING, 1996).

Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho de uma lagoa anaeróbia aplicada ao tratamento de efluente da industrialização de tilápias.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A água residuária utilizada nesse experimento foi proveniente de um abatedouro de peixes localizada na região Oeste do Paraná, onde são abatidos e industrializados diariamente 9 toneladas de

tilápias, com rendimento aproximado de 36% de filetagem e consumo de 8 a 9 litros de água por Kg de filé processado, gerando aproximadamente  $56 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$  de efluentes líquidos.

As águas residuárias são tratadas em sistema de tratamento constituído por tratamento preliminar e lagoas de estabilização, sendo a primeira destas a lagoa anaeróbia. Esta lagoa apresenta volume útil de  $464 \text{ m}^3$  e tempo de detenção de 8,3 dias.

As amostras foram coletadas seguindo-se as recomendações da NBR 9898/1987 e armazenadas sob refrigeração. Seguiram-se os procedimentos descrito pelo *Standard Methods* (APHA, 1998)

para sólidos totais (Método 2540B), demanda química de oxigênio (Método 5222D), alcalinidade total (Método 2320B), acidez volátil (Método 2310), nitrogênio amoniacal (Método 4500F), turbidez (Método 2130), pH (Potenciométrico), cor (Método 2120) e temperatura (termômetro analógico).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores médios dos parâmetros físico-químicos de caracterização do efluente de abatedouro de peixes e do efluente pré-tratado anaerobiamente.

**Tabela 1.** Composição das águas residuárias

Parâmetros	Efluente do Abatedouro	Efluente da Lagoa Anaeróbia
Sólidos totais ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1306±387,7	639±116
Sólidos totais fixos ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	312,8±109	272,5±64,2
Sólidos totais voláteis ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1020±355,5	379,9±86,2
STV/ST	0,77	0,59
pH	7,9±0,5	6,6±0,3
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	20,9±2,6	18,6±2,5
Cor ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1048,1±313,5	807±471
Turbidez (NTU)	163,3±57,8	116,7±57,7
Alcalinidade total ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	469,9±145,2	987±130,6
Acidez ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	247,9±84,4	239,5±53,7
AV/AT	-	0,18
DQO ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1475±355	603±248
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	2,39±2,61	50,97±11,1

A fração dos Sólidos Totais Voláteis presente no afluente é expressiva, se comparada ao teor de Sólidos Totais. Isto significa que 78,1% ( $1020 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ) dos

Sólidos Totais ( $1306 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ) são orgânicos, podendo ser digeridos por processos biológicos. A fração média STV/ST ao longo do período foi 0,77,

significando que a maior fração é de matéria carbonácea que poderá sofrer degradação biológica. A média de remoção encontrada para ST foi de 47,8% e para STV foi de 59,8%.

As concentrações de DQO do efluente variaram bastante. Isto pode estar associado à intermitência de funcionamento do abatedouro, sendo que por alguns meses, a indústria passou a abater apenas uma vez por semana, havendo assim menor entrada de carga orgânica na lagoa. Pode estar relacionado também a possíveis precipitações nos dias das coletas, as quais promovem a diluição do efluente, visto que a profundidade de coleta da amostra não ultrapassava 30 centímetros abaixo da lâmina d'água.

A lagoa anaeróbia estudada apresentou eficiência de remoção média de DQO de 56,5%, valor que está dentro da faixa esperada para este tipo de tratamento biológico, que é de 50% a 60% (VON SPERLING, 1996).

Os valores de pH do efluente da lagoa anaeróbia mantiveram-se na faixa de 6,3 a 7,7, com pH médio de 6,6, corroborando com Zenatti (2009) e demonstrando que as fases de acidogênese e metanogênese estiveram em equilíbrio.

A relação Acidez Volátil e Alcalinidade Total (AV/AT) apresentou média de 0,18, estando de acordo com as recomendações de Chernicharo (2007),

sendo considerado assim que o sistema apresentou condições favoráveis ao processo de digestão anaeróbia.

Os valores de nitrogênio amoniacal obtidos no efluente bruto e na saída da lagoa anaeróbia indicam que o processo de amonificação ocorreu. A média de produção do nitrogênio amoniacal no efluente foi de 50 mg.L<sup>-1</sup>. Para a mesma matriz de amostra, Andrade et al (2010) detectaram o valor de 80 mg.L<sup>-1</sup> de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, indicando a necessidade pós-tratamento para remoção de nitrogênio (Mees et al., 2011).

A concentração média de cor foi de 807 mgPt.L<sup>-1</sup> e de turbidez foi 116 UNT para o efluente da lagoa anaeróbia. Vale salientar que a lagoa anaeróbia é o primeiro compartimento deste sistema de tratamento biológico onde os microrganismos degradam a matéria orgânica. Sendo assim, através da passagem do efluente para os outros compartimentos, a cor e a turbidez vão sendo removidas até alcançarem seu padrão de lançamento, 75 mg.Pt.L<sup>-1</sup> e 100 UNT.

#### 4. CONCLUSÃO

A lagoa anaeróbia apresentou comportamento eficiente a que se propôs, convertendo material orgânico e nitrogenado. O efluente pré-tratado

anaerobiamente foi, em fluxo contínuo, enviado ao tratamento subsequente.

## 5. REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed., Washington, DC: APHA, 1998.
- ABNT. **Norma NBR 9898 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, Brasil, 1987.
- ANDRADE, L.; KUMMER, A.C.B.; FAZOLO, A.; DAMASCENO, S.; HASAN, S.D.M. Influência de nitrogênio amoniacal e vazão de ar no processo de nitrificação, etapa de tratamento de efluente de abatedouro de peixe. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v.30, n.1, p.160-167, jan/fev. 2010.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura – Brasil 2008/2009**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/#info-estatistica/estatistica-da-pesca-e-aquicultura>>. Acesso em 25-09-2011.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 2011.
- CHERNICHARO, C.A. de L. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Reatores Anaeróbios**. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2007.
- MEES, J. B. R. ; DAMASCENO, S.; VILAS BOAS, M. ; GOMES, B. M. ; PASSIG, F. H. . Kinetic behavior of nitrification in the post-treatment of poultry wastewater in a sequential batch reactor. **Engenharia Agrícola (CD-ROM)**, 2011.
- PINHEIRO, R. **Empreendedores Investem na Tilápia**. Sindicato das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região - SC (SINDIPI). Itajaí, ago/set. 2006. 40-41 p. 19ª ed. Alpha Comunicação.
- SOARES, C. **Análise das Implicações Sociais, Econômicas e Ambientais Relacionadas ao Uso da Piscicultura – O Caso da Fazenda Princesa do Sertão – Palhoça/SC**. Florianópolis, 2003, 13 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina.
- VON SPERLING, M. **Princípios de Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Lagoas de Estabilização**, Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, vol. 3, 1996. 52-60 p.
- ZENATTI, D. C., GOMES, S.D., FAZOLO, A., COSTANZI, R. N., HASAN, S.D.M., GENTELINE, A.L. Nitrificação de efluente de abatedouro de tilápia em função da aeração e tempo de reação. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande. v.13, n.6, p. 750-754, 2009.