



Avaliação do Potencial e da Capacidade de Desnitrificação em Sistema Pós-D de Tratamento de Esgoto

Kilmária Gondim da Silva¹, Dayane de Andrade Lima², Jéssica Nogueira Bezerra³, Heraldo Antunes Silva Filho⁴, Elivânia Vasconcelos Moraes dos Santos⁵

¹Graduanda do Curso Tecnologia em Saneamento Ambiental - IFCE, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. e-mail: kilmariags@gmail.com

²Técnica em Meio Ambiente e Graduanda do Curso Tecnologia em Saneamento Ambiental - IFCE, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. e-mail: dayaneandrade@ifce.edu.br

³Graduanda do Curso Tecnologia em Saneamento Ambiental - IFCE, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. e-mail: jessicanogueira315@hotmail.com

⁴Professor do IFCE, Campus Limoeiro do Norte. e-mail: heraldo@ifce.edu.br

⁵Professora do IFCE, Campus Limoeiro do Norte. e-mail: elivania@ifce.edu.br

Resumo: No tratamento biológico dos esgotos domésticos e industriais o uso de reatores aeróbios tem ganhado grande destaque devido à sua alta eficiência na remoção de grande parte dos poluentes como matéria orgânica os nutrientes nitrogênio e fósforo. Estes podem causar poluição nos corpos hídricos quando lançados sem nenhum tratamento podendo impossibilitar o uso da água. Dentre os sistemas aeróbios destacam-se os sistemas de lodo ativado, que em determinadas condições, pode ocorrer remoção do nitrogênio por meio da desnitrificação, essas condições resumem-se na presença de bactérias facultativa, presença de nitrato ou nitrito, presença de material orgânico e ausência de oxigênio. Nessa perspectiva, foi proposto avaliar o potencial e a capacidade de desnitrificação em sistemas de lodo ativado do tipo pós-D, onde foi montado e operado um sistema de lodo ativado com essa configuração e instalado no Laboratório de Controle Ambiental (LCA) do IFCE, Campus Limoeiro do Norte. O potencial de desnitrificação foi calculado a partir da amônia de entrada em kg/L multiplicada pela vazão em L/dia, ou seja, obteve-se um valor referente à carga de nitrogênio amoniacal e considerou-se insignificante a concentração de nitrogênio orgânico (biofloculada no lodo), nitrato e nitrito afluentes, resultando num potencial de desnitrificação médio de 9,09 Kg/dia. Para os cálculos da capacidade foram utilizadas equações específicas do modelo simplificado de lodo ativado (VAN HAANDEL; MARAIS, 1999) resultando numa capacidade de desnitrificação média de 15,75 mg/L⁻¹.

Palavras-chave: pós D, lodo ativado, potencial de desnitrificação, capacidade de desnitrificação

1. INTRODUÇÃO

No tratamento biológico de águas residuárias o uso de reatores aeróbios tem grande destaque devido à sua alta eficiência na remoção de grande parte dos poluentes encontrados. Dentre os sistemas aeróbios destacam-se os sistemas de lodo ativado, que possibilita a remoção de nutrientes, em especial o nitrogênio. A remoção desse nutriente ocorre pelo processo de desnitrificação.

O processo de desnitrificação que promovem a remoção do nitrogênio é realizado pelas bactérias denominadas facultativa essas podem usar tanto oxigênio como nitrato para oxidar o material orgânico. A maioria das bactérias que se desenvolvem no sistema de lodo ativado é facultativa. Nas ETE's geralmente se estabelece um lodo que demonstra potencial e capacidade de desnitrificação.

Este trabalho propôs-se a acompanhar o potencial e a capacidade de desnitrificação em sistemas de lodo ativado, com configurações pós-D. As etapas desenvolvidas para determinar o potencial foi a partir de um método simples de análise onde foi feita uma relação da amônia de entrada e a vazão. Para a determinação da capacidade de desnitrificação foram utilizadas equações específicas do modelo simplificado de lodo ativado (VAN HAANDEL; MARAIS, 1999).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa foi dividida em etapas: (1) montagem e operação de um sistema de lodo ativado do tipo pós-D e; (2) determinação do potencial e da capacidade de desnitrificação do sistema operado

a partir de testes in loco e em laboratório baseando-se no modelo simplificado de lodo ativado proposto por van Haandel e Marais (1999). O sistema operado foi montado no Laboratório de Controle Ambiental (LCA), onde se fez também a determinação de parâmetros físico-químicos.

No Sistema Pós D foi calculado o potencial de desnitrificação, sabendo quanto de amônia entrava no sistema multiplicando pela sua vazão diária. Para a capacidade utilizou-se a equações específicas do modelo simplificado de lodo ativado (VAN HAANDEL; MARAIS, 1999).

2.1 Montagem, Partida e Operação dos Reatores

O sistema foi construído e instalado no Laboratório de Controle Ambiental (LCA) IFCE, Campus Limoeiro do Norte (IFCE-LN). O acompanhamento analítico foi realizado a partir dos parâmetros amônia, vazão e nitrato. Para o monitoramento foram realizadas análises de sólidos relativos ao lodo do sistema pH, OD, temperatura e alcalinidade.

Foi montado e operado um sistema de lodo ativado pós-D em escala experimental conforme a Figura 1. O sistema apresenta 4 reatores, sendo o primeiro reator anaeróbio, segundo aerado, terceiro anóxico e por último um decantador. O sistema é alimentado com esgoto doméstico no qual adiciona é adicionada alcalinidade, o esgoto bruto é bombeado para um reator anaeróbio com um agitador, o segundo reator é aerado e em seguida um reator anóxico também com um pequeno agitador onde ele não tem a finalidade de introduzir oxigênio no meio e sim envolver a massa líquida com a massa sólida, sucessivamente vem um decantador que irá fazer a sedimentação dos sólidos remanescentes no efluente, por último um tanque de saída o qual recebe o efluente tratado, sendo o lodo de descarte utilizado para realização dos testes padronizados em laboratório para avaliação do potencial e da capacidade de desnitrificação.

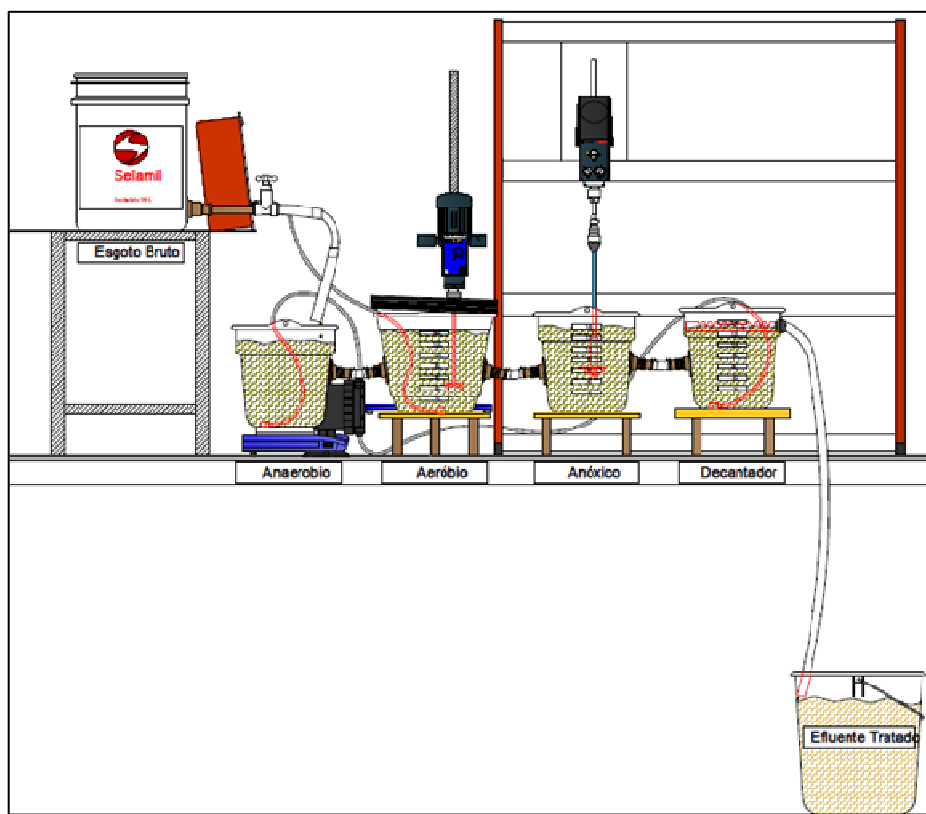


Figura 1: Foto esquemática do sistema pós-D montado em escala bancada



O sistema pós-D foi operado sob as seguintes condições: temperatura ambiente (T média de 28,2°C) e volume de aproximadamente 28 litros, sendo estes 14 litros no reator aerado e 7 litros nos reatores anóxico e anaeróbio. O decantador apresenta volume de 7 litros. Esse sistema foi alimentado diariamente com 40 litros de esgoto bruto, tratando assim a mesma quantidade.

A idade de lodo é em torno de 13 dias. Utilizou-se um dispositivo no fundo do reator para responsabilizar-se pela difusão de oxigênio (duas pedras porosas de aquário) alimentado por um compressor de ar (nebulizador).

2.2 Potencial de Desnitrificação

O efluente gerado foi analisado, para determinação da eficiência e possibilitar a identificação da potencial de desnitrificação. Para calcular o potencial fez-se uma relação da entrada de amônia (Kg/L) com a vazão (L/dia) no sistema Pós D.

2.3 Capacidade de Desnitrificação

Para determinar a capacidade de desnitrificação utilizou-se a equações específicas do modelo simplificado de lodo ativado (VAN HAANDEL; MARAIS, 1999). A capacidade foi obtida em (mg/L^{-1}).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amônia apresentou valores elevados para um esgoto doméstico quando comparado à literatura, o esgoto do IFCE tem características domésticas mais por ser gerado em uma instituição de ensino pode apresentar umas variações, a exemplo da contribuição de urina é maior que a de matéria orgânica, ocasionado uma amônia elevada para a vazão tratada diariamente o resultado do potencial assim como o da amônia e da vazão estão apresentados na Tabela 1. A Tabela 2 trás os resultados obtidos com os cálculos de capacidade de desnitrificação. O sistema Pós D apresentou um eficiente potencial e capacidade de desnitrificação, considerando que toda amônia disponível poderia ser desnitrificada nos 6 testes realizados houve pouca variação e os resultados encontram-se próximos aos confirmados anteriormente.

Tabela 1 – Resultados da concentração da amônia (kg/L), a vazão para os dias de testes em (L/dia) a potencial (Kg/dia) resultado da multiplicação da amônia pela vazão.

Nº de Dados	Amônia Kg/L	Q (L/dia)	Potencial (Kg/dia)
1	0,157	59,90	9,39
2	0,162	52,70	8,56
3	0,157	52,70	8,26
4	0,162	59,90	9,73
5	0,162	52,27	8,49
6	0,193	52,70	10,15

Tabela 2 – Resultados da capacidade de desnitrificação (mg/L^{-1}) do sistema pós D.

Nº de Dados	Capacidade (mg/L^{-1})
1	12,65
2	26,60
3	13,21
4	12,46



5	13,63
6	16,14

A amônia presente no esgoto foi oxidada a nitrato chegando a uma remoção de 96%, o nitrato deveria ser removido pelo processo de desnitrificação onde seria convertida a nitrogênio gasoso e se desprenderia do líquido para a atmosfera.

O sistema ofereceu potencial e capacidade de desnitrificação, contudo o processo de remoção do nitrato não ocorreu de maneira eficiente já que o reator anóxico tratava-se de um reator para utilizar material lentamente biodegradável ou mesmo para trabalhar em condições endógenas.

4. CONCLUSÕES

O Sistema Pós D apresentou satisfatório potencial de desnitrificação com valores de potencial em (kg/L) de 9,09.

O Sistema Pós D ofereceu também aceitável capacidade de desnitrificação com valores de capacidade médios em (mg/L^{-1}) de 15,74.

Como previsto, a desnitrificação não ocorreu de forma efetiva, confirmada pelas altas contrações de nitrato presente no efluente. Todavia, destaca-se que mesmo dessa forma, o reator anóxico teve atividade desnitrificante.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa PIBIC/CNPq e ao Laboratório de Controle Ambiental (LCA) do IFCE, Campus Limoeiro do Norte.

REFERÊNCIAS

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21a. ed. Washington: American Public Health Association. 2005.

SANTOS, E. V. M. 2009. 114 f. **Desnitrificação em Sistemas de Lodo Ativado. Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – COENGE – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Campina Grande – PB: UFCG, 2009.

VAN HAANDEL, A; MARAIS, G. **O Comportamento do Sistema de Lodo Ativado: Teoria e Aplicações para Projetos e Operações**. Campina Grande: Egraf, 142 p. 1999.

VON SPERLING, M. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 211 p. 1996.

VON SPERLING, M. **Lodos Ativados**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 415 p. 1997



19 a 21 de outubro - Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional