

Utilização de wetlands para remoção de nutrientes de esgoto sanitário

LUCAS CARDOSO LIMA¹, MARCELO PAIVA FORESTI JUNIOR², JULIANO CURI DE SIQUEIRA³
 RONALDO FIA⁴ FÁTIMA RESENDE LUIZ FIA⁵

¹ Doutorando Universidade Federal de Lavras, (31)98352-4935, lucascardosolima@hotmail.com

² Graduando em Engenharia Ambiental, UFLA, Graduando em Engenharia Ambiental, UFLA

⁴ Doutor em Engenharia Agrícola pela UFV. Professor Adjunto DEG/ UFLA.

⁵ Doutora em Engenharia Agrícola pela UFV. Professora Adjunta DEG/ UFLA

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017

30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A remoção de nutrientes em estações de tratamento de esgoto convencional, em sua grande maioria não atende a legislação ambiental referente a remoção de nutrientes (fósforo e nitrogênio). O presente trabalho objetivou analisar a remoção desses nutrientes através da unidade de Wetlands Construídos / Sistemas Alagados Construídos (SAC). O SAC superficial possui volume útil de 237 litros, 2 metros de comprimento x 0,5 metros de largura x 0,7 metros de altura, preenchido com brita até a altura de 0,5 metros. Capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*) foi a espécie plantada, com vazão média de 75 L/d-1 e carga de 0,12 Kg/ d-1. Amostras do afluente e efluente foram coletadas semanalmente, durante 30 dias, sendo posteriormente encaminhadas para o Laboratório de Análise de Água da Universidade Federal de Lavras, em que analisou-se o nitrogênio total de Kjeldahl (NTK) e fósforo, pelos métodos microKjeldahl, e fosfomolibdico de acordo com Standard Methods (APHA, 2005). Os valores médios de fósforo e nitrogênio do afluente foram de 7,43 e 9,55 mg/L respectivamente, enquanto os valores médios do efluente foram de 3,23 e 7,12 mg/L para fósforo e nitrogênio. Considerando SAC como uma unidade de polimento final, mostrou-se uma alternativa para remoção de nutrientes do esgoto.

PALAVRAS-CHAVE: Nitrogênio, Água, Tratamento.

Use of wetlands to remove nutrients from sanitary sewage

ABSTRACT: The removal of nutrients in conventional sewage treatment plants, most of them do not comply with environmental legislation regarding the removal of nutrients (phosphorus and nitrogen). The present work aimed to analyze the removal of these nutrients through the Wetlands unit Constructed / Constructed Alachate Systems (SAC). The superficial SAC has useful volume of 237 liters, 2 meters long x 0.5 meters wide x 0.7 meters high, filled with gravel the height 0.5 meters. Tifton 85 grass (*Cynodon spp.*) was the planted species, with medium flow rate of 75 L / d -1 and a load of 0.12 Kg / d -1 Tributary and effluent samples were collected weekly for 30 days and then sent to the Water Analysis Laboratory, the Federal University of Lavras, In which the total nitrogen of Kjeldahl (NTK) and phosphorus were analyzed by microKjeldahl and phosphomolybdic methods according to Standard Methods (APHA, 2005). The mean phosphorus and nitrogen values the tributary were 7.43 and 9.55 mg / L respectively, while the mean effluent values were 3.23 and 7.12 mg / L for phosphorus and nitrogen. Considering SAC polishing unit, it has been shown be an alternative for the removal of nutrients from the sewage.

KEYWORDS: Nitrogen, Water, Treatment

INTRODUÇÃO

A maior parte da água potável, após ser utilizada nas atividades domésticas e industriais, muitas vezes é descartada, sem tratamento, nos cursos d'água. Esta atividade é responsável pelo transporte de quantidades consideráveis de materiais poluentes e que se não forem retirados, podem prejudicar a qualidade deste recurso hídrico, comprometendo a vida aquática, bem como, todas as formas possíveis de serem utilizadas com a baixa qualidade da água.

Diante do exposto, os sistemas alagados ou wetlands, são artificialmente projetados para utilizar plantas (macrófitas) em substratos (como areia, solo ou brita), onde ocorre a formação de biofilme que agrega populações variadas de microorganismos que, por meio de processos biológicos, químicos e físicos, possibilitam o tratamento das águas residuárias, podendo ser classificados como tratamento secundário (SOUSA *et al.*, 2000; MATOS *et al.*, 2003b).

Segundo (MARQUES, 1999) a vegetação implantada nesses tanques construídos atua como extratora de macro e micronutrientes necessários ao seu crescimento, além de transferir oxigênio para o substrato, permitindo a formação de sítios aeróbios em torno de rizomas e raízes. Estas plantas também favorecem o desenvolvimento dos filmes biologicamente ativos que propiciam a degradação dos compostos orgânicos, depurados no meio.

O presente trabalho objetivou analisar a remoção de nutrientes através dos sistemas alagados construídos (SACs) ou wetland, construindo após as unidades de tratamento biológico de uma estação piloto na Universidade Federal de Lavras.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está implantado na Estação de Tratamento de Esgoto no campus Universitário da Universidade Federal de Lavras (UFLA)-município de Lavras - região sul de Minas Gerais.

O wetland possui um volume útil de 237 litros, e medidas de 2 metros de comprimento x 0,5 metros de largura x 0,7 metros de altura, preenchido com brita até a altura de 0,5 metros e capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*) é a espécie plantada imagem 1 . Foram coletas amostras semanalmente duas amostras (afluente/efluente), durante 30 dias.

Após as coletas as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análise de Resíduos de Efluentes do Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária do DEG/UFLA, onde foram realizadas as análises de nitrogênio total de Kjeldahl (NTK), e fósforo total pelo método fosfomolibdico de acordo com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).



Imagem 1: Vista panorâmica do sistema alagado construindo na fase de implantação e desenvolvimento das atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, observa-se que para a análise de nitrogênio obteve cinco semanas de avaliação, enquanto a análise de fósforo apenas quatro semanas. Esta diferença foi ocasionada pela perda da amostra em laboratório, durante o processo, onde acidentalmente a amostra foi descartada.

Os resultados das análises são observados nas tabelas a seguir:

Tabela 1: Concentrações ao longo das semanas para Fósforo e Nitrogênio, e eficiência do reator.

Data	Concentração de Fósforo mg/L		Concentração de Nitrogênio mg/L		Eficiência Fósforo %	Eficiência Nitrogênio %
	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente		
1º semana	5,9	3,3	13,2	11,3	43,2	14,7
2º semana	9,7	4,4	12,2	9,7	54,2	20,4
3º semana	8,9	2,0	7,1	4,5	77,3	36,5
4º semana	5,1	3,0	10,5	6,2	40,0	40,5
5º semana			4,6	3,7		18,8
Média	7,4	3,2	9,5	7,1	53,7	26,2

De acordo com a tabela acima, é possível notar na 2ª e na 3ª semana os teores de fósforo na entrada do sistema possuem maior concentração do que no início das coletas e na semana final. Ainda assim, nas mesmas semanas o sistema apresentou uma eficiência de remoção mais elevada, caracterizando uma maior adaptação dos microorganismos nesse período, ocorrendo uma queda com o corte do capim.

Estudos apontam que a utilização de wetland na remoção de nutrientes, é um sistema eficaz quando comparado à sistemas convencionais, tanto com esgoto doméstico quanto para outros efluentes como o café. Entretanto na cafeicultura não se utiliza a mesma planta que no esgoto pois os teores de nutrientes são diferentes.

Na cidade de Araruama - RJ o sistema já foi implantado como uma das unidades do processo de tratamento de esgoto, o que demonstra um avanço e também a eficiência do sistema.

O nitrogênio apresentou características diferentes do fósforo, onde ao longo das semanas suas concentrações foram distintas, tanto na entrada, quanto na saída, de modo que a análise adequada será baseada na eficiência de remoção. Ao decorrer das análises foi possível verificar que a eficiência de remoção de compostos nitrogenados apresentou uma escala crescente, até a época da poda.

Segundo artigo de UCKER, F. E.; ALMEIDA, R. A.; KEMERICH, P. D. C. (2012) onde se utilizou um wetland com capim Vetiver, em baixas aplicações a remoção

de fósforo e nitrogênio pode chegar a 90,5 e 93,9% respectivamente, entretanto quando a carga é aumentada, sua eficiência cai para casa dos 30 e 40% respectivamente em fósforo e nitrogênio.

Durante o mês analisado os valores médios de fósforo e nitrogênio do afluente foram de 7,43 e 9,55 mg/L respectivamente, enquanto os valores médios do efluente foram de 3,23 e 7,12 mg/L para fósforo e nitrogênio.

CONCLUSÕES

Considerando o wetlands como uma unidade de polimento final, mostrou-se de uma boa alternativa para remoção de nutrientes de esgoto sanitário. Além disso, pode-se explicar a queda de eficiência no dia 25 de agosto pois ocorreu o corte do capim.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavas pela estrutura utilizada, aos laboratórios de Análise de Água do Departamento de Engenharia (LAADEG) e de Análise de Resíduos de Efluentes do Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária do DEG/UFLA. A CAPES, CNPq e FAPEMIG pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA (2005) **Standard methods for the examination of water and waste water**, 21st edn. American Public Health Association, Washington, DC.

ESTEVES, F. DE A. **Fundamentos de Limnologia**. 2nd ed. Rio de Janeiro: Interciencia, 1998.

MARQUES, D.M. Terras úmidas Construídas de Fluxo Subsuperficial. In: CAMPOS, J.R. (Coord.). Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Projeto PROSAB, Rio de Janeiro, ABES, 1999. p.409-435.

MATOS, A. T.; BRASIL, M. S.; FONSECA, S. P. P. Aproveitamento de efluentes líquidos domésticos e agroindustriais na agricultura. In: ENCONTRO DE PRESERVAÇÃO DE MANANCIAS DA ZONA DA MATA MINEIRA, 3, 2003, Viçosa. Uso de Águas Residuárias e Biossólidos na Agricultura. Anais... Viçosa: UFV, DEA, ABES/MG, 2003. p.25-79.

SOUSA, J.T.; VAN HAANDEL, A. C.; COSENTINO, P. R. S.; GUIMARÃES, A. V. A. Pós-tratamento de efluentes de reator UASB utilizando sistemas "wetlands" construídos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, n.1, p.87-91, 2000.

UCKER, F. E.; ALMEIDA, R. A.; KEMERICH, P. D. C. Remoção de nitrogênio e fósforo do esgoto sanitário em um sistema de alagados construídos utilizando o capim vetiver. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 87-98, 2012