

SISTEMA WETLAND PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Juliana Rosa Braga⁽¹⁾; Tiago Santos e Souza⁽²⁾.

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
Julianarosabraga18@gmail.com.

⁽²⁾ Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
tiagoss@unipam.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil vem apresentando aumento gradativo na produção leiteira. No período de 2003 a 2013 a produção cresceu quase 54% segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Segundo Silva (2007), uma das maiores dificuldades no gerenciamento do confinamento de gado leiteiro é a grande quantidade de dejetos produzidos diariamente em uma área reduzida. A disposição destes efluentes das instalações é um dos principais desafios para criadores e especialistas, pois envolvem aspectos técnicos, sanitários e econômicos.

O país é considerado um dos melhores do mundo para a implantação de sistemas naturais para tratamento de águas residuárias, também chamados de sistemas wetlands, uma vez que possui excelentes condições climáticas e ambientais. O termo wetland em língua inglesa quer dizer “terras alagadas” e é utilizado para designar ecossistemas naturais, como banhados, brejo e pântanos (SALATI, 2003).

Von Sperling (2005) apud Marques (1999), OPS/OMS (1999) e EPA (2000), conceitua terras úmidas naturais como áreas inundadas ou saturadas por água superficial ou subterrânea, que suportam uma vegetação adaptada a estas condições. Matos (2005) cita que as grandes vantagens de sistemas wetlands são o baixo custo de implantação e operação e alta eficiência na remoção de DBO e nutrientes em solução.

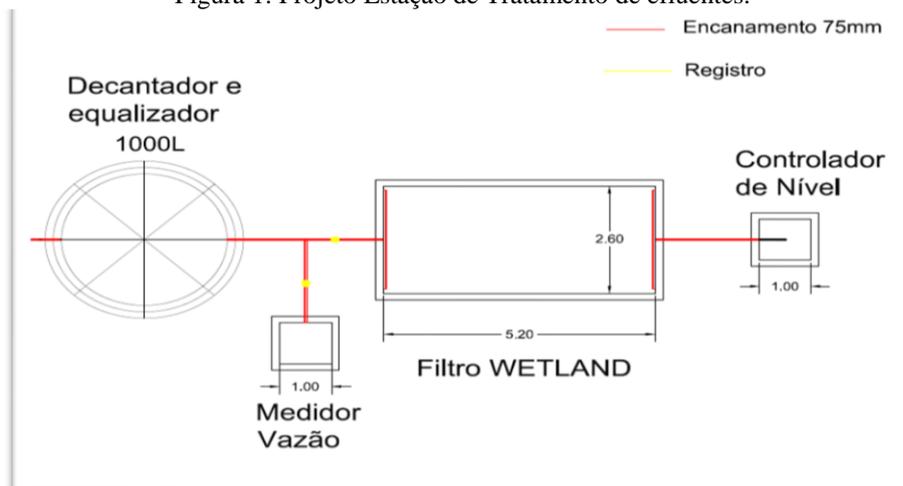
O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de sistema wetland de fluxo subsuperficial horizontal plantadas com macrófitas, no tratamento de águas residuárias produzidas nas instalações da bovinocultura de leite, localizadas na Escola Agrotécnica Afonso de Queiroz, a partir da eficiência em remoção de parâmetros como DBO_{5,20}, DQO.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo está sendo realizado desde Março de 2016, na Escola Agrotécnica Afonso de Queiroz, localizada na Fazenda Canavial, em Patos de Minas, Minas Gerais. Pelo local passam atualmente 41 vacas em lactação, as quais são ordenhadas 2 vezes ao dia, nos horários de 07 e 14 horas. Produzem em média 700 litros de leite/dia. As instalações de bovinocultura produzem diariamente 630 litros de efluente, considerando a quantidade de água utilizada na limpeza.

O modelo de dimensionamento para filtro wetland adotado neste trabalho foi sugerido por Ormonde (2012) apud USEPA (1998) e Philipi & Sezerino (2003). O esquema a seguir se trata da estação de tratamento de efluente projetada e implantada.

Figura 1: Projeto Estação de Tratamento de efluentes.



Fonte: Autor (2016).

O dimensionamento e concepção do projeto foram realizados no mês de fevereiro, e a construção do sistema teve início em maio e foi finalizada em julho de 2016. No sistema construído e esquematizado acima, o efluente de saída da sala de ordenha desce por gravidade até a caixa de 1000 l, a qual tem função de decantador e equalizador. Com a abertura de um dos registros adaptados à tubulação, têm-se as opções do efluente seguir até o local de medição de vazão ou até o filtro wetland. Ao passar pelo filtro, tendo um tempo de detenção de 7 dias, o efluente tratado desce até a caixa de controle de nível onde é descartado em seguida, no solo.

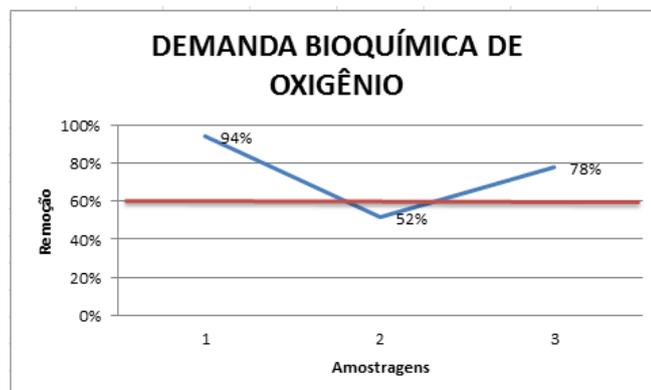
O Filtro, assim como a caixa de controle de nível e de medição de vazão, foram feitos de blocos de concreto, alvenaria, ambos possuem profundidade de 0,8 m. O preenchimento do filtro foi feito com brita nº 1 em suas áreas de entrada e saída e o restante preenchido com areia. Cada camada de brita tem espessura de 1 m. Os tubos de entrada e saída possuem furos de 10 mm de diâmetro, com espaço de 12 cm um do outro, tendo como diferença que o tubo de saída se localiza ao fundo, coberto pela segunda camada de brita, adaptado a caixa de controle de nível. A espécie escolhida para plantio no filtro foi *Typha domingensis*, mais conhecida como Taboa. Foram recolhidas e plantadas em uma razão de 3 mudas/m² no filtro, no dia 24 de junho de 2016.

O sistema possui picos de alimentação duas vezes ao dia, durante cada processo de limpeza das instalações da ordenha, tendo uma vazão média de 0,20 l/s. Os pontos de coleta para monitoramento do sistema se localizam na caixa de controle de vazão e na caixa de controle de nível. O monitoramento está sendo realizado quinzenalmente, amostras são recolhidas e encaminhadas a um laboratório, localizado na cidade de Patos de Minas, para análises dos parâmetros DBO_{5,20} e DQO.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos através das análises laboratoriais, pode-se observar nos seguintes gráficos a eficiência do filtro wetland na remoção dos parâmetros apresentados.

Figura 2: Eficiência na remoção de DBO_{5,20}.

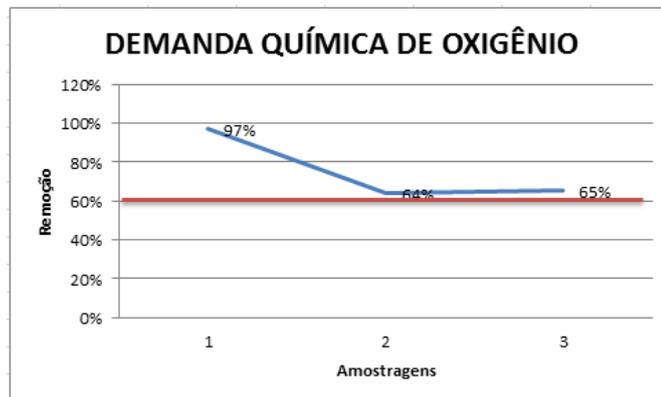


Fonte: Autor (2016).

De acordo com a Deliberação Normativa Conjunta - COPAM/CERH – MG 01/2008, deve haver eficiência de redução de DBO_{5,20} em no mínimo 60% para sistemas de esgotos

sanitários, observando assim que o sistema esteve em desacordo somente na segunda amostragem.

Figura 3: Eficiência na remoção de DQO.



Fonte: Autor (2016).

A Deliberação Normativa Conjunta - COPAM/CERH – MG 01/2008, também determina para o parâmetro DQO eficiência de remoção de no mínimo 55%, destacando que o sistema apresentou total conformidade nas amostragens apresentadas.

De início o filtro apresentou uma ótima eficiência, mas devido a problemas operacionais, como, descarte inadequado de grande quantidade de leite e conseqüentemente, uma série de entupimentos, o sistema apresentou menor remoção na segunda etapa de análises. Para melhoria do processo foi estabelecida limpeza periódica, ocorrendo assim, na terceira etapa de análises, uma considerável melhora na eficiência.

4. CONCLUSÕES

- (i) O sistema avaliado apresentou eficiência significativa na remoção dos parâmetros $DBO_{5,20}$ e DQO;
- (ii) Faz-se necessário a continuidade do monitoramento, uma vez que na prática existem poucos sistemas implantados e estudados para tratamento de dejetos de bovinocultura.



REFERÊNCIAS

DINIZ, N. N. **Produção por Município : MG tem Mais Municípios Entre os Maiores, RS Lidera nas Cidades com Maior Produtividade.** MilkPoint Mercado. 2015. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/maiores-com-maior-produtividade->. Acesso em: 29 de mar. 16.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** (2014).

MATOS, A. T. **Tratamento de Resíduos Agroindustriais.** Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental Universidade Federal de Viçosa. Curso sobre Tratamento de Resíduos Agroindustriais. Viçosa. 2005. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYNoAL/tratamento-residuos-agroindustriais>. Acesso em: 30 de mar. 16.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>. Acesso em: 03 de maio 2016.

ORMONDE, V. S. S. **Avaliação de ‘Wetlands’ Construídos no Pós- Tratamento de Efluentes de Lagoas de Maturação.** Cuiabá. 2012. Disponível em: <http://200.129.241.80/ppgeea/sistema/dissertacoes/11.pdf>. Acesso em: 21 de abr. 16.

SILVA, E. M. **Avaliação de Sistema Piloto Para Tratamento de Efluentes de Sala de Ordenha de Bovinocultura.** Campinas. 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000421878>. Acesso em: 29 de mar. 16.

SALATI, E. **Utilização de Sistemas Wetlands construídas para Tratamento de Águas.** Biológico. São Paulo. v. 65, n 1/2 , jan/dez. 2003.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2005. p. 274-293.