

TRATAMENTO DE EFLUENTES E RESÍDUOS: TECNOLOGIAS E NOVAS ALTERNATIVAS¹

Ligiane Alves Dias², Flávia Mariani Barros³

RESUMO

O Brasil, um dos maiores produtores mundiais de leite, é imprescindível a difusão de novos métodos de tratamento e reaproveitamento das águas descartadas nesses processos. O uso de filtros anaeróbios, na consolidação de tecnologias alternativas, a fim de mitigar o impacto causado pelas águas residuárias do setor pecuário, vem se mostrando eficaz, principalmente no que diz respeito ao cumprimento de parâmetros dispostos pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que normatiza o padrão de lançamento dos efluentes em corpos hídricos. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi comparar a eficiência de tratamento, em relação à variável condutividade elétrica, do filtro anaeróbio preenchido com EVA com o preenchido com brita n. 4. Para tanto, foi realizada a manutenção nos filtros previamente montados, lavagem do material de enchimento e filtros, troca de torneiras e ajuste das mangueiras. Posteriormente o mesmo foi inoculado com água residuária da bovinocultura, que permaneceu por 30 dias para a partida do filtro. Verificou-se que o filtro anaeróbio preenchido com EVA se destaca como uma opção promissora no tratamento de efluentes da bovinocultura, apresentando remoções médias semelhantes à brita n. 4 aos 6 e 22 dias após a operação dos filtros.

PALAVRAS-CHAVE: Água Residuária, Condutividade Elétrica, Efluente de Ordenha, EVA, Filtros Anaeróbios, Ordenha.

EFFLUENT AND WASTE TREATMENT: TECHNOLOGIES AND NEW ALTERNATIVES

ABSTRACT

As Brazil is one of the world's largest milk producers, it is essential to disseminate new methods of treating and reusing water discarded in these processes. The use of anaerobic filters, in the consolidation of alternative technologies, in order to mitigate the impact caused by wastewater from the livestock sector, has proven to be effective,

¹ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC.

² Bolsista de Iniciação Científica pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC – Graduanda Bacharelado em Engenharia Ambiental – Departamento de Tecnologia Rural e Animal – DTRA/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: amb.dias@outlook.com.

³ Docente orientadora pelo Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: fbarros@uesb.edu.br.

especialmente com relação à conformidade com os parâmetros estabelecidos na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que regula o padrão para o lançamento de efluentes em corpos d'água. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi comparar a eficiência de tratamento, em relação à variável condutividade elétrica, de um filtro anaeróbico preenchido com EVA com o preenchido com pedra britada. 4. Para isso, a manutenção foi realizada nos filtros já montados, lavando o material de enchimento e os filtros, trocando as torneiras e ajustando as mangueiras. Posteriormente, foi inoculado com esgoto de criação de gado, que ficou por 30 dias para iniciar o filtro. Foi observado que o filtro anaeróbico preenchido com EVA se destaca como uma opção promissora no tratamento de efluentes de criação de gado, apresentando remoções médias semelhantes à pedra britada, 4, 6 e 22 dias após a operação do filtro.

KEYWORDS: Anaerobic Filters, Electrical Conductivity, EVA, Milking Effluent, Wastewater.

INTRODUÇÃO

Sendo a crise hídrica um fator pertinente à crescente demanda por recursos, somada às ações que impedem o ciclo hidrológico, é de considerável urgência avançar na pauta tocante às novas tecnologias. O uso de água doce nos diversos setores, especialmente no setor pecuário, onde, segundo IBGE (2017), consome mais de 97% das demandas totais de água, acaba por agravar prejuízos aos solos e mananciais com a sobrecarga de nutrientes.

A água é uma das fontes de produção mais importante na pecuária, como também é o indicador geral mais sensível em relação aos fatores ambientais causados por atividades agropecuárias (Carvalho et al., 2011). Na bovinocultura, a água é o alimento de maior requisição quantitativa para o gado de leite.

Segundo o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), o Brasil é o terceiro maior produtor de leite com mais de 34 bilhões de litros por ano. O consumo de água é difícil de ser estimado, já que, além da quantidade diária necessária à dessedentação dos animais, outros usos também devem ser considerados, como na higienização de instalações (EMBRAPA, 2005). O descarte dessas águas residuais deve atender à resolução 357/05 do CONAMA, a qual estabelece os padrões de qualidade.

De acordo com Baettker (2015), a tecnologia de filtros anaeróbios ocupa posição relevante nos processos de tratamento de efluentes no mundo, especialmente

em países de clima tropical, onde as condições ambientais são favoráveis para esse tipo de tratamento.

No Brasil, estudaram-se materiais alternativos aos tradicionalmente empregados (pedra britada e anéis plásticos) (CIRNE et al, 2007), porém, ainda não houveram estudos com o EVA, como material de enchimento em filtro anaeróbio de fluxo ascendente aplicada a efluente da bovinocultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisa conduzida no Módulo de Engenharia Ambiental, Laboratório de Dispersão de Poluentes (LADIP) na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), situado no Campus de Itapetinga.

O EVA utilizado foi limpo e recuperado do experimento anterior, tendo sua granulometria ideal de acordo com testes precedentes de 50-76mm.

A manutenção dos filtros se iniciou com a lavagem, aquisição dos pendentes e manutenção dos protótipos já existentes no laboratório, onde foi realizada a troca das mangueiras e torneiras para posterior enchimento com os materiais suporte higienizados. Três dos quatro filtros foram preenchidos com material suporte EVA com granulometria de 50-76mm e um com brita nº 4.

Para volume útil, os tubos de Policloreto de Vinila (PVC) com 110 mm de diâmetro e 600 mm de altura, foram preenchidos com o material suporte. Completando os tubos com água ligeiramente acima da torneira superior, determinou-se assim, através da vazão da torneira inferior o volume útil de cada tubo para em seguida serem identificados com seus volumes úteis correspondentes e iniciar coleta do efluente para o start dos reatores.

Iniciado o processo de partida nos filtros, sem prévia filtragem, foi definida a detenção do efluente por um período de um mês para colonização dos microrganismos ao material suporte.

Após o início da operação dos filtros, com tempo de detenção hidráulica de 24h, as condutividades elétricas foram monitoradas em diferentes períodos, sendo a medida feita no efluentes bruto e no efluente após o tratamento para ser calculado as eficiências dos filtros.

A partir dos resultados de eficiência foram traçados gráficos para comparação das mesmas nos filtros preenchidos com EVA e nos filtros preenchidos com brita obtendo-se a equação da reta e o coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os valores da eficiência média das três repetições dos filtros com material de enchimento EVA e do filtro preenchido com brita n. 4. Verificou-se que tanto o filtro com EVA quanto o filtro com brita seguem padrões de eficiências parecidos.

As melhores eficiências em relação à variável condutividade elétrica foram relativas aos períodos de 6 e 22 dias após a operação dos filtros.

Em relação à correlação entre as eficiências dos filtros (Figura 2) pode-se notar que ambas foram semelhantes, com coeficiente de determinação de 0,95, indicando que ambas fornecem eficiência parecida.

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

O tratamento de água residuária da bovinocultura realizada no presente estudo evidenciou que a utilização de resíduo de EVA, oriundo da indústria calçadista, como material filtrante para reatores anaeróbios de leito fixo, pode se constituir em uma alternativa viável para a destinação desse resíduo, apresentando-se como uma opção promissora no tratamento de efluentes, com eficiência muito parecida com o material comumente utilizado que é a brita n. 4.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

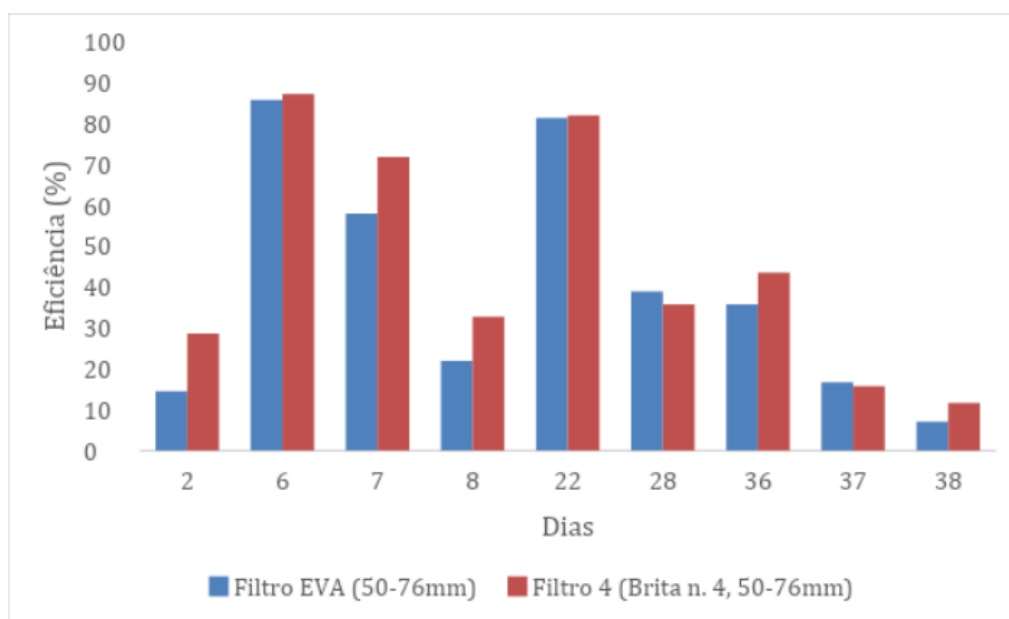
1. ABICALÇADOS: Associação Brasileira das Indústrias de Calçados. Relatório Setorial 2019. Novo Hamburgo, RS, 2019.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <http://snirh.gov.br/usos-da-agua/> .

3. ALMEIDA, P. Efeito de Diferentes Tipos de Meio Suporte no Desempenho de Filtros Biológicos Percoladores Aplicados ao Pós-Tratamento de Efluentes de Reatores UASB, com Ênfase na Nitrificação. Tese (Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro. 2 ed., 2004.
5. BAETTKER, E.C., Avaliação do desempenho de filtros anaeróbios preenchidos com diferentes meios suportes no tratamento de água residuária sintética. Curitiba, 2015.
6. BRASIL: Ministério da Agricultura e Pecuária. Políticas Públicas e Privadas para o Leite. Brasília, 2020.
7. CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. Reatores Anaeróbios. v.5, 1 ed. Belo Horizonte: UFMG, 1997.
8. CIRNE, A. R. C.; ANDRADE NETO, C. O.; MELO, H. N. S.; ARAÚJO, A. L. C. Avaliação comparativa de filtros anaeróbios contendo diferentes materiais de enchimento. In: 24a Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (Abes), 2007.
9. CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: . Acesso em: 14 abr. 2015.
10. CARVALHO, Laurice et al. Avaliação do Consumo de Água Durante a Ordenha em um Setor de Bovinocultura Leiteira em Médio Porte. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011, Belo Horizonte, MG, Brasil.

11. VAN HAANDEL, Adrianus C.; GATZE LETTINGA. Tratamento anaeróbio de esgotos: um manual para regiões de clima quente. Epgraf, Campina Grande, v. 240 (1994).
12. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção de Leite no Brasil: Brasil, IBGE, 2021.
13. PELISSARI, Catiane. Tratamento de efluente proveniente da bovinocultura de leite empregando wetlands construídos de escoamento subsuperficial. 2013. 147 f.

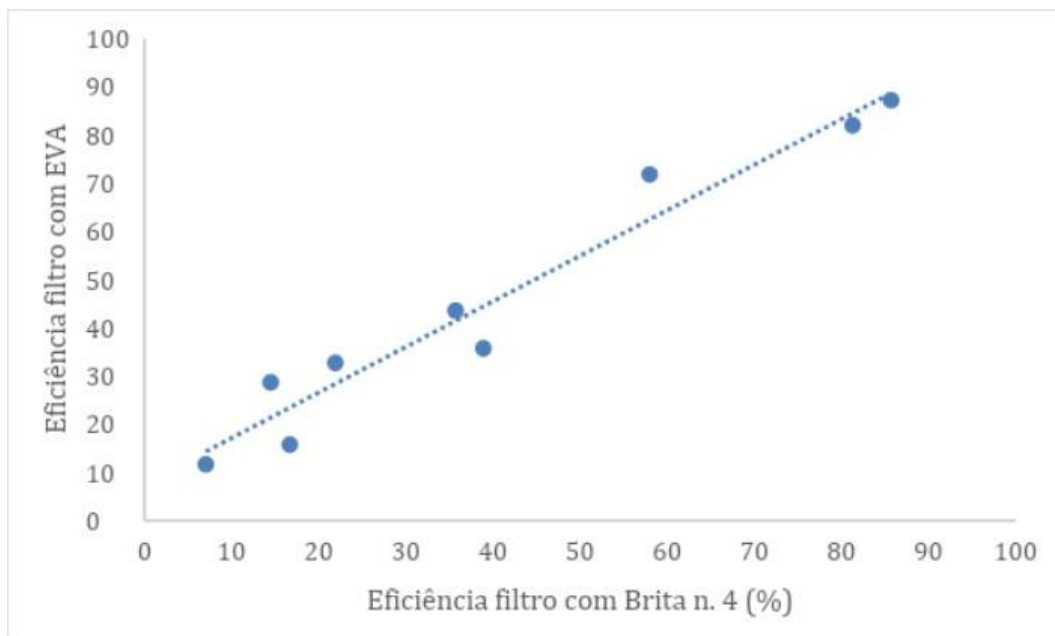
TABELA/FIGURA

FIGURA 1: Desempenho dos filtros 1, 2, 3 e 4 em relação aos diferentes períodos.



Fonte: Autor.

FIGURA 2: Correlação entre as eficiências do filtro com brita e com EVA.



Fonte: Autor.