

TRATAMENTO DE EFLUENTES E RESÍDUOS: TECNOLOGIAS E NOVAS ALTERNATIVAS

Edson Henrique Oliveira dos Santos¹, Janiny Souza Silva², Flávia Mariani Barros³

RESUMO

Considerando os impactos ambientais negativos provocados pelo descarte inadequado de diversos resíduos sólidos, o resíduo de Etileno Acetato de Vinila (EVA), material amplamente utilizado na indústria calçadista, foi utilizado como meio suporte em filtro anaeróbio para tratamento da Água Residuária da Suinocultura (ARS). Paralelamente também foi utilizado um filtro preenchido com a brita nº4 que é o material recomendado pela ABNT para o tratamento de efluente. A água residuária foi coletada na granja do setor de suinocultura da UESB e analisada antes e após tratamento em filtros anaeróbicos de fluxo ascendente, com vistas a avaliar a eficiência do meio suporte por meio dos parâmetros: Demanda Química de Oxigênio (DQO) e fósforo total. Os resultados evidenciaram que o filtro preenchido com EVA foi eficiente na remoção dos parâmetros analisados em comparação com o filtro preenchido com brita.

PALAVRAS-CHAVE: Etileno Acetato de Vinila (EVA), filtros anaeróbicos, reaproveitamento de resíduos, resíduos sólidos, sustentabilidade.

EFFLUENT AND WASTE TREATMENT: TECHNOLOGIES AND NEW ALTERNATIVES

ABSTRACT

Considering the negative environmental impacts caused by the improper disposal of various solid wastes, Ethylene Vinyl Acetate (EVA) residue, a material widely used in the footwear industry, was used as a support medium in an anaerobic filter for treating swine wastewater (SWW). A filter filled with No. 4 gravel, the ABNT recommended material for effluent treatment, was also used. The wastewater was collected from the UESB swine farm and analyzed before and after treatment in upflow anaerobic filters to assess the efficiency of the support medium using the following parameters: Chemical Oxygen Demand (COD) and total phosphorus. The results showed that the EVA-filled filter was more effective in removing the analyzed parameters than the gravel-filled filter.

KEYWORDS: Ethylene Vinyl Acetate (EVA), anaerobic filters, waste reuse, solid waste, sustainability.

INTRODUÇÃO

O rápido crescimento populacional aumenta a demanda por bens e serviços, elevando a produção de resíduos e efluentes que, sem tratamento adequado, causam sérios impactos ambientais.

¹ Graduando em Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

² Mestre em Ciências Ambientais.

³ Doutora em Ciências Ambientais, Professora do Curso de Engenharia Ambiental da UESB.

A suinocultura se destaca na indústria alimentícia pelo alto consumo de carne suína e expressivo crescimento do setor (ABPA, 2018). Um dos maiores desafios é a geração das águas residuárias da suinocultura (ARS), com altas cargas orgânicas.

Métodos biológicos, como filtros anaeróbios, são indicados por simplicidade e baixo custo. Esses filtros utilizam biofilmes formados em materiais de enchimento que servem de suporte para microrganismos; no Brasil, a brita é a mais usada (CHERNICHARO, 1997).

O resíduo de Etileno Acetato de Vinila (EVA), comum na indústria calçadista, não é biodegradável e geralmente vai para aterros. Assim, o uso do EVA como meio suporte em filtros anaeróbios surge como inovação tecnológica para o tratamento de efluentes da suinocultura e estratégia sustentável, ao promover o reaproveitamento de resíduos industriais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Dispersão de Poluentes da UESB, campus Itapetinga-BA. O resíduo de EVA foi obtido em parceria com uma indústria calçadista de Vitória da Conquista-BA. A ARS foi coletada na granja do Setor de Suinocultura da UESB.

Antes da alimentação dos filtros, o efluente passou por filtragem simples com pano tipo saco para remoção de sólidos grosseiros.

A bancada experimental contou com 2 filtros anaeróbios feitos de tubos de PVC (110 mm diâmetro, 600 mm altura), cada um com duas mangueiras de borracha (entrada e saída). Os filtros foram ligados a um reservatório de 20 L, colocado em bancada mais alta, via mangueiras de nível. A coluna filtrante foi de 500 mm, deixando 100 mm de borda livre, conforme Baettker (2015).

Utilizou-se EVA com granulometria entre 50–76 mm (tratamento 1) e brita nº4 (tratamento 2), conforme faixa recomendada pela ABNT NBR 13969/1997.

O volume útil de cada filtro foi calculado pela diferença entre a massa do reator com suporte mais água e a massa com apenas o suporte.

O TDH inicial foi de 30 dias, período no qual os reatores foram alimentados com ARS até o preenchimento do volume útil, sem coleta de amostras. Após esse período, iniciou-se TDH de 24h. Aos 105 dias, foram analisadas as concentrações de fósforo total e DQO da ARS afluente e efluente, com três repetições.

A DQO foi determinada pelo método titulométrico de refluxo fechado, e o fósforo total, pelo método fósforo-molibdico após digestão nítrico-perclórica. O cálculo da eficiência (Efc) do tratamento foi feito por meio da seguinte Equação $Efc = \frac{Ci - Cf}{Ci \cdot 100}$, onde

Efc = eficiência do tratamento(%); Ci = concentração ARS afluente; cf = concentração ARS efluente.

Foi realizada análise de variância para verificar se houve diferença entre os tratamentos com EVA e com brita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Caracterização da água residuária da suinocultura com relação aos parâmetros Demanda Química de Oxigênio (DQO) e fósforo total.

Parâmetros	Tratamento 0*	Tratamento 1*	Tratamento 2*
DQO (mg L ⁻¹)	3225,98±90,97	942,98±68,77	927,09±57,71
Fósforo (mg L ⁻¹)	125,81±1,71	62,62±6,46	71,17±2,52

*Tratamento 0: efluente bruto; tratamento 1: alíquota retirada do filtro composto por EVA com granulometria de 50-74 mm como meio de suporte; tratamento 2: alíquota retirada do filtro contendo brita nº4 como meio de suporte.

A água residuária bruta apresentou valores médios de Demanda Química de Oxigênio (DQO) de 3225,98 ± 90,97 mg L⁻¹.

O valor médio de fósforo total da água residuária bruta foi de 72,10 mg L⁻¹, sendo esses valores próximos ao encontrado por Oliveira et al. (2004) na água residuária do setor de suinocultura da Universidade Federal de Viçosa.

Tabela 2. Eficiência média de remoção (%) das variáveis Demanda Bioquímica de Oxigênio (DQO) e fósforo total após tratamento da água residuária da suinocultura (ARS) em filtro anaeróbico, para diferentes tratamentos.

Parâmetros	Tratamento 1*	Tratamento 2*
DQO	70,77% ±2,13	71,26% ±1,7
Fósforo	50,23% ±5,14	43,43% ±2,01

*Tratamento 1 filtro composto por EVA como meio suporte, tratamento 2: filtro contendo brita nº4 como meio de suporte.

A remoção da Demanda Química de Oxigênio (DQO) foi satisfatória, visto que Chernicharo (2001) considera eficiente o sistema anaeróbico com remoção maior que 65%. O tratamento 1 (EVA) obteve 70,77% ±2,13 e o tratamento 2 (Brita) 71,26% ±1,7 em relação ao tratamento 0. Para fósforo total, a eficiência foi de 50,23% ±5,14 (EVA) e 43,43% ±2,01 (Brita).

XXIX Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica 2025

Assim, a remoção de DQO e fósforo por filtros com EVA foi estatisticamente equivalente à brita, destacando-se como meio suporte sustentável, ao desviar um resíduo de descarte para o tratamento eficiente das águas residuárias da suinocultura.

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

O filtro com EVA demonstrou alta e igual eficiência à brita (padrão ABNT NBR 13969/1997) na remoção de DQO e fósforo total de águas residuárias da suinocultura. Isso torna o EVA uma alternativa de meio suporte mais eficiente e sustentável, aliando a performance no tratamento à destinação ecológica do resíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual Anual 2018**. Disponível em: <<http://abpa-br.org/relatorios/>>. Acesso em: 12 de Março de 2025.
2. BAETTKER, Ellen Caroline et al. Avaliação do desempenho de filtros anaeróbios preenchidos com diferentes meios suportes no tratamento de água residuária sintética. 2015. Dissertação de Mestrado. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**.
3. CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos et al. Reactores anaeróbios. In: **Princípios de Tratamento Biológico de Aguas Residuárias**. UFMG, 1997.
4. CHERNICHARO, Carlos. A. L. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. 2º ed: Belo Horizonte. DESA-UFMG – 2001.
5. DONG, Lu et al. Organics and nutrient removal from swine wastewater by constructed wetlands using ceramsite and magnetite as substrates. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 9, n. 1, p. 104739, 2021.
6. SILVA, Adriana Hoenisch da. Avaliação ambiental do setor calçadista sob a ótica da gestão de resíduos sólidos. 2016.