



BIODEGRADAÇÃO DE TRICLOSAN EM EFLUENTE SINTÉTICO UTILIZANDO BIOFILME SUPOSTADO EM CARVÃO ATIVADO: ESTUDO EM BATELADA

TAINÁ CRISTINI DA SILVA ^{1,2*}, VILSON C. DA LUZ ^{2,3}, ADRIANA DERVANOSKI ^{2,4},
GEAN DELISE L. P. VARGAS ^{2,5}

1 Introdução

Os corpos d'água estão sujeitos a diversos tipos de contaminação, por resultado do lançamento incorreto de efluentes. Dentre os compostos que podem ser identificados nesses resíduos líquidos está o Triclosan. Essa substância pode ser encontrada em diversos produtos de higiene e cuidados pessoais, como antissépticos bucais, sabonetes, pastas de dente, shampoos entre outros (USEPA, 2008a). Sua presença tem sido relatada com frequência em águas de abastecimento, por se tratar de um composto pouco biodegradável (BUTTON et al., 2019).

Apesar dessa característica, o triclosan é um composto orgânico, com potencial para ser removido através de métodos biológicos. Desta forma surgiu o interesse em avaliar a técnica de biodegradação utilizando biofilme, que se baseia na aglomeração de células microbianas que crescem e se desenvolvem em um suporte. Nesse processo o efluente recebe tratamentos anaeróbios e/ou aeróbios de forma conjunta, que visam a diminuição da carga orgânica (SILVEIRA, 2010).

2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a eficiência do biofilme aderido em carvão ativado, utilizando biorreator em batelada na biodegradação de Triclosan, presente em efluente sintético.

3 Metodologia

3.1 Inóculo para o desenvolvimento do biofilme: O inóculo utilizado para o crescimento/adesão do biofilme e adaptação foi obtido em uma Estação de Tratamento de Efluentes de uma indústria de papel e celulose situada no município de Paulo Bento/RS.

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Erechim, **Bolsista PROBIT/FAPERGS**. contato: taina.cristini@estudante.uffs.edu.br

² Grupo de Pesquisa: Resíduos, Geotecnia Ambiental e Poluição atmosférica.

³ Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal Fronteira Sul, *campus* Erechim, contato: wilson.luz@estudante.uffs.edu.br

⁴ Prof^a. do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim

⁵ Prof^a. do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, **Orientadora.**



3.2 *Suporte – Carvão ativado*: Para o desenvolvimento do biofilme foi utilizado carvão vegetal ativado, fornecido pela Indústria Química Carbomafrá S/A de Curitiba - PR. O suporte é o carvão granulado “Carbono 119”, produzido a partir da casca de coco e ativado termicamente, com granulometria de 1,4 e 2 mm. O carvão ativado foi previamente seco em estufa a 105 °C.

3.3 *Efluente sintético de Triclosan*: A solução contendo o contaminante foi preparada a partir do reagente de triclosan, diluído solução mineral, nas concentrações de 5, 10 e 15 mg L⁻¹.

3.4 *Análise de Triclosan*: As concentrações de triclosan das amostras avaliadas foram realizadas via análise espectrofotométrica em comprimento de onda 452 nm, segundo metodologia prescrita por LU et al., (2009).

3.5 *Cinética de biodegradação em batelada*: As cinéticas de biodegradação foram realizadas em ensaios em duplicata. O primeiro ponto da cinética, considerado como o tempo 0, foi coletado logo após a adição do efluente sintético no biorreator. Em seguida foram realizadas as coletas em tempo pré-determinado, até a remoção total do contaminante.

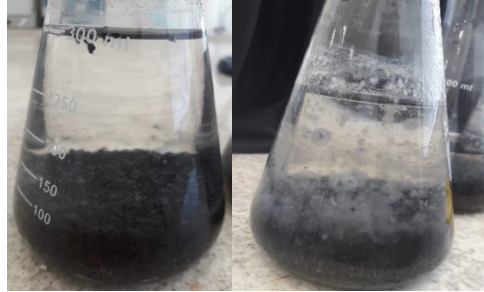
4 Resultados e Discussão

4.1 Biorreator e imobilização da biomassa

Para a imobilização e adaptação da biomassa, foram adicionados ao biorreator 40 g de carvão ativado, 150 mL de meio mineral contendo os nutrientes necessários para o crescimento dos microrganismos, 50 mL do inóculo, 15 mg L⁻¹ de sacarose (fonte de carbono) e em média de 50 a 100 µL de peróxido de hidrogênio (fonte de oxigênio). Posteriormente este reator foi colocado no shaker a 150 rpm.

Durante um período aproximado de quatro meses, ocorreu a adaptação dos microrganismos e a formação do biofilme, sendo que, a cada 10 dias, houve a troca de uma parcela da fonte de carbono pelo componente Triclosan. Adaptada 100% a biomassa ao meio, como mostrada na Figura 1 (b), deu-se início aos ensaios cinéticos.

Figura1. Reator em período de adaptação (a) e após período de adaptação (b).

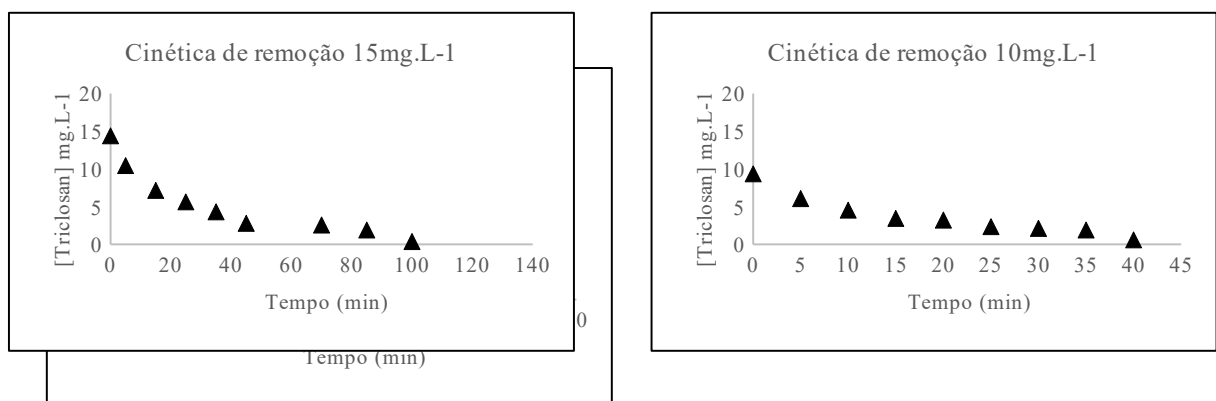


Fonte: Autora

4.2 Cinéticas de biodegradação

Decorrido o período de adaptação, realizou-se a análise de consumo do Triclosan pelos microrganismos, por meio da biodegradação. Nos ensaios cinéticos, cada biorreator foi submetido a três diferentes concentrações: $5 \pm 0,6 \text{ mg L}^{-1}$, $10 \pm 0,3 \text{ mg L}^{-1}$ e $15 \pm 0,7 \text{ mg L}^{-1}$. Durante as análises, foram verificados parâmetros como pH e oxigênio dissolvido, não havendo diferença significativa dos valores durante o período analisado. Os valores variaram de 6,6 - 7,1 para o pH e 8,6 - 10,6 mgL^{-1} para o oxigênio dissolvido. A remoção do composto foi analisado em função do tempo, sendo os ensaios cinéticos apresentados na Figura 2.

Figura 2. Cinética de biodegradação da Triclosan para diferentes concentrações iniciais: (a) $15 \pm 0,7 \text{ mg L}^{-1}$, (b) $10 \pm 0,3 \text{ mg L}^{-1}$ e (c) $5 \pm 0,6 \text{ mg L}^{-1}$.



Com base nos resultados obtidos, é possível verificar que a biomassa conseguiu degradar toda a quantidade de triclosan presente no biorreator. Pode-se observar que o tempo necessário para a remoção completa do contaminante variou de acordo com cada concentração utilizada. Para a maior concentração, que foi de $15 \pm 0,7 \text{ mg L}^{-1}$, o período de biodegradação foi de aproximadamente 1h e 60 min; já para as concentrações menores, de $5 \pm 0,6 \text{ mg L}^{-1}$ e $10 \pm 0,3$



mg L⁻¹, este período foi próximo a 40 min.

5 Conclusão

Através deste trabalho, foi possível concluir que o uso de biofilme foi efetivo no processo de biodegradação do efluente sintético contendo Triclosan, sendo que para concentrações maiores o tempo de remoção total do componente também deve ser maior. Como se trata de um processo biológico onde a degradação do contaminante se dá pela ação metabólica de microrganismos, acredita-se que a toxicidade do efluente sintético deve ser baixa. Assim, em trabalhos futuros, sugere-se a verificação da possível formação de compostos intermediários que não foram foco deste estudo.

Referências

- LU, H.; MA, H.; TAO, G. Spectrophotometric determination of triclosan in personal care products. **SpectrochimicaActa Part A**, v. 73, p. 854-857, 2009.
- BUTTON, M.; COSWAY, K.; SUI, J.;WEBER, K. Impacts and fate of triclosan and sulfamethoxazole in intensified re-circulating vertical flow constructed wetlands. **Science of the Total Environment**, v. 649, 1017–1028, 2019.
- SILVEIRA, G. E. Sistema de tratamento de efluentes industriais. TCC –Graduação, 42 f., Curso de Engenharia Química, UFRGS, Porto Alegre, 2010.
- USEPA – United States Environmental Protection Agency. 2008a. Reregistration Eligibility Decision for Triclosan. List B. Case No. 2340. 98p.

Palavras-chave: efluentes, poluente emergente, biorreatores.

Financiamento

PROBIC – FAPERGS