

Mostra de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSC 2023



TÍTULO

MONITORAMENTO DE UMA ZONA ÚMIDA ARTIFICIAL, PLANTADA COM VETIVERIA ZIZANIOIDES UTILIZADA NA REMOÇÃO DE IBUPROFENO

AUTORES

Graciane Regina Pereira
Aramis Gentile de Freitas Cosser
Maria Adelaide de Alemeida

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo monitorar uma zona úmida artificial (ZUA), composta por três leitos plantados com as macrófitas *Vetiveria zizanioides* para tratar efluentes contaminados com Ibuprofeno ($C_{13}H_{18}O_2$). Mediu-se diariamente o caudal à entrada e saída de cada leito e determinou-se potencial redox (Eh) e Oxigênio Dissolvido em % e ppm (OD). Embora os resultados ainda sejam parciais, entende-se que houve alteração nas medidas analisadas, relacionadas ou não com a contaminação da água.

PALAVRAS-CHAVE

Ibuprofeno; *Vetiveria zizanioides*; Fitorremediação; Águas residuais.

GRANDE ÁREA

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA (10000003)

ÁREA

QUÍMICA (10600000)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Os medicamentos são uma classe emergente de contaminantes ambientais largamente utilizados na medicina humana e veterinária (Momplet et al. 2009). Os fármacos foram desenvolvidos para controlar doenças, aumentar a produção de alimentos e a expectativa de vida das pessoas, contudo, a crescente presença de tais contaminantes na água tornou-se uma eminente ameaça à saúde humana e ambiental, principalmente ao gerar riscos à biodiversidade dos ecossistemas aquáticos (Tundisi, 2005). Uma solução utilizada com sucesso desde meados dos anos 1960, no tratamento de diversos tipos de efluentes, são sistemas de tratamento que têm como base a utilização de plantas e a deposição no solo do efluente, frequentemente designada como fitorremediação (Almeida, 2017). As pesquisas nessa área procuram compreender a interação da

planta com o contaminante (Pires, 2003).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo monitorar um sistema de leitos de escoamento de fluxo vertical plantados com a *Vetiveria zizanioides* para a avaliação da possibilidade de utilização da fitorremediação para o tratamento de águas residuais contaminadas com Ibuprofeno e analisar os parâmetros físico-químicos dos leitos.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido num sistema composto por três leitos (enumerados 1, 3, e 5) em escala piloto de fluxo sub-superficial vertical contínuo, com dimensões de 0,7 x 0,24 m² plantados com a *Vetiveria zizanioides*. A matriz de suporte foi composta por agregados leves de argila expandida tipo (Leca®NR 10/20) alimentadas paralelamente com o auxílio de bombas Eheim-2400.

Durante 6 semanas, o leito de número 1 foi alimentado com um teor que variava de 0,2 a 0,5 mg.L⁻¹ de Ibuprofeno; o leito número 5 recebeu um teor entre 0,4 e 2,0 mg.L⁻¹. Já o leito de número 3 foi utilizado como branco e não recebeu dosagem de ibuprofeno, sendo alimentado somente com Sulfato de Amônia ((NH₄)₂SO₄) e Cloreto de Amônia (NH₄Cl), ± 25 mg.L⁻¹ de cada um dos compostos respectivamente.

As análises realizadas foram a de pH, potencial redox (Eh) e Oxigênio Dissolvido em % e ppm (OD). Essas análises dos parâmetros físico-químicos foram realizadas duas vezes por semana durante 4 semanas, de 03 a 29/11. Ao total, 10 amostras de cada leito foram analisadas durante o mês de novembro (entrada e saída). As medições de OD foram realizadas com a utilização de uma sonda portátil multiparamétrica (HI9829 HANNA), já o pH e o Eh com o pHmetro de bancada (WTW inoLab pH Level 1).

O caudal de entrada foi medido duas vezes por dia, com auxílio de uma proveta e um cronômetro. Já o caudal de saída foi medido com um béquer no bico de evasão de água medindo-se o tempo até atingir a marca de 100ml.

RESULTADOS

O caudal de entrada se manteve na vazão de 16 a 20 ml/min durante o monitoramento, obtendo uma carga hidráulica média de 113 ± 3 Lm⁻² d⁻¹.

A média de pH das amostras de entrada e saída dos leitos 1, 3 e 5 se mantiveram entre os teores de 6 a 8 ± 0.5, com exceção do leito 3 no dia 08/11 que foi relatado um teor de pH de 3.9. Isto é, um teor considerado ácido para o desenvolvimento saudável da *Vetiveria zizanioides*. Então, foi adicionado 15 mg.L⁻¹ de Bicarbonato de Sódio (NaHCO₃) para regular o nível de pH.

O leito 1 apresentou um nível de pH médio das amostras de entrada de 7.78 enquanto as amostras de saída foram de 6.68. O leito 3 demonstrou em suas amostras de entrada uma média de pH de 7.46 e de saída 6.26. Assim concluímos que a média do nível de pH de entrada do leito 5 foi de 7.36 e de saída 6.26.

Na segunda semana foi registrado uma diminuição nos níveis de Eh das amostras de entrada e saída. Para equilibrar, todos os leitos começaram a receber dosagem de Cloreto e Sulfato de Amônia. Os níveis do Eh continuaram crescendo nas próximas duas semanas, entretanto, na última realização das análises, foi constatado um teor baixíssimo

do Eh em todos os leitos, especialmente nas amostras de saída dos leitos 1 e 5, alimentados com o Ibuprofeno.

A redução dos níveis de OD podem ser identificadas mais claramente nas amostras dos leitos que foram alimentados com o ibuprofeno. Em especial o leito 1 que apresentou uma diferença notável entre seus valores de entrada e saída O leito 1 apresentou uma média de redução em seus níveis de saturação de OD ao equivalente a 125% a menos em suas amostras de saída em comparação com as amostras de entrada. O leito 3 reduziu em média 7,5%. Assim como o leito 5 apresentou uma redução de 37,5%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, pode-se monitorar o comportamento de zonas úmidas artificiais alimentadas em modo vertical, medindo o caudal de entrada e saída dos leitos, bem como o pH, potencial redox e oxigênio dissolvido.

A interferência do Ibuprofeno em relação às características observadas foram demonstradas principalmente na medição do oxigênio dissolvido (OD). A redução explícita de seus teores foi encontrada nas amostras de saída dos leitos alimentados com o composto. Podendo ser relacionado com o consumo de oxigênio eventualmente para a remoção de ibuprofeno.

Os níveis de pH se mantiveram semelhantes durante a pesquisa. O potencial redox (Eh) apresentou níveis variáveis em suas medidas, entretanto não se pode relacionar com a adição de ibuprofeno.

Embora os resultados da pesquisa sejam parciais, sabe-se que a fitorremediação é uma tecnologia verde promissora devido ao seu baixo custo, versatilidade e sustentabilidade.

LINK DO VÍDEO

<https://youtu.be/Bbu44i7BnOQ>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. A. A. Fitorremediação: uma tecnologia sustentável para remoção de compostos de azoto em águas residuais. Lição apresentada no âmbito das Provas Públicas de Avaliação de Competências Pedagógicas e Tecno-Científicas na área da disciplina de tecnologia do ambiente, Instituto Politécnico de Beja, p. 1-187, 2017.

MOMPELAT, S.; LE BOT, B.; THOMAS, O. Occurrence and fate of pharmaceutical products and by-products, from resource to drinking water. *Environment international*, v. 35, n. 5, p. 803-814, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.10.008>.

Acesso em: 22 jul. 2023. PIRES, Fábio Ribeiro et al. Fitorremediação de solos contaminados com herbicidas. *Planta daninha*, v. 21, p. 335-341, 2003.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/D8whJrnpZkZp3pSY3zML8PS/?lang=pt>. Acesso em: 26 jun. 2023.

TUNDISI, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez de água. Rima. São Paulo, 2005.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.