XXXI Seminário de INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA

Núcleo de Avaliação: Núcleo II
Área temática: Engenharias
Área do Conhecimento: Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias

Desenvolvimento de protótipo e tratamento de esgoto universitário por sistema alagado construído integrado a célula de combustível microbiana: efeitos da vegetação, inóculo biológico e TDH na remoção de matéria orgânica, nutrientes, contaminantes emergentes e potencial bioenergético

Rafaella Morais da Cruz, Luís Vinícius Lima Soares, Leudemberg Costa Lopes, Wilza da Silva Lopes, Jacineumo Falcão de Oliveira

A contaminação dos corpos hídricos pelo lançamento de esgotos representa um desafio ambiental crescente. A integração de Wetlands Construídos (CWs), que possuem baixo custo e são eficientes na remoção de matéria orgânica e nutrientes, com Células de Combustíveis Microbianas (MFCs), que degradam poluentes e geram bioeletricidade, surge como uma solução ecologicamente correta e moderna. Contudo, ainda são escassos os estudos sobre a aplicação desta tecnologia híbrida (CW-MFC) no tratamento de esgotos de instituições de ensino superior. O objetivo deste estudo foi desenvolver e monitorar a qualidade do esgoto universitário bruto e tratado da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, *campus* Pau dos Ferros/RN, bem como analisar a geração de bioeletricidade em reatores do tipo CW-MFC. A pesquisa foi conduzida em área experimental, operando três reatores em colunas de PVC (15,0 L) preenchidas com brita #0: CW-MFC-1 plantado com salsa brava (*Ipomoea asarifolia*), CW-MFC-2 não plantado e CW- MFC-3 plantado com capim urocloa (*Urochloa mosambicensis*). Os reatores, dotados de eletrodos de feltro de fibra de carbono conectados por fios de cobre e resistência de 1000Ω, trataram esgoto universitário entre novembro de 2024 e agosto de 2025. O monitoramento de qualidade incluiu as medições de pH, condutividade elétrica e turbidez, realizadas 3x por semana. As medições de tensão e corrente foram realizadas 3x por dia com auxílio de multímetro. Em relação aos resultados, observou-se uma redução do pH no esgoto tratado em todos os reatores, com valores médios de saída variando de 7,7 a 7,8, estando no intervalo de 6 a 9, conforme requerido pela Resolução CONAMA 430/2011 para lançamento em corpos hídricos. A capacidade de atuação filtrante foi observada por meio dos baixos valores de turbidez, onde o reator CW-MFC-2 (não plantado) apresentou remoção média de 60,8%, enquanto que o reator CW-MFC-3 apresentou 52,1% de remoção, muito provavelmente resultante da dificuldade de adaptação do capim urocloa ao esgoto. Além disso, os valores de turbidez (3,6 - 4,6 UT) encontram-se abaixo do limite de 5 uT, recomendado pela ABNT NBR 16783:2019 para fins de reúso não potável. Na comparação de desempenho de bioenergia, embora os reatores plantados CW-MFC-1 e CW-MFC-3 tenham apresentado crescimento de tensão ao longo dos meses, com valores médios entre 57,6 e 59,5 mV, respectivamente, observou-se que a competição por área superficial entre as plantas com os respectivos cátodos dos reatores,

pelo ar atmosférico pode ter influenciado na manutenção de uma maior resistência interna, menor estratificação entre cátodo em relação ao ânodo, atingindo valores potenciais de oxido-redução menos negativo. Tal condição justifica a ocorrência de valores médios de tensão de 62,3 mV no reator não plantado (CW-MFC-2). Com o efluente tratado, foi sugerido o uso para produção de mudas nativas da caatinga. Conclui-se que os sistemas CW-MFC foram eficazes em reduzir valores de pH e turbidez, com destaque para o reator plantado com *Urochloa mosambicensis***.** O esgoto tratado atende as delimitações, confirmando que esses sistemas são uma ferramenta promissora para o tratamento sustentável, viabilizando a recuperação de recursos dentro das próprias instituições de ensino.

Palavras-chave: Sistemas híbridos CW-MFC; potencial bioenergético; remoção de turbidez; esgoto universitário.

Agência financiadora: PICI-UFERSA.

Campus: Pau dos Ferros.