ADSORÇÃO DE GLIFOSATO POR NANOTUBOS DE CARBONO MODIFICADOS VIA SÍNTESE VERDE

LERMEN, Andréia Monique[1]
Engenheira Ambiental e Sanitarista
CLERICI, Naiara Jacinta[2]
Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitarista
SCHEIN, Dinalva[3]
Engenheira Química
FRONZA, Carolina Smaniotto[4]
Engenheira Química
HOFFMANN, Júnior Isaías[5]
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
DIEL, Júlia Cristina[6]
Engenheira Química
PORTA, Paula Gabriela Dalla[7]
Engenheira Química
FERNANDES, Felipe Abreu[8]
Graduando em Engenharia Mecânica

RESUMO

O glifosato é um defensivo agrícola empregado no controle de ervas daninhas anuais e perenes, cujo uso generalizado conduz a contaminação dos solos e recursos hídricos superficiais e subterrâneos de forma onipresente. Frente ao consumo exacerbado para garantir a produção agrícola em grande escala, a presença deste contaminante no meio ambiente fomenta os pesquisadores no desenvolvimento de metodologias eficazes e confiáveis para purificação das águas. Neste contexto, a adsorção é apontada como uma técnica promissora, caracterizada pela facilidade de operação e alta eficiência, além de

[1] Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis, Cerro Largo-RS, lermenma@gmail.com
[2] Universidade Federal da Fronteira Sul, Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Cerro Largo-RS, naiaraj.clerici@gmail.com
[3] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Santa Maria-RS, dinalvaschein@hotmail.com
[4] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Santa Maria-RS, carolsmaniottof@gmail.com
[5] Universidade Federal da Fronteira Sul, Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Cerro Largo-RS, juniorhoffmann.hoffmann@gmail.com
[6] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Santa Maria-RS, juliadiel@hotmail.com
[7] Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Santa Maria-RS, paulagabrieladallaporta@hotmail.com
[8] Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Graduação em Engenharia Mecânica, São Leopoldo-RS, felipe_abreu@hotmail.com

permitir a utilização de inúmeros materiais como adsorventes. Em particular, os nanotubos de carbono (CNTs) emergiram como excelentes adsorventes devido às suas propriedades químicas e físicas. No entanto, dependendo do contaminante em questão, os CNTs são relativamente pobres entre si, podendo ter sua seletividade e capacidade adsortiva aumentadas pela adição de grupos funcionais e pela modificação da sua superfície, como a impregnação de nanopartículas (PNs) metálicas. Neste sentido, o presente trabalho objetivou testar a adsorção de glifosato utilizando como adsorvente CNTs originais e modificados por impregnação de PNs de ferro. A impregnação foi realizada através da estratégia de síntese verde, consistindo na imersão dos CNTs em uma solução contendo extrato de folhas de eucalipto (selecionado como agente redutor) e o precursor metálico (sal de ferro), sob agitação por 24 h. Os CNTs originais e modificados foram caracterizados por DRX, FTIR, MEV e EDS para identificação da formação das PNs e das alterações na estrutura. Os ensaios de adsorção foram realizados em lote usando um shaker a 25° C e 160 rpm, empregando uma dosagem adsorvente de 0,03 g inserida em 20 mL de solução de glifosato a 35 mg L^{-1}, sob pH natural. As amostras foram agitadas por 2 h, em sequência filtradas para separação do sólido da fase líquida, e então foram submetidas a complexação colorimétrica com adição de ninidrina e molibdato de sódio para quantificação do glifosato remanescente em espectrofotômetro (Shimadzu, UV-2600, λ = 570 nm). Os resultados demonstraram que: (1) os CNTs originais não foram eficientes na remoção do contaminante nas condições testadas; (2) em contrapartida, os CNTs modificados alcançaram uma remoção de 69,13% de glifosato para uma capacidade adsortiva de 17,41 mg g^{-1}. A comparação dos padrões de DRX indicou que a síntese verde não afetou a cristalinidade, preservando a estrutura dos CNTs; os espectros de FTIR apontaram indícios da modificação pela diferença na intensidade das bandas; as micrografias de MEV permitiram a visualização do emaranhado de fios dos CNTs, características mantidas após a síntese verde; e os espectros de EDS foram capazes de detectar a presença de picos de ferro, não identificados nas amostras originais, confirmando a síntese e impregnação bem sucedida das PNs metálicas. Por fim, a análise conjunta dos resultados expostos permite inferir que a impregnação de PNs de ferro em CNTs via síntese verde se apresenta como uma alternativa promissora e eficiente para a remoção de glifosato, sendo interessante também investigar novos extratos de plantas como agentes redutores naturais para impregnação de PNs associadas a outros metais.

Palavras-chave: glifosato; adsorção; nanotubos de carbono; síntese verde.