

Remoção de contaminantes da água potável

Jornal da Universidade | 11 de janeiro de 2024 | Artigo

Engenharías | Fabiana Luft Bavaresco, Raíssa Engroff Guimarães, Louidi Lauer Alborno e Salatiel Wohlmuth da Silva apresentam o desenvolvimento de um sistema para remoção de fármacos detectados nas águas superficiais de Porto Alegre

*Por Fabiana Luft Bavaresco, Raíssa Engroff Guimarães, Louidi Lauer Alborno e Salatiel Wohlmuth da Silva

*Foto: Marcelo Pires/JU

Nesta edição, o JU apresenta uma série de artigos com relatos de pesquisas que receberam menção honrosa no último Salão de Iniciação Científica (SIC). Dessa forma, destacamos a pluralidade do conhecimento produzido na Universidade e a importância da formação de jovens pesquisadores para o desenvolvimento e a qualificação da ciência brasileira. Clique [aqui](#) para acessar todos os artigos.

Diferentes produtos químicos são amplamente utilizados no dia a dia da população, como os produtos farmacêuticos e de cuidados pessoais, agroquímicos, produtos de uso veterinário, plastificantes e surfactantes, dentre outros. Muitos desses compostos são considerados contaminantes emergentes ou de preocupação emergente (CPE), ou seja, seus potenciais efeitos adversos para os ecossistemas e para a saúde humana, principalmente em um longo tempo de exposição, ainda não são bem conhecidos.

Dentre eles, os produtos farmacêuticos são normalmente detectados nos recursos hídricos. Isso pode ser atribuído à absorção incompleta desses compostos pelo organismo humano e animal, pois os processos de metabolismo e excreção resultam em frações de compostos inalterados ou metabólitos que são descartados no meio ambiente indiretamente por meio da urina e fezes, por exemplo.

Outra fonte de carreamento de fármacos para os corpos hídricos é o descarte inadequado de resíduos vencidos ou não utilizados em pias, vasos sanitários ou como resíduos sólidos. Essa ação incorreta pode gerar diversos impactos ambientais. Dessa forma, a população deve buscar pontos de coleta que recebam esses medicamentos, como drogarias, farmácias, unidades básicas de saúde e supermercados, ou devolvê-los ao fabricante ou fornecedor, como forma de reduzir a contaminação das águas. Além das fontes supramencionadas, podemos citar ainda os efluentes da indústria farmacêutica e os efluentes urbanos.

Atenolol (ATN), sulfametoxazol (SMX) e prednisona (PRED), os fármacos-alvo desta pesquisa, já foram detectados em águas superficiais de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul e em outras regiões do Brasil. A ocorrência desses compostos no ambiente representa uma ameaça para todo o ecossistema, considerando que a exposição de longo prazo a fármacos pode ocasionar impactos negativos em seres humanos e organismos aquáticos, como distúrbios no sistema reprodutivo e endócrino, anomalias físicas e outros efeitos tóxicos, bem como o desenvolvimento e proliferação de bactérias resistentes a antibióticos.

Atualmente, os processos convencionais empregados nas estações de tratamento de efluentes (ETE) e estações de tratamento de água (ETA) não são capazes de degradar e/ou remover totalmente os CPE. Isso ocorre porque essas estações não foram projetadas para essa finalidade. Nesse sentido, há a necessidade da investigação de técnicas avançadas de tratamento que sejam capazes de realizar a descontaminação de efluentes e águas que contenham a presença de CPE.

O processo baseado na associação de radiação ultravioleta (UV) e peróxido de hidrogênio (H₂O₂) tem sido empregado para o tratamento avançado de efluentes, produção de água para reuso com fins menos nobres e em sistemas de potabilização, tendo em vista as vantagens relacionadas à sua capacidade para degradação de CPE, possibilidade de escalabilidade, potencialidade para degradação de subprodutos de desinfecção (cloração) e ausência da formação de lodo durante o processo.

No entanto, a utilização de H₂O₂ possui restrições relacionadas ao armazenamento e transporte das soluções de H₂O₂ em alta concentração, visto que estas são instáveis e inflamáveis. Somado a isso, o processo de produção de H₂O₂ é usualmente realizado pela oxidação da antraquinona, a qual necessita de uma alta demanda energética e resulta na geração intensiva de resíduos.

Assim, o diferencial dessa pesquisa foi no desenvolvimento de um sistema de geração eletroquímica in situ de H₂O₂ (E-H₂O₂), buscando evitar a necessidade da aquisição, transporte e armazenamento deste produto químico, tendo em vista uma proposta mais segura, econômica e circular, com potencial aplicação no tratamento de água.

Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a eficiência de remoção dos fármacos ATN, PRED e SMX em sistemas de água potável por meio da eletro-geração *in situ* de H₂O₂ associado ao processo de radiação UV-C.

Para tanto, o trabalho consistiu na montagem de um sistema de bancada e testes experimentais para avaliar as condições operacionais, visando aumentar a capacidade de geração *in situ* de H₂O₂. Após, ensaios visando a remoção dos fármacos ATN, PRED e SMX em sistemas de água potável foram conduzidos por fotólise direta (FD) utilizando apenas a fonte de radiação UV-C, pelo processo de E-H₂O₂ e pelo processo combinado (E-H₂O₂/UV-C).

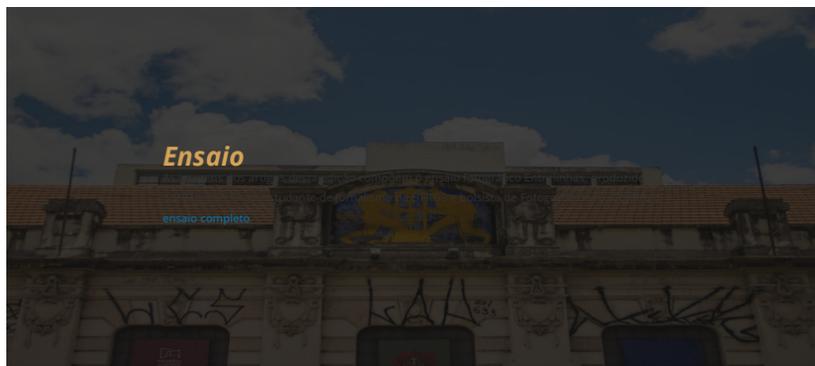
Com os resultados obtidos, o sistema combinado indicou maior degradação e mineralização dos fármacos avaliados, em comparação ao processo de FD. Por meio do processo combinado, foram degradados 100% de PRED e ATN, e 94% de SMX, atingindo uma mineralização de 34,9% e reduzindo a fitotoxicidade do meio, devido a formação de compostos biodegradáveis. Em contrapartida, o processo de FD atingiu 100% da degradação da PRED e do SMX, mas apenas 34% do ATN. No entanto, não foi observada nenhuma mineralização, o que indica que há formação de produtos de degradação por FD, ou seja, substâncias que podem ser ainda mais tóxicas que os compostos de origem. A maior performance de degradação e mineralização dos três fármacos estudados pelo sistema combinado possivelmente está associada à formação do HO[•]. Dessa forma, o sistema proposto demonstra-se uma alternativa de tratamento para aplicação em águas contaminadas com multicontaminantes.

Fabiana Luft Bavaresco é acadêmica de Engenharia Química e faz parte do Núcleo de Estudos em Saneamento Ambiental (NESA), Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS.

Raíssa Engroff Guimarães é integrante do Núcleo de Estudos em Saneamento Ambiental (NESA), mestranda do Programa de Pós-graduação de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS.

Louidi Lauer Alborno é integrante do Núcleo de Estudos em Saneamento Ambiental (NESA), Programa de Pós-graduação de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS.

Salatiel Wohlmuth da Silva é professor do Núcleo de Estudos em Saneamento Ambiental (NESA), Programa de Pós-graduação de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS.



As manifestações expressas neste veículo não representam obrigatoriamente o posicionamento da UFRGS como um todo.

:: Posts relacionados



Entidades se mobilizam para garantir disponibilidade de alimentos, gás, combustíveis e remédios



Afrocentricidade em saúde: uma abordagem holística para acolhimento e representatividade de pessoas ...



Isadora dos Santos Rodrigues na resolução de conflitos



Os direitos humanos em Natividade Saldanha

:: ÚLTIMAS



Carta aos leitores | 20.06.24



Em tempos de crise, comunidade acadêmica da UFRGS propõe ações para auxiliar estudantes e servidores afetados pelas enchentes



Edni Schroeder e a Universidade além dos muros



Cozinhas solidárias e o inadiável na cidade



A nova rotulagem de alimentos no ensino básico



Rap, rudos e risos: a comunidade afetiva da EPA no enfrentamento à crise



Desafios e Perspectivas nos 10 anos de Licenciatura em Educação do Campo na UFRGS



Carta aos leitores | 13.06.24



Conhecimento do português proporciona acolhimento para imigrantes que vivem no Brasil



Movimento de plataformação do trabalho docente

[View on Instagram](#)