

# USO DO PLASMA NÃO TÉRMICO PARA ELIMINAÇÃO DE PARACETAMOL E 17 $\beta$ -ESTRADIOL EM EFLUENTES

Igor dos S. Faria<sup>1</sup>

igor.sfaría@hotmail.com  
Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

Nilson C. da Cruz

nilson@sorocaba.unesp.br  
LapTec – UNESP

Leonardo Fraceto

leonardo.fraceto@unesp.br  
LMNA – UNESP

Sílvia P. Irazusta

silvia.irazusta@fatec.sp.gov.br  
Faculdade de Tecnologia de Sorocaba  
UPEP – CPS4

## 1. Introdução

Contaminantes emergentes são substâncias químicas ou agentes presentes no meio ambiente que não são tradicionalmente monitorados ou regulamentados, mas que estão sendo reconhecidos como potencialmente prejudiciais para os ecossistemas e a saúde humana. Dentre esses compostos, estão produtos farmacêuticos, produtos de cuidados pessoais, produtos químicos industriais, hormônios, pesticidas e outros produtos químicos sintéticos [1]. O paracetamol é um fármaco anti-inflamatório que, assim como o 17 $\beta$ -estradiol, um hormônio que atua como disruptor endócrino, podem causar danos à fauna e flora onde nas matrizes ambientais onde podem estar presentes como resíduos [2]. Assim, o objetivo deste trabalho é estudar o efeito do plasma não térmico na eliminação do paracetamol em um efluente sintético que simula o efluente natural encontrado em estações de tratamento.

## 2. Metodologia

A metodologia do trabalho consiste em contaminar com paracetamol uma alíquota de efluente sintético, produzido em laboratório, e submetê-lo ao plasma não térmico, analisando quanto de paracetamol foi eliminado do efluente durante 15 minutos de exposição ao plasma. Os tratamentos e as análises foram realizados no laboratório de plasmas Tecnológicos – Laptec da UNESP. Os tratamentos foram feitos utilizando

kINPen plasma jet e plasma por descarga por barreira dielétrica (DBD). As análises foram feitas utilizando o método de cromatografia líquida de alta performance (HPLC) e espectrofotometria UV-Vis.

Devido alguns empecilhos como a disponibilidade do equipamento de cromatografia, o estudo com 17 $\beta$ -estradiol foi interrompido.

## 3. Resultados e Discussões

Na Tabela 2 é possível notar que a % de remoção diminui com o aumento da concentração. Já na Tabela 3, a % de extração é muito pequena. Apesar da remoção diminuir com o aumento da concentração, estas concentrações ainda podem ser consideradas altas em relação àquelas encontradas em águas residuais [3].

A Tabela 5 demonstra que, ao analisar as concentrações por meio do UV-Vis, o kINPen não foi eficaz na remoção do paracetamol. O mesmo resultado se aplica ao DBD. Observa-se que a taxa de remoção foi negativa.

Algumas considerações podem ser feitas em relação a estes resultados. Uma delas é que a decomposição da matéria orgânica presente no efluente pode ter influenciado a análise, por meio dos radicais gerados durante essa decomposição, aumentando a turbidez do meio. Como esta análise não pôde ser realizada por HPLC, a comparação dos dados ficou deficiente.

Tabela 1 - Tratamento com kINPen em efluente e análise em HPLC.

Amostra (µg/mL)	Não tratada	Tratada	% remoção
2	2,7006	1,7869	34
5	5,2115	4,8636	7
7	7,3034	6,6478	9
10	10,7827	9,7687	9

Fonte: Autor (2024).

Tabela 2 - Tratamento com kINPen em água destilada e análise em UV-Vis

Amostra (µg/mL)	Não tratada	Tratada	% remoção
0,5	0,5134	0,1890	63
1	0,8724	0,7528	14
1,5	1,4126	1,3465	5
2	2,1843	2,1134	3

Fonte: Autor (2024).

Tabela 3 - Tratamento com kINPen em água destilada e análise em UV-Vis

Amostra (µg/mL)	Não tratada	Tratada	% remoção
1	0,7339	0,6803	7
5	4,7717	4,8346	-1
15	15,0488	15,2205	-1
25	25,6016	24,9197	3

Fonte: Autor (2024).

Tabela 4 - Tratamento com DBD em água destilada e análise em UV-Vis

Amostra (µg/mL)	Não tratada	Tratada	% remoção
1	1,7905	0,7118	60
5	5,4629	3,1480	42
15	13,9165	10,5212	24
25	23,8708	17,9196	25

Fonte: Autor (2024).

Tabela 5 - Tratamento com kINPen em efluente e análise em UV-Vis.

Amostra (µg/mL)	Não tratada	Tratada	% remoção
1	3,2063	3,6220	-13
5	4,9559	5,3181	-7
15	14,6819	14,9039	-2
25	26,2441	26,8504	-2

Fonte: Autor (2024).

Tabela 6 - Tratamento com DBD em efluente e análise em UV-Vis

Amostra (µg/mL)	Não tratada	Tratada	% remoção
1	3,2063	4,2866	-34
5	4,9559	5,2173	-5
15	14,6819	14,3118	3
25	26,2441	25,0173	5

1	3,2063	4,2866	-34
5	4,9559	5,2173	-5
15	14,6819	14,3118	3
25	26,2441	25,0173	5

Fonte: Autor (2024).

#### 4. Conclusões

Foi possível observar que o plasma é um método eficiente para remoção do resíduo do paracetamol em água pura. No entanto, os diversos compostos presentes no efluente, como a matéria orgânica, diminuem a eficiência do plasma, dificultando a eliminação do fármaco.

Numa condição real de Estação de Tratamento de Efluente (ETE), esta interferência talvez não ocorresse, já que a remoção da matéria orgânica seria justamente um processo anterior ao tratamento a plasma. O presente estudo poderia ser redelineado fazendo-se uma análise de Carbono Orgânico Total (TOC) com diferentes proporções do efluente e água, nas condições de laboratório.

#### Referências

- [1] MUSIE, W.; GONFA, G. Fresh water resource, scarcity, water salinity challenges and possible remedies: A review. *Heliyon*, v. 9, n. 8, p. e18685, 1 ago. 2023.
- SLAMANI, S. et al. Initiation of Fenton process by plasma gliding arc discharge for the degradation of paracetamol in water. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, v. 359, p. 1–10, 15 maio 2018.
- ISLAM, Md. Aminul. et al. High performance adsorptive removal of emerging contaminant paracetamol using a sustainable biobased mesoporous activated carbon prepared from palm leaves waste. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, v. 180, jun. 2024.

#### Agradecimentos

Aos laboratórios Laptec e LMNA da UNESP pela realização das análises e empréstimo de equipamentos.

<sup>1</sup> Aluno de IC com bolsa PIBITI CPS-CNPq