

Determinação fotoeletroquímica de imidacloprida utilizando um sensor biopolimérico de ácido poliláctico com Carbon Black e SiO₂/WO₃

Juliana dos Santos Fernandes¹ (IC), Julia Oliveira Fernandes¹ (PG), Felipe Silva Semaan² (PQ), Ricardo Erthal Santelli¹ (PQ), Fernando Henrique Cincotto^{1*} (PQ).

¹ LaDa, Instituto de Química, Departamento de Química Analítica, Universidade Federal do Rio de Janeiro

² Universidade Federal Fluminense

*fernandocincotto@iq.ufrj.br

Palavras Chave: *pesticida, sensor, fotoeletroquímica, carbon black*

Introdução

O imidacloprida (IMI) é um pesticida classificado como neonicotinóide considerado potencialmente neurotóxico para animais que são expostos a ele, afetando principalmente seres polinizadores que tem papel fundamental nos ecossistemas os quais pertencem.¹ Os métodos analíticos convencionais para quantificação desse pesticida incluem cromatografia em fase líquida e gasosa, cromatografia líquida de alta eficiência, ensaios imunoenzimáticos e eletroforese. Contudo, métodos eletroanalíticos, como o sensor desenvolvido neste trabalho, possuem simplicidade operacional, alta sensibilidade, baixo custo e potencial de miniaturização e automação, por isso o dispositivo analítico eletroquímico proposto é apresentado como potencial alternativa na determinação do imidacloprida. Aliado ao desempenho analítico, a composição do sensor formado por um biopolímero de ácido poliláctico (PLA) confere uma característica biodegradável a esse material, se enquadrando no propósito de desenvolvimento de métodos eletroanalíticos utilizando termoplásticos renováveis de baixo impacto ambiental.

Resultados e Discussão

A produção de um sensor constituído por um biopolímero de ácido poliláctico associado com carbon black modificado com SiO₂/WO₃ (PLA/CB/SiO₂/WO₃) foi conduzida através da dissolução de um filamento de PLA/CB comercial em clorofórmio sob agitação mecânica, em seguida os óxidos mistos SiO₂/WO₃, previamente sintetizados, foram adicionados no biopolímero dissolvido e a mistura foi homogeneizada. Após 12 horas de repouso, o solvente foi evaporado completamente, resultando em uma placa sólida com o material semicondutivo que foi utilizado como eletrodo de trabalho nas análises. Esse sensor foi caracterizado morfológicamente por microscopia eletrônica de varredura e sua performance fotoeletroquímica foi avaliada por cronoamperometria, voltametria cíclica e voltametria de pulso diferencial. Uma vez que os óxidos mistos presentes no eletrodo utilizado possuem propriedades semicondutoras, a irradiação de uma fonte luminosa sobre a superfície do

eletrodo de trabalho durante as análises eletroquímicas representou um incremento no sinal de corrente catódica referente a redução eletroquímica do pesticida estudado quando comparada à análise sem a irradiação como demonstrado na Figura 1.

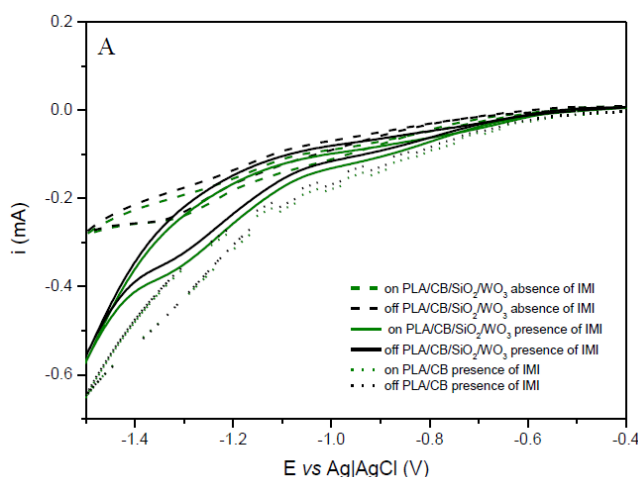


Figura 1. Voltamogramas cíclicos comparativos na ausência e presença do IMI, com e sem irradiação utilizando o eletrodo com e sem a modificação com os óxidos.

Conclusões

O sensor fotoeletroquímico desenvolvido com o biopolímero de ácido poliláctico associado com carbon black modificado com SiO₂/WO₃ apresentou excelente reprodutividade, sensibilidade e pouca influência causada por potenciais interferentes. Os resultados demonstram que foi possível determinar níveis de imidacloprida na faixa de 3,7 a 93,7 μmol L⁻¹ com limite de detecção de 0,2 μmol L⁻¹.

Agradecimentos

FAPERJ E-26/201.99/2022

¹ N. Simon-Delso, V. A. Rogers, L.P. Belzunces, J. M. Bonmatin, M. Chagnon, C. Downs, M. Wiemers. Systemic insecticides (neonicotinoids and fipronil): trends, uses, mode of action and metabolites. Environ. Sci. Pollut. Res. 22 (2015) 5-34.