

Simpósio de Integração Acadêmica

“Bicentenário da Independência: 200 anos de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e 96 anos de contribuição da UFV”

SIA UFV 2022



CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA - QUÍMICA - QUÍMICA ANALÍTICA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - UFV

Síntese de um novo material nanohíbrido a base de carbon dots e prata para extração de poluentes orgânicos persistentes em amostras de camarão

ALFREDO, L. H. M.¹; DE JESUS, J. R.²; DE CARVALHO, J. P.³

¹Graduando em Química pela Universidade Federal de Viçosa. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq – lucas.alfredo@ufv.br

²Professor Orientador do Departamento de Química da Universidade Federal de Viçosa - jemmyson.jesus@ufv.br

³Pós-Graduanda em Química pela Universidade Federal de Viçosa - jessica.p.passos@ufv.br

Palavras-Chave: Nanotecnologia; análises traço; contaminantes emergentes
Trabalho de Pesquisa

Introdução

Devido a sua toxicidade, os poluentes orgânicos persistentes (POPs) têm sido foco de extensas discussões para o controle em suas aplicações. O Brasil é líder em comercialização de agrotóxicos, e devido à sua crescente demanda em diversas aplicações, tais contaminantes podem, por lixiviação, contaminar a vida marinha e, indiretamente, os seres humanos. Nos últimos anos, a contaminação de alimentos como camarão, tornou-se cada vez mais comum, exigindo a necessidade de um controle mais rigoroso desses POPs nos produtos alimentícios. Embora adsorventes comerciais estejam sendo aplicados para extrair e quantificar poluentes orgânicos, o alto custo, a difícil recuperação, assim como a baixa eficiência de extração, impõem limitações a essas estratégias.

Objetivos

Sintetizar um novo material baseado em carbon dots, nanopartículas de prata e ácido 1,2-naftoquinona-4-sulfônico (ANS) - Ag@CD@ANS - para a extração e pré-concentração de pesticidas (atrazina, heptacloro, flutriazol, bifentrina e DDT) em amostra de camarão, gerando um adsorvente alternativo recuperável e de baixo custo.

Material e Métodos

Técnicas específicas (Infravermelho, UV/Vis, MET, DRX e CHNS) foram utilizadas para caracterização do material (**Figura 1**). A extração dos pesticidas da amostra de camarão foi feita usando técnica de dispersão da matriz em fase sólida (DMFS). Para a otimização da extração, suportes sólidos comerciais foram testados (sílica gel, alumina neutra e carvão ativado). Um planejamento fatorial do tipo 2³ foi utilizado para obter a condição ótima de extração (**Figura 2**). Os fatores avaliados foram a razão amostra/adsorvente (1:1; 1:5; 1:10 m/m), tipo de eluente (hexano, metanol e acetonitrila) e o tipo de adsorvente comercial. Ao final, a eficiência do Ag@CD@ANS foi comparada com o melhor adsorvente comercial testado (**Figura 3**). UPLC-DAD foi aplicado para avaliar a eficiência de extração dos pesticidas.

Resultados e Discussão

Pelas técnicas de caracterização, o Ag@CD@ANS se apresentou como um material esférico heterogêneo e sua funcionalização foi confirmada usando a técnica de infravermelho e análise elementar de CHN. Pelo estudo de isoterma, o ponto de carga zero foi estabelecido em pH 7,4.

Apoio Financeiro

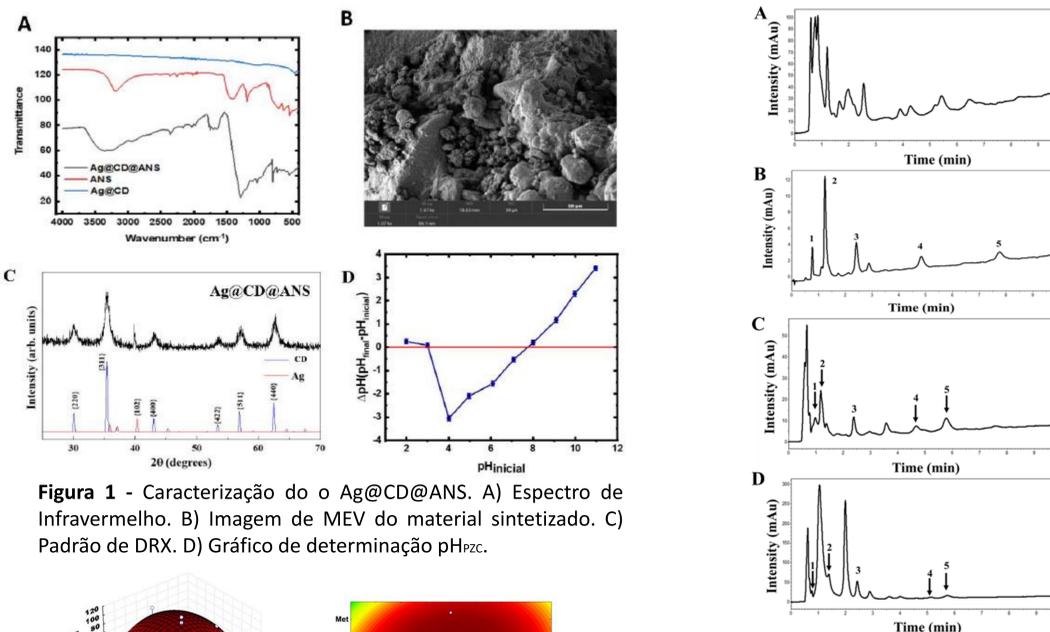


Figura 1 - Caracterização do o Ag@CD@ANS. A) Espectro de Infravermelho. B) Imagem de MEV do material sintetizado. C) Padrão de DRX. D) Gráfico de determinação pH_{PZC}.

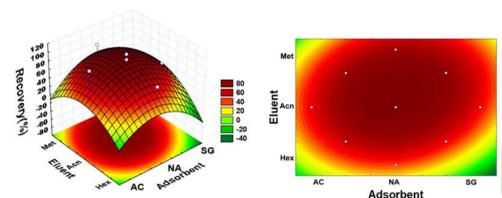


Figura 2 - Superfícies de resposta obtida para a recuperação dos pesticidas, indicando alumina neutra como melhor adsorvente comercial, acetonitrila como melhor eluente e a razão 1:3 (amostra:adsorvente) como melhor proporção.

Pelos resultados de recuperação, constatou-se que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre alumina neutra e Ag@CD@ANS. Recuperações variando entre 72-108% com coeficientes de variação $< 5\%$ ($n=3$) foram obtidas usando a alumina neutra, enquanto que recuperações variando entre 80-105%, usando Ag@CD@ANS, com coeficiente de variação $< 8\%$ ($n=3$) foram obtidas para os pesticidas estudados. Pela validação do método, observou-se limites de detecção variando entre 0,002-0,07 e limites de quantificação variando entre 0,005-0,24.

Conclusões

Os resultados demonstram que a exatidão e a precisão do método são aceitáveis para análises multirresíduos de pesticidas, e que Ag@CD@ANS pode ser usado, alternativamente, como um suporte para extração de POPs.

Bibliografia

SHIN, D.; KIM, J.; KANG, H., *Food Control*, Volume 120, 2021, 107552
SINGH, I.; ARORA, R.; DHIMAN, H.; PAHWA, R. *Turk J Pharm Sci*, 2018, DOI: 4.274, 2018. <https://doi.org/10.4274/tjps.63497>

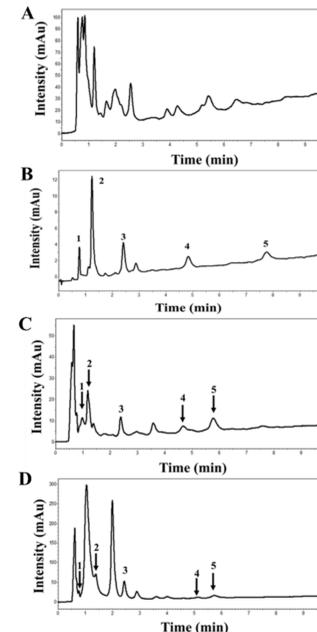


Figura 3 - Perfil cromatográfico para (A) Branco da amostra de camarão, (B) solução mista dos padrões em um nível de concentração de 3 mg/mL; (C) extrato de camarão enriquecido com padrão de pesticida em um nível de 1 mg/mL, usando alumina neutra, (D) extrato de camarão enriquecido com padrão de pesticida em um nível de 1 mg/mL, usando Ag@CD@ANS