



Síntese de nanofibras de ecovio e antranilato de metila para adsorção de metais

Synthesis of ecovio and methyl anthranilate nanofibers for metal adsorption

Taynara Graça Contato¹, Johny Paulo Monteiro²

RESUMO

Pragas de aves causam anualmente perdas econômicas na área alimentícia. Assim, o antranilato de metila é extraído de uvas, utilizado para mitigar danos envolvendo ataques de aves. Após aplicado, ele perde sua eficiência rapidamente. Nesse estudo foi proposta a produção de compósito de fibras de Ecovio com antranilato de metila, um material com potencial para prolongar o tempo de atuação repelente do óleo devido a elevada área de superfície do suporte na forma de fibras. O Ecovio e o antranilato de metila foram solubilizados numa mistura de clorofórmio e ácido fórmico na proporção 85:15 (v/v), submetidos a eletrospinação. Após eletrofiar, imagens do material produzido foram obtidas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), sua composição elementar foi avaliada por espectrometria de Dispersão de Energia (EDS). As imagens obtidas por MEV mostraram que foi possível obter fibras do compósito de Ecovio e antranilato de metila apenas em uma das condições. As fibras, apresentaram pouca homogeneidade de diâmetro e presença de grumos (beads). As análises EDS, mostraram que a composição elementar do material apresentou sinais de C e O, sendo compatível com as estruturas orgânicas de Ecovio e antranilato de metila. Sinal para N, que caracterizaria a presença de antranilato, não foi observado.

PALAVRAS-CHAVE: antranilato de metila; ecovio; eletrospinação; nanofibras; repelente de pássaro.

ABSTRACT

Bird pests annually cause economic losses in the food sector. Thus, methyl anthranilate is extracted from grapes, used to mitigate damage involving bird attacks. Once applied, it quickly loses its effectiveness. In this study, the production of a composite of Ecovio fibers with methyl anthranilate was proposed, a material with the potential to extend the oil repellent performance time due to the high surface area of the support in the form of fibers. Ecovio and methyl anthranilate were solubilized in a mixture of chloroform and formic acid in a ratio of 85:15 (v/v), subjected to electrospinning. After electrospinning, images of the material produced were obtained by scanning electron microscopy (SEM), its elemental composition was evaluated by Energy Dispersive Spectrometry (EDS). The images obtained by SEM showed that it was possible to obtain fibers from the Ecovio and methyl anthranilate composite in only one of the conditions. The fibers showed little homogeneity in diameter and presence of lumps (beads). EDS analyzes showed that the elemental composition of the material showed signs of C and O, being compatible with the organic structures of Ecovio and methyl anthranilate. Signal for N, which would characterize the presence of anthranilate, was not observed.

KEYWORDS: methyl anthranilate; ecovio; electrospinning; nanofibers; bird repellent.

INTRODUÇÃO

Algumas espécies de aves são tratadas como pragas pois, em alguns casos, há sérios problemas causados pelos seus dejetos, penas e ninhos poucos higiênicos. Essas condições fazem com que eles se tornem um vetor primário para doenças. Esses dejetos,

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil E-mail: taynaracontato.1998@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 9470553968879303.

² Docente no Curso de Licenciatura em Química /Química/Programa de Pós Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil. E-mail: johnypmonteiro@gmail.com. ID Lattes: 5157402662010182.



ainda são corrosivos, podendo comprometer telhados e veículos (PETZBLOG, 2021).

Uma solução para evitar esse tipo de transtorno é fazer o uso de repelentes para pássaro. Eles podem ser usados em vários formatos, tanto eletrônicos quanto os naturais ou artificiais. São utilizadas técnicas visuais ou é possível fazer o uso de odores que instigam os pássaros a se afastarem, a qual é usado geralmente em hortas, pomares e lavouras (PETZBLOG, 2023).

Em 1921, foi relatado por Walbum uma substância com aroma de uvas, o qual foi dado o nome de antranilato de metila ou 2-aminobenzoato de metila (AM). AM é um óleo muito utilizado na fabricação de perfumes, sabões, águas de colônia e em protetores solares por apresentar uma alta absorção de raios ultravioletas, também pode ser encontrado em inibidores de corrosão de lubrificantes de motores de carro e como praguicida, agindo como repelente de aves em árvores frutíferas. Contudo, após alguns dias, o AM perde sua eficácia precisando de reaplicação constante (ALVES, 2020).

A técnica de eletrofição se consiste com uma fonte de solução polimérica, e uma fonte de alta tensão, tendo um coletor onde são depositadas as fibras formadas. Ela opera usando uma solução polimérica a qual é injetada continuamente a partir de um reservatório. A presença de cargas na solução permite que, a partir da aplicação de uma diferença de potencial estire o material a partir da ponta da agulha até o coletor. Um exemplo de polímero que tem sido usado em eletrofição é o Ecovio (EC), a qual é uma blenda polimérica contendo 55% de poli(butileno adipato-co-tereftalato) e 45% de poli(ácido láctico) e é certificado para aplicações principalmente de base biológica devido a sua conhecida biodegradabilidade (COMPOSTOS, 2022).

Aqui foram produzidas fibras eletrofiadas de um compósito de Ecovio e AM. A proporção de AM no compósito foi avaliada. Imagens obtidas pela Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) acoplado com EDS foi usado para obter informações morfológicas e dimensões das fibras produzidas (AFINKO, 2020). A elevada área superficial de um material fibroso pode ser um bom suporte para prolongar o tempo de atuação repelente do AM.

MÉTODOS

Massas específicas de EC (foram testadas as massas: 0,525, 0,445, 0,390 e 0,430 g) foram solubilizadas usando 4,25 mL de clorofórmio e 0,75 mL de ácido fórmico em frascos acrílicos. Em seguida, a mistura foi levada para agitação magnética com rotação entre 600 e 800 rpm com duração média de 30 min. Após obtenção de uma solução polimérica, foi adicionado volumes variados do óleo de AM, sendo eles: 0,5, 1,5 e 0,4 mL. A mistura foi agitada por mais 5 min para obtenção da mistura final.

Para a preparação da eletrofição, o conteúdo da mistura final foi transferido para uma seringa acoplada a um capilar (agulha) metálico na ponta. Um eletrodo foi conectado na ponta da agulha e outro no papel alumínio disposto sobre uma placa de cobre, a qual esteve centralizado com a agulha (coletor), onde o material eletrofiado foi depositado. O coletor foi posicionado a uma distância de 12 cm da ponta da agulha. Posteriormente, a solução polimérica foi injetada sob um fluxo de 0,5 mL/h e uma diferença de potencial de 12 kW foi aplicada. O material eletrofiado foi coletado por 7 h.

Após o procedimento, as amostras foram submetidas a análises de caracterização por microscopia eletrônica de varredura (MEV) acoplado com espectrometria de dispersão de energia EDS (TESCAN, VEGA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES



Na Figura 1 está apresentada as amostras imagens obtidas por MEV 1, 2, 3 e 4. As composições em termos de EC e AM estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Composições das misturas submetidas a eletrofiiação.

Amostras	EC (g)	AM (mL)
1	0,520	-
2	0,445	0,5
3	0,390	1,5
4	0,430	0,4

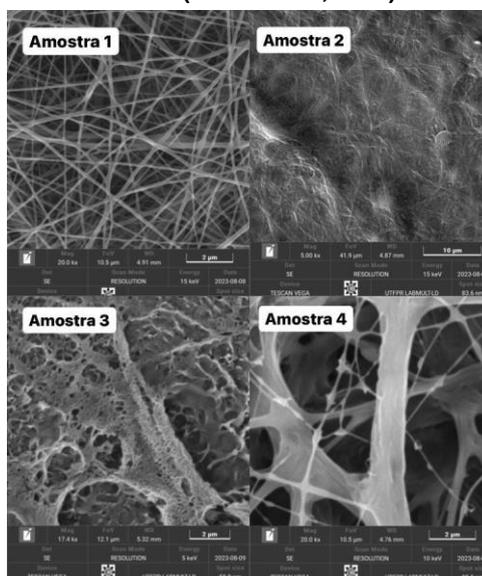
Fonte: Autoria própria (2023).

O material eletrofiado a partir da Amostra 1 foi tomado como a amostra controle pois foi produzida com EC puro. Foi percebido claramente a formação de fibras finas e com homogeneidade adequada, com respeito aos seus diâmetros, a partir da Amostra 1. Os materiais obtidos a partir das Amostras 2 e 3 claramente não ocorreram na forma de fibras. A adição de AM, a qual é uma substância não condutora e apolar, deve diminuir a condutividade elétrica (menor geração de cargas) da mistura, além de aumentar a sua viscosidade. Esses aspectos dificultam o estiramento do jato que sai da ponta da agulha em direção ao coletor.

O resultado é obtenção, de maneira geral, de uma massa contínua (Figura 1). Apesar disso, a Amostra 2, como menor concentração de AM, mostrou alguma formação de fibras ocasionais ao longo da massa sólida. Assim, o aumento da concentração de óleo de AM tem contribuído de maneira negativa para obtenção de material eletrofiada na forma de fibras.

Considerando os aspectos observados para as Amostras 2 e 3, foi testada a eletrofiiação da Amostra 4, a qual tem composição com uma menor concentração de AM. O material eletrofiado a partir dessa mistura mostrou-se mais apto a ocorrer na forma de fibras. O conteúdo bem maior de fibras foi observado. Apesar disso, as fibras ocorridas foram bastante heterogêneas e com a intensa presença de beads (aglomerados ao longo das fibras).

Figura 1 – Análise MEV obtidas para fibras de EC puro (Amostra 1) e compósitos de EC e AM (Amostras 2, 3 e 4)



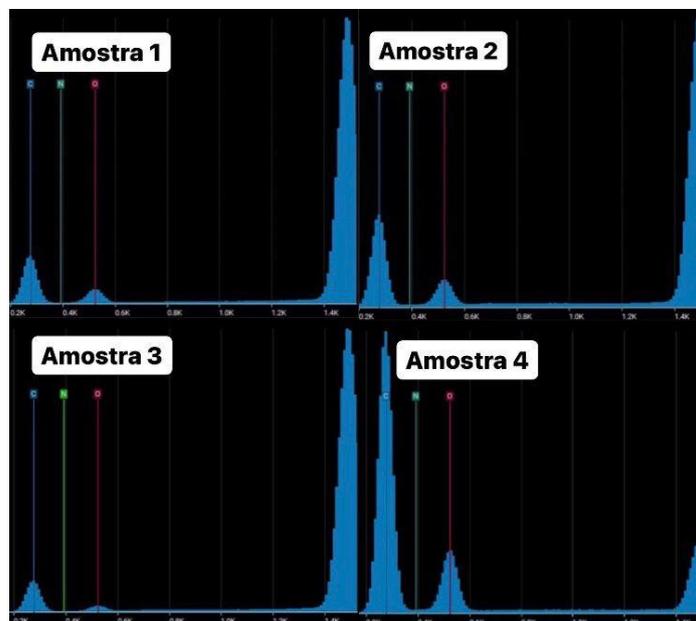
Fonte: Autoria própria (2023).



Espectros de EDS foram obtidos para as Amostras 1, 2, 3 e 3 e estão apresentados na Figura 2. Foram observados sinais característicos de C (200 eV) e O (400 eV), as quais são compatíveis com as composições elementares orgânicas de EC e AM. A ocorrência de sinais para N não foi observada. Esse sinal era esperado pois ele sugeriria a presença de AM, a qual tem N em sua composição química.

Isso deve ter ocorrido devido ao baixo conteúdo relativo de N, a qual esteve abaixo do limite de detecção do equipamento. Apesar disso, a clara influência de AM nas morfologias discutidas anteriormente sugere a presença de AM nas fibras produzidas para as Amostras 2, 3 e 4.

Figura 2 – Espectros de EDS obtidos para fibras de EC puro (amostra 1) e compósitos de EC e AM (amostras 2,3 e 4).



Fonte: Autoria própria (2023).

CONCLUSÃO

A amostra de controle, sem óleo de AM, mostrou bons resultados pois ocorreu na forma de fibras homogêneas. Já para as Amostras 2 e 3 (concentrações intermediária e máxima de óleo de Am testadas) não foi possível ver nenhuma formação de fibra. Isso se deu devido a adição de óleo que é um material não-condutor e deve dificultar a geração de cargas na mistura e, então, no estiramento do jato para formação de fibras.

Para a Amostra 4, em que a eletrofiação foi realizada a partir de uma mistura com a menor concentração de AM, foi percebida a geração de fibras. Contudo, as fibras produzidas ocorreram de maneira bastante heterogêneas e com a presença massiva de beads ao longo delas. Testes futuros devem ser realizados, utilizando ainda menores proporções de óleo da mistura a ser eletrofiada para otimizar a produção de fibras.

Adicionalmente, a presença de AM nas fibras não pode ser confirmada por EDS, mas as mudanças de morfologia sugeriram isso. Outras técnicas de caracterização precisam ser aplicadas para caracterizar a presença de AM nas fibras.

Foi possível observar ainda que a umidade relativa do ambiente precisou ser controlada para ficar abaixo de 60%. Valores superiores inviabilizavam a produção de fibras por eletrofiação.



AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a UTFPR Apucarana e ao “Laboratório de Materias, Macromoléculas e Compósitos – LAMMAC” por disponibilizarem o espaço para a realização da pesquisa. E toda minha gratidão ao Laboratório Multiusuário de Apoio a Pesquisa do Campus Apucarana – LAMAP.

REFERÊNCIAS

AFINKO. Afinko Polímeros. Disponível em: <https://afinkopolimeros.com.br/o-que-e-microscopia-eletronica-mev/>. Acesso em: 27 de ago.2023.

ALVES, Andrea. Antranilato de Metila. Disponível em: https://qnint.sbq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=Ea380REczZp07WbcCZGHWVhy0wPDpA4TgdLibqgilsXN7F-P7hEkEwyNVdoGYTHOKW2ZJ_RGFG48zlp%20bQ_HSRw==. Acesso em: 29 de ago. 2023.

COMPOSTOS. Compostos. Disponível em: <https://www.compostos.com.br/sem-categoria/biopolimeros#:~:text=Os%20biopol%C3%ADmeros%20s%C3%A3o%20pol%C3%ADmeros%20que,partir%20de%20mat%C3%A9rias%20primas%20de>. Acesso em: 03 de set. 2023.

PETZBLOG. Petz Blog. Disponível em: <https://www.petz.com.br/blog/dicas/como-espantar-passarinhos/>. Acesso em: 19 de set. 2023.