

Produção de Tecidos Eletrofiados de PVA com Ácido Kójico e estudo das propriedades físico-químicas visando aplicação no tratamento de Pele.

Lucas Cauet dos Santos Pereira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Bárbara Sthéfani Caldas (Coorientadora), Eduardo Radovanovic(Orientador). E-mail:eradovanovic@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá, PR.

Palavras-chave: Eletrofiação; polímeros; biomateriais.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a produção de fibras eletrofiadas de álcool polivinílico (PVA) contendo ácido kójico e ácido tânico, visando aplicações no tratamento de pele. A metodologia envolveu a preparação de soluções de PVA a 10% em ácido acético 1%, seguida da incorporação de diferentes concentrações de ácido tânico (5%, 10% e 20%), sulfato ferroso (0,35%, 0,70% e 1,4%) e ácido kójico (0,5%, 1% e 2%). As soluções foram submetidas ao processo de eletrofiação sob parâmetros controlados (15 kV, 10 cm e 0,2 mL/h). Os resultados obtidos por microscopia eletrônica de varredura indicaram a formação de fibras homogêneas, com incorporação eficiente do ácido kójico sem comprometer a morfologia. No entanto, verificou-se que a insolubilidade das fibras ainda não é satisfatória, especialmente nas amostras contendo ácido kójico, possivelmente devido à sua ação quelante. Ensaio comparativos com filmes sugerem melhorias na insolubilidade, reforçando a necessidade de ajustes adicionais no processo. Conclui-se que as fibras eletrofiadas de PVA têm potencial como biomateriais para aplicação cutânea, mas estudos complementares são necessários.

INTRODUÇÃO

A eletrofiação é uma técnica versátil para a produção de fibras nanométricas com aplicações em biomateriais e engenharia de tecidos. O álcool polivinílico (PVA) é um polímero hidrofílico, biocompatível e de baixo custo, amplamente empregado na produção de fibras. A modificação dessas fibras com agentes ativos, como o ácido kójico, pode conferir propriedades adicionais, como ação clareadora e antioxidante, úteis em aplicações dermatológicas. Entretanto, a elevada solubilidade do PVA em água demanda estratégias de reticulação, como o uso de ácido tânico e sais metálicos, para conferir maior estabilidade às fibras. Este trabalho propõe a produção e caracterização de fibras de PVA eletrofiadas contendo ácido kójico e ácido tânico, com foco no estudo de suas propriedades físico-químicas visando aplicação no tratamento de pele.

MATERIAIS E MÉTODOS

As soluções poliméricas foram preparadas com PVA a 10% em ácido acético 1%, sob agitação a 80 °C até completa dissolução. Foram adicionados diferentes teores de ácido tânico (5%, 10% e 20%), sulfato ferroso (0,35%, 0,70% e 1,4%) e ácido kójico (0,5%, 1% e 2%), em relação à massa de PVA. A eletrofição foi realizada a 15 kV, com distância de 10 cm entre os eletrodos e vazão de 0,2 mL/h. As fibras obtidas foram submetidas a tratamento térmico em estufa a 90 °C por 1h30min. A morfologia das amostras foi analisada por microscopia eletrônica de varredura (MEV), avaliando-se a homogeneidade e a incorporação dos aditivos. Ensaios de insolubilidade foram realizados em meio aquoso, comparando-se fibras com e sem adição de ácido kójico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que as fibras eletrofiadas de PVA apresentaram boa homogeneidade e incorporação dos aditivos testados. A adição de ácido tânico contribuiu para maior estabilidade, enquanto o ácido kójico, apesar de não comprometer a morfologia das fibras, reduziu a insolubilidade, possivelmente por seu efeito quelante. A Figura 1 mostra a morfologia obtida para fibras com 10% de ácido tânico, destacando a boa distribuição e uniformidade. Já a Figura 2 apresenta fibras preparadas com 3% de ácido kójico, evidenciando que a incorporação do ativo não comprometeu a formação das fibras.

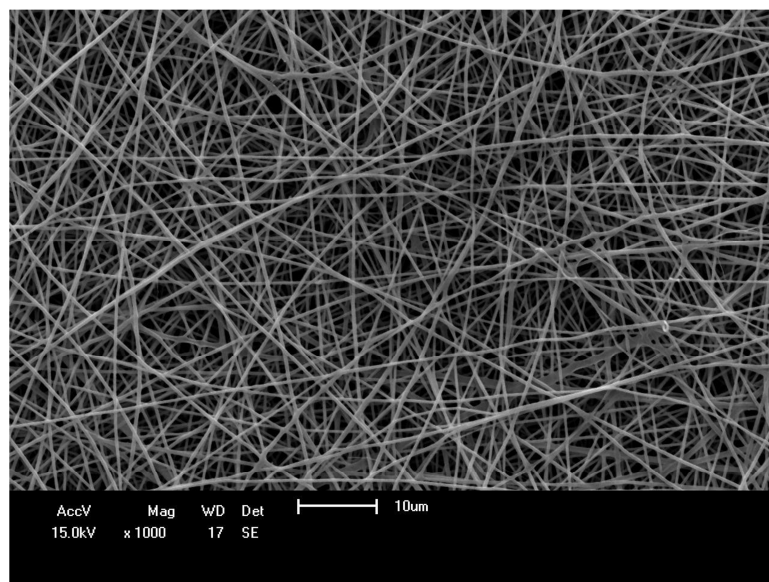


Figura 1 –MEV da amostra de 10% de ácido tânico.

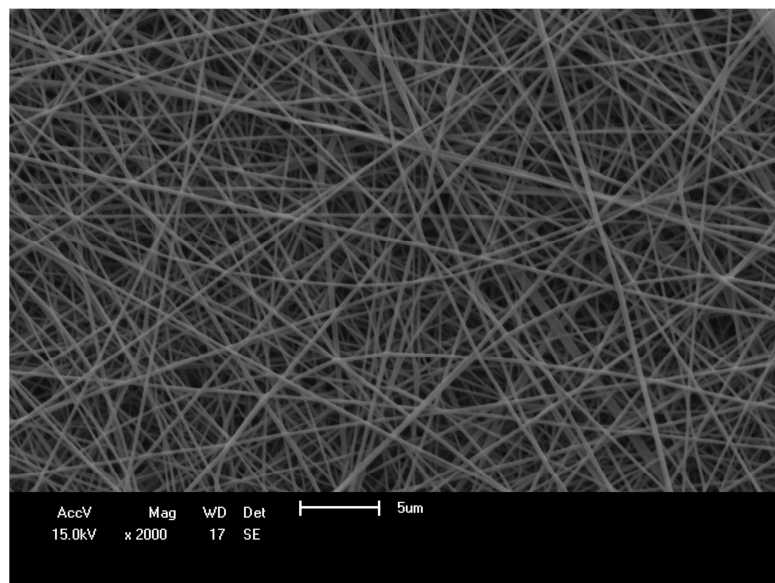


Figura 2 – MEV da amostra de 3% de ácido Kójico.

CONCLUSÕES

A pesquisa demonstrou o potencial do uso de PVA eletrofiado combinado com ácido tânico e ácido kójico na produção de fibras para aplicações dermatológicas. Embora a incorporação do ácido kójico tenha sido efetiva, sua presença reduziu a insolubilidade das fibras. Estratégias adicionais de reticulação são necessárias para garantir maior estabilidade em meio aquoso, permitindo viabilizar sua aplicação no tratamento de pele.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradeço também ao apoio técnico e acadêmico da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

REFERÊNCIAS

AL-ENIZI, Abdullah M.; ZAGHO, Moustafa M.; ELZATAHRY, Ahmed A. Polymer-based electrospun nanofibers for biomedical applications. *Nanomaterials*, Basel, v. 8, n. 4, p. 259, 20 abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/nano8040259>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5923589/>. Acesso em: 23 ago. 2025.

Gonçalez ML, Corrêa MA, Chorilli M. Skin delivery of kojic acid-loaded nanotechnology-based drug delivery systems for the treatment of skin aging. *Biomed Res Int*. 2013;2013:271276. doi: 10.1155/2013/271276. Epub 2013 Dec 4. PMID: 24369010; PMCID: PMC3867863.

Kamoun EA, Loutfy SA, Hussein Y, Kenawy ES. Recent advances in PVA-polysaccharide based hydrogels and electrospun nanofibers in biomedical applications: A review. *Int J Biol Macromol*. 2021 Sep 30;187:755-768. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2021.08.002. Epub 2021 Aug 3. PMID: 34358597.

TÜRKOĞLU, G. C.; KHOMARLOO, N.; MOHSENZADEH, E.; GOSPODINOVA, D. N.; NEZNAKOMOVA, M.; SALAÜN, F. Materiais eletrofiados à base de PVA — uma rota promissora para o projeto de mantas de nanofibras com o formato morfológico desejado — uma revisão. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 3, p. 1668, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25031668>.

YANG, Weiqiao; SOUSA, Ana M. M.; THOMAS-GAHRING, Audrey; FAN, Xuetong; JIN, Tony; LI, Xihong; TOMASULA, Peggy M.; LIU, LinShu. Electrospun polymer nanofibers reinforced by tannic acid/Fe+++ complexes. *Materials*, v. 9, n. 9, p. 757, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma9090757>.