

THAIS JARDIM OLIVEIRA

“PRODUÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE ATIVOS NATURAIS PARA O TRATAMENTO DE ACNE BACTERIANA”.

RESUMO

A acne é uma condição de pele altamente comum, na comunidade científica estima-se que 9,4% da população mundial é, em algum momento, afetada pela doença. Existe hoje no mercado uma busca por produtos conscientes que tratam as doenças de pele e não agredem o meio ambiente, esse conceito é conhecido como *Clean Beauty*. O objetivo deste estudo foi a elaboração de um sistema de entrega a base de celulose bacteriana (CB) carregada com os ativos naturais nisina (NI) e ácido mandélico (AM) para tratamento de acne. O sistema desenvolvido foi a base de celulose bacteriana a partir da fermentação da cepa *Komagataebacter xylinus* e então, testado para atividade antimicrobiana e antioxidante, liberação dos ativos, avaliação físico-química da Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e análise da estabilidade do produto final para avaliar as atividades antimicrobiana e antioxidante para avaliar a possibilidade de um produto de prateleira. Foram realizados os ensaios de permeação cutânea e citotoxicidade do produto final. Os resultados observados evidenciaram atividade antimicrobiana tanto em cepas de coleção quanto em cepas selvagens isoladas da pele. O produto também mostrou alta atividade antioxidante. Enquanto a liberação dos ativos de dentro da CB mostrou atividade lenta, onde o máximo de produto é liberado em 300 min avaliado por atividade antimicrobiana na cepa de *Staphylococcus aureus*. Os ensaios do estudo espectral por FTIR foram eficazes na identificação dos grupos funcionais presentes nos ativos utilizados e, no ensaio de MEV foi possível observar que ambos os ativos ficam presos nas malhas da CB após a incorporação. A estabilidade antimicrobiana e antioxidante do produto final mostrou atividade constante tanto antimicrobiana quanto antioxidante por um período estimado de 180 dias. Mostrando-se ideal para produtos de prateleira. Nos ensaios realizados na UMINHO foi possível observar que tanto o AM quanto a NI possuem capacidade e tempo de migração e permeação semelhantes, e se estabilizam em torno de 2 horas. Já nos ensaios de citotoxicidade a NI mostrou toxicidade pouco significativa na maior concentração e o AM se mostrou semelhante às do controle, ou seja, com pouca ou nenhuma toxicidade. Diante do exposto, destaca-se que a combinação dos ativos incorporados à membrana de celulose bacteriana confere propriedades antimicrobianas e antioxidantes. Vale ressaltar que o produto resultante, de origem totalmente natural e livre de derivados de petróleo, se apresenta como um verdadeiro dermocosmético em sintonia com o conceito emergente de *Clean Beauty*.

Palavras-chave: Acne. Ácido mandélico. Celulose bacteriana. *Clean beauty*. Nisina. *Komagataebacter xylinus*

Acne is a highly common skin condition, within the scientific community, it is estimated that 9.4% of the global population is affected by this disease at some point. Currently, there is a market demand for environmentally conscious products that treat skin conditions without harming the environment, a concept known as Clean Beauty. This study aimed to develop a delivery system based on bacterial cellulose (BC) loaded with the natural actives nisin (NI) and mandelic acid (MA) for acne treatment. The system was created using bacterial cellulose produced by fermenting the *Komagataebacter xylinus* strain and was tested for antimicrobial and antioxidant activity, active release, and physicochemical analysis through Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Scanning Electron Microscopy (SEM), and product stability tests to evaluate shelf-readiness. Skin permeation and cytotoxicity assays of the final product were also conducted. The results demonstrated antimicrobial activity against both reference strains and wild strains isolated from the skin. The product showed high antioxidant activity, while the active release from the BC was slow, with the maximum release observed at 300 minutes, evaluated by antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*. FTIR spectral analysis effectively identified the functional groups of the actives, and SEM confirmed that both actives remained trapped in the BC network after incorporation. The antimicrobial and antioxidant stability of the final product remained consistent for an estimated period of 180 days, making it suitable for shelf-stable products. Tests conducted at UMINHO showed that both MA and NI had similar migration and permeation times, stabilizing around 2 hours. Cytotoxicity assays revealed minimal toxicity for NI at the highest concentration and no significant toxicity for MA, comparable to the control. In conclusion, the combination of actives incorporated into the bacterial cellulose membrane highlights their antimicrobial and antioxidant properties. It is noteworthy that the obtained product, being entirely natural and free from petroleum derivatives, positions itself as an authentic dermocosmetic aligned with the emerging Clean Beauty concept.

Keywords: Acne. Mandelic acid. Bacterial cellulose. Clean Beauty. Nisin. *Komagataebacter xylinus*.