

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

KATHYLEE NAYHARA DOS SANTOS XAVIER

**PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA
DE BIOMEMBRANA INCORPORADA COM ÁCIDO HIALURÔNICO**

FRANCISCO BELTRÃO

2026

KATHYLEE NAYHARA DOS SANTOS XAVIER

**PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA
DE BIOMEMBRANA INCORPORADA COM ÁCIDO HIALURÔNICO**

**Production, characterization, and evaluation of the biological activity of a
hyaluronic acid-incorporated biomembrane**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Química, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Elisângela Düsman

Coorientador(a): Prof^a. Dr^a Ana Paula de Oliveira
Schmitz e Me. Patrícia Aline Bressiani

FRANCISCO BELTRÃO

2026

KATHYLEE NAYHARA DOS SANTOS XAVIER

**PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA
DE BIOMEMBRANA INCORPORADA COM ÁCIDO HIALURÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Química, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 01/julho/2026

Elisângela Düsman
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ana Paula de Oliveira Schimtz
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Anna Karolina Gomes Oliveira
Mestrado
Universidade Federal do Paraná

FRANCISCO BELTRÃO

2026

RESUMO

XAVIER, Kathylee Nayhara dos Santos. **Produção, caracterização e avaliação da atividade biológica de biomembrana incorporada com ácido hialurônico**. 2026. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2026.

A celulose microbiana obtida dos resíduos de processos fermentativos tem se destacado como um biomaterial promissor para aplicações em cicatrização de feridas devido às suas propriedades físico-químicas e biológicas. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar membranas de celulose microbiana incorporadas com diferentes concentrações de ácido hialurônico (0,2%, 0,5% e 1%), bem como avaliar sua atividade biológica *in vitro*. As membranas foram produzidas a partir da biomassa do resíduo de fermentação de kombucha triturada e incorporada com ácido hialurônico, sendo posteriormente secas e submetidas às análises de aspecto visual, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). A atividade biológica foi avaliada por meio do ensaio de citotoxicidade MTT utilizando células de fibroblastos embrionários de camundongo (NIH3T3) e de osteossarcoma humano (MG63), além do ensaio de coloração por cristal violeta. As membranas apresentaram superfície homogênea, boa flexibilidade e ausência de fissuras. A análise por FTIR indicou a manutenção da estrutura química da celulose microbiana após a incorporação do ácido hialurônico. As imagens de MEV demonstraram alterações morfológicas relacionadas ao aumento da concentração do polímero. No ensaio de MTT, todas as amostras apresentaram viabilidade celular superior a 70% após 24 horas de cultivo. Para as células MG63, a membrana contendo 0,2% de ácido hialurônico apresentou os maiores valores de viabilidade celular. Após 48 horas, observou-se redução da atividade metabólica em todas as formulações, inclusive na membrana pura, para ambas linhagens. O ensaio de coloração por cristal violeta evidenciou estruturas compatíveis com células aderidas à superfície das membranas. Os resultados indicam que as membranas desenvolvidas apresentam potencial para aplicações biomédicas, especialmente na área de regeneração tecidual e cicatrização de feridas.

Palavras-chave: celulose microbiana; biomateriais; cicatrização; viabilidade celular.

(X) Não autorizo a disponibilização de endereço de correio eletrônico para contato.

() Autorizo a disponibilização do seguinte correio eletrônico para contato:

ABSTRACT

XAVIER, Kathylee Nayhara dos Santos. **Production, characterization, and evaluation of the biological activity of a hyaluronic acid-incorporated biomembrane**. 2026. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2026. Título original: Produção, caracterização e avaliação da atividade biológica de biomembrana incorporada com ácido hialurônico.

Bacterial cellulose obtained from fermentation process residues has emerged as a promising biomaterial for wound healing applications due to its physicochemical and biological properties. This study aimed to develop and characterize bacterial cellulose membranes containing different concentrations of hyaluronic acid (0.2%, 0.5%, and 1.0%) and evaluate their *in vitro* biological activity. Membranes were produced from ground kombucha fermentation residue biomass incorporated with hyaluronic acid, then dried and characterized by visual inspection, scanning electron microscopy (SEM), and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR). Biological activity was assessed using the MTT cytotoxicity assay with NIH3T3 mouse fibroblasts and MG63 human osteosarcoma cells, as well as crystal violet staining. All membranes showed homogeneous surfaces, flexibility, and no cracks. FTIR confirmed preservation of the cellulose structure, while SEM revealed concentration-dependent morphological changes. Cell viability exceeded 70% after 24 h, with the 0.2% membrane showing the best MG63 response. Crystal violet staining confirmed cell adhesion, indicating potential for tissue regeneration and wound healing.

Keywords: microbial cellulose; biomaterials; wound healing; cell viability.