

PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE CELULOSE BACTERIANA PARA APLICAÇÃO EM HIDROGÉIS E SCAFFOLDS

Creciana Maria Endres^{1*}, Crivian Pelisser¹, Rodrigo Konrath¹, Valentina Signor Montovaneli², Micheli Zanetti²

¹Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI

²Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Chapecó-SC, Brasil

1. Introdução

A celulose bacteriana é um biomaterial de origem microbiana que se destaca por sua elevada pureza, biocompatibilidade, biodegradabilidade e propriedades mecânicas adequadas, o que a torna promissora para diversas aplicações biomédicas e industriais [1]. Esse material pode ser produzido por bactérias do gênero *Komagataeibacter*, reconhecidas pela capacidade de sintetizar polissacarídeos extracelulares (EPS) a partir de diferentes fontes de carbono, como glicose e sacarose [2]. Essas bactérias apresentam elevada adaptabilidade a distintas condições de cultivo, o que favorece a eficiência produtiva e amplia as possibilidades de aplicação.

Devido às suas características estruturais e funcionais, a celulose bacteriana tem despertado crescente interesse em áreas como embalagens biodegradáveis, sistemas de liberação controlada de fármacos, tecidos sintéticos e, mais recentemente, na área biomédica. Nos últimos anos, o avanço das tecnologias de fabricação aditiva tem impulsionado o uso da celulose bacteriana na impressão 3D, especialmente para o desenvolvimento de bioinks, hidrogéis e *scaffolds* destinados à regeneração tecidual [3–4]. Os bioinks são formulações utilizadas na bioimpressão 3D, geralmente compostas por hidrogéis e, eventualmente, células e agentes bioativos, devendo apresentar biocompatibilidade, viscosidade adequada e estabilidade após a deposição [5]. Este trabalho teve como objetivo produzir celulose bacteriana a partir de *Komagataeibacter hansenii* e obter um material com potencial aplicação na produção de *bioinks*.

2. Materiais e Métodos

A celulose bacteriana foi produzida utilizando o meio de cultivo Luria-Bertani (LB), no qual foi inoculado o microrganismo *Komagata hansenii*. A inoculação foi realizada em frascos Erlenmeyer de 125 mL contendo 50 mL de meio, utilizando-se 1 mL de suspensão bacteriana (2% v/v). O microrganismo foi incubado a 29 °C por 14 dias e, posteriormente, as películas formadas foram retiradas e submetidas a tratamento térmico com solução de hidróxido de sódio a 4% (m/v) durante 30 min, sendo, em seguida, lavadas com água destilada em abundância. Na sequência, realizou-se a moagem criogênica das películas de celulose bacteriana, que consistiu no congelamento com nitrogênio líquido e posterior trituração em equipamento Thermomix Vorwerk por 5 min, com adição de água destilada.

3. Resultados e Discussão

A celulose bacteriana foi obtida após o período de incubação, durante o qual foram formadas películas superficiais características do cultivo estático de *Komagata hansenii*. As películas apresentaram aspecto contínuo, coloração esbranquiçada e elevada resistência mecânica, indicando a formação de uma rede fibrilar estruturada [1], conforme a Fig. 1. Durante a etapa de processamento, observou-se que as películas de celulose bacteriana apresentaram elevada rigidez, dificultando sua fragmentação por métodos convencionais. A aplicação de moagem criogênica, com congelamento prévio em nitrogênio líquido (N₂), permitiu o rompimento das fibras, resultando na obtenção de uma massa homogênea, com melhor dispersão das fibras, característica importante para aplicações posteriores (Fig. 2). A próxima etapa deste trabalho prevê a utilização de impressão 3D, empregando a celulose bacteriana como componente de *bioinks*, os quais consistem em formulações baseadas em hidrogéis que devem

*Autor correspondente: creciana.endres@edu.sc.senai.br

apresentar viscosidade adequada, comportamento *shear-thinning* e capacidade de gelificação, de modo a permitir a extrusão e a manutenção da estrutura após a deposição.



Fig. 1. Celulose bacteriana produzida pela bactéria *Komagata hansenii* com película em formação após cultivo estático;

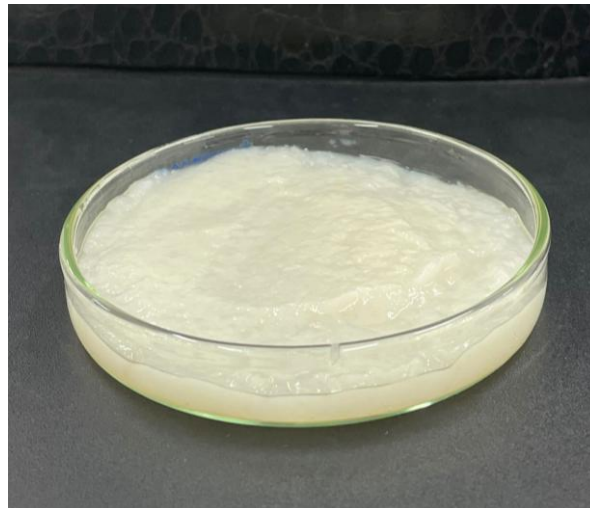


Fig. 2. Celulose bacteriana obtida após moagem criogênica.

4. Referências

- [1] YILDIRIM, M. et al. Recent advances in bacterial cellulose: From sustainable production to environmental, biomedical and industrial applications. *Chemical Engineering Journal*, 2026.
- [2] Hur, D. H., Rhee, H. S., Lee, J. H., Shim, W. Y., Kim, T. Y., Lee, S. Y., Park, J. H., and Jeong, K. J., "Enhanced production of cellulose in *Komagataeibacter xylinus* by preventing insertion of IS element into cellulose synthesis gene," *Biochemical Engineering Journal*, 2020.
- [3] ZHANG, N. et al. 3D bioprinting of self-strengthening living materials using cellulose nanofiber-based systems. *Bioprinting*, 2025.
- [4] LUZ, E. P. et al. Development and evaluation of 3D printing inks based on bacterial cellulose. *Materials Today Communications*, 2025.
- [5] N. Zhang et al., "3D bioprinting of self-strengthening living materials using cellulose nanofiber-producing bacteria in sodium alginate hydrogel", *Bioprinting*, vol. 51, nov. 2025, doi: 10.1016/j.bprint.2025.e00443.
- [6] GOURIPRIYA, D. A. et al. 3D printing of bacterial cellulose for potential wound healing applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2024.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro e incentivo à pesquisa científica e tecnológica, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Agradecemos ao Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI, ao Grupo de Pesquisa FoodTec e a Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó).