

Desenvolvimento de géis inteligentes à base de alginato/gelatina/PNIPAm para biopressão 3D/4D

Kaline do Nascimento Ferreira
Juliana Kelmy Macário Barboza Daguano

Marcos Antonio Sabino Gutiérrez
kaline.ferreira@cti.gov.br

INTRODUÇÃO

A bioimpressão é uma área emergente na qual células são depositadas por meio da tecnologia de impressão 3D em condições que garantam sua viabilidade e desenvolvimento biológico [1], Figura 1. Um dos escopos mais importantes nessa área é o estudo de biomateriais poliméricos (géis) que mimetizam o ambiente da matriz extracelular, conhecidos como biotintas (bioink). [2]. Nesse sentido, o alginato apresenta-se como um material excelente para a bioimpressão devido a sua facilidade de reticular e gelificar. Outros dois polímeros que podem ser usados também como base para géis é a gelatina, que pode gelificar a baixas temperaturas, e o PNIPAm (*Poly-N-isopropyl-acrilamide*), que possui comportamento inteligente quando submetido a estímulos térmicos externos. Dessa maneira, espera-se que formulações de alginato/gelatina/PNIPAm possam ter um caráter responsivo quando submetidos a estímulos térmicos, garantindo o comportamento 4D dos géis propostos [3].

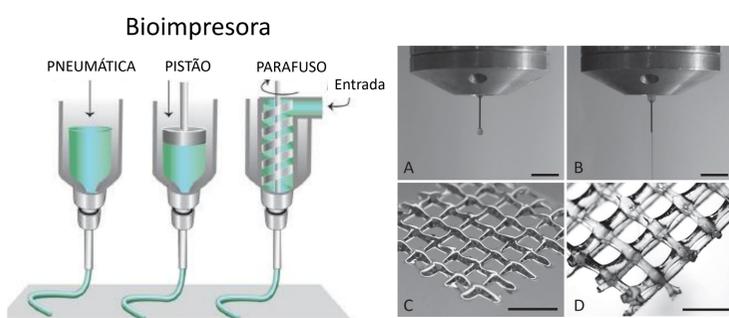


Figura 1. Bioimpressão 3D de géis.

OBJETIVO

O presente projeto tem por finalidade preparar géis à base de alginato/gelatina/PNIPAm, caracterizar, estudar os parâmetros para a impressão 3D/4D, identificar o caráter responsivo e inteligente promovido pela temperatura nos materiais impressos.

MÉTODOS

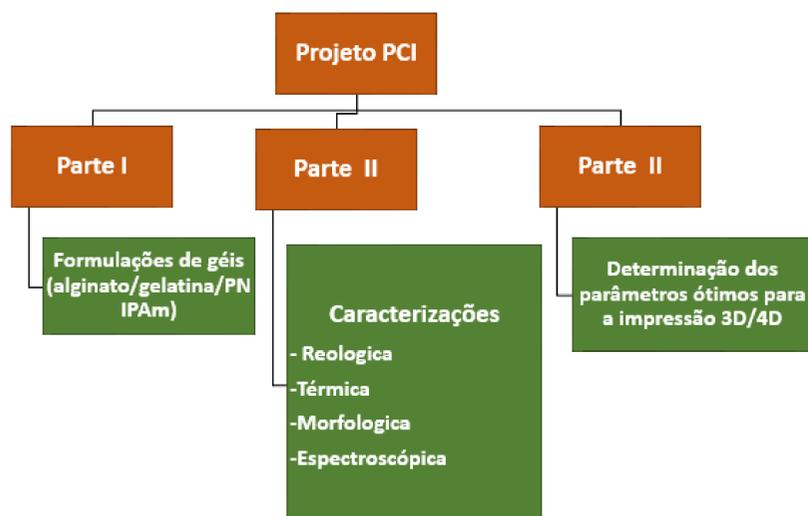
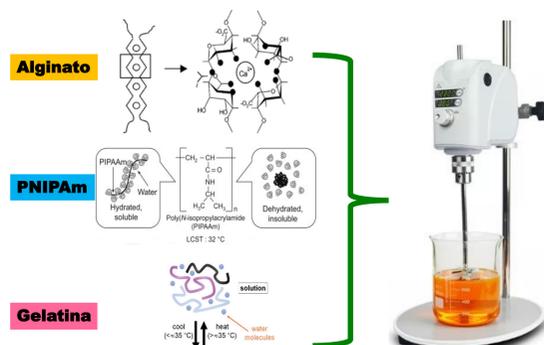


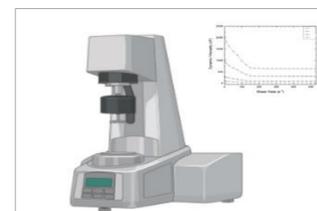
Figura 2. Fluxograma do projeto PCI proposto.

METODOLOGIA

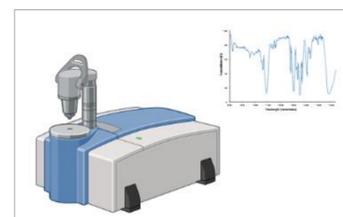
ELABORAÇÃO DOS GÉIS POLIMÉRICOS



ENSAIOS REOLÓGICOS



ANÁLISES ESPECTROSCÓPICAS



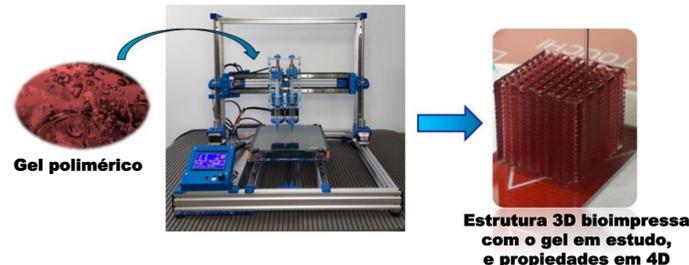
MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA



ANÁLISES TÉRMICAS



BIOIMPRESSORA 3D



RESULTADOS

Espera-se que os géis possuam boas características reológicas, térmicas, espectroscópicas, resultando em construtos com microestruturas excelentes. Que o material apresente responsividade térmica, que seja facilmente impresso através da manufatura aditiva (impressão 3D/4D).

REFERÊNCIAS

- [1] M. Sabino, M. Loiza, J. Dernowsek, R. Rezende, and J. Silva, "Técnicas para la fabricación de andamios poliméricos con aplicaciones en ingeniería de tejidos," *Rev. LatinAm. Metal. Mat.*, vol. 37, pp. 120–146, 2017.
- [2] F. E. Montero, R. A. Rezende, J. V. L. da Silva, M. A. Sabino, "Development of a Smart Bioink for Bioprinting Applications," *Front. Mech. Eng.*, vol. 5, 2019.
- [3] Z. U. Arif, M. Y. Khalid, W. Ahmed, and H. Arshad, "A review on four-dimensional (4D) bioprinting in pursuit of advanced tissue engineering applications," *Bioprinting*, vol. 27, 2022.