

## DESENVOLVIMENTO DE HIDROGÉIS HÍBRIDOS PARA APLICAÇÕES EM BIOIMPRESSÃO 3D

Victor Augusto Coelho Souza; Ana Letícia Rodrigues Costa Lelis  
ODS 9  
Pesquisa

### Introdução

No processo de impressão 3D para fins biomédicos, hidrogéis e vetores são utilizados como “biotintas” para formar uma variedade de estruturas em 3D. A versatilidade de estruturas obtidas com a impressão 3D é essencial para viabilizar o transporte de fatores estimulantes *in vivo* (FREEMAN et al., 2020). Hidrogéis naturais, como a gelatina e a goma gelana, são de grande interesse devido às condições brandas de gelificação e biocompatibilidade. No entanto, os pontos negativos associados à utilização destes são as variações inerentes a composição do material e a baixo desempenho mecânico dos géis formados (SELIKTAR, 2012). Assim, o desenvolvimento de hidrogéis híbridos surge como uma estratégia promissora para superar as limitações associadas ao uso de polímeros naturais.

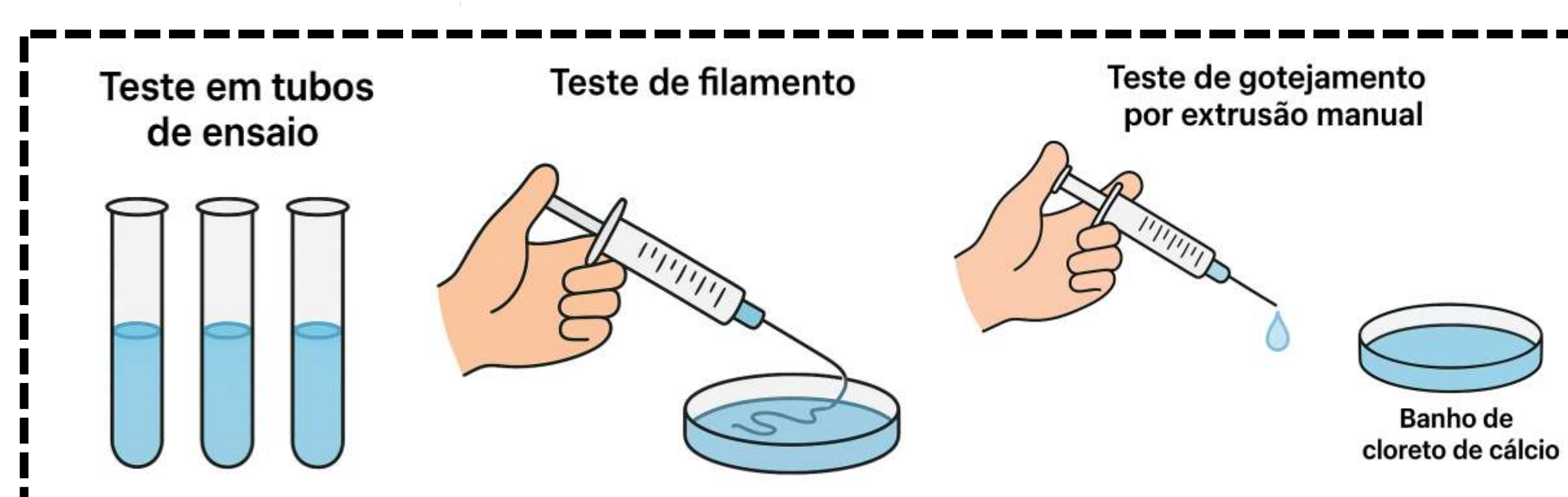
### Objetivos

Este estudo teve como objetivo o desenvolvimento de hidrogéis híbridos autossustentáveis e de estrutura regular à base de goma gelana (GG) e gelatina (Gel) para aplicação em bioimpressão 3D, visando o desenvolvimento de sistemas para veiculação de vetores plasmidiais.

### Material e Métodos

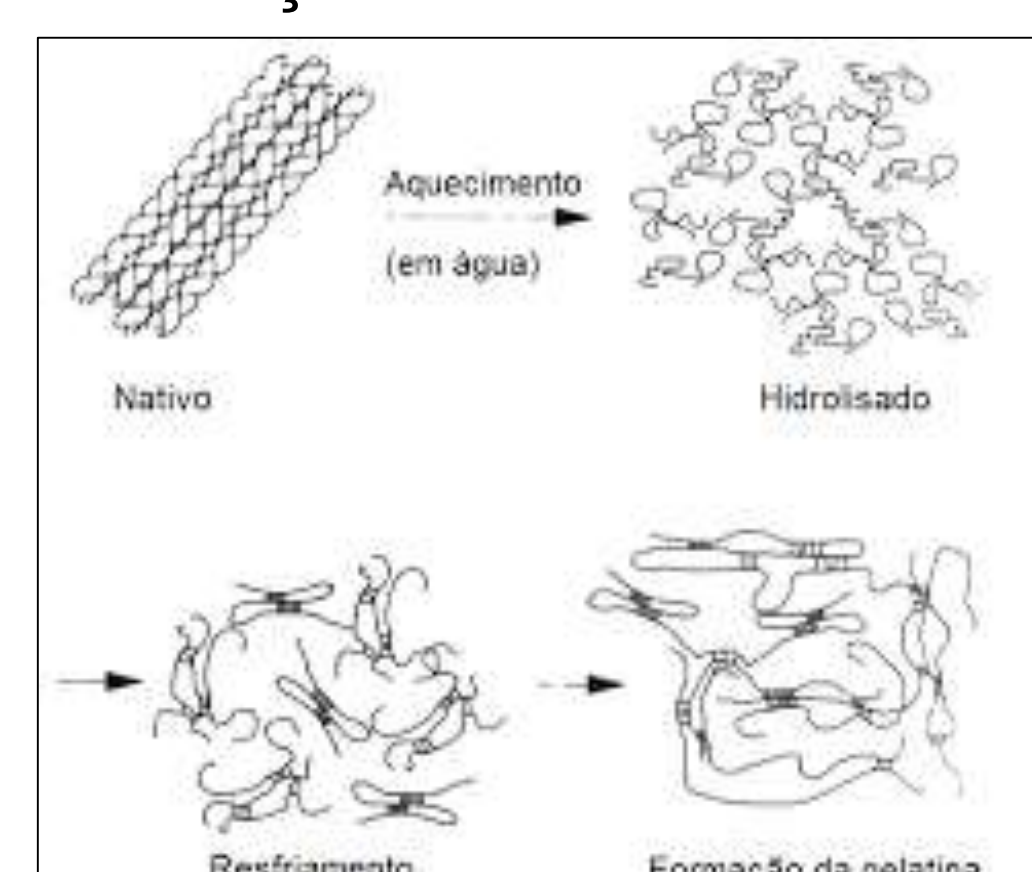
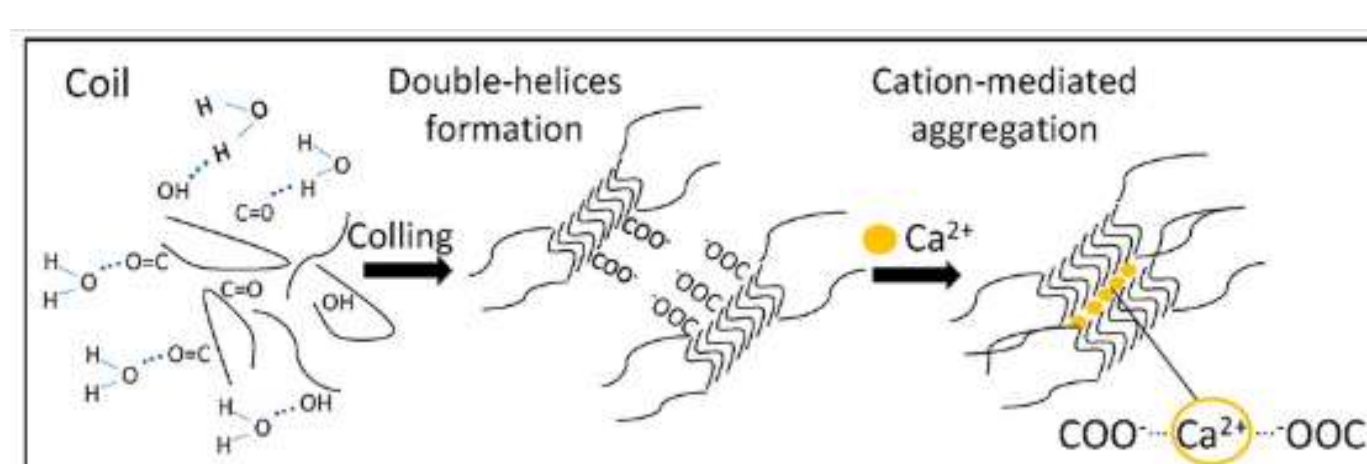
#### PROCESSOS DE GELIFICAÇÃO DAS DISPERSÕES HÍBRIDAS

| Formulação  | Goma Gelana (m/m) | Gelatina (m/m) |
|-------------|-------------------|----------------|
| GG1Gel4     | 1                 | 4              |
| GG2Gel3     | 2                 | 3              |
| GG2,5Gel2,5 | 2,5               | 2,5            |
| GG3,5Gel1,5 | 3,5               | 1,5            |
| GG3Gel2     | 3                 | 2              |



Gelificação iônica → Goma gelana

Gelificação térmica → Gelatina



### Resultados e Discussão

| Formulação  | Teste em tubo de ensaio                                                               | Teste de gotejamento                                                                  | Teste de filamento                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| GG1Gel4     |   |   |   |
| GG2Gel3     |  |  |  |
| GG2,5Gel2,5 |  |  |  |
| GG1,5Gel3,5 |  |  |  |
| GG3Gel2     |  |  |  |

A formulação *GG2,5Gel2,5*, destacou-se das demais devido sua excelente capacidade de gelificação e extrudabilidade:

- ✓ Teste de gotejamento: microgotas com mínimas irregularidades, formato arredondado e boa estabilidade estrutural, indicando uma reticulação quase instantânea com o meio gelificante.
- ✓ Teste em tubo de ensaio: formação de géis autossustentáveis.
- ✓ Teste de filamento: melhor desempenho entre as formulações, evidenciando a formação de um filamento contínuo, liso e estruturalmente firme.

### Conclusões

Conclui-se que a proporção dos biopolímeros influencia diretamente as propriedades estruturais e regularidade dos hidrogéis híbridos obtidos. A composição com 2,5 g de GG e 2,5 g de Gel apresentou os melhores resultados e foi escolhida para os ensaios posteriores na bioimpressora 3D, visando o desenvolvimento de sistemas para veiculação de vetores plasmidiais que serão aplicados no campo da terapia gênica.

### Bibliografia

- SELIKTAR, D. Designing cell-compatible hydrogels for biomedical application. Science, n. 6085, v. 336, p. 11124-1128, 2012.
- FREEMAN, Fiona et al. 3D bioprinting spatiotemporally defined patterns of growth factors to tightly control tissue regeneration. 2020. 17 folhas. Artigo de pesquisa(engenharia) – Radboud University, 2020.

### Apoio Financeiro