



PROCESSAMENTO E PROPRIEDADES DE HIDROGÉIS DE QUITOSANA PARA POSSÍVEL APLICAÇÃO COMO BIOINKS NA MANUFATURA ADITIVA.

João Vitor Souto de Araújo Queiroz¹, João Emídio da Silva Neto²

RESUMO

A bioimpressão 3D é uma técnica inovadora em constante evolução, que consiste na obtenção de estruturas complexas, visando regenerar ou aprimorar o funcionamento de tecidos ou órgãos. Sendo uma técnica nova, seus insumos possuem alto valor agregado, limitando a pesquisa e desenvolvimento nessa área. Os hidrogéis de quitosana são biomateriais propícios para utilização na bioimpressão, sua matriz porosa e permeável assemelha-se aos tecidos moles, sendo biocompatíveis, hidrofílicos, biodegradáveis, antimicrobianos e de baixo custo. Esses hidrogéis ainda podem ser reticulados quimicamente de modo a aprimorar suas propriedades mecânicas, a genipina é usada para essa finalidade por ser bi-funcional, atóxica e hidrosolúvel. Com isso, o presente trabalho, desenvolveu hidrogéis de quitosana com diferentes concentrações (2,5, 5,0, 7,5 e 10,0%), em uma mistura ácida composta pelos ácidos acético, láctico e cítrico, e reticulados superficialmente, por gotejamento, com solução hidroalcóolica de genipina. As amostras foram caracterizadas através de técnicas reológicas, espectroscópicas, e que simulam a bioimpressão por extrusão. As análises reológicas evidenciaram que a reticulação promoveu a melhoria das propriedades de fluxo dos géis de menor concentração de quitosana (2,5 e 5,0%), implicando que a genipina pode ser usada para essa finalidade nessas composições, enquanto nos demais, apesar da reticulação ter ocorrido, evidenciada pela técnica de FTIR, não houveram alterações significativas. Quanto a manutenção da estrutura, as amostras com 7,5 e 10,0% de quitosana conseguiram manter a forma de filamento pós extrusão, devido à alta concentração do biopolímero, que elevou a viscosidade do sistema, o que favorece seu uso como bioinks, mesmo sem a adição de um reticulante externo. Assim, os hidrogéis de quitosana se mostraram potenciais insumos como bioinks na manufatura aditiva. Já a genipina, se revelou eficaz como agente reticulante superficial das composições com baixa viscosidade e concentração do biopolímero.

Palavras-chave: Bioimpressão; Hidrogéis; Genipina; Manufatura Aditiva.

¹Aluno do curso de Engenharia de Materiais, Unidade acadêmica de Engenharia de Materiais (UAEMA), UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: joao.souto@estudante.ufcg.edu.br

²Doutorado, Técnico em laboratório Unidade acadêmica de Engenharia de Materiais (UAEMA), UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: joao.emidio@certbio.ufcg.edu.br



***Processamento e Propriedades de Hidrogéis de Quitosana para Possível
Aplicação como Bioinks na Manufatura Aditiva.***

ABSTRACT

3D bioprinting is an innovative technique in constant evolution, which consists of obtaining complex structures, aiming to regenerate or improve the functioning of tissues or organs. Being a new technique, its inputs have high added value, limiting research and development in this area. Chitosan hydrogels are biomaterials suitable for use in bioprinting, their porous and permeable matrix is similar to soft tissues, being biocompatible, hydrophilic, biodegradable, antimicrobial, and low cost. These hydrogels can still be chemically cross-linked in order to improve their mechanical properties, genipin is used for this purpose because it is bi-functional, non-toxic, and water-soluble. Thus, the present work developed chitosan hydrogels with different concentrations (2.5, 5.0, 7.5, and 10.0%), in an acid mixture composed of acetic, lactic, and citric acids, and superficially crosslinked, drip, with genipin hydroalcoholic solution. The samples were characterized using rheological and spectroscopic techniques that simulate extrusion bioprinting. The rheological analyzes showed that crosslinking promoted an improvement in the flow properties of the gels with a lower concentration of chitosan (2.5 and 5.0%), implying that genipin can be used for this purpose in these compositions. In contrast, in the others, despite the crosslinking, evidenced by the FTIR technique, there were no significant changes. As for the maintenance of the structure, the samples with 7.5 and 10.0% of chitosan managed to maintain the post-extrusion filament shape, due to the high concentration of the biopolymer, which increased the viscosity of the system, which favors its use as bioinks, even without the addition of an external crosslinker. Thus, chitosan hydrogels proved to be potential inputs as bioinks in additive manufacturing. Genipin, on the other hand, proved to be effective as a surface crosslinking agent for compositions with low viscosity and concentration of the biopolymer.

Keywords: Bioprinting; Hydrogels; Genipin; Additive Manufacturing.