



Degradação, Propriedades Físicas e Biológicas de Hidrogéis de Quitosana para Possível Aplicação como Bioinks.

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

RESUMO

O desenvolvimento e avaliação de novos insumos para a impressão 3D de hidrogéis desempenha um papel crucial na progressão da engenharia de tecidos, podendo influenciar diretamente na eficiência e desempenho de tecidos e órgãos. Neste estudo, foram concebidos e analisados hidrogéis à base de quitosana-PVA, os quais foram superficialmente reticulados com genipina, explorando suas características físico-químicas e taxa de degradação. Os constituintes destes hidrogéis são conhecidos por serem biocompatíveis, hidrofílicos, biodegradáveis, possuírem propriedades antimicrobianas e baixo custo de produção. Foram investigadas formulações com diferentes concentrações de quitosana, utilizando técnicas reológicas e impressão 3D para determinar as mais promissoras, considerando viscosidade e capacidade de manter a forma. A efetiva reticulação com genipina foi confirmada por meio de espectroscopia de infravermelho (FTIR), enquanto a morfologia dos scaffolds formados foi visualizada por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e a degradação *in vitro* se deu em solução tampão de PBS-lisozima. Os testes de impressão indicaram que as formulações mais promissoras foram aquelas contendo 6% e 7% de quitosana. A análise por MEV revelou que a microestrutura da amostra contendo 6% de quitosana apresentou características mais favoráveis para a adesão celular devido à sua porosidade. A biodegradação *in vitro* demonstrou estabilidade dos géis, consequência da reticulação química com genipina. Em conclusão, os hidrogéis de quitosana-PVA mostraram-se como insumos altamente promissores para a fabricação aditiva, representando um avanço na investigação desse material e técnica de fabricação de scaffolds para regeneração tecidual.

Palavras-chave: Hidrogéis; Quitosana; Degradação; Impressão 3D.

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



**Degradação, Propriedades Físicas e Biológicas de Hidrogéis de Quitosana
para Possível Aplicação como Bioinks.**

ABSTRACT

The development and evaluation of new inputs for 3D printing of hydrogels play a crucial role in the advancement of tissue engineering, with the potential to directly influence the efficiency and performance of tissues and organs. In this study, hydrogels based on chitosan-PVA were designed and analyzed, which were superficially crosslinked with genipin, exploring their physicochemical properties and degradation rate. The constituents of these hydrogels are known to be biocompatible, hydrophilic, biodegradable, possess antimicrobial properties, and have low production costs. Formulations with different concentrations of chitosan were investigated, using rheological techniques and 3D printing to determine the most promising ones, considering viscosity and ability to maintain shape. The effective crosslinking with genipin was confirmed through Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), while the morphology of the formed scaffolds was visualized by scanning electron microscopy (SEM), and *in vitro* degradation occurred in PBS-lysozyme buffer solution. Printing tests indicated that the most promising formulations were those containing 6% and 7% chitosan. The SEM analysis revealed that the microstructure of the sample containing 6% chitosan exhibited more favorable characteristics for cell adhesion due to its porosity. *In vitro* biodegradation demonstrated high gel stability, attributed to the chemical crosslinking with genipin. In conclusion, chitosan-PVA hydrogels have proven to be highly promising inputs for additive manufacturing, representing an advancement in the investigation of this material and scaffold manufacturing technique for tissue regeneration.

Keywords: Hydrogels; Chitosan; Degradation; 3D printing.