



SCAFFOLDS MAGNÉTICOS DE QUITOSANA/CoFe₂O₄@SiO₂:HAp PARA REPARAÇÃO ÓSSEA NA CAVIDADE BUCAL

Maria Eduarda S. Cunha da Silva¹, Ana Cristina Figueiredo de Melo Costa²

RESUMO

O aumento da expectativa de vida e a necessidade de reparação de tecidos biológicos têm impulsionado o desenvolvimento de biomateriais sintéticos destinados à substituição óssea. Nesse sentido, estruturas porosas, denominadas scaffolds, têm sido desenvolvidas como suporte para reparação e regeneração óssea visando maior bioatividade e biofuncionalidade. Os biomateriais que compõem os scaffolds conferem requisitos químicos e arquitetônicos necessários para a manutenção da estabilidade física e química, resultando em uma estrutura com resistência mecânica adequada, biocompatível e biodegradável. Além de porosidade que influencia o desenvolvimento de células, existem pesquisas mais recentes que demonstram a utilização de scaffolds ativados com nanopartículas magnéticas (NPM's). Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo desenvolver scaffolds de quitosana e hidroxiapatita ativado com ferrita de cobalto para reparação óssea na cavidade bucal. Para esse fim, a hidroxiapatita foi sintetizada por coprecipitação, ferrita de cobalto por reação de combustão em escala piloto e silanizada com 3-aminopropiltrimetoxissilano (APTS) e tetra-etil-ortossilicato (TEOS). Os scaffolds foram produzidos pela técnica freeze-drying pelo processo de solubilização da quitosana em ácido acético, dispersão da hidroxiapatita e adição da ferrita de cobalto sem e com silanização. As caracterizações foram feitas por microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura, difração de raios X, espectroscopia vibracional de absorção na região do infravermelho com transformada de Fourier, caracterização magnética, grau de intumescimento e porosidade aparente. O método liofilização permitiu obter os scaffolds magnéticos com sucesso, já que toda a estrutura característica esperada a partir dos materiais sintetizados foram mantidos e foram obtidos materiais porosos e com estruturas magnéticas. A adição de 5% de CoFe₂O₄, com ou sem silanização foi efetivo pois ativou magneticamente os scaffolds, possibilitando características ferrimagnéticas e com uma morfologia de estrutura tridimensional com poros interconectados que correspondem às condições de porosidade exigidas pela norma vigente características de scaffolds para reparação e reconstituição óssea. Os resultados de porosidade aparente e grau de intumescimento foram satisfatórios demonstrando assim um alto poder de absorção e retenção de fluidos, tendo assim alta viabilidade para ter sua aplicação na cavidade bucal.

PALAVRAS CHAVES: Hidroxiapatita, Quitosana, Ferrita de Cobalto, Scaffolds Magnéticos, Biomateriais, Reparação óssea.

¹Aluna de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: maria.cunha@eq.ufcg.edu.br

²Doutora, Docente, Departamento de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: ana.figueiredo@professor.ufcg.edu.br

SCAFFOLDS MAGNÉTICOS DE QUITOSANA/CoFe₂O₄@SiO₂:HAp PARA REPARAÇÃO ÓSSEA NA CAVIDADE BUCAL

ABSTRACT

The increase in life expectancy and the need for biological tissue repair have driven the development of synthetic biomaterials for bone replacement. In this sense, porous structures, called scaffolds, have been developed as a support for bone repair and regeneration aiming at greater bioactivity and biofunctionality. The biomaterials that make up the scaffolds provide chemical and architectural requirements necessary for the maintenance of physical and chemical stability, resulting in a structure with adequate mechanical strength, biocompatible and biodegradable. In addition to porosity that influences cell development, there are more recent research that demonstrate the use of scaffolds activated with magnetic nanoparticles (NPM's). In this sense, this work aimed to develop chitosan and hydroxyapatite scaffolds activated with cobalt ferrite for bone repair in the oral cavity. For this purpose, hydroxyapatite was synthesized by coprecipitation, cobalt ferrite by pilot scale combustion reaction and silanized with 3-aminopropyltrimethoxysilane (APTS) and tetraethyl-orthosilicate (TEOS). The scaffolds were produced by the freeze-drying technique by the process of solubilization of chitosan in acetic acid, dispersion of hydroxyapatite and addition of cobalt ferrite without and with silanization. The characterizations were made by optical microscopy, scanning electron microscopy, X-ray diffraction, vibrational absorption spectroscopy in the infrared region with Fourier transform, magnetic characterization, degree of swelling and apparent porosity. The lyophilization method allowed to obtain the magnetic scaffolds successfully, since all the characteristic structure expected from the synthesized materials were maintained and porous materials with magnetic structures were obtained. The addition of 5% CoFe₂O₄, with or without silanization, was effective as it magnetically activated the scaffolds, enabling ferrimagnetic characteristics and with a three-dimensional structure morphology with interconnected pores that correspond to the porosity conditions required by the current standard. bone. The results of apparent porosity and degree of swelling were satisfactory, thus demonstrating a high power of absorption and retention of fluids, thus having high feasibility to have its application in the oral cavity.

KEYWORDS: Hydroxyapatite, Chitosan, Cobalt Ferrite, Magnetic Scaffolds, Biomaterials, Bone repair.