

Modificação superficial de nanopartículas de hidroxiapatita

Marco Aurélio dos Santos¹, Michele Cristina Formolo Garcia², Marcia Margarete Meier³

¹ Acadêmico do curso de Licenciatura em Química - bolsista PROBIC

² Pesquisadora vinculada a empresa DN Prime Ltda

³ Orientadora, Departamento de Química – CCT – marcia.meier@udesc.br

A hidroxiapatita (HAp) vem sendo usada na medicina e na odontologia para fins de reparo ósseo a mais de 20 anos. Estudos recentes demonstram que a combinação de polímeros como poli (ácido glicólico) [PGA] ao ácido (poli lático) [PLA] em compósitos contendo hidroxiapatita como agente de regeneração óssea contribui na liberação do mineral, favorecendo processos de osteorregeneração (Shuai C. et al., 2021). À medida que o polímero é biorreabsorvido pelo corpo, o fosfato de cálcio é exposto e torna-se disponível para que o processo de osseointegração ocorra.

Devido ao caráter hidrofílico das partículas de HAp, sua dispersão em matrizes poliméricas é dificultada, levando a agregação, comprometendo propriedades mecânicas, por exemplo. Para contornar este problema, busca-se maneiras de modificar a superfície da HAp ligando covalentemente moléculas que compatibilizam a interação com matrizes poliméricas.

A biocerâmica utilizada nesta etapa do projeto foi a hidroxiapatita, sendo produzida na forma de pó fino nanoestruturado pela empresa DN Prime Ltda (Parceria Edital PAP Aplicada da UDESC). Devido ao elevado caráter hidrofílico da partícula, para garantir sua dispersão na matriz polimérica apolar, buscou-se desenvolver estratégias de funcionalização das partículas para compatibilizá-las a matriz polimérica, contribuindo para sua dispersão a nível micrométrico no compósito.

Neste projeto de iniciação científica realizou-se a etapa de modificar quimicamente a superfície das nanopartículas de HAp com uma molécula orgânica, conforme representado no esquema abaixo.

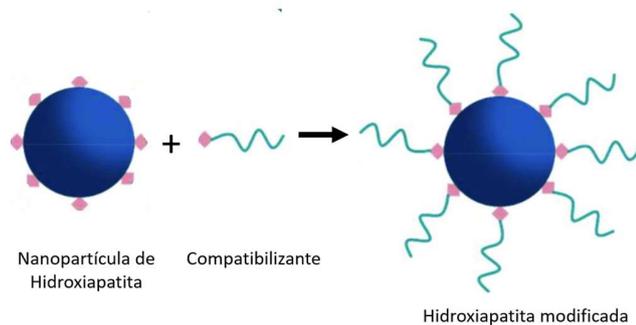


Figura 1: Representação esquemática da modificação da superfície da partícula de hidroxiapatita por molécula orgânica (compatibilizante).

Diferentes estratégias de funcionalização foram avaliadas e testadas. Desde ativação da molécula orgânica, sua fisissorção seguida da quimissorção na superfície da HAp, métodos de separação das partículas, estratégias de secagem, etc.

Como métodos de análise considerou-se espectroscopia na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e termogravimetria (TG). Devido ao baixo teor de molécula orgânica depositada sobre a superfície da HAp não foi possível identificar sinais com intensidade adequada por FTIR. Por outro lado, medidas de TG realizadas em atmosfera oxidante (ar sintético), possibilitaram determinar o teor de matéria orgânica fracamente sorvida na superfície das partículas e matéria orgânica (compatibilizante) ligado quimicamente (quimissorvido), conforme resultados apresentados na Figura 2.

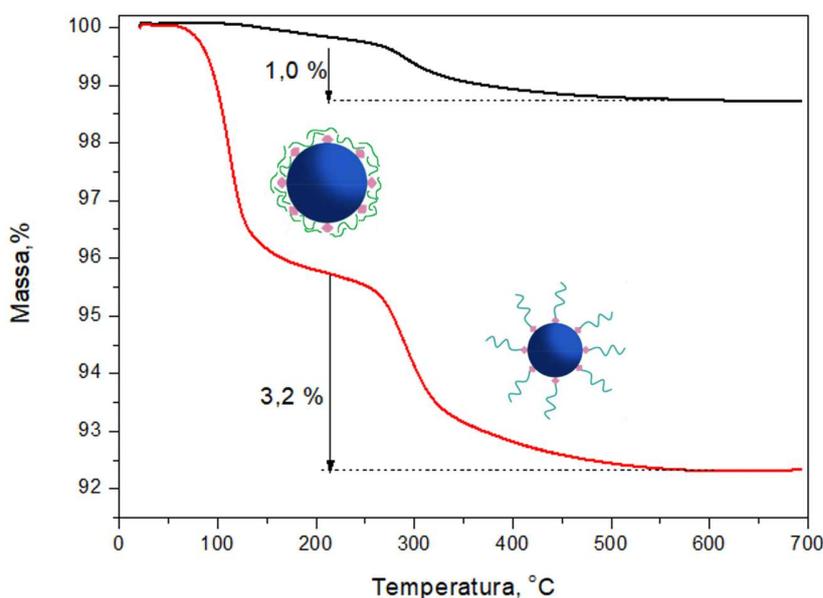


Figura 1: Resultado da análise termogravimétrica, sob fluxo de ar sintético, de nanopartículas de hidroxiapatita submetidas a diferentes estratégias de modificação da sua superfície.

As curvas de perda de massa mostram uma primeira etapa de perda de matéria orgânica, abaixo de 150°C, fracamente adsorvida na superfície da HAp, provavelmente solvente ou moléculas apenas fisissorvidas.

A segunda perda de massa, acima de 200°C, ocorre em função da degradação térmica de moléculas ligadas covalentemente à superfície da HAp.

Dentre as estratégias testadas para modificar a superfície da HAp, selecionou-se aquela que promoveu menor uso de solventes orgânicos, menos etapas de processamento, ausência de moléculas fisissorvidas e presença de moléculas quimissorvidas. Com isso, foram produzidos os primeiros compósitos contendo diferentes teores de HAp e poliésteres. As caracterizações dos biocompósitos e o aperfeiçoamento do processo de obtenção serão conduzidas nas atividades de iniciação científica 2022-2023.