

MpoBi02-025

Uso da green technology ozonização como alternativa para funcionalização de amidos de batata e mandioca na impressão 3D de potenciais scaffolds ósseos

Araújo, R.N.(1); De Nóbrega, F.C.(1); Aguiar, S.B.(1); Melo, M.T.(2); Ciancaglini, P.(2); Ramos, A.P.(2); Maniglia, B.C.(1);
(1) IQSC USP; (2) USP;

A engenharia de tecidos, ramo da medicina regenerativa, vem ganhando notória atenção com a aplicação de hidrogéis plant-based, devido a sua ótima biocompatibilidade e baixo custo [1]. Os hidrogéis à base de amido estão se destacando na impressão 3D baseada em extrusão, todavia, devido à sua baixa resistência mecânica e acelerada degradação, tornam este material inapropriado para aplicação na sua forma nativa [2]. O ozônio é uma alternativa interessante para melhorar a funcionalização do amido e ambientalmente correta, pois o ozônio remanescente da modificação químico-estrutural dos amidos nativos é convertido em oxigênio que retorna a atmosfera. Neste cenário, esse trabalho buscou avaliar o potencial de aplicação do ozônio em amidos de batata e mandioca para melhoria da processabilidade em impressão 3D por extrusão para produção de scaffolds ósseos. Diante disso, suspensões de amido de batata e mandioca foram modificadas por ozonização (30 min, 10% (m/m), 50,8 g/m³ O₃ (g)), os grânulos foram caracterizados via microscopia óptica (Modelo Zeiss), as propriedades de pasta foram caracterizadas por RVA (Rapid Visco Analyser), enquanto que os teores de carbonila e carboxila foram determinados por titulação. Os hidrogéis (tintas) à base dos amidos foram preparadas a partir de suspensões de 10% (m/m), aquecidos a 85°C sob agitação por 30 min e em seguida condicionados sob refrigeração (6°C) por 24h. A firmeza dos hidrogéis foi avaliada por ensaios de penetração via texturômetro (TA.XT Plus Instruments). A imprimibilidade das tintas foi avaliada qualitativamente (estabilidade estrutural) e quantitativamente (inchamento do extrudado) por ImageJ. Scaffolds circulares foram impressos (20 mm de diâmetro e 4 camadas) a partir desses hidrogéis condicionais usando uma impressora do tipo extrusão (3D BioedPrinterV4, BioEdTech – Brasil) e em seguida foram liofilizados. Os scaffolds foram avaliados quanto a biodegradabilidade (1, 7 e 14 dias); poder de intumescimento (0 h sem e com meio de cultura, 2, 4, 6, 8, 24, 48 e 72h) em meio ?-MEM; avaliação da toxicidade celular a partir de ensaios MTT com células pré-osteoblásticas MC3T3-E1. Os resultados denotaram que os amidos de batata e mandioca modificados por ozônio não apresentaram alteração morfológica, os grânulos de amido de batata demonstraram magnitude dimensional superior ao de mandioca, justificando a maior viscosidade nas propriedades de pasta. A ozonização causou oxidação (maiores teor de carbonila e carboxila) nos amidos e resultou na obtenção de hidrogéis com maior energia de coesão e redução significativa do poder de intumescimento, todavia aumentou a biodegradabilidade dos scaffolds, com destaque para o amido de mandioca. Os scaffolds não apresentaram toxicidade celular e superfície positiva para a adesão celular. Dessa maneira, notou-se que o amido de batata apresentou maior potencial de aplicação em impressão 3D por extrusão que o amido de mandioca tanto na forma nativa quanto modificada.