

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA DEGRADAÇÃO DE PLA EXPOSTO À ÁGUA OZONIZADA POR ESPECTROSCOPIA RAMAN

Tatiana Regina de Oliveira Heinzelmänn¹; Letícia Cristine de Siqueira Santos²; Carlos José de Lima³; Adriana Barrinha Fernandes Moretti⁴

¹ Universidade Anhembi Morumbi; CITÉ (tatiheinzelmänn@gmail.com).

² Universidade Anhembi Morumbi; CITÉ (leticiaacris.s.s@hotmail.com).

³ Universidade Anhembi Morumbi; CITÉ (cdcfldlima@gmail.com).

⁴ Universidade Anhembi Morumbi; CITÉ (fernandesabm@gmail.com).

Resumo: As tecnologias de manufatura aditiva, especialmente a impressão tridimensional (3D), têm se consolidado como ferramentas inovadoras para o desenvolvimento rápido e personalizado de dispositivos em diversas áreas, incluindo o setor da saúde. Entre os materiais utilizados nesse processo, os polímeros termoplásticos destacam-se devido à sua processabilidade e baixo custo. Dentre eles, o poli(ácido láctico) (PLA) tem recebido atenção significativa por apresentar propriedades favoráveis, como biocompatibilidade, biodegradabilidade e facilidade de processamento. Entretanto, em determinadas aplicações, o material pode ser exposto a condições potencialmente degradativas, tornando necessária a avaliação de sua estabilidade estrutural. Em meio aquoso, o principal mecanismo de degradação do PLA ocorre por hidrólise das ligações éster presentes na cadeia polimérica, processo que pode ser influenciado por fatores como o ozônio dissolvido em água. Nesse contexto, técnicas analíticas capazes de detectar alterações químicas e estruturais são particularmente relevantes. A espectroscopia Raman destaca-se como uma ferramenta promissora para esse tipo de análise, pois permite a identificação rápida e não destrutiva de vibrações moleculares características do material. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade da espectroscopia Raman para o monitoramento de possíveis processos de degradação do PLA utilizado na fabricação de componentes de um equipamento que emprega água ozonizada como agente de desinfecção. Para isso, utilizou-se um espectrômetro Raman dispersivo (Dimension P1, Lambda Solutions Inc., MA, EUA), equipado com laser de diodo de 830 nm e potência de excitação de 350 mW. Amostras de PLA foram expostas à água deionizada e à água deionizada ozonizada, em quintuplicata, ao longo de cinco ciclos consecutivos de uma hora, totalizando cinco horas de exposição. Após cada ciclo, as amostras foram analisadas por espectroscopia Raman, e os espectros obtidos foram comparados entre os diferentes tempos de exposição e entre os dois sistemas avaliados, com o objetivo de identificar possíveis alterações associadas à degradação do material. Os espectros Raman das amostras apresentaram bandas características do PLA, incluindo picos em aproximadamente 1769 cm⁻¹ (estiramento C=O), 1453 cm⁻¹ (deformação CH₃), 1099 cm⁻¹ (ligações éster C–O–C), 1039 cm⁻¹ (C–CH₃) e 868 cm⁻¹ (vibração C–COO). A comparação dos espectros obtidos ao longo dos cinco ciclos experimentais não evidenciou alterações significativas nas posições e intensidades dessas bandas, tanto para as amostras expostas à água deionizada quanto à água deionizada ozonizada. Esses

resultados indicam ausência de degradação estrutural significativa do PLA nas condições avaliadas, sugerindo que o material apresenta estabilidade molecular adequada durante exposições curtas à água ozonizada. Esses achados são relevantes para aplicações envolvendo processos de desinfecção em equipamentos que utilizam esse agente oxidante, embora estudos adicionais com tempos de exposição mais prolongados e técnicas analíticas complementares sejam necessários para uma avaliação mais abrangente da estabilidade do material.

Palavras-chave: Espectroscopia Raman; PLA; Água ozonizada; Degradação de polímeros.