

ADIÇÃO DE BIOMASSA DE MICROALGAS CULTIVADAS NO TRATAMENTO DE EFLUENTES COMO BIOPOLÍMERO EM UMA MATRIZ DE PLA¹

Fernanda Ochner de Souza², Fabio de Farias Neves³, Daniela Becker⁴.

¹ Vinculado ao projeto “Bioplásticos de microalgas cultivadas em efluentes: Uma alternativa sustentável para a indústria catarinense.”

² Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Mecânica – CCT – Bolsista PROIP/UDESC.

³ Orientador, Departamento de Engenharia de Pesca e Ciências Biológicas – CERES – fabio.neves@udesc.br.

⁴ Professora, Departamento de Engenharia de Produção – CCT – daniela.becker@udesc.br

O presente estudo tem por objetivo avaliar a utilização da biomassa de microalgas *Spirulina* (*Arthrospira platensis*), obtida através de microalgas cultivadas no tratamento de efluentes domésticos, como biopolímero em uma mistura poli(ácido láctico) (PLA). O PLA empregado, GRAU 3251D, com densidade de 1,24 g/cm³, temperatura de transição vítrea de 55-60° C e ponto de fusão de 155-170° C, foi fornecido pela Nature Works LLC. A biomassa de microalgas *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) foi produzida através do cultivo, por um período de 10 dias, a temperatura média de 28° C e irradiância mantida em torno de 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ com fotoperíodo de luz de 24h, em meio de cultura alternativo de tratamento de efluentes domésticos, e posteriormente, coletada por filtração (45 μm mash) e seca por secagem convectiva a 50° C, por 19 horas.

Para realizar a mistura, primeiramente o PLA foi seco em estufa de circulação de ar, a 70° C por 24 horas. Em seguida, utilizando um misturador acoplado a reômetro de torque (Thermo Scientific Haake Rheomix 600), com câmara interna de 50 cm³ e rotores padrão, operando a 175° C e 100 rpm, por 6 minutos, foram preparadas as misturas de PLA e biomassa, com massa total de 40 g, variando a concentração de biomassa na mistura em 10, 20 e 30% em massa. Com isso, foram obtidas as curvas de ensaio de reometria de torque, nas quais foi possível observar o comportamento do torque e da temperatura das misturas fundidas em função do tempo. A Figura 1 apresenta tais curvas. Nota-se, na Fig 1 (a), que, mesmo após a fusão completa dos componentes da mistura, em aproximadamente 2 minutos, não ocorre estabilização do torque, como visto na curva correspondente ao PLA puro. Além disso, quanto mais biomassa de microalgas é adicionada, maior a diminuição do torque. Quanto à temperatura, é possível perceber, na Fig 1 (b), que o comportamento é bastante similar para todas as amostras. Este comportamento pode estar relacionado com a degradação do PLA durante a mistura.

A morfologia da superfície submetida à fratura frágil das misturas PLA/Biomassa foram analisadas por Microscopia Eletrônica de Varredura de Emissão de Campo (MEV-FEG), modelo Jeol JSM 6701F. A Figura 2 mostra a micrografia das amostras de PLA/Biomassa em concentrações de 10, 20 e 30% respectivamente. Observa-se na Fig 2 (a) melhor homogeneidade entre todas as amostras. Na Fig 2 (b) e (c) é possível perceber que a fase correspondente à biomassa de microalgas está dispersa como carga por toda a matriz de PLA. Ainda, quanto mais biomassa, mais evidente se torna tal dispersão na matriz polimérica.

Portanto, concluiu-se que, com base na morfologia observada, a biomassa de microalgas *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) aparece dispersa como carga na matriz de PLA. Logo, a mistura

não apresenta características de uma blenda polimérica, mas se assemelha à morfologia de materiais compósitos. Além disso, com base na reometria, houve uma diminuição no torque, levando à conclusão de que a adição de biomassa acelera a degradação do PLA durante o processamento.

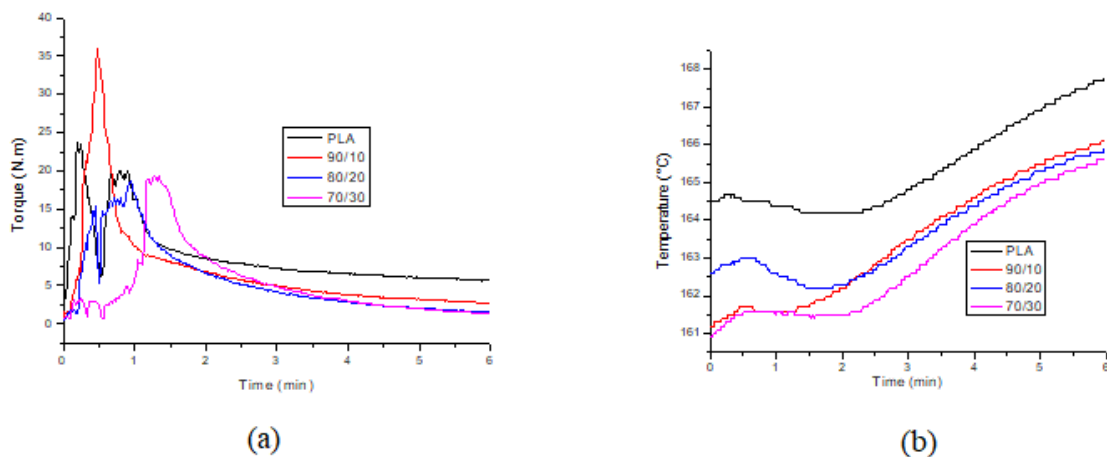


Figura 1. *Curvas de Ensaio de Reometria de Torque (a) torque vs tempo e (b) temperatura vs tempo das misturas PLA/biomassa.*

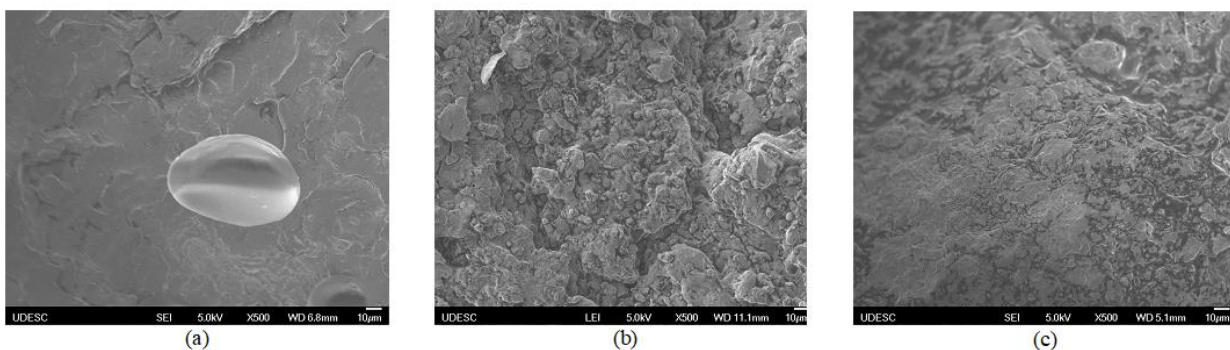


Figura 2. *FEG-SEM micrografias das misturas PLA com (a) 10%, (b) 20% e (c) 30% de biomassa de microalgas.*

Palavras-chave: Biopolímero, Microalgas. Políácido láctico.