

Biodegradação, Caracterização Mecânica e Termogravimétrica do Amido Termoplástico (TPS)

Rodrigo Tonelli¹; Adriana de Campos²; Luiz H. C. Mattoso³; Sandra M. M. Franchetti⁴;
José M. Marconcini³

¹Aluno de graduação em Química, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, rodrigotonelli92@hotmail.com;

²Bolsista de Pós-doutoramento em Química, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP;

³Pesquisador da Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP;

⁴Pesquisadora da UNESP-Rio Claro, Araras, SP.

A demanda mundial por polímeros sintéticos aumenta a cada ano e o impacto gerado cresce no mesmo ritmo. Portanto, se faz necessário o desenvolvimento de alternativas sustentáveis. O amido termoplástico (TPS) pode ser uma destas alternativas. O amido é um material versátil e uma matéria-prima barata, com numerosas aplicações, como: espessante, texturizador e adesivo. É utilizado como matriz polimérica a fim de se obter um material biodegradável. Este estudo teve a finalidade de caracterizar o amido de milho termoplástico (TPS) por termogravimetria, propriedades mecânicas e sua biodegradabilidade. Primeiramente preparou-se uma mistura de amido de milho, glicerol, água e ácido esteárico. Em seguida extrudou-se a mistura numa extrusora dupla-rosca, obtendo amostras em *pellets*. Estes foram processados numa extrusora de rosca simples, obtendo-se filmes de aproximadamente 0,65 mm de espessura. Destes filmes retiraram-se corpos de prova, seguindo a norma ASTM D882-09. Estes corpos foram submetidos a ensaios de tração na EMIC DL3000, seguindo a norma já citada. Os parâmetros dos testes foram: velocidade de 5 mm/min e célula de carga de 50 kgf. A temperatura de degradação oxidativa das amostras foi avaliada utilizando a técnica de termogravimetria no aparelho TA Q500 (TA Instruments) seguindo as condições: massa de $10,00 \pm 0,50$ mg; atmosfera de ar sintético; fluxo de $60 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$, rampa de aquecimento de $10 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$, intervalo de temperatura $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $600 \text{ }^\circ\text{C}$ e porta amostra de platina. O teste de biodegradação foi realizado utilizando-se amostra de solo com serrapilheira, a este se adicionou 25%, em peso, de húmus de minhoca. A umidade foi regulada para 50% com água destilada. Este teste ocorreu de acordo com a norma ASTM 5338-98. Pesou-se 600 gramas de solo compostado (já umedecido) em potes de 2 litros. A temperatura foi controlada durante todo o experimento, mantendo-se em torno de 30°C . Nos recipientes foi injetado ar umidificado e isento de gás carbônico. A evolução de gás emitido foi analisada por titulação, utilizando HCl 0,2M, 20mL de hidróxido de potássio e 1 mL de cloreto de bário. Para esta análise utilizou-se um titulador automático, *TitroLine Easy*. O TPS apresentou baixa resistência à tração, da ordem de $0,65 \pm 0,07 \text{ MPa}$ e módulo elástico de $64,6 \pm 2,3 \text{ MPa}$. O amido apresentou máxima velocidade de degradação a 316°C , com um pico característico na derivada da curva TG. Os resultados mostraram que o polímero é altamente biodegradável, levando cerca de 40 dias para ser consumido totalmente. Estas características provam que o TPS é um polímero biodegradável e que pode ser utilizado como uma alternativa sustentável.

Apoio financeiro: Embrapa / FAPESP / CNPq / FINEP.

Área: Novos Materiais