



**Tema: “Bioeconomia: diversidade e riqueza para o desenvolvimento sustentável”**

## **A BIODEGRADABILIDADE DA BLEND A DE POLI ( $\beta$ -HIDROXIBUTIRATO –CO VALERATO)/AMIDO ANFÓTERO NA PRESENÇA DE MICRORGANISMOS**

TIRONI, Anna Paula de O.<sup>1</sup>; MARTINS, Igor Ernane R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas). Email: annapaulatironi007@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas). E-mail: igorenane.martins@hotmail.com

### **INTRODUÇÃO**

O surgimento do plástico deu-se no século XIX, com o intuito de substituir produtos feitos a partir do marfim de elefantes. Naquela época, o plástico era produzido a partir da celulose. Entretanto, com o aumento da demanda, foi necessário tornar o produto mais acessível e barato para a população, sendo então desenvolvido pelo petróleo, o qual fez aumentar a durabilidade do produto no meio ambiente. Desse modo, surgiram no século XXI, várias pesquisas que buscam desenvolver plásticos com propriedades de biodegradação, como a biodegradação da blenda do copolímero poli ( $\beta$ -hidroxibutirato-co-valerato), um polímero biodegradável, com boa biocompatibilidade, e do amido anfótero, por ser natural, barato, renovável e disponível.

### **DESENVOLVIMENTO**

A principal matéria-prima do plástico é o petróleo, o qual é um combustível natural não renovável e de difícil degradação em contato com a natureza, por ser composto por hidrocarbonetos, associados a pequenas moléculas de nitrogênio, oxigênio e enxofre. O surgimento de novos materiais de plásticos degradáveis por meio da ação de microorganismos é uma alternativa que visa diminuir a poluição derivada dos plásticos. O poliéster é uma categoria de polímeros que contêm o grupo funcional éster na sua cadeia principal, são polímeros biodegradáveis, e essa estrutura é facilmente degradada por fungos com a capacidade de hidrolisar polietileno tereftalato (ROSA, 2003).

Entre os polímeros biodegradáveis o mais conhecido é o poli ( $\beta$ -hidroxibutirato) (PHB) e seu copolímero poli ( $\beta$ -hidroxibutirato-co-valerato) PHB-HV, e tem chamado a atenção das indústrias e dos comércios, devido o desenvolvimento da biotecnologia que apresenta um substrato renovável e substitui os plásticos convencionais derivados do petróleo. Porém,



ambos são um processo relativamente caro, por ser produzido a partir da fermentação bacteriana (SANTOS, 2005). Esses plásticos levam de um a dez anos para se degradar no ambiente, enquanto que o plástico de origem petroquímica pode levar centenas de anos para se degradar (SCOTT; GILEAD, 1995). O copolímero poli ( $\beta$ -hidroxibutirato-co-valerato) pode ser transformado em moléculas pequenas e destruído pela ação de bactérias, que vão servir de reserva energética das mesmas, como análogo à reserva de gordura dos seres humanos, o glicogênio. Esse plástico biodegradável é constituído por uma blenda de amido, que possui um custo mais acessível e propriedades de interesse, por ser um polímero de origem vegetal (FECHINE, 2010) Por isso, vários estudos vem sendo desenvolvidos objetivando a degradação mais rápida dos materiais de plásticos utilizando micro-organismos.

A biodegradação em polímeros pode realizar-se de forma aeróbica e anaeróbica. A primeira etapa ocorre com a despolimerização das macromoléculas por meio da quebra das ligações, em consequência, obtém a fragmentação dos polímeros. As enzimas extracelulares são responsáveis pela a quebra das cadeias poliméricas, amplificando a área de contato entre o polímero e o microorganismo. A segunda etapa do processo de biodegradação de polímeros compõe-se na mineralização dos fragmentos oligoméricos, quando esses são conduzidos para o interior dos microorganismos e transformados em biomassa. O processo de biodegradação é finalizado no momento que não existe mais resíduo, ou seja, o produto inicial é completamente convertido em gases e sais (FECHINE, 2010). Os micro-organismos tem um papel fundamental nas ações metabólicas, visto que conseguem dar início à despolimerização e a biodegradação formados por esse processo. O monitoramento do processo de biodegradação, que pode ser realizado através da medição de gás carbônico liberada, é um método denominado teste de Sturm, classificado como o mais confiável para a avaliação de biodegradabilidade de um polímero em meio microbiano ativo (ROSA, 2003).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a biodegradação da blenda com o amido em função do tempo é um processo rápido, de acordo com os resultados do teste de Sturm. Desse modo, cabe salientar que a incorporação do amido ao polímero diminuiu em torno de 18% a resistência à tração, como citado no artigo, e também o percentual de alongamento do polímero. No presente estudo, é importante salientar que ao adicionar o amido em blendas de plástico, durante a produção, auxilia na biodegradação, uma vez que o amido será degradado e restarão pedaços minúsculos de plásticos, que ao se decompor acarretará compostos menos ofensivos no meio ambiente. Atualmente o emprego de polímeros biodegradáveis naturais, como os estudados no



artigo, poli ( $\beta$ -hidroxibutirato) (PHB) e seu copolímero poli ( $\beta$ -hidroxibutirato-co-valerato) PHB-HV, no mercado é pouco significativo, porém, com estudos na área de bioeconomia, esses polímeros geram menos resíduos de curta duração, visto que sofrem facilmente ações de microorganismos, por conterem funções orgânicas em suas cadeias alifáticas, como por exemplo, carbonilas e ésteres, mais propensos a sofrerem ações enzimáticas.

## REFERÊNCIAS

FECHINE, G. J. M. A era dos polímeros biodegradáveis. **Revista Plástico Moderno**, v. 1, n. 1, p. 423-431, 2010.

ROSA, D. S. *et al.* The biodegradation of poly-b-(hydroxybutyrate), poly-b-(hydroxybutyrate-co-b-valerate) and poly(ecaprolactone) in compost derived from municipal solid waste. **European Polymer Journal**, v. 39, p. 233-241, 2003, 39.

SANTOS, A. F. **Caracterização, modificação e estudo cinético não isotérmico de poli (3-hidroxibutirato)**. 2005. 129 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SCOTT, A.; GILEAD, D. **Degradable polymers**. Chapman 7 Hall: London, 1995.