

BIOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS POLIHIDROXIBUTIRATO (PHB)/ MICROESFERAS DE VIDRO (MV): DEGRADAÇÃO HIDROLÍTICA

ROCHA, Taina de Sousa^{1C}; ALVES, Tatianny Soares^{2D}; BARBOSA, Renata^{3D}

¹ Universidade Federal do Piauí (UFPI), Curso de Engenharia de Materiais, Teresina, Piauí, taina-97-souza@hotmail.com

² Universidade Federal do Piauí (UFPI), Curso de Engenharia de Materiais e Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Teresina, Piauí, tsaeng3@yahoo.com.br

³ Universidade Federal do Piauí (UFPI), Curso de Engenharia de Materiais e Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Teresina, Piauí, renatabarbosa@yahoo.com

RESUMO

O seguinte trabalho tem como objetivo estudar a degradação hidrolítica de filmes de biocompósitos a partir de matriz polimérica PHB, carga de microesferas de vidro ocas e um agente compatibilizante, PP-g-MA. Os filmes foram submetidos ao teste de degradação, em que os mesmos foram colocados em solução tampão durante 15, 30 e 45 dias no intuito de avaliar a absorção hidrolítica e a perda de massa. O resultado do teste de degradação mostrou que a quantidade de microesferas ocas de vidro elevou o valor de absorção dos biocompósitos e ganho de massa.

PALAVRAS-CHAVE: Polihidroxibutirado; Microesferas ocas de vidro; Degradação hidrolítica.

1. INTRODUÇÃO

Devido à procura de um material com durabilidade durante sua utilização e degradável após o descarte, os polímeros biodegradáveis têm sido cada vez mais usado. Dentre as aplicações, destacam-se na área médica em decorrência de serem biocompatíveis. ¹ O polímero biodegradável, que mostra características favoráveis como, por exemplo, sua obtenção e também suas propriedades, é o Polihidroxibutirado (PHB). ^{2,3}

Pesquisas estão em desenvolvimento para se obter materiais mais leves. A adição de reforço como fibras, carbono, cargas dentre outros, é uma alternativa. ⁴

Sabendo que há pouca interação entre a matriz polimérica e a carga, o uso de compatibilizante visa aumentar a adesão da carga na matriz. ⁵ Para melhorar o processamento do PHB uma opção é a inclusão de outros polímeros como, por exemplo, o polipropileno enxertado com anidrido maleico (PP-g-MA) favorecendo a interação do polímero e outros componentes. ⁶

Desta forma, o objetivo desse trabalho visa desenvolver biocompósitos a partir das matrizes poliméricas de PHB/PP-g-MA com adição de microesferas de vidro ocas, por intercalação por fusão e posteriormente, avaliar a degradabilidade por meio do teste de degradação hidrolítica *in vitro*.

2. METODOLOGIA

Nesse trabalho foram usadas as matrizes poliméricas de PHB, PP-g-MA e as microesferas de vidro ocas. O processamento dos biocompósitos foi realizado via intercalação por fusão, com as seguintes composições: 100% de PHB; 96,5% de PHB, 2,5% de PP-g-MA e 1% de microesferas de vidro (MV1%); 94,5% de PHB, 2,5% de PP-g-MA e 3% de microesferas de vidro (MV3%). Os sistemas foram preparados em uma extrusora monorosca, com a variação da zona de aquecimento entre 160, 165 e 175°C, respectivamente, e 50 rpm para velocidade da rosca.

Para a obtenção dos filmes, os mesmos foram moldados por compressão em uma prensa hidráulica e as condições utilizadas para a obtenção dos corpos de provas estão presentes na Tabela 1.

O teste de degradação hidrolítica foi baseado na norma ASTM F1635-11 (2010) por um período de 6 semanas e realizado em triplicata. A degradação hidrolítica das amostras foi realizada em solução salina tampão fosfato - PBS (pH 7,4 ± 0,2).

Tabela 1: Condições de prensagem (Autoria Própria). [P1 - Pré-prensagem; P2 – Prensagem].

PHB puro	MV1%	MV3%
175°C P2: 6 T / 120 s	180°C P1: 1 T / 30 s P2: 6 T / 75 s	180°C 30s sem carga P1: 1 t – 30s P2: 6 t – 75s

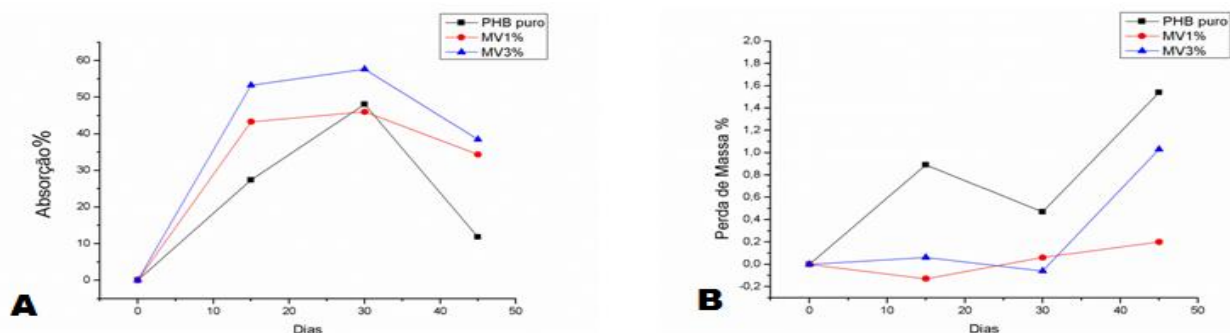
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de degradação hidrolítica foi avaliado durante o período de 45 dias. Na figura 1A observou-se o desempenho dos sistemas, quanto à absorção hidrolítica. Verificou-se um crescimento linear para todos os sistemas até o 30º dia, com destaque para o MV3% pois apresentou maior absorção, comportamento esse devido a maior quantidade de microesferas no sistema e assim, facilitando a entrada da solução na matriz.

Já na figura 1B, apresenta o comportamento de perda de massa dos sistemas, notou-se que a perda de massa foi mínima, não alcançando a taxa de 2% e que não houve regularidade durante o teste degradativo. Segundo o trabalho de Scaffaro, Lopresti e Botta, um fator que pode ter influenciado nessa quantidade de massa perdida foi o pH.⁷

Observou-se que o PHB puro obteve a maior perda de massa em comparação aos compósitos MV1% e MV3%. Esse efeito deve estar relacionado à presença das microesferas ocas de vidros, devido à deposição dos sais presente na solução tampão nos poros dos filmes em análise.

Figura 1: Gráficos do teste de degradação hidrolítica. A: Absorção Hidrolítica; B: Perda de Massa. (Fonte: Autoria Própria)



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No teste de degradação hidrolítica, observou-se boa absorção dos sistemas, com destaque para o MV3%, por este apresentar mais espaços promovidos pela quantidade de microesfera. Contudo, o PHB puro teve uma maior perda de massa, por ter sido influenciado pelo pH da solução, em contra partida, os sistemas MV1% e MV3% apresentaram ganho de massa, possivelmente pode ter ocorrido a deposição de sais cristalinos da solução nos poros dos sistemas.

Agradecimentos

Ao CNPq, Programa de Iniciação Científica/PIBIC/CNPq da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e ao Laboratório de Polímeros e Materiais Conjugados (LAPCON-UFPI).

5. REFERÊNCIAS

1. D. M. B. FALCONE; J. A. M. AGNELLI; L. I. L. DE FARIA. Panorama setorial e perspectivas na área de polímeros biodegradáveis. *Polímeros*. 2017, v. 17, n. 1, p. 5–9.
2. R. J. ARAÚJO, et al. Influência da argila vermiculita brasileira na biodegradação de filme de PHB. *Polímeros*. 2015, v.25, n.5, p. 483-491.



Associação Brasileira de Polímeros
Regional Nordeste

**4º. Encontro Nordeste de Ciência e Tecnologia de Polímeros
27 e 28 de Setembro de 2018, Aracaju SE
Local: Universidade Tiradentes - UNIT**

3. W. J. B. SOUSA, et al. Membranas de polihidroxibutirato com hidroxiapatita para utilização como biomaterial. *Revista Materia*. 2017 v. 22, n. 4.
4. N. KUMAR, et al. Light-weight high-strength hollow glass microspheres and bamboo fiber based hybrid polypropylene composite: A strength analysis and morphological study. *Composites Part B: Engineering*. 2017, v. 109, p. 277–285.
5. P. B. CIPRIANO, et al. Avaliação da reciclabilidade de compósitos de pp/microesfera de vidro oca In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS – CBECIMAT, Cuiabá. Novembro, 2014, p. 3838-3843.
6. P. J. P. MESQUITA, et al. Thermal evaluation of PHB/PP-g-MA blends and PHB/PP-g-MA/Vermiculite bionanocomposites After Biodegradation Test. *Polymer Engineering and Scienc*. 2016, p.555-560.
7. R. SCAFFARO; F. LOPRESTI; L. BOTTA. Preparation, characterization and hydrolytic degradation of PLA/PCL co-mingled nanofibrous mats prepared via dual-jet electrospinning. *European Polymer Journal*. 2017, v. 96, n. June, p. 266–277.