

Análise e caracterização de novos isolados bacterianos com potencial para a biodegradação de polietileno, poliamida e poliuretano

¹Francisco, F. B. N., ¹Krüger, R. H.

¹Universidade de Brasília

franbnfl@gmail.com

RESUMO

Introdução: A gestão de resíduos plásticos é uma preocupação cada vez mais evidenciada do ponto de vista socioambiental, visto que a deposição incorreta de um grande volume desses compostos em habitats naturais resulta em distúrbios aos ecossistemas e à saúde humana. No entanto, as características físico-químicas dos polímeros plásticos tornam o processo de biodegradação relativamente lento, elevando o tempo de permanência dos resíduos plásticos no meio ambiente. Portanto, é essencial a exploração da diversidade de microrganismos capazes de degradar moléculas poliméricas em diferentes ambientes, assim como a produção industrial e as aplicações para os produtos resultantes desse processo, como as enzimas, no desenvolvimento de novas estratégias de gestão de plásticos pós-consumo. **Objetivo:** Identificar, dentre os microrganismos de uma coleção bacteriana proveniente de amostras de solo de um aterro sanitário, novos isolados bacterianos com potencial para a biodegradação de polímeros sintéticos por meio da capacidade do microrganismo de metabolizar e/ou modificar os polímeros polietileno, poliamida e poliuretano. **Metodologia:** Inicialmente, será realizado um *screening* para selecionar bactérias com o potencial para metabolizar polietileno, poliamida ou poliuretano por meio do cultivo em Meio Mínimo suplementado com diferentes composições dos polímeros como única fonte de carbono. Primeiramente, os isolados serão cultivados em placas de Petri contendo Meio Mínimo (MM) suplementado com caprolactama e óleo mineral para selecionar os microrganismos capazes de degradar compostos similares aos polímeros por meio da avaliação do crescimento e/ou da formação de halos de degradação. Posteriormente, aqueles selecionados serão cultivados em MM líquido e será avaliada a capacidade de manterem-se metabolicamente ativos durante o cultivo, por meio da metabolização dos polímeros, com a análise de viabilidade celular por meio da purificação de RNA total e a formação de biofilme na superfície dos materiais empregando-se kits de viabilidade LIVE/DEAD. As modificações físico-químicas nos materiais poliméricos serão avaliadas por meio de técnicas de Microscopia eletrônica de varredura (MEV), Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Os

isolados selecionados seguirão para a caracterização genômica e o estabelecimento de condições propícias para o crescimento bacteriano e para a produção dos produtos metabólicos de interesse (e.g. enzimas) em biorreatores de bancada a partir do estabelecimento dos parâmetros iniciais e delineamento experimental do processo. **Resultados:** Dentre os isolados testados em placas de Petri, 50 deles apresentaram crescimento em MM suplementado com caprolactama e 57 em MM suplementado com óleo mineral. Os isolados com fenótipo positivo foram cultivados em MM de mesma composição em placas de 96 poços para avaliação do crescimento, e 15 deles apresentaram crescimento satisfatório nas condições testadas. **Conclusão:** Os isolados bacterianos selecionados apresentam potencial para a biodegradação de polímeros plásticos e serão testados com materiais de alta densidade. Após a identificação das espécies bacterianas, enzimas de interesse serão identificadas para aplicação posterior.

Palavras-chave: Polímeros; Plásticos; Microrganismos; Enzimas.

REFERÊNCIAS

GOODES, L.M, et al. (2023). The Plastic Health Map: A Systematic Evidence Map of Human Health Studies on Plastic-Associated Chemicals. *Environment International*, pp.108225–108225.

QIN Z., MOU J., CHAO C. Y. H., CHOPRA S. S., DAOUD W., LEU S., LIN C. S. K. (2021). *Biotechnology of Plastic Waste Degradation, Recycling, and Valorization: Current Advances and Future Perspectives*. *ChemSusChem*.

LOMWONGSOPON, P.; VARRONE, C. (2022). Critical Review on the Progress of Plastic Bioupcycling Technology as a Potential Solution for Sustainable Plastic Waste Management. *Polymers*, v. 14, n. 22, p. 4996.