

RESUMO - CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA - QUÍMICA

**DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS ENZIMÁTICAS PARA
BIODEGRADAÇÃO DE POLIETILENO TEREFALATO (PET) POR
METARHIZIUM ANISOPLIAE.**

Brenda Leal Dos Reis (brendalealuni@gmail.com)

Adriani Da Silva Carneiro Lopes (adrianilopes@gmail.com)

Bruna Soares Noronha (bruninhasoaresnoronha@gmail.com)

Vânia Rita Elias Pinheiro Bittencourt (vaniabit@ufrj.br)

Patricia Silva Golo (patriciagolo@gmail.com)

Idio Alves De Sousa Filho (idiofilho@gmail.com)

Daniela Cosentino Gomes (cosentino@ufrj.br)

O polietileno tereftalato (PET) é um polímero, da família dos poliésteres proveniente da reação entre o ácido tereftálico (TPA) e o monoetilenoglicol (MEG). Sua versatilidade o torna um dos termoplásticos mais utilizados no mundo. Contudo, sua elevada resistência e durabilidade fazem com que o PET leve cerca de um século para se decompor, liberando compostos tóxicos que afetam solos, organismos aquáticos e até a saúde humana, estando associados a câncer e distúrbios imunológicos. Os fungos entomopatogênicos são amplamente conhecidos pela sua utilização na agricultura para controle biológico de pragas. Essas espécies degradam diferentes materiais por meio de sistemas enzimáticos, convertendo polímeros em intermediários assimiláveis e metabolizáveis. Entretanto, a biodegradação de plásticos é lenta,

pois os microrganismos têm dificuldade em se fixar à superfície hidrofóbica. Nesse ponto, os fungos entomopatogênicos apresentam uma vantagem: sua adaptação natural à adesão hidrofóbica à cutícula dos insetos. Assim, este trabalho propõe o uso desses organismos como agentes de biodeterioração e biofragmentação do PET, além do desenvolvimento de estratégias bioquímicas que ampliem sua eficiência, contribuindo para alternativas sustentáveis de manejo de resíduos plásticos.

Na primeira etapa experimental, os fragmentos de garrafas PET foram triturados, lavados e esterilizados, obtendo-se um pó uniforme (microPET). O *Metarhizium anisopliae* foi cultivado em meio BDA (ágar batata dextrose) e, posteriormente, em meios líquidos inorgânicos suplementados com diferentes fontes de carbono, como: glicose, óleo de soja e microPET. As culturas foram inoculadas utilizando uma suspensão de $1,0 \times 10^8$ conídios /mL do fungo e incubadas sob agitação. Após as 50h de incubação, as proteínas totais foram dosadas, com o método de Lowry, para a quantificação da atividade lipásica por meio da leitura da absorvância (410 nm) em um leitor de placas. onde observou-se um aumento da atividade no meio com microPET (1,081 U/mL no sobrenadante; 0,726 U/mL em células intactas) em comparação ao controle com glicose (0,337 U/ mL e 0,342 U/mL, respectivamente), sugerindo maior desempenho da enzima na quebra das ligações éster do PET. O aumento da massa fúngica seca indica crescimento, embora os valores não fossem exatos devido à mistura com microPET. Após 96 h, o teste de viabilidade comprovou que os fungos permaneceram viáveis depois do contato com microPet. No HPLC, utilizando uma coluna cromatográfica de fase reversa, com gradiente de eluição e detecção UV, não foram registrados picos que indiquem a liberação do TPA, importante produto da biodegradação, possivelmente devido ao curto tempo de exposição. Na segunda etapa experimental, novos isolados (*M. pingshaense*, *M. robertsii* e *B. bassiana*) foram testados, além de *M. anisopliae*. O microPET foi preparado em partículas maiores (10–20 Mesh) que foram adicionadas a meios inorgânicos, Além da utilização do meio sólido de BDA (controle). Os resultados sugerem que houve desenvolvimento significativo das espécies em contato com o microPet ao longo dos 30 dias de incubação. As análises de FT-IR realizadas ao fim do experimento detectaram uma banda larga na faixa de 3200 – 3600 cm^{-1} , indicando um estiramento hidroxila, e uma banda na faixa 1710- 1740 cm^{-1} , típica de carbonila, que sugerem a formação de um ácido carboxílico, gerado a partir da hidrólise do éster contido no Pet.

Os experimentos indicam que os fungos testados possuem potencial para degradar o PET, seja pelo aumento da atividade lipásica, o crescimento fúngico em meios contendo microPET e pelas bandas detectadas no espectro de FT-IR. Embora não tenha sido possível confirmar a liberação de TPA via HPLC, o estudo consolidou metodologias eficazes para novos ensaios. Futuramente, novas análises complementares serão aplicadas, como: consumo de O₂, produção de CO₂, MEV e quantificação de carbono total para confirmação da biodegradação do Pet.

Palavras-chave: polietileno tereftalato; biodegradação; fungos entomopatogênicos.