

Triagem e proteômica inicial de fungos filamentosos cultivados em petróleo e óleo diesel

Vieira, G. A.¹, Souto, A. L.¹, Paranhos C. J. C.¹, Casimiro, A. C. A.¹, Lopes, A. G. A.¹, Gonçalves, M. J. L.¹, Vale, L. H. F.¹;

¹Departamento de Biologia Celular, Laboratório de Enzimologia e Laboratório de Bioquímica e Química de Proteínas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF – Brasil;

Resumo

Sabe-se que o petróleo é um combustível fóssil de alto valor agregado. Apesar de tóxico e não renovável, o petróleo ainda é a principal matéria-prima para combustíveis como gasolina e óleo diesel, por isso mantém alta demanda mundial. Seu transporte parte das plataformas petrolíferas até o local de refinamento, no qual por vezes ocasiona o derramamento deste material, contaminando o meio ambiente. Nesse contexto, estudos buscam utilizar fungos filamentosos capazes de biodegradar o petróleo e derivados, como os dos gêneros *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.*, para biorremediação, utilizando-os como alternativa aos processos atuais. Os fungos filamentosos representam uma alternativa promissora para a biorremediação, em razão das enzimas extracelulares que produzem. Os fungos utilizados neste trabalho foram o *Trichoderma reesei* rut C-30 (CZJ4), *Aspergillus tamarii* (CZJ5) e *Penicillium cerradense* (CZJ6). Esses fungos são de interesse por serem, em sua maioria, isolados do Cerrado. Os meios sólidos utilizados foram Batata-dextrose-ágar (BDA) e meio mínimo (MM), suplementados com 1% de óleo diesel ou petróleo antes do plaqueamento e cultivados por 14 dias. Nos meios líquidos utilizou-se a mesma cultura, porém sem o ágar. Os cultivos foram padronizados em 100ml de meio por *Erlenmeyer* e cultivados em *shaker* a 28°C e 120 RPM por pelo menos 14 dias. Após o crescimento, realizou-se a coleta do secretoma através de filtração em *kitassato* com papel filtro. A quantificação de proteínas foi realizada usando *Thermo Scientific micro BCA*. Em meio sólido, o crescimento foi maior em óleo diesel. Já nos cultivos líquidos, os resultados foram melhores, com clareamento visível do meio e adesão dos micélios ao petróleo e ao diesel, indicando a utilização desses compostos como fonte de carbono. O cultivo em diesel se mostrou livre do material a olho nu, fato que pode indicar encapsulamento ou a degradação do composto. A quantificação proteica revelou concentrações maiores nos cultivos em diesel em comparação ao petróleo. Contudo, as concentrações nos cultivos em petróleo foram muito maiores que nos controles negativos, o que mostra que os fungos consomem mais facilmente os hidrocarbonetos do óleo diesel (OD) do que os do petróleo (PT). Em todos os cultivos líquidos percebeu-se a formação de agregados fúngicos aderidos ao petróleo e ao diesel, reforçando o potencial de utilização dessas espécies para a biorremediação. Foi demonstrado que os fungos estudados revelaram capacidade de crescer e

metabolizar hidrocarbonetos presentes no petróleo e no diesel, com desempenho superior em OD. Os consórcios fúngicos apresentaram resultados promissores, especialmente *A. tamarii* + *P. cerradense*, que produziu níveis proteicos maiores que o consórcio *T. reesei* + *P. cerradense*. Uma evidência maior de que os fungos consomem o petróleo e o diesel é o fato de que todos os controles negativos cresceram pouco e morreram em cerca de uma semana. Há necessidade de mais experimentos, principalmente o consórcio com todas as espécies e testes de ação enzimática, pois apenas a quantidade total de proteínas não indica a degradação da fonte de carbono.

Palavras-chave: Biorremediação; Contaminação; Biodegradar; Consórcios fúngicos; Cerrado.

Referências:

- (1) SILVA, D. C. P. et al. Revista Contexto & Saúde, v. 21, n. 44, p. 332–344, 2021.
- (2) KIRKHOPE, C. C. J. J. (n.d.). Stanford.edu. Retrieved May 23, 2025, from <http://large.stanford.edu/courses/2018/ph240/barber1/docs/joyner.pdf>
- (3) AL-HAWASH, A. B.; ZHANG, X.; MA, F. Removal and biodegradation of different petroleum hydrocarbons using the filamentous fungus *Aspergillus* sp. RFC-1. *MicrobiologyOpen*, v. 8, n. 1, 2019.
- (4) AZUBUIKE, C. C.; CHIKERE, C. B.; OKPOKWASILI, G. C. Bioremediation techniques—classification based on site of application: principles, advantages, limitations and prospects. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, v. 32, n. 11, 2016.
- (5) AL-HAWASH, A. B. et al. *MicrobiologyOpen*, v. 8, n. 1, 2019.
- (6) AL-JAWHARI IFH (2014). *Journal of Applied & Environmental Microbiology*. 2(2): 46-52 pp. Disponível em: <<https://www.sciepub.com/reference/311868>>. Acesso em: 23 mai. 2025.
- (7) DESHMUKH, R.; KHARDENAVIS, A. A.; PUROHIT, H. J. Diverse metabolic capacities of fungi for bioremediation. *Indian journal of microbiology*, v. 56, n. 3, p. 247–264, 2016.
- (8) Can co-culturing of two white-rot fungi increase lignin degradation and the production of lignin-degrading enzymes? Pages 32-39, <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2006.06.025>.

(9) AMEEN, F., MOSLEM, M., HADI, S., & AL-SABRI, A. E. (2016). Biodegradation of diesel fuel hydrocarbons by mangrove fungi from Red Sea Coast of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 23(2), 211–218. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.04.005>