



TOXICIDADE EM SOLO CONTAMINADO COM ÓLEOS AUTOMOTIVOS MINERAL, SINTÉTICO E USADO

Gerson Costa Filho ¹

Ederio Dino Bidoia

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus Rio Claro-Instituto de Biociências-Departamento de Bioquímica e Microbiologia. Email: gersonf@rc.unesp.br

INTRODUÇÃO

A conservação do meio ambiente tornou - se uma preocupação mundial crescente, principalmente nas últimas décadas. Mesmo assim, muitas substâncias tóxicas ainda são lançadas diariamente na água, no ar e no solo, trazendo sérios riscos ao meio ambiente e á saúde da população.

Dentre as diferentes estratégias existentes para a remoção de hidrocarbonetos poluentes derivados do petróleo, a biorremediação é considerada bastante eficiente, pois transforma compostos orgânicos que apresentam toxicidade pela atividade de microrganismos naturais como bactérias e fungos, reduzindo - a ou tratando - a por completo, ajudando na manutenção do equilíbrio ecológico.

A biorremediação apresenta três aspectos principais: a existência de microrganismos com capacidade catabólica para degradar o contaminante; a disponibilidade do contaminante ao ataque microbiano ou enzimático e condições ambientais adequadas para o crescimento e atividade do agente biorremediador (Domingues, 2007).

Realizadas no período inicial e final do tratamento de biorremediação, os testes de toxicidade permitirão verificar se houve de fato redução da toxicidade do solo. Estas análises constituem um recurso prático, de baixo custo, e de sensibilidade razoável na indicação qualitativa da presença de substâncias tóxicas ou inibidores biológicos (Inazaki, 2001). A pesquisa sobre a evolução e comportamento da biodegradação de óleo em ambiente terrestre, tema deste trabalho, permite um maior conhecimento sobre os mecanismos do tratamento de compostos contaminantes pela técnica de biorremediação.

OBJETIVOS

O presente projeto teve como objetivo estudar a biodegradação do efluente oleoso automotivo usado, mineral e sintético em ambiente terrestre. Através de testes de toxicidade com *Eisenia foetida* (minhoca) e *Eruca sativa* (semente de rúcula), que se apresentam como indicadores

de poluentes no ambiente antes e após o tratamento, foi possível verificar, no experimento realizado, se a toxicidade do meio diminui com o tratamento ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, foram realizados ensaios toxicológicos utilizando - se dos organismos: *Eisenia foetida* (minhoca) e sementes de *Eruca sativa* (rúcula), com metodologia adaptada de CETESB, 1984 e CETESB, 1990. O solo onde foram dispostos os organismos - teste foi proveniente de um inóculo previamente preparado, no qual foram adicionados os diferentes óleos lubrificantes: mineral, sintético e usado. Os testes foram realizados com amostras de solo antes do início do tratamento biológico e após 90 dias de biodegradação. Nestes dois momentos, realizou - se a contagem das minhocas vivas após sete dias e a contagem de sementes de rúcula que germinaram após três dias.

3.1. Metodologia utilizada no teste de toxicidade com minhoca

As minhocas serão retiradas do minhocário do Departamento e Ecologia, IB, Rio Claro, SP (UNESP), terão que ter um peso entre 300 e 600 mg, a fim de obter uma população homogênea. O teste de toxicidade com minhocas da espécie *Eisenia foetida* baseou - se no método da Secretaria Especial de Meio Ambiente-“Avaliação da toxicidade para organismos do solo: minhoca *E. foetida*” descrito no manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos (BRASIL, 1988), porém com modificações.

No início irão ser pesados 300 g de cada substrato e 500 g de bolas de vidro (1,5 a 2 cm de diâmetro). Após serem pesados os materiais irão ser deslocados para sacos transparentes e 1,5 L de volume, um saco para cada amostra. Cada saco irá receber 50 ml de água destilada e uma sub - população de 10 indivíduos. Os sacos serão furados com um alfinete e serão lacrados para os animais não saírem e por fim serão colocados em uma incubadora de BOD sob

temperatura constante de aproximadamente 20°C, sem iluminação, por 7 dias. As sub - populações vivas irão ser pesadas e as mortas contabilizadas.

3.2. Metodologia utilizada no teste de toxicidade com semente de rúcula

O método que será empregado é adaptado de Dutka, 1989, Greene *et al.*, 1998, e Wang, 1987. O teste será realizado com 5 réplicas para cada tipo de óleo. Serão utilizados copos plásticos de café contendo 50 g do solo. Em cada um deles serão semeadas 5 sementes, adicionando 2 ml de água deionizada e cobrirá com filme de PVC. O teste será mantido por 72 h em BOD a 22°C. Será montado um controle positivo contendo 2 ml de Sulfato de Zinco 0,05M para testar a sensibilidade da semente e um controle negativo composto de solo e 2 ml de água deionizada. O teste será empregado no início e no fim do experimento para verificar se ocorreu uma redução da toxicidade do solo. Depois de preparados todos os recipientes serão perfurados 5 orifícios dispostos equidistantes na superfície do substrato com 1 cm de profundidade e será colocada uma semente em cada orifício. Por fim, será quantificado, para futura análise, o número de sementes que germinarão.

RESULTADOS

Os resultados mostram que, com exceção do controle negativo, todos os ensaios se mostraram tóxicos (acima de 40 % de inibição), quanto à germinação das sementes de rúcula na fase inicial de contaminação do solo, indicando alto índice de sensibilidade em relação aos poluentes estudados. Já na fase final, embora esses ensaios continuem tóxicos, é possível notar uma diminuição de suas taxas toxicidades, evidenciada por uma menor porcentagem de inibição de sementes de *Eruca Sativa* (rúcula).

O teste foi realizado no início e no final do período estudado de biodegradação. No período inicial, onde foi constatado que houve morte de todas as minhocas dos ensaios contendo óleos lubrificantes automotivos após uma semana na incubadora.

Após os noventa dias, pode - se observar diminuição da toxicidade, uma vez que o número de minhocas vivas após uma semana cresceu em todos os ensaios, no entanto, neste teste de toxicidade, tanto na fase inicial como na fase final, houve

a diminuição do peso das minhocas após o período de sete dias.

CONCLUSÃO

O estudo permitiu verificar que, embora após os 90 dias de tratamento algumas sementes de rúcula não germinaram e algumas minhocas morreram, a biorremediação é um mecanismo válido para tratar ambientes afetados por poluentes

O estudo também permitiu concluir que os organismos - teste utilizados apresentam sensibilidade razoável na indicação da presença de substâncias tóxicas que funcionam inibidores biológicos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Interior. Secretaria Especial do Meio Ambiente. **Avaliação da toxicidade para organismos do solo: minhoca *Eisenia foetida***. In: MANUAL de teste para avaliação de ecotoxicidade de agentes químicos, Brasília, 1988. P. D5. 1 - 7.
- CETESB, Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Solos-coleta e preparação de amostras- Procedimentos. Norma Técnica L6.245**. São Paulo, 1984.
- CETESB, Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **“Solos-Determinação da Biodegradação de resíduos-Método respirométrico de Bartha”**. São Paulo: Norma Técnica L6350, 15p., 1990.
- Domingues, R. F. **Estudo da biodegradação de efluente oleoso automotivo**. Trabalho de Conclusão de Curso. Orientador: Ederio Dino Bidoia. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 66 págs., 2007.
- Dutka, B. **Short - term root elongation toxicity bioassay. Methods for toxicological analysis of Waters, wastewaters and sediments**. National water research institute (NWRI), Environment Canada, Burlington, 1989.
- Inazaki, T. H.; Pião, A. C. S.; Bidoia, E. D.; Régis, G.; Angelis, D. F. **Teste de toxicidade utilizando sementes de *Eruca sativa***. Arquivo Instituto Biológico, v. 68, páginas. 1 - 131, 2001.