

Resumo

A tecnologia conhecida como técnicas agrárias demonstra uma elevada aptidão na degradação de solos contaminados com hidrocarbonetos petrolíferos.

Os estudos laboratoriais foram conduzidos utilizando bioreactores contendo dois tipos de solos: um contaminado com crude e outro contaminado com diesel. Ambos foram recolhidos no seu local de ocorrência. A actividade microbiana foi estimulada por arejamento e adição de uma solução enriquecida em nutrientes. Os solos foram amostrados semanalmente de modo a controlar e monitorizar os seguintes parâmetros: pH, humidade, população bacteriana, teor em nutrientes e concentração de contaminantes. As percentagens de degradação alcançadas foram satisfatórias nos dois solos, sendo de 80% no crude e de 76% no diesel.

O estudo da cinética da degradação foi desenvolvido a partir dos resultados experimentais obtidos. Foram testados diversos modelos de modo a determinar o melhor ajuste aos dados experimentais. O modelo de primeira ordem descreve um ajuste razoável aos resultados obtidos, com constantes cinéticas de $0,021 \text{ dia}^{-1}$ e $0,019 \text{ dia}^{-1}$ para o crude e diesel respectivamente. O modelo logístico aplicado ao desenvolvimento temporal da densidade da população microbiana, não se revelou uma escolha acertada, por carência de dados experimentais relativos à concentração de biomassa na fase estacionária. Foi igualmente testado, a título meramente informativo, um modelo dinâmico de difusão do oxigénio no solo para avaliar a importância do arejamento nas técnicas agrárias. Finalmente, foi utilizado um complexo modelo matemático que descreve simultaneamente a evolução temporal da biomassa e da degradação biótica e abiótica do contaminante. O ajuste foi o mais adequado aos resultados experimentais, tendo o modelo revelado uma boa robustez e flexibilidade.

Resumo

The technology known as landfarming exhibits a high capacity of biodegradation for soils contaminated by petroleum hydrocarbons.

Tests at laboratory scale were conducted using pans filled with two types of soil, one contaminated with crude oil and the other with diesel. Both samples were collected at the respective occurrence site. The microbial activity was stimulated by aeration and by successive addition of a solution enriched in nutrients. The soils were weekly sampled in order to control and monitorize the following parameters: pH, moisture content, microbial population density, nutrient concentrations and the grade of the contaminants. The efficiency of degradation reached for both soils was satisfactory, 80% for the crude and 76% for the diesel.

The kinetics of the biodegradation was also studied based on the experimental results. Several models were considered in order to determine the best fitting for the experimental data. The first order

decay model shows a reasonable fit to the results, with a specific rate of 0.021 day^{-1} for the crude oil and 0.019 day^{-1} for the diesel. The logistic model applied to the time evolution of the microbial population density did not revealed to be a wise choice, specially because there no data available for the biomass concentration on the stationary phase. It was also developed a theoretical dynamic model for the diffusion of the oxygen in soils with shows the importance of the aeration in landfarming. Finally, it was used a complex dynamic model which simultaneously describes the time evolution of the biomass and the contaminant degradation, both for the biotic and the abiotic components. The fitting to the experimental results was adequate and the model exhibits a fair robustness and flexibility.