

1 Introdução

No Brasil, o uso do etanol teve seu início com a crise do petróleo nos anos 70. Atualmente, seu uso não está somente vinculado à preocupação com escassez do combustível fóssil, mas também com as questões ambientais. Na tentativa de minimizar os efeitos negativos das emissões de poluentes para a atmosfera, o etanol vem sendo misturado obrigatoriamente à gasolina brasileira há cerca de 20 anos. Sob o aspecto ambiental, os efeitos dessa mistura ainda não estão totalmente esclarecidos. A solução de gasolina e etanol origina complexas interações físicas, químicas e biológicas entre esses dois compostos, o que pode vir a limitar técnicas de remediação usualmente empregadas em casos de derramamentos de combustíveis. Esses derramamentos de hidrocarbonetos oriundos do petróleo são os mais frequentes contaminantes encontrados no ambiente (Margesin et al., 1999).

Interessado nos possíveis efeitos ambientais que a adição de etanol à gasolina pode causar ao subsolo, o grupo de pesquisas desta universidade (Österreicher-Cunha et al., 2004, 2007, 2009 e 2012) tem estudado a influência dessas interações. Outros estudos também vêm sendo conduzidos a respeito das vantagens e desvantagens dessa mistura devido à implementação, nos Estados Unidos, do Clean Air Act, onde o aditivo MTBE teve que ser retirado dos combustíveis por sua baixa degradabilidade e vem sendo então substituído por etanol. A adição do etanol à gasolina afeta propriedades que governam a infiltração, distribuição, dissolução e biodegradação do combustível derramado em subsuperfície. Devido às suas características hidrofílicas, o etanol é facilmente solúvel em água e somado o efeito denominado de co-solvência, o etanol da mistura pode rapidamente aumentar a massa de hidrocarbonetos na água (McDowell et al., 2003). Entretanto, se o efeito do etanol na zona saturada tem sido amplamente documentado, o mesmo não ocorre com os aspectos dinâmicos do processo de particionamento durante a infiltração da gasolina com etanol na zona não saturada, que possuem raros estudos.

O objetivo desse estudo é analisar a biodegradação e os mecanismos de distribuição do contaminante em blocos não saturados indeformados de solo arenoso e siltoso, focando no efeito do etanol na biodegradação dos componentes da gasolina: benzeno e tolueno e relacionando-os à composição dos solos analisados. O ensaio se insere em estudo conduzido pelo grupo de Geotecnia Ambiental da PUC-Rio sobre os mecanismos de contaminação e descontaminação em solos tropicais, muito pouco estudados.

O monitoramento do comportamento da microbiota degradadora nos permitirá avaliar se a população microbiana será afetada pelos contaminantes, se haverá adaptação às novas condições encontradas e por fim, se haverá biodegradação dos componentes da gasolina; será avaliado o conjunto de dados obtidos a partir de análises químicas, atividade microbiana, carbono disponível (C disponível) e constante dielétrica do solo (K_a).

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos. Este primeiro capítulo consiste na introdução ao trabalho e na apresentação da estrutura dos capítulos subsequentes.

No segundo capítulo foi realizada uma breve revisão bibliográfica dos temas tratados ao longo da pesquisa. Foram abordados os conceitos de maior relevância para o entendimento do comportamento de solos não saturados quando submetidos aos contaminantes aqui estudados e descritos neste capítulo. No intuito de oferecer um embasamento teórico para compreensão dos processos envolvidos na biodegradação de componentes químicos da gasolina, foi realizado um estudo mais aprofundado tanto nos fatores bióticos quanto dos fatores abióticos envolvidos na degradação de contaminantes orgânicos.

O terceiro capítulo refere-se aos materiais e métodos utilizados para realização dos ensaios de laboratório. Foram executados ensaios com dois solos descritos neste capítulo.

No capítulo quatro foram apresentados e discutidos os resultados referentes aos ensaios mencionados no capítulo anterior.

O quinto e último capítulo consiste nas discussões e conclusões do presente estudo.