

CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR DERRAMAMENTO DE ÓLEO DIESEL

Gabriel da Glória Menezes – IFFluminense – gmenezes2011@gmail.com

Letícia Cordeiro de Sousa - IFFluminense – lelevn23@gmail.com

Resumo

O presente trabalho tem como principais objetivos: analisar a degradação do solo por derramamento de derivados de petróleo (óleo diesel) sob a perspectiva da legislação ambiental brasileira, DISCORRER sobre os impactos ambientais relacionados ao derramamento de óleo diesel no solo, e CONTRIBUIR para as possíveis soluções de manejo e recuperação do solo atingido por derivados da indústria petroquímica. A metodologia utilizada neste trabalho é baseada no levantamento e análise bibliográfica do tema em questão.

Palavras-chaves: degradação do solo; legislação ambiental brasileira; recuperação e manejo de áreas degradadas.

Introdução

O solo brasileiro é considerado bastante antigo, tendo como datação posterior ao Pré-cambriano, com formação ao longo das Eras Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica. Em diversas áreas do território brasileiro o solo passa por processos erosivos, e alguns casos esses processos podem ser considerados acelerados, devidos ações antrópicas (homem), e eventos climáticos, como chuvas torrenciais, que lixiviam o solo. Estes podem ser considerados como sistemas abertos, pois recebem influência de agentes internos e externos.

O uso de atividades industriais e agrícolas sem o devido estudo e planejamento vem ocasionando uma constante degradação do solo, que tem como principal impacto, 10% de áreas degradadas no país, em processo acelerado de desertificação e arenização, na qual acompanhado de processos climáticos, e solos tecnicamente frágeis e susceptíveis a erodibilidade no território (MACHADO et al, 2013, p. 42 *apud* OLIVEIRA E SOUTO 2011).

Como o solo é um sistema aberto, este possui uma gama de nutrientes, e é um dos grandes responsáveis pela vida na terra. Contudo o mesmo vem sendo vítima de contínua

degradação por ações antrópicas, impactando não somente o solo, mas também o lençol freático e águas superficiais.

Os derivados de hidrocarbonetos, também conhecidos como derivados do petróleo, como o óleo diesel, são grandes responsáveis por contaminação e degradação do solo e das águas. Devido a pouca literatura a respeito da recuperação e manejo de áreas degradadas por derivados de hidrocarbonetos, especificamente o óleo diesel, este trabalho visa analisar a degradação do solo sob uma ótica da legislação ambiental, e procura trazer algumas técnicas de recuperação e manejo para tais áreas.

Degradação do solo sob uma perspectiva da legislação ambiental brasileira

De acordo com Machado et al, 2013:

Segundo a International Organization for Standardization – ISSO – 11074/1, o solo é definido como a camada superficial da crosta terrestre constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos. As interações entre os seus constituintes resultam em suas propriedades químicas, físicas e biológicas, o que permite aos cientistas considerar o solo como um sistema complexo (MACHADO et al, 2013, p. 44).

O solo brasileiro é tecnicamente frágil devido sua idade, e este podem sofrer diversos tipos de degradação; casos como utilização de fertilizantes vêm afetando significativamente a qualidade do solo brasileiro, contudo outros tipos de degradação são bem comuns em áreas de intensa agricultura, como as grandes voçorocas que se abrem no centro-oeste brasileiro, ocasionadas por ações antrópicas e eventos naturais, favorecendo um processo erosivo acelerado nessas regiões. Outro caso são os derramamentos de derivados de hidrocarbonetos ou derivados de petróleo, como o óleo diesel, que são consideradas substâncias químicas com um alto grau de periculosidade.

Segundo Machado, 2013 em Costa, 2008:

De acordo com o NBR 10.004, óleo tipo A2 são classificados como perigosos (classe I) – podendo apresentar riscos à saúde pública e ao ambiente, devidos às suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (MACHADO, 2013, p. 4 *apud* COSTA, 2008).

A política ambiental brasileira tem como foco principal os impactos ambientais por derramamento de hidrocarbonetos em áreas marinhas; contudo a partir da resolução nº 27 de 18 de Outubro de 2006 da Agência Nacional do Petróleo (ANP), tem como principal objetivo a desativação de instalações e devoluções de áreas de concessão na fase de produção de hidrocarbonetos. Nos anexos da resolução 27/2006, 5.6 e 5.6.1 esta vêm trabalhando a recuperação dos solos por derramamento de petróleo e derivados.

De acordo com a resolução da Agência Nacional do Petróleo, nº 27/2006, os anexos 5.6 e 5.6.1:

5.6 Recuperação ambiental de áreas terrestres.

5.6.1 Salvo especificação em contrário, prevista na legislação aplicável ou expedida pelo órgão ao qual compete o controle ambiental, as áreas que venham a ter seu uso alterado em virtude de alienação ou que tenham sido impactadas pelas operações de desativação devem passar por uma recuperação ambiental que inclua:

a) Remoção dos bens inservíveis, de toda e qualquer sucata, fios, materiais plásticos, lixo, produtos químicos e outros rejeitos produzidos pelas atividades de desativação e descarte dos entulhos em locais apropriados para disposição final;

b) revolvimento, pelo Concessionário, do terrapleno das áreas e re-aterro de todas as cavidades até o nível do terreno circundante (Agência Nacional do Petróleo, resolução 27/2006).

O derramamento de óleo diesel no território brasileiro pode ocorrer a partir do transporte que ocorre em sua maioria por meio de rodovias, contudo há o vazamento de derivados de petróleo próximos as áreas produtoras, nos quais são transportados por caminhões ou dutos de transporte (Machado et al, 2013, p. 46).

Ao analisar a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), nº 005 de 9 de Setembro de 1995, foi possível perceber que o trabalho no Art. 12 do uso do solo e sua recuperação (CONAMA, 005/1995) contudo de forma bem geral sobre o assunto.

Segundo a Lei nº 9.606, de 12 de fevereiro de 1998, que trabalha com as sanções penais e administrativas e atividades lesivas ao meio ambiente, especificamente no Art. 54 sobre poluição e outros crimes ambientais, discorre no § 2º, v, de ocorrência de “lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos” (LEI Nº 9.605/1998).

Como foi possível perceber a legislação brasileira carece ainda de políticas relacionadas com a recuperação e manejo de áreas impactadas por derramamento de petróleo e seus derivados como o óleo diesel, e em sua a uma fragilidade no que diz de recuperação e manejo do solo impactado.

Técnicas de recuperação e manejo de áreas degradadas por óleo diesel

Segundo Almeida 2013 em Bento:

Os grandes acidentes ambientais por petróleo e seus derivados geralmente se dão por perdas de rompimentos de ductos, ou por acidentes ocorridos no seu transporte e tem um efeito significativo sobre as propriedades físico químicas do ambiente contaminado (ALMEIDA, 2013, p. 1 apud BENTO, 2005).

De acordo com o Art. 225/1988, todo aquele que explorar os recursos minerais ficam obrigados a recuperar as áreas degradadas por tal exploração (ALMEIDA, 2013, p. 6).

As opções utilizadas frequentemente para limpeza dos solos degradados por hidrocarbonetos e seus derivados como o óleo diesel, são em sua maioria tratamentos físicos, no qual, é feito a separação dos contaminantes do solo sem danificá-lo ou destruí-lo quimicamente, contudo o custo para tal técnica é muito alta, além de retirar o solo e coloca-lo em outro lugar para lavagem, e depois reposição do mesmo em sua área . Para isso pesquisadores vêm estudando outros tipos de alternativas para a recuperação dos solos contaminados, como a que trataremos a seguir.

Outra técnica para recuperação e manejo de áreas degradadas por derramamento de óleo diesel é a de biorremediação, na qual é utilizada microrganismos que tem como o objetivo, promover a quebra dos componentes químicos transformando-os em produtos neutros que não degradam o meio ambiente (ALMEIDA, 2013, p. 6).

De acordo com Almeida, 2013 em Seabra, 2001:

As técnicas de biorremediação podem ser executadas tanto *in situ* como *ex situ*. Nos processos *ex situ*, o meio é extraído e tratado em instalação de depuração específica. Já nos processos *in situ*, [...], a biorremediação é feita no próprio local de contaminação (ALMEIDA, 2013, p. 6 apud SEBRA, 2001).

Ainda segundo Almeida, 2013:

Como as técnicas de biorremediação *in situ* são feitas na própria área contaminada ela gera menos custos com o transporte e armazenamento do material contaminado e menos distúrbios ambientais [...]. Além disso, esse transporte poderia colocar sob risco outras áreas, conseqüentemente pessoas e ambientes, e a própria coleta do material contaminado poderia gerar outros tipos de problemas. Assim as técnicas de biorremediação *in situ* são consideradas mais atrativas pelo baixo custo, menor impacto ao ambiente e facilidade de sua aplicação em relação às técnicas de biorremediação *ex situ*, ou seja, as técnicas *in situ* são mais sustentáveis do que as *ex situ* (ALMEIDA, 2013, p. 7).

A biorremediação ocorre através de processos químicos, físicos e biológicos, no qual utiliza microrganismos como fungos ou bactérias capazes de realizar a quebra dos compostos tóxicos e transformando-os em compostos simples, este processo é tido como natural, contudo ele é bem utilizado em ambientes que possuiu um derramamento leve de óleo, pois o processo de recuperação dessas áreas são mais rápido.

Além da biorremediação natural, existem outras técnicas que combinadas aceleram a degradação dos componentes químicos, como o bioestímulo, no qual utiliza nutrientes para que eleve a população de microrganismos e acelere a recuperação do solo (ALMEIDA, 2013, p. 8-9).

Outras técnicas de biorremediação são utilizadas, como o biossurfactantes, bioventilação,

bioaumento ou bioadição e fitorremediação, contudo as mais utilizadas são a biorremediação natural e o bioestímulo.

De acordo com Almeida, 2013:

A biorremediação natural é a técnica que só apresenta custo com o monitoramento da área contaminada. As demais técnicas, além dos custos com o monitoramento apresentam outros. No bioestímulo com adição de nutrientes custos com estudos preliminares devem ser feitos, caso já não o exista, para definir as proporções ideais de nutrientes e custos com os fertilizantes. A utilização de biossurfactante não é viável, pois seu custo ainda é muito alto. Já a bioventilação é uma técnica que apresenta baixo custo. O bioaumento, apesar de ser a técnica mais eficiente, é a menos utilizada devido ao seu maior custo em relação a biorremediação natural, adição de nutrientes, bioventilação e fitorremediação. Seu custo é mais alto em virtude da identificação, seleção, cultivo e outros que possa existir com os microrganismos. A fitorremediação também apresenta um custo baixo, porém o tempo necessário para que degrade os contaminantes é maior que nas demais técnicas, onde o aumento da taxa de biorremediação diminui o tempo necessário para recuperação do ambiente (ALMEIDA, 2013, p. 13).

Contudo como toda técnica de recuperação e manejo de áreas degradadas por óleo diesel apresentam vantagens e desvantagens, a biorremediação não é diferente, sua vantagem está relacionada ao custo de recuperação ser mais baixo do que os tratamentos físicos, porém se utilizada de forma separada esta acaba sendo limitada, e a velocidade de recuperação da área é menor, mas ainda é a mais adequada, pois se utiliza de microrganismos para degradar os componentes químicos.

Considerações finais

A legislação ambiental brasileira possui uma carência quando se trata da recuperação de áreas degradadas por hidrocarbonetos e seus derivados, esta por sua vez necessita de uma revisão a respeito deste assunto, pois suas leis e resoluções são do período da Constituição Federal de 1988 e.

Considerando que atualmente há uma grande política de sustentabilidade, o desenvolvimento de novas técnicas de recuperação e manejo de áreas degradadas por derramamento de óleo diesel, está sendo desenvolvidas, visando o mínimo possível de gastos, como foi apresentado neste trabalho. Portanto, uma das técnicas consideradas mais favoráveis é a de biorremediação natural, pois como vimos utiliza-se de microrganismos como fungos e bactérias para a eliminação dos compostos químicos oriundos de óleo diesel no solo.

Referências

ALMEIDA, L. V. ; SILVA, J. J. M. C ; Principais técnicas de biorremediação in situ utilizadas na

recuperação de áreas contaminadas por derivados de petróleo. Disponível em <<http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/V%20MOSTRA%20DE%20PRODUO%20CIENTIFI CA/SAUDE/66.pdf>>.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE; - CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pela Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e Considerando a necessidade de dinamizar a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res95/res0595.html><http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res95/res0595.html>>.

LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998; - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htmhttp://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>

MACHADO, C. J. S. ; VILANI, R. M. ; FRANCO, M. G ; LEMOS, S. D. C. ; Legislação ambiental e degradação ambiental do solo por atividade petrolífera no Brasil. Disponível em <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/made/article/viewFile/30168/21657>>.