CONIC SEMESP

19º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: UTILIZAÇÃO DE BACILUS SUBTILIS PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS CONTAMINADOS COM BENZENO, TOLUENO, ETILBENZENO E XILENOS (BTEX)

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

SUBÁREA: Engenharias

INSTITUIÇÃO: CENTRO UNIVERSITÁRIO DAS FACULDADES METROPOLITANAS UNIDAS - FMU

AUTOR(ES): GABRIEL MARTINS FERREIRA

ORIENTADOR(ES): FERNANDA CRISTINA STORTE SANTOS

Realização: SEMESP

Apoio: Universidade Anhembi Morumbi

1. INTRODUÇÃO

Devido à explosão demográfica e o aumento da atividade industrial, os problemas ambientais acabaram por se tornar cada vez mais críticos e frequentes, atingindo dimensões catastróficas, podendo ser observados por meio de alterações na qualidade do solo, do ar e da água (PEREIRA e FREITAS, 2010).

O manto rochoso, formado por vários tipos de corpos rochosos, é a porção externa e superficial da crosta terrestre. Essas por sua vez, estão sujeitas a mudanças tanto em sua forma física quanto em sua composição química, devido aos agentes de intemperismo, que de acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, consiste em um conjunto de processos físicos e químicos que modificam as rochas quando expostas ao tempo. Sendo o intemperismo físico, uma desintegração da rocha, e o intemperismo químico, uma decomposição da rocha. O resultado dessas ações na rocha é o solo, podendo possuir diferentes conceitos, porem de modo geral "o solo pode ser conceituado como um manto superficial formado por rocha desagregada e, eventualmente, cinzas vulcânicas, em mistura com matéria orgânica em decomposição, contendo ainda água e ar em proporções variáveis e organismos vivos" (BRAGA, *et al*, 2002).

Atualmente esse recurso natural tem sido alvo de um grave problema ambiental, a contaminação causada por ações antrópicas, essa contaminação pode-se ocorrer por diversas causas, de acordo com o Texto Explicativo: Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo, publicado em 2017 pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB existe hoje 5942 de registros no cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo.

> "Os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas refletem o número de áreas contaminadas pela atividade de revenda de combustíveis, como também de áreas industriais, destacando-se solventes aromáticos (basicamente representados pelo benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), combustíveis automotivos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), metais, TPH e solventes halogenados (CETESB, 2017)."

Formado pelos compostos Orgânicos Voláteis (COV) benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno, o grupo BTEX, é relativamente estável, possuindo baixo peso

molecular e, embora sejam poucos solúveis em água, dentre os constituintes de gasolina, são os mais difíceis de serem degradados, e estão entre os que mais facilmente se solubilizam em água, conferindo a eles uma alta mobilidade, um intenso efeito tóxico agudo e consequente biodisponibilidade (COSTA *et al.,* 2006; SILVA, 2002).

De acordo com Tavares (2013), o processo de remediação de solos, refere-se à redução dos teores de contaminantes a níveis seguros e compatíveis com a proteção à saúde humana, seja impedindo ou dificultando a disseminação de substâncias nocivas ao ambiente.

A tecnologia utilizada para realizar o processo de descontaminação de uma área deverá ser aplicada conforme as características de cada lugar, atendendo ainda a legislação ambiental vigente para aquela área. Uma técnica que vem sido frequentemente utilizado é a biorremediação, é aquele em que se utilizam microrganismos capazes de degradar resíduos provenientes principalmente, de depósitos de lixos e solos contaminados com hidrocarbonetos de petróleo, incluindo os PAHs e o BTEX (TAVARES, 2013).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar a degradação de compostos orgânicos derivados do petróleo, utilizando um consorcio de bactérias

2.2 Objetivos Específicos

i. Verificar a degradação de Benzeno, utilizando um consórcio de bactérias;
ii. Verificar a eficácia através de análises químicas para os parâmetros BTEX através de análises químicas;
iii. Verificar a degradação do Tolueno, utilizando um consórcio de bactérias;
iv. Verificar a eficácia através de análises químicas para os parâmetros BTEX através de análises químicas;
v. Calcular o Desvio Padrão;
vi. Comparar os resultados com o anexo único ao que se refere o artigo 1º da Decisão de Diretoria nº 256/2016/E, de 22/11/2016).

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem natureza exploratória com delineamento experimental e bibliográfico, cujos resultados descreverão em perspectiva os tratamentos de dados quantitativos e qualitativos.

3.1. Materiais

Para essa pesquisa serão usados como materiais, 10 potes de vidro com tampa, solo, consórcio bacteriano que será adquirido pelo aluno via site de compra, gasolina (benzeno, tolueno etilbenzeno e xileno), além de uma Bomba de Aquário - modelo Sarlo Mini A 127V, que será utilizada para injetar ar no meio.

3.2. Procedimentos

Os potes de vidro serão completados com aproximadamente 2kg de solo, retirados de uma área ainda não definida, identificados e posteriormente analisado para os parâmetros físico-químicos. Os potes serão divididos, sendo cinco potes com o vidro transparente e cinco potes com o vidro pintado de preto, com a intenção de bloquear a iluminação. Para cada grupo serão três potes com solo e contaminante e o consorcio bacteriano já diluído, um pote que servirá de controle possuindo apenas o solo e os contaminantes, e um pote no qual será utilizada a bomba de aquário, tendo como objetivo forçar a ventilação no pote.

Será utilizado $1{,}82x10^{-3}ml$ de benzeno, e $3{,}22x10^{-1}ml$, ultrapassando o valor de intervenção para solo residencial, estabelecido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, em seu anexo único, que se refere ao artigo 1º da Decisão de Diretoria nº 256/2016/E de 22 de novembro de 2016.

Para biorremediar os solos contaminados, será utilizado a bactéria *Bacillus subtili.*

Após inserir as bactérias no meio, os potes serão abertos após dois meses para retirar amostras para realização das análises, com o intuito de verificar qualquer tipo de alteração química, seja ela positiva ou negativa.

4. RESULTADOS

Até a finalização da inscrição deste trabalho no CONIC, os resultados das análises ainda não tinham sido concluídos.

As próximas amostras serão retiradas em Setembro, Outubro e Novembro, como uma forma de verificar a biodegradação dos compostos presentes na gasolina (BTEX), contando 3 meses após a contaminação – que ocorreu em Junho.

De acordo com Andrade *et al*. (2010) a eficiência comprovada da biorremediação na degradação de compostos como o BTEX. Embora a biorremediação no brasil esteja no campo da teoria, acaba se tornando uma opção para a reabilitação de áreas contaminadas, principalmente em solo Brasileiro devido as características físico-químicas, favorecendo assim o processo.

Além das características físico-químicas, outros fatores contribuem para o processo de biodegradação, como fatores ambientais (teores de umidade e oxigênio) além da disponibilidade de nutrientes no solo. (Bento *et al*., 2003; Dua *et al*.,2002; Rahman *et al*., 2002)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até a finalização da inscrição deste trabalho no CONIC, os resultados das análises ainda não tinham sido concluídos. Portanto, serão dados a serem apresentados no evento.

Após revisão bibliográfica espera-se que depois da inserção da bactéria *Bacilus Subtilis* nos meios contaminados com BTEX, haja uma queda nos valores desses compostos, para comprovar a capacidade de biodegradação dessas bactérias com relação a esses compostos.

6. REFERÊNICAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, B. *et al*. **INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AMBIENTAL**, 1º Edição, Brasil, Editora Prentice Hall, 2002.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **DECISÃO DE DIRETORIA Nº 256/2016/E, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2016. – ANEXO ÚNICO**. Disponível em:

<https://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-256-2016-E-Valores-Orientadores-Dioxinas-e-Furanos-2016-Intranet.pdf> Acesso em 21 de janeiro de 2019 as 14h03min.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **TEXTO EXPLICATIVO: Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo**. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2018/01/Texto-explicativo.pdf> Acesso em 11 de fevereiro de 2019 às 12h57min.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. **O INTEMPERISMO E A EROSÃO.** Disponível em: < http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/O-Intemperismo-e-a-Erosao-1313.html> Acesso em 20 de fevereiro de 2019 às 21h33min.

FERNANDO, A. F. B. **FE(III) COMO ACEPTOR DE ELÉTRONS NA BIODEGRADAÇÃO DE GASOLINA-ETANOL EM SOLO TROPICAL RESIDUAL.** Pontifícia Universidade Católica – PUC-RIO, Rio de Janeiro, 2009.

TAVARES, S. R. de L. **REMEDIAÇÃO DE SOLOS E ÁGUAS CONTAMINADAS POR METAIS PESADOS: Conceitos Básicos & Fundamentos.** 1º Edição. Rio de Janeiro, Embrapa, 2013.

PEREIRA, A. R. B. e FREITAS, D. A. F. **USO DE MICROORGANISMOS PARA A BIORREMEDIAÇÃO DE AMBIENTES IMPACTADOS.** Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v(6), nº 6, p. 975 – 1006, 2012.