

CENTRO PAULA SOUZA ETEC DE SUZANO

Ensino médio integrado ao técnico de Meio Ambiente

Rafael Américo Pitanga dos Santos

Yasmin de Almeida Lins

**BIORREATOR COMO MÉTODO DE BIOVENTILAÇÃO PARA
REVERSÃO DE SOLO CONTAMINADO**

**Suzano, SP
2019**

RESUMO

As áreas contaminadas por esgoto doméstico retratam uma problemática cada vez mais contínua, em virtude da má gestão de saneamento básico no Brasil. Dessarte, numa perspectiva de eliminar as toxidades, diminuir o risco à saúde pública e melhorar o nicho ecológico de micro e macro espécies, este trabalho objetiva avaliar a potencialidade da biorremediação em solo degradado por esgoto doméstico em áreas sem sistema de tratamento de efluente, por intermédio de um biorreator. Com este método, utilizaremos a atividade metabólica dos microrganismos aeróbicos para biodegradarem os contaminantes presentes no lodo, haja vista que os mesmos se nutrem dos compostos orgânicos nocivos a vida humana e ao habitat.

Para tanto, o presente trabalho tem como fundamento um estudo bibliográfico aprofundado do tema com intuito de investigar o processo de biorremediação, a ação microbiológica e os impactos ambientais oriundos da degradação do solo, bem como, desenvolver análises que comprovem a efetividade do equipamento desenvolvido, sendo este constituído por uma caixa de esgoto, para armazenar a amostra a ser tratada e, um cooler de computador, o qual permite a entrada de ar, para fortificar a quantidade de O_2 , fomentando a proliferação dos microrganismos e originando como produto final, H_2O , nutrientes e CO_2 .

Palavras chaves: Biorremediação; efluente doméstico; área degradada; biorreator

1.0. PROBLEMA IDENTIFICADO

A falta de saneamento básico é uma adversidade encontrada no Brasil, onde 45% da população não dispõem de sistema de tratamento de esgoto, levando-os a descartarem incorretamente em corpos d'água (VERDÉLIO, 2017).

O despejo de efluente doméstico contendo dejetos de origem humana não contamina somente rios, mas conjuntamente o solo próximo a este, afetando diretamente a biota natural e a disposição de nutrientes, deteriorando o nicho ecológico de micro e macro espécies, bem como, originando riscos à saúde pública ao se transfigurar em um transmissor de doenças, tais como *leptospirose*, *disenteria bacteriana*, *esquistossomose*, *febre tifóide*, *cólera* e *parasitóides*.

2.0 METODOLOGIA

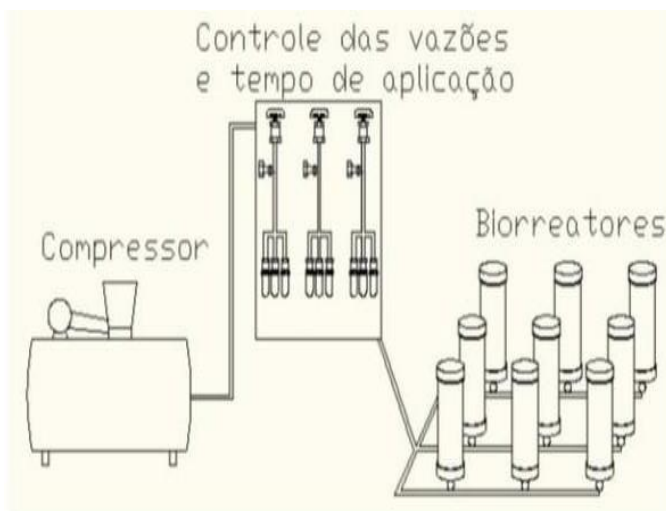
A pesquisa fundamenta-se em pesquisas bibliográficas, verificando conceitos de biorremediação, solos contaminados e as ações microbiológicas, em consonância com pesquisas já elaboradas, a fim de elaborar um sistema de recuperação da área degradada de forma eficaz.

A descontaminação do solo baseia-se na utilização de biorreator, para estimular a atividade microbiana, logo, para comprovar a funcionalidade do mesmo, é imprescindível a caracterização do solo por meio de análises preliminares e finais coparativas.

2.1. Biorrator

O biorreator construído fundamenta-se no modelo abaixo:

Figura 1- Biorreatores com passagem de ar ascendente



Fonte: C. REGINATTO, A. THOMÉ, L. M. COLLA, L. MENEGHETTI, I. CECCHIN, 2012

Modificamos a equipagem, pois, o projeto objetiva um equipamento funcional e de baixo custo. Isto posto, substituímos compressor de ar por um cooler de computador e, no lugar dos canos PVC para armazenar o lodo, usamos uma caixa de esgoto. Outrossim, utilizaremos ímãs de neodímio para fazer o cooler rotacionar, substituindo assim, o uso de energia elétrica. O cooler será fixado na caixa, de modo que haja uma entrada de ar e um orifício para a liberação do CO₂ resultante.

2.2. Análises laboratoriais

Para caracterizar as condições químicas, físicas e biológicas do solo, algumas análises tornam-se fundamentais, bem como, é preciso que os aspectos impactados no funcionamento do corpo do solo sejam identificados para serem revertidos. Durante o desenvolvimento serão feitas todas as análises preliminares e futuramente, após o solo tratado, as mesmas serão repetidas para estabelecer um grau de comparação. Logo, será feita as seguintes análises:

- Granulometria
- Cálcio
- Fósforo
- Umidade
- Quantificação de bactérias
- Condutividade elétrica
- Carbono total
- Matéria Orgânica

2.3. Materiais

Figura 2 – Cooler



Figura 3 - Caixa inspeção





Figura 4 - Imã de iodo



Figura 5- Cooler com imãs

2.4. Custos

Tabela 1- Custo final do biorreator

Materiais	Preço
Cooler	*doação*
Imã	20,00
Total: 80, 37 reais	

2.5. Cronograma

Quadro 1- Cronograma do projeto

	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Nov.
Levantamento Bibliográfico	x								
Aprofundamento teórico		x							
Identificação da área de estudo			x						
Protótipo do biorreator e montagem			x	x					
Análises prévias				x	x				
Análises finais comparativas						x	x		
Discussão de dados								x	
Revisão final									x

Fonte: Acervo pessoal, 2019

2.6. Área de estudo e coleta da amostra

O local estudado encontra-se na cidade de Suzano, SP. O município se estende por 206,6 km² e contava com 262 480 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 1 270,4 habitantes por km² no território do município. Vizinho dos municípios de Poá, Ferraz de Vasconcelos e Mogi das Cruzes, Suzano se situa a 7 km a Sul-Leste de Itaquaquecetuba (CIDADE BRASIL, 2019).

Figura 9- Mapa Suzano



Em Suzano 87,2% do esgoto produzido é enviado para tratamento, sendo essa uma quantidade significativa. No entanto, a cidade apresenta uma grande parcela de áreas irregulares que não são contabilizadas e não possuem sistema de coleta de esgoto, sendo estes locais facilmente encontrados em bairros afastados do centro, tais como, Jardim Revista, Jardim Margarida e Jardim Varan. Dentre esses bairros, o analisado foi o Jardim Varan.

Na Avenida Manoel Virginio de Jesus, Jardim Varan, há uma grande região de moradias irregulares, os quais despejam seus resíduos a céu aberto. Essa área de despejo conta com uma grande circulação de pessoas, o que origina forte risco de contaminação para a comunidade.

Figura 10- Área de estudo- Jd. Varan, Av.
Manoel Virginio de Jesus



BIBLIOGRAFIA

ALBERTO, J.; OLIVEIRA R.; MOTA M.; ALVES A. **“Contaminação microbiológica do perfil do solo com esgoto sanitário”**. Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Maringá, v. 33, n. 1, p. 5-8, 2011.

ANDRADE, J. A.; AUGUSTO, F.; JARDIM, I. C. S. F. **Biorremediação de ARAUJO, G.C. et al. Avaliação de um sistema de escoamento superficial de esgotos no solo aplicado ao pós-tratamento de efluentes de reatores UASB. Projeto PROSAB. São Carlos, p.31-45. 2000.**

aspectos gerais e contextualização na química ambiental”. Instituto de Química de São Carlos – USP, São Carlos-SP,

CASSINI T. **“BIORREMEDIAÇÃO ÁREAS CONTAMINADAS”**. Departamento de CATARINO S. R. **“Biorremediação”**. Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Setembro, 2016

CAVINATTO A; PAGANINI W. **“Os microrganismos nas atividades de disposição de esgotos no solo - estudo de caso**. Universidade de São Paulo- USP, São Paulo, Vol.12 - Nº 1- jan/mar 2007

CETESB- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. “Qualidade do solo” contaminações do solo e água subterrânea por efluente sanitário em área de preservação permanente com macrófitas e gramíneas”. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Santa Maria, RS.

COUTINHO P., CADORIN D., NORETO L., GONÇALVES J.**“ALTERNATIVAS DE REMEDIAÇÃO E DESCONTAMINAÇÃO DE SOLOS: BIORREMEDIAÇÃO E FITORREMEDIAÇÃO”**. Nucleus,v.12,n.1,abr.2015

DINIS, A.; FRAGA F. **“Poluição de solos: riscos e consequências”**. Faculdade de ciência e tecnologia- UFPP.

KANOPF R.; WOLFF D. B.; CABRAL J.; BAGIOTTO C.; FRIEDCH M.
“Dinâmica das

L.**“Biorremediação de um Solo Argiloso Contaminado com uma Mistura de Diesel e Biodiesel através da Bioventilação”**. Universidade de Passo Fundo –UPF, Passo Fundo, RS, 2012

M. C. MORAIS FILHO e A. C. F. CORIOLANO. **“Biorremediação, uma alternativa na utilização em áreas degradadas pela indústria petrolífera”**. Laureate International University, Universidade Potiguar – UnP, HOLOS, Ano 32, Vol. 7, 2016, **“ Riscos de contaminação do solo por metais pesados associados ao lodo de esgoto”**. PUC- RIO, Rio de Janeiro.

MANDAI P.; RAMOS L.; TATTO J. **“Biorremediação: considerações gerais e características do Processo”**. Instituto Federal de Goiás Campus Águas Lindas, Departamento de Meio Ambiente – GO, Espírito Santo do Pinhal, v. 13, n. 2, p. 32-47, jul./dez. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, “Áreas contaminadas”
MORAES, B. E.; TORNISIELO, T. M. S. **“Biodegradation of oil refinery residues using mixed-culture of microorganisms isolated from a landfarming”**. Braz Arch Biol Techn, v. 52, p. 1571-1578, 2009.

RAMALHO A. FRANÇA A. D. **“Uso de microrganismos para remediação de ambientes impactados”**. Universidade Federal de Lavras (UFLA – MG), 2012.

REGINATTO C., THOMÉ A., L., COLLA L. M., MENEGHETTI M., CECCHIN

SILVA W.; MARTELLI F.; ALMEIDA T.; MILORI D.; NETO .**“Contaminação do solo:**

solos contaminados por petróleo e seus derivados. Eclética Química, Campinas, p.17-43, 2010.