**Utilização do processo de Biorremediação para tratamento de solos contaminados**

**Eduardo Brites Bueno1\*, Nicolle de Souza Bueno Santos1, e Vinicius Santos Moura².**

*1Graduando em Zootecnia – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo – FZEA-USP – Pirassununga-SP – Brasil*

*\*Contato: edubbueno@usp.br*

*²Mestrando em Nutrição e Produção Animal – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – FMVZ-USP – Pirassununga-SP - Brasil*

**INTRODUÇÃO**

 Devido ao grande crescimento populacional, ambientes naturais estão sendo cada vez mais degradados e contaminados, levando a alterações na qualidade do ar, do solo, como perda de minerais e agravamento de problemas como a erosão e a eutrofização de mananciais.4 Levando em conta essas questões, cientistas e estudiosos tem se esforçado cada vez mais em encontrar soluções que auxiliem na resolução desses problemas, tendo como principal ramo de estudo a solução de questões ligadas a contaminação dos solos.

O homem têm utilizado o solo como um depositor final para os seus resíduos fazendo com que substâncias toxicas agravem ainda mais os problemas associados a erosão e o esgotamento de minerais.6 Assim, o desenvolvimento de técnicas que auxiliem esses pesquisadores se torna de grande valia, sendo a principal delas a biorremediação por microrganismos. 7

A biorremediação é uma técnica utilizada para remover os poluentes presentes em ambientes naturais, ou realizar uma conversão destes poluentes em produtos finais que sejam menos prejudiciais, utilizando para isso microrganismos capazes de reestabelecer o meio natural.8 O objetivo dessa revisão é abordar as principais características do tratamento por meio da biorremediação de solos contaminados.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizada uma revisão bibliográfica através de artigos obtidos pelas plataformas digitais SciELO, Google Acadêmico e PubMED. Os artigos foram selecionados através de pesquisa com termos relacionados ao tratamento pela biorremediação em solos contaminados. Para isso, usou-se as palavras-chave: biorremediação, solo, contaminantes.

**REVISÃO DE LITERATURA**

O processo de biorremediação ocorrerá de forma espontânea pela ação dos organismos vivos, que utilizaram os contaminantes presentes no solo como fonte de carbono e energia, como forma de realizar seus processos metabólicos. Tudo isso pode ser realizado por meio de consórcios entre os organismos vivos, para facilitar a degradação de contaminantes que sejam poluentes ao ambiente natural.10

Com isso mesmo que diversas tecnologias se utilizem de processos físicos e químicos para a descontaminação de ambientes poluídos, sabe-se que o processo biológico de biorremediação tem se provado a melhor escolha para combater os metais tóxicos e moléculas orgânicas de difícil decomposição como os hidrocarbonetos. 5

A princípio pode-se dividir a técnica de biorremediação de acordo com o tipo de tratamento, sendo denominadas ‘’in situ’’ e ‘’ex situ’’. A técnica ‘’in situ’’ consiste na biorremediação realizada no próprio local contaminado, sem que haja retirada de algum material contaminado para análise. Essa técnica consiste na utilização de métodos que aumentaram a atividade dos microrganismos locais, levando a uma alteração da área que está degradada, utilizando

para facilitar o processo a adição de nutrientes e o ajuste de Ph, com o objetivo de proporcionar condições ideais para a degradação dos componentes tóxicos.3

Através disso os principais meios de realização dessa técnica são por bioestimulação, bioaumento e atenuação natural.

Na bioestimulação serão adicionados ao solo nutrientes orgânicos e inorgânicos, visando estimular a atividade dos microrganismos degradadores que já estão presentes na área. Já a técnica de bioaumento se caracteriza pela inoculação de microrganismos no solo, que possuem um alto potencial de degradação dos contaminantes em foco.2 E por último, na atenuação natural, o solo se utiliza de processos naturais juntamente com os microrganismos, para realizar a descontaminação de seu ambiente, como a biodegradação, e assim o contaminante permanece no local até que seja realizado por completo a descontaminação, que pode ser algo demorado.9

Quando analisamos um solo e constatamos que é necessário a retirada de amostra para que ele seja tratado em outro local, isso é chamado de biorremediação ex situ. Na maioria das vezes a remoção é realizada quando há uma possível contaminação de pessoas, e também de áreas próximas ao solo que irá ser biorremediado, ou quando o local possui altas concentrações de contaminante, demandando por isso a utilização de outras técnicas como compostagem, biorreatores, entre outras. 7

Os procedimentos mais empregados em biorremediação ex situ é a compostagem e a utilização de reatores biológicos. Na compostagem as amostras são retiradas do solo em estudo, e serão realocadas em pilhas para que ocorra o controle da lixiviação e escoa os líquidos originados dessas pilhas. Sendo assim um processo irá se desencadear nesse solo, que será a degradação dos contaminantes orgânicos por microrganismos aeróbicos, sendo que no final os contaminantes serão transformados em CO2, água, e material orgânico estabilizado. 1 Quando nos referimos a reatores biológicos o solo será acondicionado a um tanque juntamente com um sistema de agitação, sendo possível com isso o aumento da acessibilidade dos contaminantes aos microrganismos degradadores presentes, e também a eliminação de heterogeneidade na distribuição dos contaminantes. 7

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os processos biológicos de descontaminaçâo do solo tem se demonstrado muito eficazes, e organismos como fungos e bactérias precisam ser mais explorados e estudados. Assim, pode-se concluir que a bioremediação é uma técnica importante, embora pouco explorada, para recuperar solos contaminados, podendo ser feita in situ e ex situ.

**Apoio:**