

Amanda Ribeiro; Giovana Costa; Bianca Ortega

1. Conceito e princípios de funcionamento

A biorremediação é um processo do qual se utilizam microrganismos (bactérias, os fungos e as leveduras) na remoção de contaminantes tóxicos do meio ambiente. Essa técnica é bastante promissora, pois visa à minimização dos impactos antrópicos e à reestruturação dos habitats naturais. Este processo teve início em 1988, quando cientistas começaram a utilizar microrganismos para limpar poluentes e lixos tóxicos (TORTORA, et al., 2005, p.17). A partir daí vários estudos têm sido conduzidos na tentativa de decompor os diversos tipos de poluentes (2)

A biorremediação possui grande aplicabilidade e a otimização do seu processo depende das condições ambientais, do tipo de contaminante e da técnica empregada. Os tratamentos se diferenciam por ser “in situ” (quando é realizado no próprio local) ou “ex situ” (quando há remoção do contaminante para tratamento em outro ambiente). (2)

A biorremediação é baseada em três princípios básicos: a presença do microorganismo com capacidade metabólica, a disponibilidade do contaminante e as condições ambientais adequadas para o crescimento e atividade microbiana (PEREIRA e LEMOS, 2005, apud MENEGHETTI, 2007).

A biorremediação utiliza tanto os micro-organismos do próprio ambiente como também culturas geneticamente modificadas, especialmente adaptadas para uma determinada situação. As substâncias tóxicas são transformadas em atóxicas através do metabolismo microbiano. (PELCZAR, Jr, et al., 1997, p. 415). Além dos nutrientes comuns esses microrganismos metabolizam substâncias como: metais tóxicos, petróleo, enxofre, gás nitrogênio, xenobióticos, mercúrio e até mesmo os PCBs (bifenil policlorados) (ABBAS, 2003; TORTORA, et al., 2005 p. 34).

2. Descrição da técnica

De acordo com Moreira e Siqueira (2006), as técnicas de biorremediação são divididas da seguinte forma:

a) passiva (degradação natural por microrganismos do solo):

É um processo de degradação de contaminantes orgânicos, sem que haja alterações das condições naturais do solo no que se refere tanto a concentração de nutrientes quanto aos organismos presentes, dependendo exclusivamente dos processos naturais. Isso torna a técnica em questão lenta, porém de baixo custo.

b) bioestimulação (adição de nutrientes no solo para estimular a degradação passiva):

A bioestimulação diferencia-se da técnica passiva pois nela são acrescentados nutrientes orgânicos e inorgânicos ao solo que se deseja remediar. Por vezes, também são adicionados microrganismos autóctones (locais) para maximizar a eficiência do processo. Gaylard et al., (2005), apud Carneiro e Gariglio, (2010), relata que as técnicas de

bioestimulação demonstraram um aumento de 5 a 10 vezes nas taxas de degradação do contaminante.

c) bioventilação (uso de gases na bioestimulação):

Essa técnica se baseia na injeção de oxigênio no solo contaminado, visando estimular o crescimento de organismos inseridos ou já existentes no local, apresentando maior eficiência quando comparada aos métodos anteriores tratando-se de contaminantes degradáveis em meio aeróbio.

Vale ressaltar que essa técnica apresenta limitações em locais com baixa umidade, presença de lençol freático alto, solos com pouca permeabilidade e temperaturas amenas.

d) bioaumentação (inoculação no solo, com microrganismos selecionados)

e) “landfarming” (aplicação de rejeitos com inóculos na superfície do solo, com posterior gradagem); e

f) compostagem (construção de pilhas de resíduos com inoculantes). (1)

Indicações

Portanto a biorremediação é uma tecnologia que pode ser utilizada em diversos fins, como por exemplo: na remoção de toxinas de poços subterrâneos, na descontaminação do solo, em derrames químicos, locais de lixo tóxicos, derrames de óleo, degradação de herbicidas, decomposição de substâncias orgânicas e inorgânicas, desentupimento de bueiros entre outros (TORTORA, et al., 2005 p.17) (2)

Vantagens e Desvantagens

Por isso a biorremediação tem sido um processo de crescente pesquisa, pois tem como vantagem oferecer maior segurança e uma menor perturbação ao meio ambiente, além de ser uma ferramenta eficiente a baixo custo. (ABBAS, 2003; SANTOS, et al., 2007). (2)

Biorremediação é a aceleração do processo de biodegradação e por isso pode estar limitada à disponibilidade de nutrientes, a umidade, a temperatura, ao pH, a concentração de minerais, ao potencial redox, a natureza do contaminante e as características físicas e químicas dos ambientes contaminados (ROSA E TRIGUIS, 2005).

Para que o processo de biorremediação ocorra de forma eficiente, os microorganismos devem estar ativos e saudáveis. Para isso algumas medidas biocorretivas devem ser adotadas; estas medidas visam aumentar a população microbiana proporcionando uma condição ambiental ótima para o seu desenvolvimento. As medidas biocorretivas podem ser aplicadas em condições aeróbias (na presença de oxigênio) ou anaeróbias (na ausência de oxigênio) (ABBAS, 2003). O sucesso da biorremediação está ligado diretamente a uma ampla compreensão das condições físicas, químicas, biológicas e de uma minuciosa avaliação da aplicabilidade das técnicas “in situ” e “ex situ” (SANTOS, et al., 2007).

Essa técnica oferece uma maior segurança, uma menor perturbação ao meio ambiente e também é uma ferramenta eficiente a custos baixos.

1)

<https://doaj.org/article/531ae00468d54e21bae7cc9eb8ba2f2d?frbrVersion=2>

de Castro Faria, Alvaro Boson, Riboldi Monteiro, Pedro Henrique, Garcia Auer, Celso, Camargo Ângelo, Alessandro, USO DE ECTOMICORRIZAS NA BIORREMEDIAÇÃO FLORESTAL. Ciência Florestal [en línea] 2017, 27 (Enero-Marzo) : [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53450420002> ISSN 0103-9954

2) <http://www3.izabelahendrix.edu.br/ojs/index.php/tec/article/view/10/8>