



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

BIOESTIMULAÇÃO DE SOLO CONTAMINADO POR COMPOSTOS OLEOSOS COM BIOMASSA INATIVA DA MICROALGA *Spirulina platensis*

AUTOR PRINCIPAL: Andressa Decesaro

CO-AUTORES: Thaís Strieder Machado, Alan Rempel, Ângela Carolina Cappellaro, Antônio Thomé, Iziquiel Cecchin

ORIENTADOR: Luciane Maria Colla

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

A biorremediação é uma técnica que pode ser utilizada para tratamento de áreas contaminadas com combustíveis. Para que a biorremediação seja mais eficiente e ocorra maior degradação dos compostos oleosos no solo, pode-se realizar a adição de nutrientes, os quais são necessários para o crescimento dos microrganismos responsáveis pela biodegradação. Essa técnica é denominada de bioestimulação, a qual pode ocorrer com o uso de compostos químicos, biossurfactantes (MARIANO, 2006) ou outros compostos orgânicos.

A microalga *S. platensis* é uma biomassa rica em proteínas, vitaminas, lipídios, carboidratos e pigmentos. A ficocianina, composto extraído da *Spirulina*, devido a sua estrutura e composição pode ter propriedades emulsificantes (SANCHEZ et. al, 2003). Esta composição pode ser adequada fonte de nutrientes para os microrganismos na bioestimulação. Objetivou-se avaliar a biorremediação de solos contaminados com compostos oleosos, utilizando a biomassa inativa da micralga *S. platensis*.

DESENVOLVIMENTO

As amostras deformadas de solo residual de basalto foram coletadas a partir da estação experimental geotécnica da UPF, as quais foram contaminadas com óleo diesel ou biodiesel na concentração de 40 g/kg de solo com relação ao peso seco.

Os bioestimulantes utilizados foram sulfato de amônio, biomassa inativa da *S. platensis* e ficocianina. O sulfato de amônio e a biomassa inativa da *S. platensis* foram adicionados na proporção de 1,5% e a ficocianina na proporção de 0,5%, em relação à massa de solo (300 g de solo/experimento).

Os experimentos de biorremediação foram realizados em frascos herméticos, de acordo com o delineamento experimental (Tabela 1). Todos os experimentos foram replicados. Os ensaios sem a adição de bioestimulantes, utilizando a técnica de atenuação natural, foram realizados a fim de verificar o efeito desta na atividade microbiana e no processo de degradação do contaminante. Os testes de controle sem a adição de contaminantes foram realizados a fim de verificar a evolução de CO₂ pelos microrganismos em solo não contaminado.

A coleta e análise de CO₂ liberado foi realizada seguindo o procedimento modificado descrito por Coleman et al. (1978). As amostras de solo foram submetidas à análise quantitativa da degradação da contaminação no tempo inicial, 30 d e 60 d, através da determinação do teor residual de contaminantes, método 3550B (USEPA 1996).

A Figura 1 apresenta a evolução de CO₂ durante a biorremediação. Nos experimentos adicionados de biodiesel como contaminante foram observados os maiores valores de cumulativo de evolução de CO₂, obtida com a ficocianina como bioestimulante, já com o óleo diesel como contaminante, a maior evolução CO₂ foi obtida com a biomassa da *S. platensis*. Em ambos os casos, o bioestimulante orgânico apresentou melhores resultados que o inorgânico (sulfato de amônio). Nos experimentos de atenuação natural foi observada menor evolução CO₂ comparado com a bioestimulação.

A Figura 2 apresenta o teor residual de óleo e graxas, no tempo inicial, 30 e 60 dias. A maior evolução de CO₂ ocorreu nos primeiros 30 dias de biorremediação, enquanto a taxa mais elevada de remoção de contaminantes ocorreu no período de 31 a 60 dias, para os experimentos bioestimulados. Isto confirma que primeiro ocorre o aumento de população microbiana dada pelo bioestimulante e depois, a utilização dos contaminantes como fontes de carbono para a obtenção de energia pelos microrganismos. Para o solo contaminado com biodiesel, a remoção de contaminantes variou de 86,1% a 88,7%, entanto que para atenuação natural a remoção foi de

42,3%. Para o solo contaminado com óleo diesel a biodegradação variou de 53,1% a 63,9%, entre os bioestimulantes utilizados foi de 31,3% para atenuação natural.

A maior biodegradação do biodiesel em relação ao óleo diesel pode ser explicada por vias metabólicas pelas quais esses contaminantes são degradados pelos microrganismos (DEON, et al, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação foi maior para o biodiesel do que para o óleo diesel e a bioestimulação foi mais eficiente quando comparada com a atenuação natural. A ficocianina teve maior influência sobre a evolução do CO₂, e obteve biodegradação de 88,75% para o biodiesel. Para óleo diesel o bioestimulante com o melhor resultado para a evolução de CO₂ foi a biomassa da *S. platensis* e degradação de 63,89%.

REFERÊNCIAS

DEON, M. C.; ROSSI, A.; DAL'MAGRO, C.; REINEHR, C. O.; COLLA, L. M. **Biorremediação de solos contaminados com resíduos oleosos através de bioaugmentação e atenuação natural**, v. 33, n. 1, p. 73-82, 2012.

MARIANO, A. P. **Avaliação do potencial de biorremediação de solos e de águas subterrâneas contaminados com óleo diesel**. 2006. Tese (Doutor em Geociência e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista, 2006.

SANCHEZ, M.; BERNAL-CASTILLO, J.; ROZO, C.; RODRÍGUEZ, I. *Spirulina (Athrospira):* Anedible microorganism. A Review. **Revista de la Facultad de Ciências**, v. 8, n.1, p. 1-15, 2003.

USEPA, U. S. **ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**. 1996. Method 3050B. Acesso em: 08 set. 2015.

ANEXOS

Tabela 1 – Delineamento experimental dos experimentos de biorremediação.

Experimento	Técnica	Contaminante
1	B-(NH ₄) ₂ SO ₄	Biodiesel
2	B-(NH ₄) ₂ SO ₄	Diesel
3	B-Biomassa <i>S. platensis</i>	Biodiesel
4	B-Biomassa <i>S. platensis</i>	Diesel
5	B-Ficocianina	Biodiesel
6	B-Ficocianina	Diesel
7	Atenuação Natural	Biodiesel
8	Atenuação Natural	Diesel
9	Controle do método de evolução de CO ₂	-

B: bioestimulação

Figura 1 – Evolução de CO₂ ao longo dos 60 dias de biorremediação.

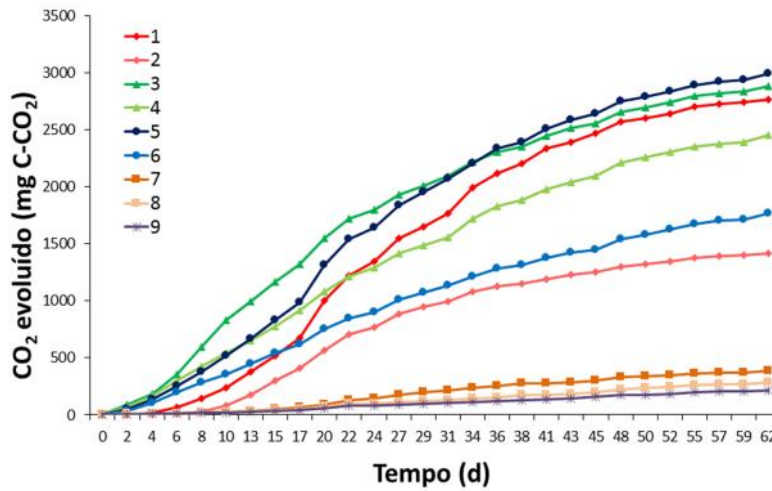


Figura 2 – Degradação dos contaminantes durante os 60 d de ensaio.

