

V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTES DURANTE A BIORREMEDIÇÃO DE SOLO CONTAMINADO COM ÓLEO DIESEL

AUTOR PRINCIPAL: Ângela Carolina Cappellaro

CO-AUTORES: Thaís Strieder Machado, Andressa Decesaro e Ana Cláudia Freitas
Margarites

ORIENTADOR: Dra. Luciane Maria Colla

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

O crescente avanço tecnológico e industrial vem ocasionando inúmeros acidentes ambientais (MOURA; FILHO, 2015), especialmente envolvendo combustíveis. Devido a isso, torna-se necessário a implantação de técnicas para remediar estas áreas degradadas, para o equilíbrio ambiental do local.

A biorremediação consiste na utilização do metabolismo dos microrganismos para realizar a degradação do contaminante. A aplicação de biossurfactantes, que são bioprodutos de origem microbiana com capacidade emulsificante e de redução da tensão superficial, podem contribuir para acelerar o processo de degradação.

A produção de biossurfactantes pode ocorrer naturalmente na própria área contaminada e há necessidade de compreender este fenômeno para que se possa otimizar o processo de biorremediação.

Portanto, o objetivo deste estudo foi estimular a produção de biossurfactantes durante a biorremediação de óleo diesel em solo argiloso.

DESENVOLVIMENTO

A biorremediação foi realizada com o intuito de estimular a produção de biossurfactantes em solo durante 60 dias. Em recipientes de plástico, 1 kg de solo seco foi contaminado com 20% de óleo diesel (m/v) e adicionado de diferentes concentrações de nutrientes para estimular a produção de biossurfactantes pelos microrganismos autóctones, de acordo com o delineamento experimental apresentado na Tabela 1.

As amostras de solo provenientes da biorremediação foram analisadas a cada 15 dias e submetidas ao procedimento de extração do biossurfactante conforme

V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



metodologia adaptada de Ángeles e Refugio (2013), para posterior quantificação destes. Para essa extração, as amostras de solo (10 g) foram adicionadas em 50 mL de água destilada, e após incubadas por 1 h a 150 rpm e 25 °C. Em seguida, a amostra passou por filtrações em membranas de 20 µm e 0,22 µm, respectivamente. O líquido resultante foi utilizado para verificar a produção de biossurfactantes através da leitura da tensão superficial, conforme o método do anel *Du-Nuoy's ring*.

Além disso, foram realizadas determinações de óleos e graxas pelo método 3350B (USEPA, 1996), a cada 30 dias, para avaliação da degradação do contaminante. Os dados foram avaliados através da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, com nível de confiança de 95%.

Para a remoção do contaminante nos ensaios de biorremediação (Figura 1 (a)), se destacou o tratamento 3 com 60,48% de remoção nas adições de 10% de meio *Plate Count*, 1% de sulfato de amônio, 19,90% de soro de leite pré-tratado. Entretanto, os tratamentos bioaumentados e bioestimulados não se apresentaram estatisticamente diferentes, mesmo quando comparados com o ensaio de atenuação natural (tratamento 4), entre 30 e 60 dias de experimento. Acredita-se que as concentrações de nutrientes adicionadas ao solo não foram ideais, não induzindo a uma maior remoção do contaminante aliado a atividade microbiológica do solo.

Além disso, ocorreu a adsorção do contaminante junto a matriz do solo, verificado principalmente no tempo inicial em que os valores variaram de 36,34 a 46,94%. A adsorção em solos pode variar ao longo do tempo, paralelamente a biodegradação, podendo ter interferido nos valores de remoção do contaminante, ocasionando a igualdade entre os tratamentos neste estudo.

Os biossurfactantes extraídos do solo não apresentaram capacidades significativas de redução da tensão superficial (Figura 1 (b)), ao longo da biorremediação. Os menores valores foram obtidos nos tempos iniciais do ensaio, o que não é indicativo da produção de compostos tensoativos devido as condições ambientais iniciais, e também foram semelhantes ao controle (tratamento 5). Os tratamentos 1, 2 e 3 apresentaram uma redução da tensão superficial a partir de 30 dias de ensaio, podendo indicar o início da produção de biocompostos tensoativos no solo. Desta forma, as concentrações de nutrientes adicionadas ao solo podem ter influenciado para uma baixa produção de biossurfactantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de biossurfactantes em solos é complexa de ser avaliada, e necessita de aprimoramentos no método de extração e na sua posterior quantificação. Na biorremediação a máxima biodegradação (60,48%) foi observada no tratamento bioestimulado, não apresentando remoção significativa quando comparados a atenuação natural (59,82%), ao final de 60 dias de experimento.



V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



REFERÊNCIAS

ÁNGELES, M. T.; REFUGIO, R. V. In situ biosurfactant production and hydrocarbon removal by *Pseudomonas putida* CB-100 in bioaugmented and biostimulated oil-contaminated soil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, n. 2, p. 595-605, 2013.

MOURA, A. A. C. A.; FILHO, R. A. C. Panorama do gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil após a Resolução CONAMA 420/09. **Águas Subterrâneas**, v. 29, n. 2, p. 202-212, 2015.

USEPA, U. S. **Environmental Protection Agency**. 1996. Method 3350B. Disponível em: <<http://www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3350b.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

V SEMANA DO CONHECIMENTO

CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



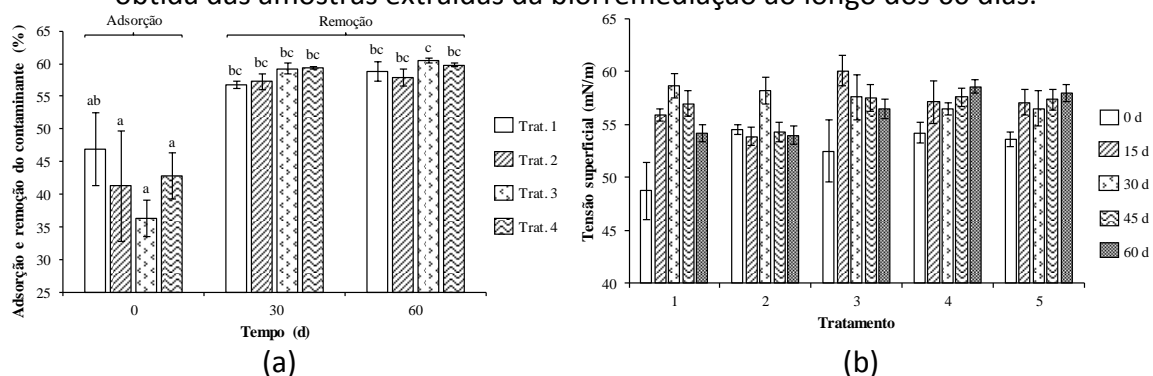
ANEXOS

Tabela 1: Delineamento experimental dos ensaios de biorremediação.

Trat.	Técnica de biorremediação	Nutrientes	Contaminante
1	Bioaugmentação e bioestimulação	10 % I + 1% SA + 19,90% SL	20% OD
2	Bioaugmentação	10% I + 19,90% H ₂ O	20% OD
3	Bioestimulação	10% PC + 1% SA + 19,90% SL	20% OD
4	Atenuação natural	9,90% H ₂ O	20% OD
5	Controle	29,90% H ₂ O	-

I: Inóculo de *Bacillus methylotrophicus* (9,90 mL/kg); SA: Sulfato de amônio (0,99 g/kg); SL: Soro de leite pré-tratado (99 mL/kg); H₂O: Água destilada estéril; PC: Meio *Plate Count* estéril (9,90 mL/kg); OD: Óleo diesel (173 mL/kg).

Figura 1: (a) Adsorção do contaminante no tempo inicial e remoção deste para os tempos de 30 e 60 dias durante o ensaio de biorremediação e (b) tensão superficial obtida das amostras extraídas da biorremediação ao longo dos 60 dias.



Letras iguais indicam que não apresentaram diferença significativa ao nível de 95% de confiança. Trat. 1: Bioaugmentação e bioestimulação (10% inóculo + 1% sulfato de amônio + soro de leite pré-tratado + 20% óleo diesel); Trat. 2: Bioaugmentação (10% inóculo + H₂O + 20% óleo diesel); Trat. 3: Bioestimulação (10% meio *Plate Count* + 1% sulfato de amônio + soro de leite pré-tratado + 20% óleo diesel); Trat. 4: Atenuação natural (9,90% H₂O + 20% óleo diesel); Trat. 5: Controle (29,90% H₂O).