

Projeto 13

Potencial fitorremediador de espécies nativas de manguezais do Sul da Bahia em componentes de petróleo cru

Ândrea Carla Dalmolin

Cód/Nome	13 - Potencial fitorremediador de espécies nativas de manguezais do Sul da Bahia em componentes de petróleo cru
Orientador	Ândrea Carla Dalmolin
Campus	Jorge Amado
Área	Atividades acadêmicas (ensino/pesquisa/extensão) - ÊNFASE NA PESQUISA.
Vagas	2
	acdalmolin@ufsb.edu.br

Resumo

Com a chegada das manchas de óleo no litoral nordestino em 03 de outubro de 2019, um novo fator de pressão foi estabelecido sobre as áreas de manguezal. A contaminação das áreas de mangue é de difícil mensuração, uma vez que as porções de óleo ficam aderidas as raízes das plantas e misturam-se ao substrato lodoso do ambiente, tornando praticamente impossível a sua retirada. Diante deste fato, busca-se com o presente projeto de pesquisa, entender qual será o efeito do óleo sobre as espécies vegetais e se alguma delas mostra-se tolerante o suficiente para atuar como fitorremediadora nesses ambientes. Para entendermos a resposta das diferentes espécies de manguezal experimentos laboratoriais e em viveiro serão conduzidos.

Atividades dos bolsistas

Os bolsistas envolvidos no projeto atuarão na implantação de experimento, acompanhamento da sobrevivência de indivíduos, avaliação do conteúdo de clorofila, bem como na tabulação e análise de dados. A partir dessas atividades os estudantes terão noções de organização experimental, análise e apresentação de dados, redação científica.

Atividades semanais e carga horária

1- Acompanhamento de sobrevivência de indivíduos 2- Medidas de fotossíntese 3 - Medidas de clorofia 4- Tabulação de dados 5 - Elaboração de relatórios (parcial - 25ª a 28ª semana de bolsa e final 49ª a 52ª semana do projeto)

Introdução

O estado da Bahia tem cerca de 6,4% de seu território ocupado por áreas de manguezal (Atlas dos Manguezais do Brasil, 2018), estes estão distribuídos de forma irregular e descontínua ao longo de toda a costa, podendo formar pequenas populações, ou extensas áreas de mangue como a do município de Canavieiras, que ocupa uma área de 12.000 ha. Embora sejam áreas de rica biodiversidade de diversos grupos, no que diz respeito às espécies vegetais são encontradas em manguezais baianos principalmente *Laguncularia racemosa* (mangue branco), *Avicennia schaueriana* (mangue preto) e *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) além destas também é possível encontrar *Avicennia germinans* (sereíba), *Conocarpus erectus* (mangue de botão). As áreas de manguezal há algum tempo tem despertado o interesse de pesquisadores de diversas áreas, por tratar-se de regiões que estão sob intensa pressão antrópica, devido a expansão das áreas urbanas, que inevitavelmente levam a contaminação das áreas. Essas áreas geralmente são ocupadas por população de baixa renda, o que implica em maior contaminação uma vez que os adensamentos populacionais não contam com sistema de esgoto. Com a chegada das manchas de óleo no litoral nordestino em 03 de outubro de 2019, um novo fator de pressão é estabelecido. A presença do poluente foi observada em todos os municípios que abrigam áreas de manguezal, sendo notável a presença de manchas de óleo dentro dessas áreas. A contaminação das áreas e mangue é de difícil mensuração, uma vez que as porções de óleo ficam aderidas as raízes das plantas e misturam-se ao substrato lodoso do ambiente, tornando praticamente impossível a sua retirada. Diante deste fato, uma nova problemática é apresentada ao grupo de pesquisa, entender qual será o efeito do óleo sobre as espécies vegetais e se alguma delas mostra-se tolerante o suficiente para atuar como fitorremediadora nesses ambientes. A presença de hidrocarbonetos de petróleo no solo apresenta desafios para o crescimento das raízes das plantas, como toxicidade química, estresse hídrico e deficiência de nutrientes (Merkl et al. 2005; Hussain et al. 2018). A exposição do sistema radicular aos compostos químicos leva a produção excessiva de espécies reativas de oxigênio (EROS) que comprometem o sistema de endomembranas celulares e consequentemente a produção de energia pelas células (Balasubramaniyam et al. 2015). Associado a este fato, a capacidade das plantas de catabolizar hidrocarbonetos, especialmente os aromáticos, é extremamente limitada, devido em grande parte à inadequação dos sistemas enzimáticos necessários para a degradação da HAP nos tecidos vegetais (Wild et al. 1991; Jenkins 1992). Caso os hidrocarbonetos sejam translocados para a parte aérea, a excessiva produção de EROS danifica o sistema fotossintético, comprometendo a assimilação de carbono, o crescimento e desenvolvimento. Sabe-se que as plantas levam contaminantes orgânicos através de suas raízes e posteriormente translocam o composto para as partes aéreas através da corrente de transpiração ou através de células de óleo (Ryan et al., 1988, Balasubramaniyam et al. 2015). A fitorremediação é processo de remoção ou estabilização de contaminantes do solo sejam estes orgânicos ou inorgânicos utilizando espécies vegetais (Sarkar, 2018). A fitoextração por exemplo é

uma técnica empregada para acumular o poluente na parte aérea, enquanto na fitoestabilização o mesmo é imobilizado nas raízes

Justificativa

Estudos demonstraram que após o contato com petróleo ao longo dos anos as áreas de mangue apresentam grandes mudanças na sua estrutura vegetacional, com impacto sobre toda a cadeia trófica. Contudo, nenhum estudo foi desenvolvido até o momento para entender o efeito do petróleo sobre as plantas jovens, qual o impacto no estabelecimento das mesmas, se há alguma das espécies ocorrentes nos manguezais baianos que possa atuar como fitorremediadora e como isso contribui para a mudança da estrutura vegetacional.

Objetivo Geral

Avaliar o efeito do petróleo cru e da fração dissolvida sobre diferentes espécies de mangue

Objetivos Específicos

Avaliar se tanto o petróleo cru, quanto a fração dissolvida impactam da mesma forma a germinação de sementes *L. racemosa*, *A. schaueriana* e *R. mangle*, Verificar se plântulas das três espécies tem diferente capacidade de fitoextração de hidrocarbonetos.

Metodologia

Para tanto serão conduzidos experimentos laboratoriais: Experimento I: Será avaliado o efeito do petróleo cru e da fração solúvel sobre a germinação de sementes das espécies *L. racemosa*, *A. schaweriana* e *R. mangle*. Sementes serão coletadas no mínimo em cinco diferentes populações que ocorrem em áreas de manguezal entre os municípios de Marau até Porto Seguro. Em seguida as sementes serão desinfetadas e colocadas para germinar em bandejas onde serão estabelecidas duas condições: a) substrato contaminado com petróleo cru, onde porções de petróleo serão misturadas ao substrato na proporção 1:5 (petróleo/substrato), e b) substrato contaminado somente com a fração solúvel de petróleo. Para obtenção da fração solúvel de petróleo amostras de petróleo cru serão imersas em água salobra (recolhida da mesma área onde as sementes foram coletadas) na proporção 1:5 (petróleo/água) por um período de 48 h. Em seguida o material será filtrado e o substrato irrigado com a água contaminada. O tratamento controle contará com substrato somente irrigado com água salobra. Cada tratamento contará com 4 repetições por espécie, sendo cada repetição composta por 50 sementes. Avaliações serão realizadas diariamente a fim de verificar a porcentagem de emissão de raiz primária e germinação (emissão de raiz e hipocótilo com tamanho

superior a 1,5 cm). Em conjunto com o teste de germinação será calculado o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (Maguire, 1962). Após 30 dias será avaliada a morfologia, altura, peso fresco e seco das plântulas. Os dados serão submetidos à análise de variância e posteriormente será realizada a análise de regressão. Para os experimentos II e III sementes e/ou propágulos das três espécies de mangue serão coletadas em áreas não contaminadas de manguezal no litoral Sul da Bahia. Este material será transportado para casa de vegetação da UFSB onde serão conduzidos os ensaios. Os propágulos serão aclimatados em casa de vegetação por um período de 10 dias em seguida serão submetidos aos diferentes tratamentos. Para o experimento II em manguezais que não houve contaminação pelo petróleo será realizada a coleta de solo a ser utilizado como substrato. Experimento II: efeito do petróleo cru sobre o crescimento e estabelecimento de plântulas: o experimento contará com 180 mudas (20 mudas de cada espécie por tratamento) distribuídas em 3 tratamentos: controle, substrato contaminado a 2,5% e substrato contaminado a 5%. Para contaminação do substrato frações do petróleo cru serão adicionadas ao mesmo, este será cuidadosamente revolvido e após 48hs, disposto em vasos de 3L que receberão as plântulas. O experimento será conduzido em delineamento inteiramente casualizado e terá duração mínima de 90 dias ou até que as plantas suportem os tratamentos. Experimento III: efeito da fração solúvel sobre o crescimento e estabelecimento de plântulas: o experimento contará com 180 mudas (20 mudas de cada espécie por tratamento) distribuídas em 3 tratamentos: controle, água contaminada a 2,5% e água contaminada a 5%. Para contaminação da água a frações do petróleo cru serão adicionadas ao mesmo e permanecerá em suspensão por um período de 48h. Após esse período vasos com capacidade para 3L receberão substrato e o mesmo será irrigado com a solução. O experimento será conduzido em delineamento inteiramente casualizado e terá duração mínima de 90 dias ou até que as plantas suportem os tratamentos. Análises morfofisiológicas a serem realizadas nos experimentos II e III: Análises de trocas gasosas foliares, Curvas de resposta à luz e ao CO₂, análise de fluorescência da clorofila, análise de nutrientes, teor de clorofila, avaliação o teor relativo de água, avaliação da translocação de hidrocarbonetos, avaliação de crescimento, avaliação de alterações anatômicas. Para determinação de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), e de hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP) no início de cada experimento serão coletadas três amostras de substrato, e ao final de cada experimento 5 amostras de material vegetal. As análises serão realizadas pelo Laboratório de Petróleo (Lepetro/UFBA). *Considerando que sementes de espécies de mangue perdem sua viabilidade com muita rapidez, por serem vivíparas, para condução de cada experimento será realizada uma campanha de campo para coleta de novas sementes, a fim de garantir a viabilidade dos experimentos.

Resultados esperados

Ao final do presente projeto conseguiremos identificar o efeito do derramamento de petróleo na fisiologia das espécies vegetais permitindo que projeções futuras sobre as populações de manguezais possam ser mais fidedignas, conseguiremos identificar se alguma das espécies em estudo consegue atuar como fitoextratora, e qual seu papel diante do contaminante.

Referências

- Atlas dos Manguezais do Brasil. 2018. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 176p. ISBN 978-85-61842-75-8
- Balasubramaniyam, A. 2015. The influence of plants in the remediation of petroleum hydrocarbon-contaminated sites. *Pharm. Anal. Chem* 1:1-11.
- Hussain, I.; Puschenreiter, M.; Gerharda, S.; Schöftner, P.; Yousaf, S.; Wange, A.; Syed, J.H.; Reichenauer, T.G. 2018. Rhizoremediation of petroleum hydrocarbon-contaminated soils: Improvement opportunities and field applications. *Environ. Exper. Botany* 147: 202–219.
- Jenkins, R.O. 1992. Catabolism of organics and manmade chemical. In: G.D. Weston, Ed. 1992. *Energy Sources for Cells*. Butterworth Heinemann Limited, Oxford: 107-134.
- Merkl, N., Schultze-Kraft, R., Infante, C. 2004. Phytoremediation in the Tropics—the effect of crude oil on the growth of tropical plants. *Bioremed. J.* 8:177–184
- Ryan, J.A., Bell, R.M., Davidson, J.M., O'Connor, G.A. 1988. Plant Uptake of Non-ionic organic chemical from soils. *Chemosphere*, 17:2299-2323.
- Sarkar, S.K. 2018. Trace Metals in a Tropical Mangrove Wetland Chemical Speciation, Ecotoxicological Relevance and Remedial Measures. Springer, 261p. ISBN 978-981-10-2793-2
- Wild, S.R., Jones, K.C. 1991. Studies on the polynuclear aromatic hydrocarbon content of carrots (*Daucus carota*). *Chemosphere* 23:243-251.