

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE MANGUEZAIS DEGRADADOS POR ATERRAMENTO, ESTUDO DE CASO NO LITORAL NORTE DE MACEIÓ-AL

Morgana C. S. Lima¹, Karina R. Salomon²

1. Pesquisadora -Engenharia Ambiental e Sanitária UFAL
2. CTEC- UFAL - PPGRHS/ Orientadora

Resumo:

O manguezal é um ecossistema que desempenha importantes funções ambientais, sociais e econômicas para a humanidade. O avanço da urbanização em regiões costeiras tem gerado diversos problemas ambientais, tais como o aterramento, desmatamento e despejo de resíduos sólidos em áreas de manguezais. A atividade de recuperação de áreas degradadas visa a utilização de técnicas de manejo do solo e revegetação de forma que o ecossistema original seja recomposto e volte a executar suas funções ecológicas e econômicas. Este trabalho tem como objetivo a elaboração, implantação e monitoramento de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em uma área de manguezal de 450 m² que foi aterrada para a construção de um campo de futebol localizado no bairro de Ipioca, em Maceió-AL. O experimento apresentou altas taxas de sobrevivência e aparecimento de espécies da fauna nativa da região, indicando que o processo de recuperação está ocorrendo de forma eficiente.

Palavras-chave: Altas taxas de sobrevivência; PRAD; degradação ambiental.

Apoio financeiro: Braskem-AL

Introdução:

O manguezal é um ecossistema complexo situado em áreas costeiras de regiões tropicais e subtropicais e corresponde a uma faixa de transição entre o ambiente terrestre e o marinho. Tal ecossistema é responsável por desempenhar funções importantes, relacionadas à reprodução e manutenção da biodiversidade de diversas formas de vida aquática (Silva, 2008b).

Os manguezais alagoanos ocupam uma área de aproximadamente 150,91 km² (Auto, 2011). No último século, estes ecossistemas têm sido fortemente atingidos pela ação antrópica, se encontrando em elevado estado de vulnerabilidade à impactos ambientais (Silva, 2008c). Estimativas atuais indicam que, aproximadamente 25% dos manguezais brasileiros já tenham sido destruídos (MMA, 2017). O avanço da expansão urbana tem causado muito impactos nesse ecossistema, mostrando a importância da elaboração e implantação de Planos de Recuperação em áreas de manguezais degradados.

Vários estudos foram feitos sobre a recuperação de manguezais degradados, Ren et al. (2008) mostrou em seus estudos os benefícios do plantio de espécies exóticas na recuperação de manguezais degradados no sul da China. Em 2010, Hashim obteve bons resultados com trabalhos de restauração de manguezais para a recuperação de áreas costeiras na Malásia. No Brasil, também foram realizados trabalhos de recuperação de manguezais degradados, principalmente no estado do Rio de Janeiro, em áreas da Baía de Guanabara (Oliveira, 1975; Oliveira & Krau, 1976) e na Lagoa Rodrigo de Freitas (Moscatelli et al., 1994). Em Alagoas, o IBAMA elaborou um estudo que sintetizou diversos trabalhos na recuperação de manguezais alagoanos (Auto, 2011). Apesar da grande importância de tais estudos, poucos são os trabalhos que relatam a execução e monitoramento de atividades de recuperação desses ecossistemas, sendo praticamente inexistente a presença de estudos de recuperação de manguezais degradados por aterramento.

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para manguezais, através da realização de um estudo de caso no município de Maceió-AL, descrevendo técnicas de implantação e monitoramento adequadas para a recuperação de manguezais degradados por aterramento.

Metodologia:

Foi realizado um estudo de caso em uma área de 450 m² de manguezal degradado localizado no bairro de Ipioca, região norte do município de Maceió-AL. A área apresentava sedimento exposto e ausência de fauna e flora nativa, uma vez que o manguezal havia sido aterrado para a construção de um campo de futebol e área de lazer. O trabalho foi realizado no período de julho de 2015 a outubro de 2017. Para a elaboração do PRAD seguiram-se os critérios e itens encontrados na Instrução Normativa nº 04/2011 do IBAMA. Durante o diagnóstico e caracterização da região degradada foi feita a descrição do clima, bacia hidrográfica, pedologia e vegetação da região.

Na etapa de implantação do PRAD, foi retirado o aterro até a profundidade do substrato inconsolidado, com auxílio de máquina retroescavadeira, com muita atenção para não provocar dano à vegetação adjacente.

Em seguida, foi feito o cercamento da área e foi realizado o transplante de 500 plântulas Mangue Branco (*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.) e Mangue Vermelho (*Rizophora mangle* L.) e o plantio direto de 20 propágulos de *Rizophora mangle*, de forma a manter o tipo e padrão de vegetação da área de entorno. As plântulas de *Laguncularia racemosa* foram transplantadas com altura entre 50 e 70 cm e as de *Rizophora mangle* com 40 a 70 cm, apresentando 2 a 6 folhas, sem raízes escora. As mudas foram plantadas com espaçamento de 60 cm em forma de triângulo e covas de 25 x 25 x 25 cm. Após a retirada do aterro, a área em recuperação apresentou taludes laterais de 2 metros de altura. Para proteger o solo das intempéries provocadas por vento, chuva, movimento da maré e ações físicas de animais, foi criada uma cobertura do solo dos taludes laterais com uma camada de palha de coqueiro entrelaçada e o plantio direto de feijão-da-praia (*Canavalia rosea*), espécie nativa da região, conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1: Fixação da cobertura vegetal de palha de coqueiro e *Canavalia rosea* nos taludes



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

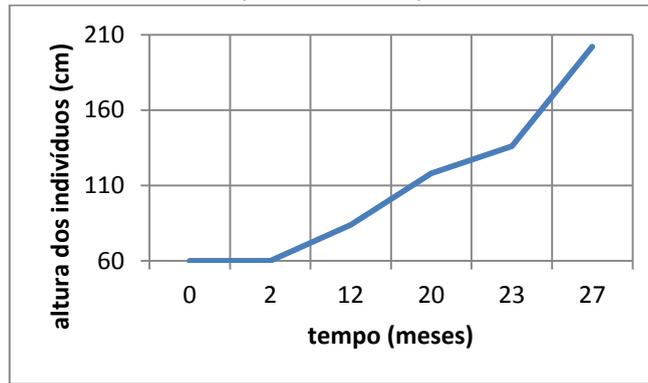
Para o monitoramento da área em estudo, foi determinada a taxa de sobrevivência 60 dias após o plantio das plântulas e propágulos e para determinação do desenvolvimento das mudas, foram tomadas as medidas de altura dos indivíduos transplantados, conforme recomendado em literatura (Menezes et al., 2005). As medições de altura dos indivíduos foram realizadas no período de: 2, 12, 20, 23 e 27 meses após o transplante. A presença de animais nativos foi determinada através de observações durante as visitas à área de estudo. Para o monitoramento da qualidade do solo foi realizada uma comparação de amostras de solo de manguezal, solo do aterro e o solo da área de estudo 26 meses após a recuperação através da realização de testes de análise de percentagem de matéria orgânica e CTC (Capacidade de Troca de Cátions). Foram coletadas 4 amostras com cerca de 500 g cada, as quais foram armazenadas em sacos plásticos, etiquetadas, acondicionadas e enviadas ao laboratório para análises na empresa Qualitex Engenharia e Serviços.

Resultados e Discussão:

Os resultados da etapa de diagnóstico mostram que a região de estudo possui clima tropical chuvoso, caracterizado por duas estações bem definidas: o inverno chuvoso, de março a agosto e o verão seco, com trimestre mais seco nos meses de outubro, novembro e dezembro (Silva, 2008). O solo da região é do tipo Neossolo Quartzarênico, um solo com baixo teor de nutrientes e com potencial de erodibilidade (Frazão, et al., 2008). A hidrografia encontrada na área de estudo é representada pelo riacho Estiva, um curso d'água perene, além de seus canais, tal como o riacho Ipioquinha que deságua no mar. Em relação à vegetação, a área de estudo não apresentava espécies remanescentes de manguezal, somente coqueiros. Contudo, a área degradada se localiza a um raio de menos de 500 metros de distância de fontes de plântulas e propágulos de espécies nativas de manguezal: mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e vermelho (*Rizophora mangle*) e restinga: *Ipomoea littoralis* (salsa - branca), *Canavalia rosea* (feijão-da-praia) e *Chamaecrista ramosa*, o que facilitou a execução da atividade de recuperação. A retirada do aterro possibilitou o avanço da maré e consequentemente o aporte de matéria orgânica e água salobra na área de estudo, não necessitando de irrigação ou correção do solo da área.

Dentre os resultados da implantação do PRAD, observou-se que houve a necessidade de replantio de aproximadamente 10% dos indivíduos. Menezes (1999) mostra que experimentos com taxas de sobrevivência acima de 70% podem ser considerados bem sucedidos, indicando portanto que a área em estudo apresentou boa recuperação. Indivíduos que foram plantados com 60 cm se encontram com altura superior a 2 metros em 27 meses após a realização do experimento, conforme ilustrado na Figura 2, indicando que as mudas transplantadas apresentaram boa adaptação e desenvolvimento na área em estudo.

Figura 2: Desenvolvimento das plântulas transplantadas na área total do PRAD



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Também foi observado o aparecimento de novos indivíduos gerados através da dispersão de sementes e propágulos pela ação da maré, vento ou animais. Houve a reintegração de animais nativos na área de estudo, foram encontradas espécies de crustáceos tais como Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*), o Aratu (*Goniopsis carentata*) e o Uçá (*Ucides cordatus*) e alguns insetos polinizadores na área. Os resultados das análises de solo apresentados na Tabela 1 mostram que a amostra da área de estudo possui quase o dobro do valor de CTC encontrado na amostra de solo do aterro e quase metade do valor encontrado no solo de manguezal nativo. Tais resultados mostram boa recuperação da área, indicando que houve introdução de sedimentos característicos de manguezal pela ação da maré e propiciando a reintegração da fauna e flora nativa.

Tabela 1: Análises de solo

Amostra	CTC (cmolc/kg)	Matéria Orgânica (%)
Aterro	7,5	1,95
Área em estudo	13,75	2,19
Manguezal Nativo	28,0	4,94

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A camada de palha de coqueiro e feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) proporcionou condições favoráveis para a estabilização geotécnica dos taludes. A medida que as raízes dessas plantas se desenvolveram, estas protegeram o solo dos taludes, utilizando a matéria orgânica proveniente da decomposição da camada de palha de coqueiro entrelaçada. A Figura 3 mostra a evolução da área em estudo nas etapas de implantação e monitoramento do PRAD.

Figura 3: Área antes e após a execução e 27 meses após a implantação do PRAD



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Conclusões:

A implantação de técnicas de recuperação de áreas degradadas promoveu impactos positivos para a área de estudo. Apesar da pequena escala do experimento, tais técnicas utilizadas podem ser aplicáveis em outras áreas de manguezal que foram aterradas. Contudo, deve-se levar em consideração a hidrodinâmica da região para verificar a necessidade de irrigação e de correção do solo da área degradada nos períodos iniciais de desenvolvimento das plântulas e propágulos transplantados. A camada de palha de coqueiro e sementes de feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) sobre os taludes da área promoveu controle da erosão, recuperação do visual e utilidade ecológica da paisagem, além de permitir melhorias na qualidade do solo da região. Dessa forma, tal estudo mostra que é possível realizar trabalhos de recuperação em áreas de manguezais aterrados com alta eficiência e através da utilização de materiais encontrados na região.

Referências bibliográficas

1. AUTO, P. C. C. Recuperação de Manguezais em Alagoas. IBAMA. Brasília, 2011.
2. FRAZÃO, L. A., DE CÁSSIA PÍCCOLO, M., FEIGL, B. J., CERRI, C. C., & CERRI, C. E. P. Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado mato-grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, n.5, p.641-648, 2008.
3. HASHIM, R., KAMALI, B., TAMIN, N. M., & ZAKARIA, R. An integrated approach to coastal rehabilitation: mangrove restoration in Sungai Haji Dorani, Malaysia. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v.86, n.1, p.118-124, 2010.
4. MENEZES, G. V. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, 1999. Tese de Doutorado- Instituto Oceanográfico-Universidade de São Paulo, 1999.
5. MENEZES, G. V., SCHAEFFER-NOVELLI, Y., POFFO, I. R. F., & EYSINK, G. G. J. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista de São Paulo, Brasil. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v.9, n.1, p.67-74, 2005.
6. MMA- Ministério do Meio Ambiente (2017). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/manguezais>>. Acessado em: 06 de fevereiro de 2017
7. MOSCATELLI, M., DE'CARLI, C., ALMEIDA, J. R. Avaliação preliminar do reflorestamento de manguezais, Lagoa Rodrigo de Freitas. Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: Subsídios a um Gerenciamento Ambiental, v.3, p.131-134, 1994.
8. OLIVEIRA, L. D. Recuperação biológica em manguezal na parte oeste da baía de Guanabara. II. Crescimento do manguezal na Ilha do Pinheiro. Mems Inst. Oswaldo Cruz, v.51, p.503-521, 1975.
9. OLIVEIRA, L. P., KRAU, L. Estudos aplicados à recuperação biológica da Baía de Guanabara. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v.74, n.2, p.99-145, 1976.
10. SILVA, A. P. L. Diagnóstico geoquímico e geocronologia do sistema estuarino-lagunar do Roteiro – Alagoas. Tese de Doutorado da Universidade Federal de Pernambuco, 2008a.
11. SILVA, D. F., SILVA, D. F. & SOUSA, F. A. S. Degradação ambiental, ocupação irregular e manejo sustentável no complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Estado de Alagoas (AL). Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, v.5, n.3, p.152-170, 2008b.
12. SILVA, H. R. A. B. Impactos sócio-ambientais nas proximidades do estuário do rio Jaboatão. Recife: UFPE, 2008c.
13. REN, H., JIAN, S., LU, H., ZHANG, Q., SHEN, W., HAN, W., YIN, Z., GUO, Q. Restoration of mangrove plantations and colonisation by native species in Leizhou bay, South China. Ecological Research, v.23, n.2, p.401-407, 2008.