

# O uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para selecionar áreas de plantio de *Rhizophora mangle*

Arimatéia de Carvalho Ximenes<sup>1</sup>

Fabio Ribeiro Gondim<sup>2</sup>

1- Pós-graduando em Análise e Avaliação Ambiental - PUC-RJ. E-mail: ari\_ximenes@hotmail.com

2- Mestrando em Ciências Ambientais e Florestais - UFRRJ

## Introdução

O manguezal é um ecossistema encontrado nas regiões tropicais e subtropicais, formado por árvores e arbustos que ocorrem naturalmente em locais de água salobra ou em estuários nas zonas intertidais. Este ecossistema tem sua importância reconhecida como produtor e exportador de biomassa para o estuário e para o ambiente marinho próximo à costa, como também local de proteção e refúgio para estágios juvenis de organismos marinhos. Além das importâncias ecológicas, este ecossistema exerce também papel socio-econômico, prestando diversos “serviços ambientais” (Kairo *et al.*, 2001). No Brasil os manguezais sofrem fortes pressões antrópicas, porque se localizam em regiões litorâneas, onde se formaram os primeiros núcleos populacionais. Assim, a restauração dos manguezais promove o aumento de recursos naturais, gerando empregos para a população local, proteção para a frágil costa tropical e um provável enriquecimento da biodiversidade local (Kairo *et al.*, 2001). Atualmente os estudos de restauração podem contar com o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que é uma ferramenta para a aquisição, armazenamento, análise e visualização de dados geográficos (Eastman, 1997). O SIG representa uma ferramenta eficaz em projetos de restauração ecológica, permitindo a visualização do local a ser restaurado, através da geração de mapas de aptidão e o dimensionamento físico, subsidiando a escolha dos locais de plantio e a quantificação dos custos. Contudo, apesar de ser utilizado em restaurações ecológicas, o uso do SIG e Sensoriamento Remoto (SR) em projetos de restauração de manguezais são inexpressivos (Field, 1999). O objetivo deste estudo é o desenvolvimento de uma metodologia de seleção dos locais propícios ao estabelecimento de *Rhizophora mangle*, utilizando a ferramenta SIG, para a otimização de plantios na restauração de manguezal. A otimização dos plantios tratada neste estudo será considerada como a análise espacial das condições ambientais para diminuir a perda de mudas e obter maiores taxas de estabelecimento e desenvolvimento estrutural do indivíduo adulto.

## Material e Métodos

A área de estudo situa-se às margens da Laguna de Itaipu (com centro situado nas coordenadas geográficas de 43° 08' W e 22° 55' S) a sudoeste do Município de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro. A Laguna de Itaipu possui uma bacia de drenagem com área de 23 Km<sup>2</sup>, sendo seu contribuinte principal o rio João Mendes com uma vazão anual de 0,10 m<sup>3</sup>/s, cuja bacia possui uma área de 16,8 Km<sup>2</sup> (Knoppers *et al.*, 1999). Até a década de 70, Itaipu possuía um sistema de troca de água com o mar por um canal que abria naturalmente devido à pressão exercida pela maré cheia. No ano de 1979 foi aberto um canal permanente de 15 m de largura e, desde então, a chegada de propágulos de plantas halófitas tem ocorrido naturalmente. Atualmente, é possível localizar manchas de vegetação de manguezal na feição oeste da referida Laguna. Na feição sudeste, desde o ano de 2000, está sendo feito o plantio de *R. mangle* por organizações não-governamentais. A espécie selecionada para este estudo foi *R. mangle*, pois existem muitos estudos a cerca da biologia desta espécie que tem sido largamente utilizada em projetos de restauração. A seleção das variáveis ambientais importantes para estabelecer os limites de ocorrência, bem como as faixas de valores que permitem o estabelecimento adequado desta espécie foi consultada na literatura científica disponível. As variáveis selecionadas foram: salinidade, granulometria, teor de matéria orgânica e zona intertidal. A probabilidade de ocorrência da espécie no local foi estimada a partir do mapeamento das variáveis abióticas selecionadas. Para isso foram estabelecidos 18 pontos de coleta, marcados com GPS Garmin III, na zona intertidal do entorno da Laguna de Itaipu. De cada ponto foram coletadas amostras de sedimento destinadas para a análise de granulometria e teor de matéria orgânica do solo (M.O.). Nos mesmos pontos a salinidade da água intersticial foi amostrada com auxílio do refratômetro portátil Bio-Marine Aquafauna. A região de influência da maré foi estimada a partir de observações locais e através da interpretação da fotografia aérea onde foi digitalizado para o delineamento da área de estudo. Os dados foram interpolados na fotografia aérea com escala de 1:8000, datada do ano 1996, cedida pela Fundação CIDE, sendo esta escaneada e georreferenciada ao sistema de projeção cartográfica UTM, coordenadas planas. Para o processamento digital das imagens foi utilizado o programa Idrisi 3.2. Para identificação dos diferentes tipos de cobertura do solo, foram feitas verdades de campo. O estudo foi conduzido no período compreendido entre outubro de 2000 a outubro de 2001.

## Resultados

Os critérios estabelecidos para as áreas de seleção do plantio foram: teor de matéria orgânica do solo maior que 10%, granulometria menor que 0,25mm (diâmetro médio do sedimento), salinidade entre 25 e 55 PSU e estar na zona intertidal. Os valores obtidos para cada variável foram atribuídos espacialmente aos pontos de coleta integrados no SIG, posteriormente interpolados através do comando INTERPOL do Idrisi, onde foi traçada a média entre os valores dos pontos para cada variável amostrada (granulometria, teor de matéria orgânica e salinidade). Utilizando o comando RECLASS os valores foram divididos em classes. A partir destes, foram gerados cinco mapas temáticos, contendo a zona intertidal, as áreas já existentes de mangue e as distribuições de salinidade, matéria orgânica e granulometria. Através do módulo OVERLAY, foi feita a sobreposição dos mapas temáticos, assim obtivemos um mapa final que determina os locais mais propícios para o plantio segundo os critérios estabelecidos. Sete áreas foram selecionadas no entorno da Laguna de Itaipu como sendo propícias para o plantio, perfazendo um total de 6,12 hectares (21% da área total analisada). As áreas podem ser divididas em duas classes de tamanho: entre 0,08 e 0,40 ha, e acima de 2,30 ha. A projeção do plantio nas áreas selecionadas na Laguna de Itaipu gerou uma estimativa de 15.300 mudas de *R. mangle* para cobrir o total da área num espaçamento de 2 x 2 m.

## Conclusão

Os efeitos ambientais extremos podem suprimir o desenvolvimento estrutural dos manguezais e diminuir o índice de complexidade (Pool *et al.*, 1977). Num projeto de restauração, o plantio de *R. mangle* em locais inadequados pode ocasionar dificuldades no estabelecimento da espécie. Os possíveis prejuízos do plantio em locais inadequados são: dificuldades na dispersão do propágulo e eliminação da espécie por competição interespecífica em locais fora zona intertidal; nanismo e redução da biomassa vegetal em locais com salinidade elevada, eliminação da espécie por competição interespecífica em locais com baixa salinidade, diminuição da sanidade vegetal deixando a espécie sujeita à doenças em locais com baixo teor de M.O. e desenvolvimento estrutural reduzido em locais com a granulometria grossa. A categorização das áreas selecionadas respondeu a variação das condições abióticas determinadas pela topografia e hidrodinâmica da Laguna de Itaipu. A menor classe foi composta por pequenas áreas costeiras delimitadas pela faixa de variação da maré e granulometria. Já a classe acima de 2,30 ha foi composta por áreas de baixio topográfico alagável da zona intertidal que não foram limitadas pela granulometria grossa e pelo baixo teor de matéria orgânica no sedimento. A seleção de uma área relativamente restrita da área analisada como favorável ao plantio de *R. mangle* realça a importância de estabelecer critérios para otimização de recursos e diminuição das intervenções ambientais. Entretanto, a falta de monitoramento pós-projetos de restauração tem limitado a capacidade de avaliar quais técnicas geram bons resultados. Assim, estudos futuros de acompanhamento a longo prazo do plantio de espécies de mangue permitirão avaliar o uso do SIG no apoio à decisão proposto por este estudo.

## Referências Bibliográficas

- Eastman, J. R. 1997. *Idrisi for windows*: Introdução e exercícios tutoriais. 240p.
- Field, C. D. 1999. Mangrove rehabilitation: choice and necessity. *Hydrobiologia*, 413: 47-52.
- Kairo, J.G.; Dahdouh-Guebas, F.; Bosire, J. & Koedam, N. 2001. Restoration and management of mangrove systems – a lesson for and from the East African region. *South African Journal of Botany*, 67: 383-389.
- Knoppers, B.; Carmouze, J.P. & Moreira, P.F. 1999. Nutrient dynamics, metabolism and eutrophication of lagoons along the east Fluminense coast, state of Rio de Janeiro, Brazil. In: *Environmental geochemistry of coastal lagoons systems of Rio de Janeiro, Brazil*. Knoppers, B. A., Bidone, E. D., Abrão, J. J. (Eds.). Rio de Janeiro, Niterói, UFF/FINEP. 210p.
- Pool, D., Snedaker, S.C., Lugo, A. E. 1977. Structure of mangrove forests in Florida, Puerto Rico, Mexico and Costa Rica. *Biotropica*, 9(3): 195-212.