


## Impactos antrópicos no ecossistema manguezal da praia de Requenguela, no município de Icapuí – CE

**Álvaro Andrade Dourado** <sup>i</sup> 


Pesquisador autônomo, Fortaleza, CE, Brasil

**Caíke Silva Cândido Damasceno** <sup>ii</sup> 

Pesquisador autônomo, Fortaleza, CE, Brasil

**Irla Gonçalves Barbosa** <sup>iii</sup> 

Consultora Independente, Fortaleza, CE, Brasil

**Gleiber Chagas da Silva** <sup>iv</sup> 

Consultora Independente, Fortaleza, CE, Brasil

**Márcia Thelma Rios Donato Marino** <sup>v</sup> 

Consultora Independente, Fortaleza, CE, Brasil

1

### Resumo

O trabalho identifica as principais ações antrópicas que degradam e desequilibram o meio ambiente, principalmente sobre o ecossistema manguezal, além de apresentar uma proposta para a recuperação de um fragmento florestal de mangue da praia de Requenguela, no município de Icapuí, estado do Ceará, Brasil. Para identificar e analisar as ações antrópicas, foi realizada uma visita de campo para constatar os fatores preponderantes para a degradação ambiental do ecossistema estudado. Destaca-se que a área intensamente antropizada nessa praia possui uma extensão de aproximadamente 12,86 hectares, onde serão implantadas 213 unidades de plantio no modelo em “ilhas” em toda a extensão, como proposta para recuperação, sendo cada uma destas composta por 63 mudas de mangue preto e branco. Ressalta-se que também foi proposto para este estudo um “Plantio Adensado de Sementes” na borda da vegetação consolidada e na área mais seca, para maximização dos esforços e promover uma recuperação mais rápida da área. Para a borda do mangue, serão inseridas 5.760 mudas de mangue vermelho, totalizando assim, um plantio de 19.179 mudas em toda a extensão da área. O ciclo do plantio das mudas irá dispor de um intervalo de tempo de quatro meses, pois esse é o período necessário para iniciar a preparação das mudas até se desenvolverem e estarem aptas a serem plantadas. Considerando um índice de sobrevivência em campo de 10% das mudas, seriam necessários aproximadamente 15 anos para que toda a área esteja recoberta por mudas estabelecidas e, assim, promover a recuperação da dinâmica do ecossistema local.

**Palavras-chave:** Mangue. Recuperação. Antropização.

### Anthropogenic impacts on the mangrove ecosystem at Requenguela beach, in the municipality of Icapuí – CE

## Abstract

The work aims to identify the main anthropogenic actions that degrade and unbalance the environment, especially on the mangrove ecosystem, in addition to presenting a proposal for the recovery of a mangrove forest fragment from Requenguela beach, in the municipality of Icapuí-CE, State of Ceará, Brazil. In order to identify and analyze the anthropic actions, a field visit was carried out to verify the preponderant factors for the environmental degradation of the studied ecosystem. It should be noted that the area intensely antropizada in this beach has an extension of approximately 12.86 hectares, where 213 units of planting will be implanted in the model in "islands" in all extension, like proposal for recovery, being each one of these composed by 63 seedlings of black and white mangrove. It is also worth noting that a "Planting of Seeds" was proposed for this study on the edge of the consolidated vegetation and in the drier area to maximize the efforts and promote a faster recovery of the area. To the edge of the mangrove will be inserted 5,760 seedlings of red mangrove, totaling a planting of 19,179 seedlings throughout the area. The planting cycle of the seedlings will have a time interval of four months, as this is the period necessary to start the preparation of the seedlings until they develop and are capable of being planted. Considering a field survival rate of 10% of the seedlings it would take approximately 15 years for the whole area to be covered by established seedlings and thus promote the recovery of the dynamics of the local ecosystem.

**Keywords:** Mangrove. Recovery. Anthropization.

## 1 Introdução

O Manguezal é um ecossistema que faz parte do Bioma Costeiro e está presente em quase todo o litoral do Brasil. Considerado um fragmento vegetal de transição, o manguezal está localizado entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho. Além disso, destaca-se por ser um ecossistema rico em nutrientes, matéria orgânica e com variações de salinidade, porém com baixo teor de oxigênio. Condições ambientais que favorecem a ocorrência de uma rica biodiversidade e com a adaptação necessária para a sobrevivência das populações.

Devido à sua localização e às espécies originárias desse ambiente, o ecossistema manguezal vem sofrendo degradação a partir de uso e de ocupações irregulares na localidade chamada Barra Grande, no município de Icapuí, sobretudo casas de veraneio e hotéis, ocasionando graves danos à fauna e à flora. Salienta-se também que a pesca predatória vem agravando o equilíbrio ambiental e o desaparecimento da fauna nessa

localidade, entre outros recursos naturais importantes para a sobrevivência da população ribeirinha.

A região da atual comunidade de Requenguela e Barra Grande era chamada de Mangue Alto devido ao extenso manguezal. De acordo com FBC (2005), o nome da comunidade de Requenguela teve origem a partir do primeiro morador conhecido como Severino e apelidado de “Requenguela”, por morar em uma tapera enfeitada com bandeiras, latas, sacos e palhas.

O ecossistema manguezal do litoral da praia de Requenguela, localizado no município de Icapuí, atualmente possui grande parte da sua área em estado degradado.

Desse modo, com o intuito de realizar um levantamento sobre os processos antrópicos causadores da grande degradação nos sistemas ambientais, minimizar a degradação ambiental desse ecossistema e torná-lo novamente um ambiente equilibrado, o grupo de pesquisa da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) elaborou um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), o qual contém uma série de programas e ações que permitem minimizar os diversos tipos de impactos antrópicos, como poluição das águas marinhas, supressão da vegetação nativa, compactação do solo, salinização no solo, dentre outros.

Desse modo, o presente estudo apresenta como objetivo principal apontar e discorrer sobre os diversos problemas ambientais gerados pela atividade humana sobre o ecossistema ambiental, bem como apresentar uma proposta de plano de recuperação da área degradada da vegetação de mangue na praia de Requenguela. Para alcançar o objetivo principal foram elencadas técnicas de recuperação de área que irá auxiliar no restabelecimento do ecossistema manguezal na área de estudo.

## 2 Metodologia

O trabalho foi delineado a partir de uma visita técnica ao local da área de estudo para obter informações referentes ao clima, relevo, vegetação, hidrografia, fauna, flora, bem como a interação da população local com esse ecossistema. O plano de recuperação



também foi proposto baseado em trabalhos técnicos desenvolvidos em outras regiões do país e referências especializadas. No decorrer da visita de campo, foram identificadas características de cada sistema pertencente à área, descritas a seguir algumas delas.

- Avaliação da Área

Para a avaliação da área, realizou-se uma visita de campo, onde foram coletados dados georreferenciados por meio de um GPS (*Global Position System*) Garmim, GPSMap®62 e, a partir da ferramenta de geoprocessamento Arcgis, foram elaborados o mapeamento e o cálculo da área indicada para a realização das intervenções (Figura 1). Caminhou-se sobre toda a área em estudo para identificação e análise dos impactos antrópicos nos sistemas ambientais.

- Avaliação da Cobertura Vegetal

O levantamento e identificação das espécies de mangue que existem na região foram realizados a partir de observações *in loco* e literaturas especializadas. As espécies selecionadas foram apontadas neste trabalho baseadas nas suas condições adaptativas.

- Avaliação do Substrato

O substrato utilizado para a produção das mudas foi coletado do próprio local de estudo, sendo esta atividade realizada com uma cavadeira articulada e levada para o laboratório de solos da UNIFOR para análise física, química e granulométrica.

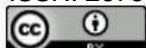
- Arranjo do Plantio

Os modelos de plantio propostos são do tipo “Ilhas” e “Plantio Adensado de Semente”, segundo as características adaptativas de cada uma das espécies indicadas no plano de recuperação de áreas, de modo a maximizar o índice de sobrevivência e eficiência do esforço.

- Dimensionamento e Instalação do Viveiro

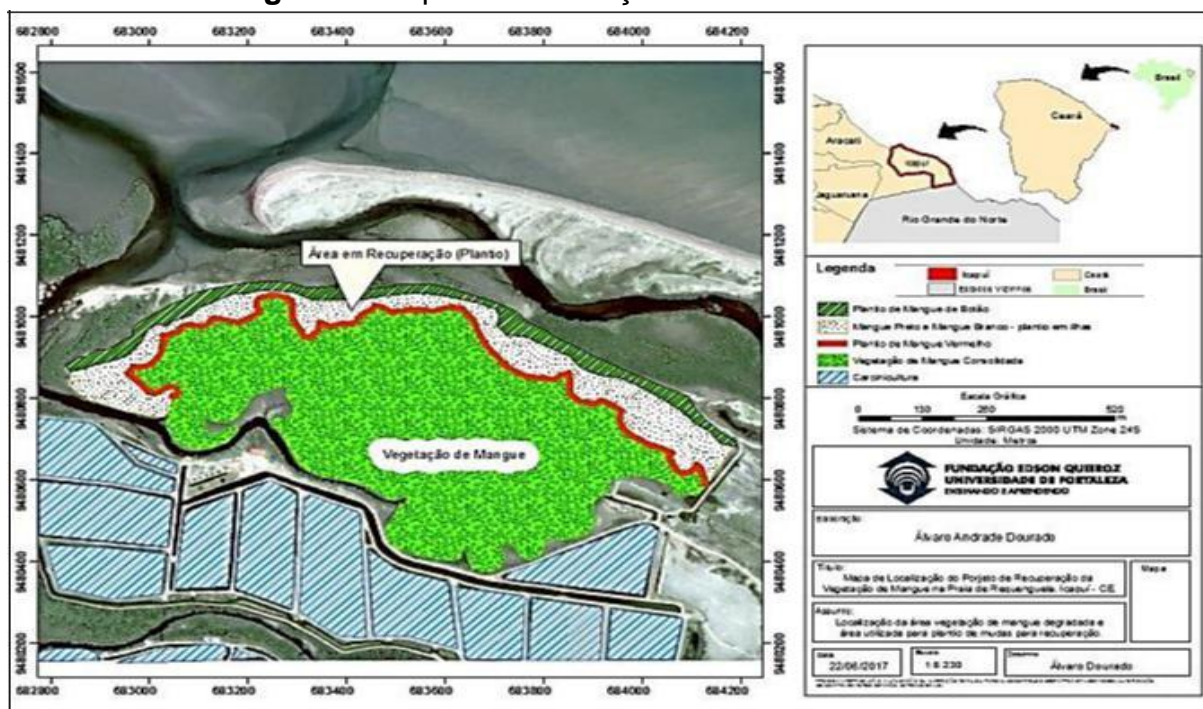
O dimensionamento do viveiro deverá ser realizado em função da quantidade de mudas que serão produzidas e utilizadas no plantio da área degradada. Destaca-se também que a instalação do viveiro será feita em uma área estratégica que facilite toda a logística e o seu manejo.

- Produção de Mudanças



A produção de mudas contará com o apoio e a experiência técnica de profissionais de uma Organização Não Governamental (ONG), Fundação Brasil Cidadão, atuante na região, bem como informações de literatura que trazem dados de produção de muda de mangue.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

### 3 Resultados

#### ➤ Avaliação da Área

Observando a paisagem ao longo da região, foi possível identificar algumas atividades que se destacam como principal agente da movimentação econômica da área, tais como carcinicultura, salinas, pesca da lagosta, cultura de côco, coleta de algas, mariscagem e turismo. Contudo, a atividade de carcinicultura é o principal agente antrópico que influencia diretamente no equilíbrio ambiental dos ecossistemas ali presentes.



Para Silva (2012) a área litorânea desponta como um agente potencializador das atividades econômicas por meio da alta produtividade e disponibilidade o ano todo. Dessa forma, as atividades ligadas ao mar apresentam-se como uma das principais fontes de renda e de sobrevivência da população regional.

Foi possível identificar um ponto de atracagem para embarcações, figura 2, caracterizando um porto dentro do ecossistema manguezal, permitindo que o trânsito de barcos de pequeno e médio porte seja constante durante todo o dia. Esse porto é causador de grande degradação ambiental, por se tratar de uma estrutura de alvenaria construída e instalada no leito do canal formado pelo movimento da maré. Esta construção é responsável pela compactação e empobrecimento do solo e assoreamento no leito do canal (SILVA, 2012).

**Figura 2:** Ponto de atracagem de embarcações.



Fonte: Arquivo pessoal (2017).

A área onde será realizado o plantio de mudas, é intensamente influenciada pela atividade da maré, assim como pelas atividades antrópicas ao longo dos anos. A área possui uma cobertura vegetal de manguezal, que está em processo de recuperação. Consiste numa área alagável quando a maré atinge sua cota máxima.

## Avaliação da Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal é composta principalmente por vegetação de mangue, em que predominam as espécies de mangue vermelho (*Rhizophora mangle* L.), mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue preto (*Avicennia germinans* (L.) Stearn) e mangue de botão (*Conocarpus erectus* L.).

7

A espécie de mangue vermelho (Figura 3) é a mais comum e característica desse tipo de ecossistema. Pode chegar de 6 a 12 metros de altura, apresenta raízes-escoras ou rizóforos que servem de sustentação e respiração, através de suas lenticelas. A reprodução dá-se pelos propágulos quando caem no chão, durante a maré seca abrem e fixam-se no solo. Já o mangue branco (Figura 4) restringe-se a uma menor estatura, apresentam pneumatóforos, sistema radicular radial, superficial e forma-se perpendicular ao solo. As folhas do mangue branco possuem glândulas de secreção de sal para liberar o excesso de sal.

O mangue preto caracteriza-se por apresentar raízes horizontais e radiais a poucos centímetros abaixo da superfície. O tronco possui casca lisa, com tonalidade castanho-claro. O Mangue vermelho foi escolhido para ser plantado exclusivamente na borda do mangue ou zonas mais úmidas, pois é a espécie que apresentou maior índice de sucesso de pega em comparação ao mangue branco e ao mangue preto.

**Figura 3:** Mangue vermelho



Fonte: Arquivo pessoal (2017).

**Figura 4:** Mangue branco



Fonte: Arquivo pessoal (2017).

## ➤ Avaliação do Substrato

Os substratos dos ecossistemas manguezais caracterizam-se por um grande percentual de matéria orgânica, elevada salinidade, pouca presença de oxigênio, pequena quantidade de material arenoso. Apesar de o substrato ser rico em nutrientes, ele é hipertóxico e hipersalino. Com isso, o mangue desenvolveu adaptações para esse tipo de ambiente como: as raízes aéreas que permitem as trocas gasosas com o meio ambiente. Possuem uma textura lisa, argilosa, com alguns mosqueamentos de material siltoso e arenoso. Caracterizam-se por uma coloração escura devido à grande quantidade de matéria orgânica (Figura 5).

**Figura 5:** Substrato do mangue



Fonte: Arquivo pessoal (2017).

## ➤ Isolamento da Área

O isolamento da área do plantio é parte fundamental no plano de recuperação da área, pois está diretamente ligado ao nível de sucesso do plantio das mudas. Esse isolamento é importante, pois serve de proteção contra o acesso dos animais, como ovinos, caprinos e bovinos que circulam pela área e pessoas como, por exemplo, turistas que não conhecem a área e facilmente podem pisar nas mudas e danificá-las. A identificação da área com placas e informes é importante também para que a população



tenha conhecimento de que ali se trata de uma área que está em processo de recuperação.

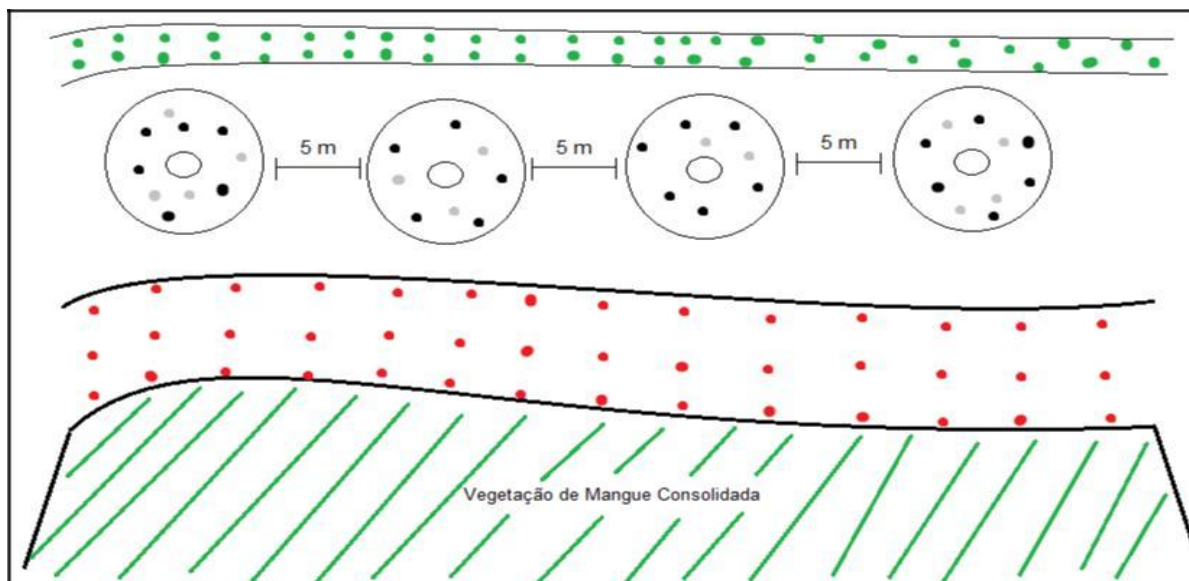
➤ Arranjo do Plantio

Na borda do mangue será plantada a espécie de mangue vermelho, onde essas mudas terão um espaçamento de um metro entre si, sendo previsto o plantio de aproximadamente 5.760 mudas (Figura 6).

As espécies de mangue preto e branco serão plantadas em “ilhas”, onde cada uma possuirá um raio de dois metros, com espaçamento de aproximadamente meio metro por muda plantada. Cada ilha terá uma área total de 12,56 m<sup>2</sup>, desse modo será possível plantar 63 mudas de mangue preto e branco e serão inseridas 213 ilhas para a recuperação da área, totalizando assim um plantio de 13.419 mudas. Será adotada uma distância de cinco metros entre cada ilha (Quadro 1).

Na parte mais seca da área e após as “ilhas”, será implantada com a técnica de “Plantio Adensado de Sementes” de espécie de mangue de botão. Para esse modelo de plantio, covas serão abertas, onde as sementes serão inseridas e a distância média entre as covas será de aproximadamente um metro.

**Figura 6:** Arranjo de plantio em ilhas



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

**Quadro 1:** Arranjo de plantio em ilhas

Tipo de Mangue	Comprimento (m)	Nº de Mudanças	Distância entre Mudanças (m)
Preto/Branco	12,56	25	0,5
Preto/Branco	9,42	19	0,5
Preto/Branco	6,28	13	0,48
Preto/Branco	3,14	6	0,52

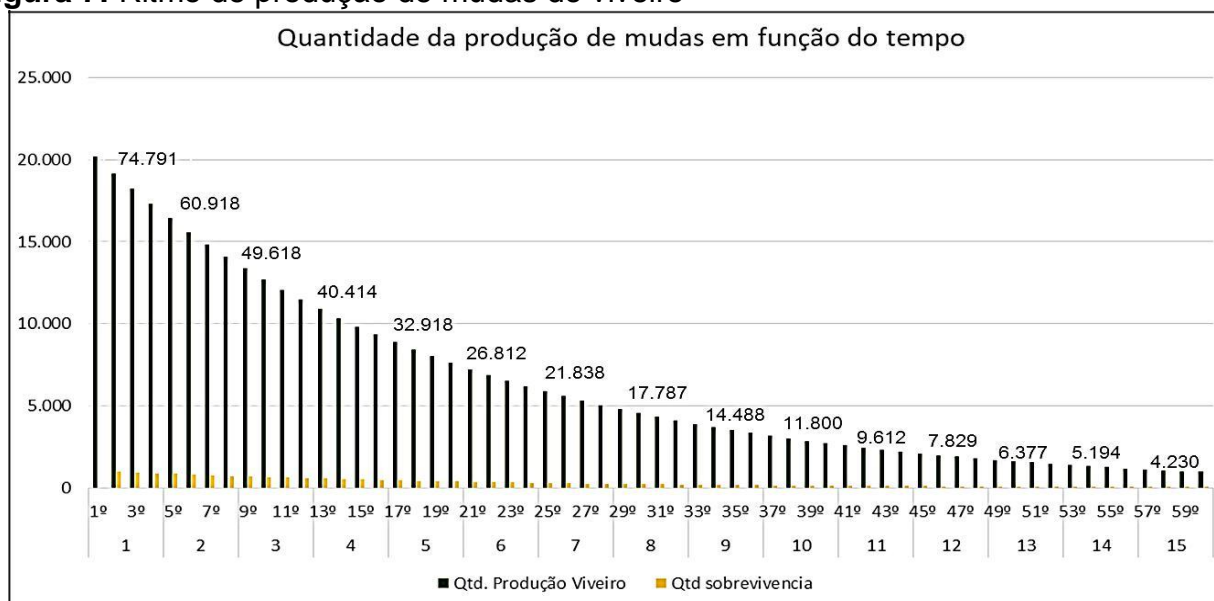
Área Total (m <sup>2</sup> )
12,56

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

➤ Dimensionamento e Instalação do Viveiro

Após a verificação da quantidade de mudas utilizadas para o plantio na faixa de borda do mangue e o plantio em ilhas, foi possível elaborar o dimensionamento do viveiro. No total, serão utilizadas 19.179 mudas para o plantio. Entretanto, estima-se produzir mais 5% desse total, aproximadamente 980 mudas, como margem de segurança, pois podem ocorrer casos como ruptura do plástico que envolve a muda, danos às mudas durante o transporte, presença de fungos nas mudas, dificuldade na quebra da dormência, dentre outros. A figura 7 mostra o decaimento da produção em função do tempo de acordo com o percentual de sobrevivência adotado de 10%.

**Figura 7:** Ritmo de produção de mudas do viveiro

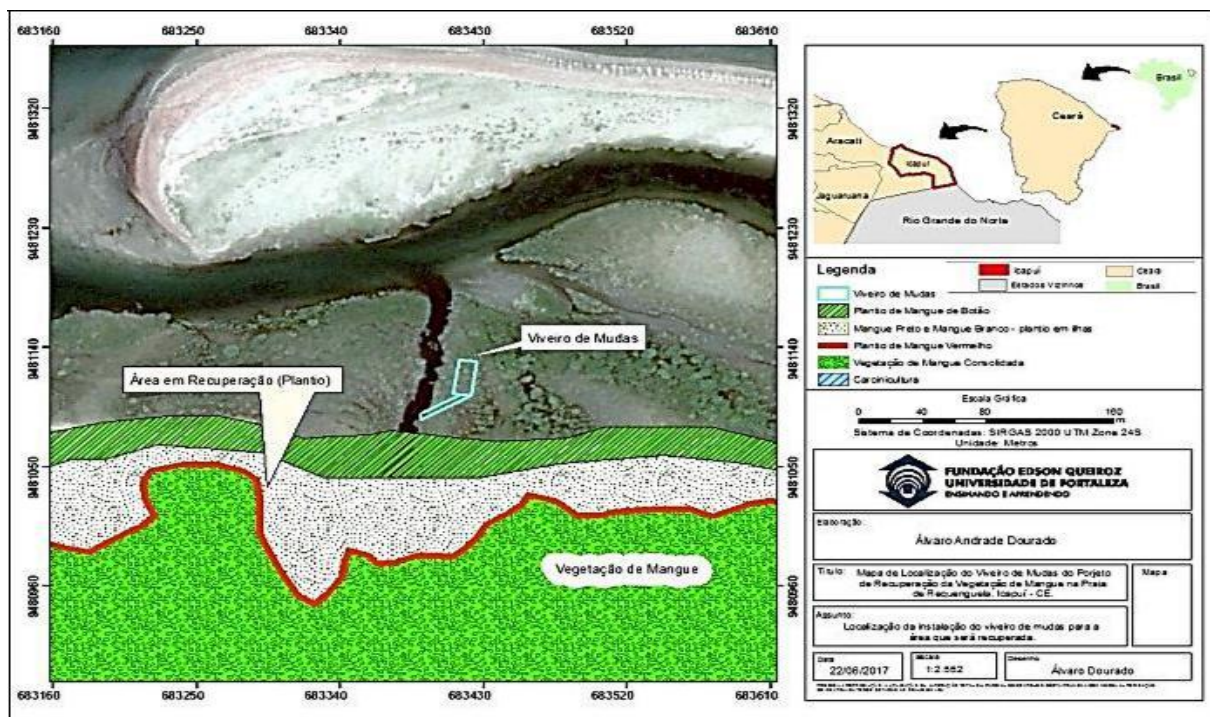


Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O viveiro de mudas será construído e instalado numa área, semialagada próxima ao canal que inunda a área de mangue em recuperação. A escolha do local deu-se por vários fatores favoráveis, dentre eles estão: disponibilidade de água constante devido à proximidade do canal, diminuição da distância do transporte das mudas até o local, água já salobra, terreno favorável ao desenvolvimento das mudas (Figura 8).

O viveiro de mudas será construído todo com material de baixo custo e baixo impacto ambiental. Para isso, o viveiro será cercado com tábuas de madeira, para evitar que a água na maré alta inunde o viveiro. Serão colocadas hastes de madeira na posição vertical para construção de uma coberta feita de palha de coqueiro para evitar a grande insolação nas mudas. Será construída uma estrutura de madeira para canalizar a água do canal quando a maré encher, essa estrutura será firme para evitar transbordamento e comprometimento das mudas.

Figura 8: Localização do viveiro de mudas



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A área do viveiro terá aproximadamente 280m<sup>2</sup>, com dimensões de 20 m de comprimento e 14m de largura, com profundidade de cerca de 40 cm (Quadro 2).

O viveiro será dividido em três fileiras, separadas por corredores de 40 cm, sendo uma fileira para produção de mudas da espécie mangue vermelho e dois canteiros da espécie mangue preto e mangue branco. Cada fileira tem capacidade de armazenar 6.720 mudas, ou seja, o viveiro inteiro terá capacidade de abrigar de 20.160 mudas de uma vez (Quadro 3).

12

**Quadro 2:** Dimensões do viveiro de mudas

Dimensões (m)	
Comprimento	20
Largura	14
Espaçamento entre canteiros	0,4

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

**Quadro 3:** Produção de mudas por canteiro

Produção de mudas por canteiro	
Canteiro 1 (Mangue Vermelho)	6.720
Canteiro 2 (Mangue Preto e Mangue Branco)	6.720
Canteiro 3 (Mangue Preto e Mangu)	6.720
Total	20.160

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

## ➤ Produção de Mudanças

As mudas são revestidas por material plástico, possuem uma boa resistência quanto à água e à temperatura e são bastante eficientes na reprodução de um ambiente favorável ao crescimento e ao desenvolvimento da planta. As sementes devem ser coletadas, depois separadas manualmente e cuidadosamente, separando visualmente apenas aquelas que estejam em bom estado. Após a separação, as sementes serão colocadas de molho na água com uma combinação de água doce e salobra para tentar reproduzir ao máximo as condições naturais.

Esse processo é chamado de quebra de dormência, que serve para abrir a casca da semente e sair o propágulo. Após a quebra da dormência das sementes, o material plástico deve ser preenchido com o substrato recolhido próximo ao local do plantio e as sementes devem ser enterradas cerca de ¼ no substrato.



Normalmente, são enterradas duas sementes num saco-muda para que se obtenha sucesso no desenvolvimento de pelo menos uma planta na muda, como visto na figura 9. Caso o substrato esteja duro para introdução da semente, deve-se fazer um furo para que não quebre a raiz da semente.

13

**Figura 9:** Mudanças do Projeto de Olho na Água



Fonte: Arquivo Pessoal (2017).

## 4 Discussão

As atividades exercidas pela comunidade da praia de Requenguela para gerar renda e circular a economia como carcinicultura, pesca, mariscagem e turismo, são intrinsecamente ligadas à degradação do meio ambiente da região, principalmente do ecossistema manguezal. Essa heterogeneidade estrutural é, segundo a AQUASIS/FBC (2003), um indicativo forte de pressões antrópicas, caracterizada na área estudada pelo desmatamento ou pelo despejo de efluentes hipersalinos e/ou eutrofizados de salinas e fazendas de camarão.



Para a implantação da proposta de recuperação da área degradada de mangue, a espécie de mangue vermelho foi preferencialmente escolhida para ser plantada no entorno do mangue, pois possui um índice de sobrevivência maior que as outras espécies de mangue.

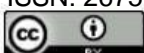
As espécies de mangue preto e branco foram escolhidas para serem plantadas em ilhas, pois assim, terão uma maior chance de sobrevivência em ambientes relativamente menos úmidos. As mudas da espécie de mangue de botão são produzidas a partir do plantio direto das sementes, o que também contribui para o melhoramento do índice de germinação.

O ciclo de plantio das mudas, na área a ser recuperada, será de quatro meses, pois é o tempo necessário para que as mudas desenvolvam-se no viveiro. De acordo com esse período do ciclo de plantio, tem-se uma estimativa de quatro anos para que toda a área de intervenção esteja com mudas vivas e aproximadamente 20 anos para que a cobertura vegetal tenha sua dinâmica biológica restabelecida e em condições de equilíbrio.

## 5 Considerações finais

O presente trabalho destacou a relevância do ecossistema manguezal para a dinâmica do meio ambiente e sua importância socioeconômica local, contudo ainda vem sofrendo com as intervenções antrópicas, mesmo sendo amparado por legislações rígidas.

A fiscalização desses ecossistemas é bastante comprometida em função da grande demanda dos órgãos ambientais. Dessa maneira, com o objetivo de minimizar os efeitos dos impactos negativos sobre esse ecossistema tão fragilizado, o trabalho apontou e identificou algumas ações antrópicas que influenciam diretamente no desequilíbrio e degradação ambiental dos ecossistemas na região e propôs a execução de algumas técnicas para recuperar a vegetação de mangue degradada na praia de Requenguela, indicando o plantio em Ilhas e o Plantio Adensado de Sementes das espécies de mangue como métodos mais indicados para o local, visando a uma recuperação mais eficiente.





No entanto, para se obter sucesso com o replantio das mudas, torna-se indispensável o monitoramento da área para que sejam tomadas medidas corretivas, caso assim sejam necessárias, além de trabalhos de educação ambiental junto à comunidade local, sobretudo nas escolas locais.

Ratifica-se neste estudo a importância do cumprimento da legislação ambiental vigente para que os fatores antrópicos não prejudiquem o equilíbrio e o bem-estar ambiental. Todavia, faz-se necessário a elaboração e a execução de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para que estabeleça benefícios como a reintrodução de espécies estratégicas e ecologicamente importantes ao meio ambiente local.

15

## Referências

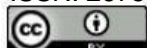
Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (AQUASIS)/Fundação Brasil Cidadão para a Ciência, Tecnologia, Educação e Meio Ambiente (FBC). **Relatório parcial de atividades**. Identificação de áreas prioritárias para conservação e recuperação. Icapuí: AQUASIS/FBC, 2003. 550 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manguezais**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/manguezais>>. Acesso em: 12 de maio 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB). **Roteiro de apresentação para Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) terrestre**. Versão 03. Brasil: MMA 2013. 13 p. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/parnaserradabocaina/images/stories/o\\_que\\_fazemos/gestao\\_e\\_manejo/Roteiro\\_PRAD\\_versao\\_3.pdf](http://www.icmbio.gov.br/parnaserradabocaina/images/stories/o_que_fazemos/gestao_e_manejo/Roteiro_PRAD_versao_3.pdf). Acesso em: 20 de maio 2017.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Federal nº 12.651**, de 25 de Maio de 2012. Institui o atual Código Florestal. Lei nº 12.651.

BRASÍLIA. DF: **DOU**, de 28.5.2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 14 maio 2018.





FERNANDES, R. T. V. **Recuperação de manguezais**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 78 p.

FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO (FBC). Caracterização Ambiental e Sócio-Econômica dos Ecossistemas da Paisagem Costeira da Estação Ambiental Mangue Pequeno. **Caderno Eva**, 2005. X p.

16

ICAPUÍ. A Cidade. **Diagnóstico dos principais problemas sócio-ambientais nos municípios da zona costeira**. 2011. Disponível em: <http://www.acidadeicapui.com.br/2011/04/diagnostico-dos-principaisproblemas.html>. Acesso em: 20 maio 2017.

NOFFS, P. da S.; GALLI, L. F.; GONÇALVES, J. C. Recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica. Uma experiência da CESP Companhia Energética de São Paulo. **Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**, n.3. 2ª ed. Brasília: MMA, 2000. 48 p. Disponível em: [http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/caderno\\_03.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/caderno_03.pdf). Acesso em: 20 mai. 2017.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; VALE, C. C. do; CINTRÓN, G. Monitoramento do ecossistema manguezal: estrutura e características funcionais. In: TURRA, A.; DENADAI, M. R. (Orgs.). **Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros** – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, pp. 62-80. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/x49kz/pdf/turra-9788598729251-05.pdf>. Acesso em: 12 de maio 2017.

SILVA, J. de A. da. **Manguezal do Estuário Barra Grande em Icapuí-CE: da degradação ao processo de recuperação e mudança de atitude**. 2012. 149 f. Dissertação (MESTRADO) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

<sup>i</sup> **Álvaro Andrade Dourado**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0812-9194>

Mestrado Acadêmico em Geografia (MAG), Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG), Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) Sobral.

Engenheiro Ambiental e Sanitarista pela UNIFOR. Mestrando em Geografia pela UVA Sobral.

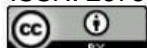
Contribuição de autoria: revisão de literatura e elaboração do artigo.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2438341474364537>.

E-mail: [alvaro-dourado1@hotmail.com](mailto:alvaro-dourado1@hotmail.com)

<sup>ii</sup> **Caike Silva Cândido Damasceno**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4904-8297>

Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade de Fortaleza (UNIFOR).







Engenheiro Ambiental e Sanitarista pela UNIFOR. Especialista em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto pela UECE.  
Contribuição de autoria: revisão de literatura.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4031147408115047>.  
E-mail: [caike\\_silva3@hotmail.com](mailto:caike_silva3@hotmail.com)

iii **Irla Gonçalves Barbosa**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1000-2731>

Mestrado Acadêmico em Geologia, Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Geóloga pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestrado em Geologia pela Universidade do Ceará (UFC).

Contribuição de autoria: metodologia e resultados.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9716837449786861>.

E-mail: [irlag\\_barbosa@hotmail.com](mailto:irlag_barbosa@hotmail.com)

iv **Gleiber Chagas da Silva**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1587-7326>

Mestrado acadêmico em Geologia, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Geólogo pela Universidade Federal do Ceará; Mestre em Geotecnia (UFC) e Especialista em Engenharia de Petróleo pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Contribuição de autoria: metodologia e resultados.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3592544970768319>.

E-mail: [gleiberbook@hotmail.com](mailto:gleiberbook@hotmail.com)

v **Márcia Thelma Rios Donato Marino**, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6309-197X>

Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Graduação em Geologia pela Universidade de Fortaleza (1984). Aperfeiçoamento em Mapeamento Geológico pela Universidade Federal de Minas Gerais (1985). Mestrado em Geologia pela Universidade Federal do Ceará (2004). Doutorado em Geologia pela Universidade Federal do Ceará (2014).

Contribuição de autoria: supervisão e Considerações finais.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4477913411896789>.

E-mail: [marino@unifor.br](mailto:marino@unifor.br)

**Editora responsável:** Cristine Brandenburg

**Especialista *ad hoc*:** Antonio Luiz de Oliveira Barreto

## Como citar este artigo (ABNT):

DOURADO, Álvaro Andrade et al. Impactos antrópicos no ecossistema manguezal da praia de Requenguela, no município de Icapuí – CE. Rev. Pemo, Fortaleza, v. 3, n. 3, e337176, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.47149/pemo.v3i3.7176>

Recebido em 10 de julho de 2021.

Aceito em 08 de outubro de 2021.

Publicado em 11 de outubro de 2021.

