

EM BUSCA DA RECUPERAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DO ECOSISTEMA MANGUEZAL: MANGUE PEQUENO, ICAPUÍ, ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Leonardo Holanda Lima¹(leonardoholanda@edu.unifor.br), Matheus Cordeiro Façanha¹ (matheuscordeiro@edu.unifor.br), Marcia Thelma Rios Donato Marino²(marino@unifor.br), Denise Fernandes³(denisefernandes@unifor.br) e Suellen Galvão Moraes⁴ (suellengalvao_m@hotmail.com)

¹ UNIFOR – Universidade de Fortaleza, Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Ciências Tecnológicas, Av. Washington Soares nº 1321, bairro Edson Queiroz, CEP: 60.811-905, Fortaleza, Ceará, Brasil; ² UNIFOR – Universidade de Fortaleza, Doutora em Geologia, docente do curso em Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Civil e Engenharia de Automação e Controle, Centro de Ciências Tecnológicas, Av. Washington Soares nº 1321, bairro Edson Queiroz, CEP: 60.811-905, Fortaleza, Ceará, Brasil; ³ UNIFOR – Universidade de Fortaleza, Doutora em Geologia, docente do curso em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Ciências Tecnológicas, Av. Washington Soares nº 1321, bairro Edson Queiroz, CEP: 60.811-905, Fortaleza, Ceará, Brasil; ⁴ IFCE- Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará, Mestranda em Tecnologia e Gestão Ambiental, Av. 13 de Maio, nº 208, Benfica, 60040-531, Fortaleza, Ceará, Brasil.

RESUMO

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre o ambiente marinho e terrestre de grande relevância ecológica, funcionando como “berçários” para diversas espécies da vida marinha e terrestre. Esse ecossistema está sendo submetido a fortes impactos degradadores ao meio ambiente, causados por diversas atividades humanas, dentre elas o uso e ocupação desordenada. À vista disso, as características ambientais do Mangue Pequeno em Icapuí, localizado no estado do Ceará, estão sendo estudadas e recuperadas há cerca de 10 anos. Este estudo foi realizado no manguezal de Barra Grande, localizado em Icapuí – Ceará, com cerca de 1.260,31ha, sendo 406,6ha inseridos na Zona de Conservação Ambiental e 679,9ha na Zona de Recuperação Ambiental, conhecido popularmente de “Mangue Pequeno”. A Área de Proteção Ambiental - APA do Manguezal da Praia Grande é uma das unidades de conservação de Icapuí, especialmente protegida para expandir a biodiversidade, o reflorestamento do mangue, a produtividade pesqueira e conservar o habitat marinho. No século XX o mangue foi degradado por corte ilegal, cultivo da carcinicultura, construção de salinas e a expansão das cidades. O estudo teve como intuito relatar a evolução da recuperação da área que foi degradada, na qual está sendo realizada com três tipos de mangue: *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Avicennia schaueriana* (mangue-preto), distribuídos nos 9 hectares já recuperados e propor novas medidas mitigadoras para buscar a conservação e sustentabilidade das áreas protegidas. A recuperação do mangue é fundamental para proporcionar o restabelecimento da produtividade pesqueira, contabilizar um número maior de caranguejos, diminuir a erosão costeira e acrescentar uma gama de nutrientes ao ecossistema. Dentre as ações

promovidas destaca-se a criação de Unidades de Conservação – UC, Áreas de Proteção Ambiental – APA e Zonas Especiais; Extensão das áreas protegidas; plantio anual de novas mudas; implantação de fossas bio-sépticas e conscientização ambiental para a comunidade. As iniciativas e resultados alcançados se tornaram referência em ações de desenvolvimento de práticas sustentáveis, geração de atividades econômicas de baixo impacto e produção de conhecimento científico, com a mobilização da comunidade e entidades parceiras.

Palavras-chave: Área Degradada; Monitoramento Ambiental; Práticas Sustentáveis; Educação Ambiental.

In search of the recovery and sustainability of the mangrove ecosystem: Mangue Pequeno, Icapuí, Ceará, Brazil.

ABSTRACT

Mangroves are coastal ecosystems of transition between the marine and terrestrial environment of great ecological relevance, functioning like "nurseries" for diverse species of marine and terrestrial life. This ecosystem is being subjected to strong environmental degradation impacts, caused by various human activities, among them the disordered use and occupation. In view of this, the environmental characteristics of the Mangue Pequeno in Icapuí - CE are being studied and recovered about 10 years ago. This study was carried out in the Barra Grande mangrove, located in Icapuí - Ceará, with about 1,260.31ha, 406.6ha being inserted in the Environmental Conservation Zone and 679.9ha in the Environmental Recovery Zone, popularly known as "Mangue Pequeno". The Environmental Protection Area

- APA of the Praia Grande Mangrove is one of the protected areas of Icapuí, specially protected to expand biodiversity, mangrove reforestation, fishing productivity and to conserve the marine habitat. In the twentieth century the mangrove was degraded by illegal cutting, cultivation of shrimp farming, construction of salt flats and expansion of cities. The study aimed to report the evolution of the recovery of the area that was degraded, in which it is being carried out with three types of mangrove: *Rhizophora mangle* (red mangrove), *Laguncularia racemosa* (white mangrove) and *Avicennia schaueriana*, distributed in the 9 hectares already recovered and propose new mitigating measures to seek conservation and sustainability of protected areas. Mangrove recovery is critical to restoring fish productivity, accounting for larger numbers of crabs,

reducing coastal erosion, and adding a range of nutrients to the ecosystem. Among the promoted actions can be highlighted the creation of Conservation Units - UC, Environmental Protection Areas - APA and Special Zones; Extension of protected areas; annual planting of new seedlings; implantation of bio-septic tanks and environmental awareness for the community. The initiatives and results achieved have become reference in actions to develop sustainable practices, generation of economic activities of low impact and production of scientific knowledge, with the mobilization of the community and partner entities.

Keywords: Degraded Area; Environmental Monitoring; Sustainable Practices; Environmental Education.

INTRODUÇÃO

O ecossistema manguezal é identificado em quase toda região costeira do Brasil, localizado em uma zona de transição entre o ambiente marinho e terrestre, onde está sujeito às mudanças dos níveis das marés. Por causa dessa variação, o padrão de salinidade varia entre salgada ou salobra, salientando que, ao se afastar do mangue continente adentro, a água vai tornando-se menos salina até permanecer doce. Segundo SCHAEFFER-NOVELLI (1995), a ocorrência do mangue é presente em áreas costeiras abrigadas, tais como,

lagunas e estuários e suas características apresentam condições ideais para alimentação e reprodução de várias espécies. Por essa razão é considerado importante gerador de bens e serviços ambientais. O ambiente possui características exclusivas, tanto em seus aspectos florísticos como faunísticos. Apresenta uma gama de diversidade de espécies, como caranguejos, aves, peixes, mamíferos e moluscos, em que utilizam o mangue como fonte de alimento, moradia e reprodução, servindo como um grande “berçário” natural. Na região Nordeste, das nove capitais, oito estão na faixa costeira ocupando também áreas de manguezais.



Figura 1. Mapa do bioma manguezal e restinga (Fonte: WWF, s.d, online).

Segundo o mapeamento realizado pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA (BRASIL, 2009), os manguezais abrangem cerca de 1.225.444 hectares em quase todo o litoral brasileiro, desde o Oiapoque, no Amapá, até a Laguna em Santa Catarina (Figura 1). Os manguezais agem de diversas formas benéficas, prestando serviços ambientais, tais com: diminuição de enchentes, fonte produtora de alimentos, retém sedimentos, diminui da temperatura dentro das cidades (conforto térmico), além de promover a educação ambiental através da visitação de turistas e visitantes.

É possível observar os ecossistemas de marismas associados aos manguezais a partir da costa do Paraná, que em algumas áreas este tipo de vegetação se apresenta formado por gramíneas marinhas localizadas na frente dos manguezais, como também em áreas das planícies alagadas.

Tendo em vista os inúmeros benefícios oriundos dos serviços ambientais prestados pelos manguezais, existem diversos instrumentos legais no Brasil que visam regular os usos e proteger seus limites, a saber: Constituição Federal de 1988, artigo 225, que trata do direito ao meio ambiente de qualidade a todos (BRASIL, 1988); Lei Federal Nº 9.605/98, que trata de crimes ambientais (BRASIL, 1998); Lei Federal Nº 7.661/98, que Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências (BRASIL, 1998); e Lei Federal Nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção de vegetação nativa e dá outras providências (BRASIL, 2012).

Todavia, o ambiente manguezal tem sido bastante degradado pelas ações antrópicas como, desmatamento, queimadas, deposição de lixo, lançamento de esgoto, dragagens, pesca predatória, lançamento de efluentes industriais, ocupação desordenada, entre outros. A preservação desse ecossistema é de fundamental interesse de todos, pois além de ser um ambiente rico em espécies, contribui para alguns cidadãos que fazem desse local a fonte de renda familiar.

De acordo com SCHAEFFER-NOVELLI (1995, p. 11):

O manguezal, ecossistema bem representado ao longo do litoral brasileiro, encontra-se associado a estuários, baías e lagunas, ou diretamente exposto na linha de costa, é considerado no Brasil como de

preservação permanente, incluído em diversos dispositivos constitucionais (Constituição Federal e Constituições Estaduais) e infraconstitucionais (leis, decretos, resoluções, convenções). A observação desses instrumentos legais impõe uma série de ordenações do uso e/ou de ações em áreas de manguezal.

O presente trabalho se trata de um estudo que busca analisar a evolução da recuperação da área do Mangue Pequeno que continua sendo degradada, bem como, propor medidas de conservação e sustentabilidade. O estuário está localizado no Município de Icapuí - Ceará, conhecido popularmente de “Mangue Pequeno”. O referente manguezal está inserido na Área de Preservação Ambiental – APA da Barra Grande, com os objetivos específicos de proteger as comunidades bióticas nativas, as nascentes dos rios, as vertentes e os solos, além de desenvolver na população regional uma consciência ecológica e conservacionista.

Com o objetivo de preservar, conservar e promover a qualidade de vida, a prefeitura de Icapuí aderiu a políticas públicas ambientais, como a Lei Nº 541/2010 que institui a Política Municipal do Meio Ambiente (ICAPUÍ, 2010) e implantou em seu território duas Unidades de Conservação – UC de uso sustentável, Áreas de Proteção Ambiental – APA, as APA’s da praia de Ponta Grossa e do referente estudo, o Manguezal da Barra Grande. De acordo com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE (CEARÁ, 2017), a APA da Barra Grande abrange uma área de 1.260,31 hectares.

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Icapuí criou disposições para a proteção legal das suas áreas de significativa importância ambiental, como a APA da Barra Grande; como exemplo dessas disposições, pode-se citar a lei municipal Nº 298/2014 que promulga no Art. 1º a delimitação de uma de suas APA’s de significativo interesse (ICAPUÍ, 2014).

Localizado na APA da Barra grande, o Mangue Pequeno faz parte de um projeto que estuda e recupera área degradada há mais de 10 anos. No século XX esse ecossistema foi bastante degradado principalmente pelos pescadores, no qual cortavam a vegetação para abrir passagem no

leito do rio (MEIRELES, 2015, p.17). Atualmente, outras ações antrópicas são responsáveis pelo desmatamento do mangue, como as fazendas de carcinicultura e as salinas.

Historicamente tudo começou em 1996, com a criação da Fundação Brasil Cidadão para Educação, Cultura, Tecnologia e Meio Ambiente, Organização Social da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP. Logo após a criação da Fundação, vários projetos sociais e ambientais foram surgindo. Dentre esses programas, em 2005, foi criado a “Teia da Sustentabilidade” com objetivo de fortalecer projetos existentes e apoiar os novos de forma integrada e interdisciplinar (FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO, 2018, online).

O Projeto de Olho na Água I, coordenado pela Fundação Brasil Cidadão e financiado pela Petrobrás Ambiental, foi oficializado no ano de 2006, o qual vem contribuindo para todo o Município, realizando várias ações voltadas para a conservação do patrimônio natural de Icapuí e a preservação dos seus recursos naturais. Conforme o sítio eletrônico da Fundação, em 2010, o projeto foi renovado por ter se tornado “iniciativa ícone” da Petrobrás, visando promover e ampliar ações de melhoria da qualidade dos sistemas hídricos da planície costeira

de Icapuí, com vista à recuperação dos ecossistemas marinhos e costeiros e da qualidade de vida das populações e da biodiversidade, sendo todas as ações ampliadas para mais 5 comunidades em Icapuí.

A Fundação atualmente conta com diversas atividades, como construção de canteiros bio-sépticos, cisternas de captação de águas pluviais, recuperação do manguezal, cultivo de algas sustentáveis, oficinas de mobilização, educação ambiental e contribui para diversas publicações acadêmicas.

Com o passar dos anos, o projeto foi amadurecendo por meio da iniciativa de voluntários da comunidade, juntamente com os patrocinadores. Esse crescimento trouxe alguns prêmios importantes, como:

- Prêmio em Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil (2009);
- Selo “Mercado Mata Atlântica” da RBMA – Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na RIO + 20 (2013);
- Selecionado pelo MMA para o livro “25 Boas Práticas em Agricultura Familiar”;
- Prêmio Muriqui - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (2016).

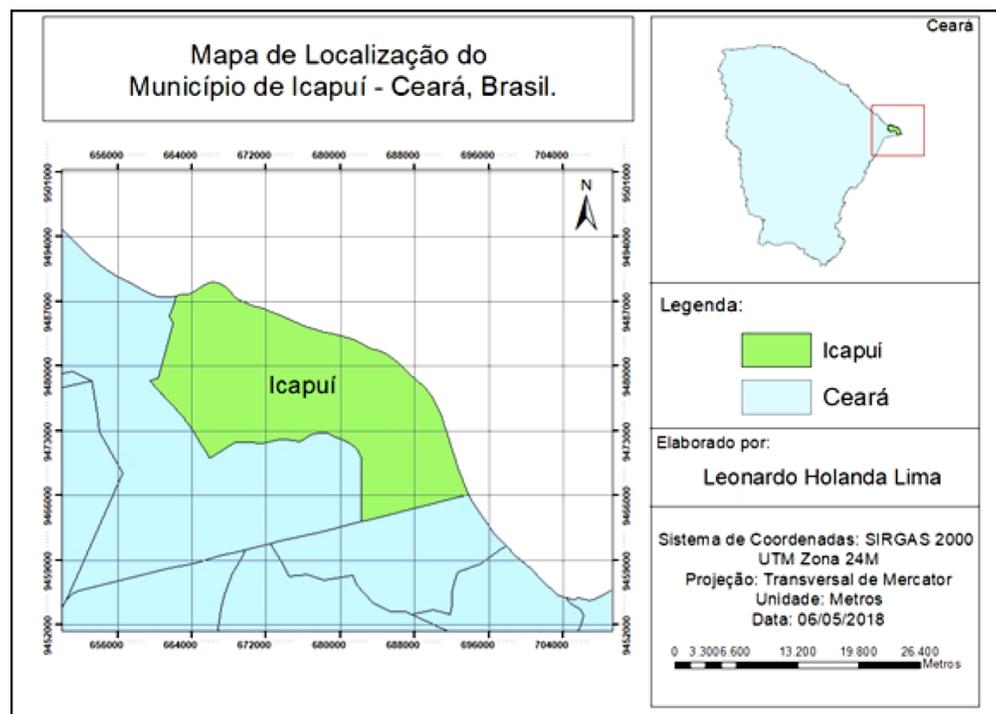


Figura 2. Município de Icapuí (Fonte: Elaborado pelo autor, 2018).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, “Mangue Pequeno”, é um ecossistema localizado no município de Icapuí, no Estado do Ceará, Brasil. Segundo dados estatísticos do IBGE (2016), Icapuí possui uma área territorial de 423,448 km², população estimada para 2016 de 19.554 habitantes e densidade demográfica de 43,43 hab/km² (Figura 2).

Para o desenvolvimento do estudo foram realizadas diversas pesquisas bibliográficas, em artigos, livros, sítios eletrônicos, produções acadêmicas e vídeos. No mês de março de 2017 foi realizada uma visita de 2 dias no município de Icapuí. Durante a visita foram realizados registros fotográficos do mangue, bem como de algumas atividades dos projetos locais, observação da área de estudo, buscando sua caracterização socioambiental. Diálogos com os representantes do Projeto de Olho na Água e os moradores foram efetuados com o objetivo de coletar o máximo de informações das atividades que são desenvolvidas pela comunidade.

Este trabalho, de âmbito acadêmico, pode considerar-se uma pesquisa descritiva-qualitativa.

Foi utilizado o programa Google Earth Pro para observações de imagens de satélite, visando analisar e descrever as mudanças ocorridas, principalmente, em relação ao desmatamento e urbanização nos anos de 2003 e 2017. Para a confecção dos mapas temáticos foi utilizado o programa ArcMap 10.5, com o uso de imagens dos respectivos anos, 2003 e 2017. Posteriormente, foi desenvolvido o georreferenciamento e confeccionados os mapas, aplicando-se o Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000UTM, zona 24M.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Mangue Pequeno vem sofrendo alterações desde o século XX, devido principalmente aos fatores antrópicos. SILVA & MEIRELES (2012, p.140) estimaram e quantificaram de que cerca de 720 hectares já foram degradados ao longo da ocupação desordenada urbana e econômica.

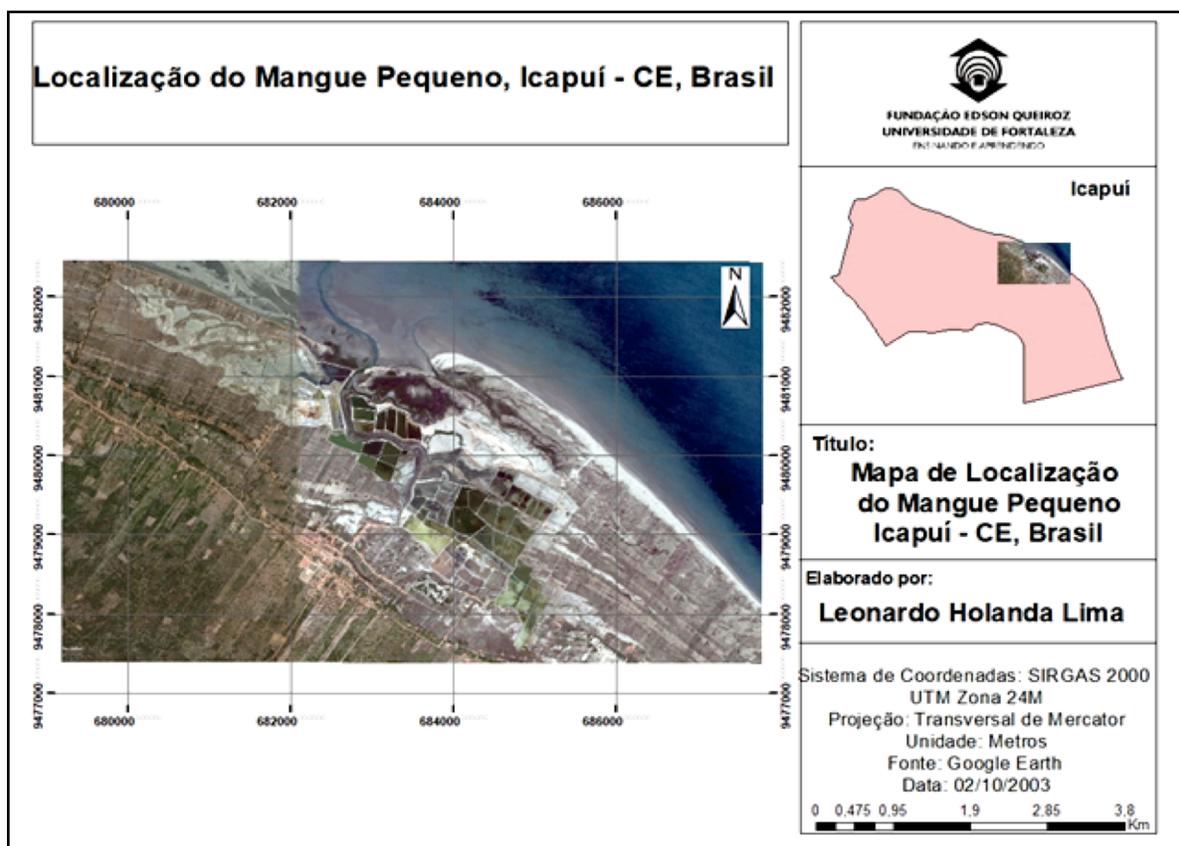


Figura 3. Imagem de satélite do mangue da Barra Grande no ano de 2003 (Fonte: Google Earth Pro, 2017).

SILVA & SOUZA (2006, p. 16), indicam como os principais impactos gerados na região: desmatamento, salinização do solo e da água, abrasão marinha, artificialização da paisagem, erosão do solo e de encostas, assoreamento, avanço das dunas e contaminação hídrica. Esses impactos são provenientes de atividades de salinas, porto,

agricultura de subsistência, pecuária extensiva e pesca artesanal.

As figuras 3 e 4 mostram a área ampliada do mangue, respectivamente nos anos de 2003 e 2017. Coordenadas geográficas: Latitude 40 41'33.07''S; Longitude: 370 21'7.73''O.

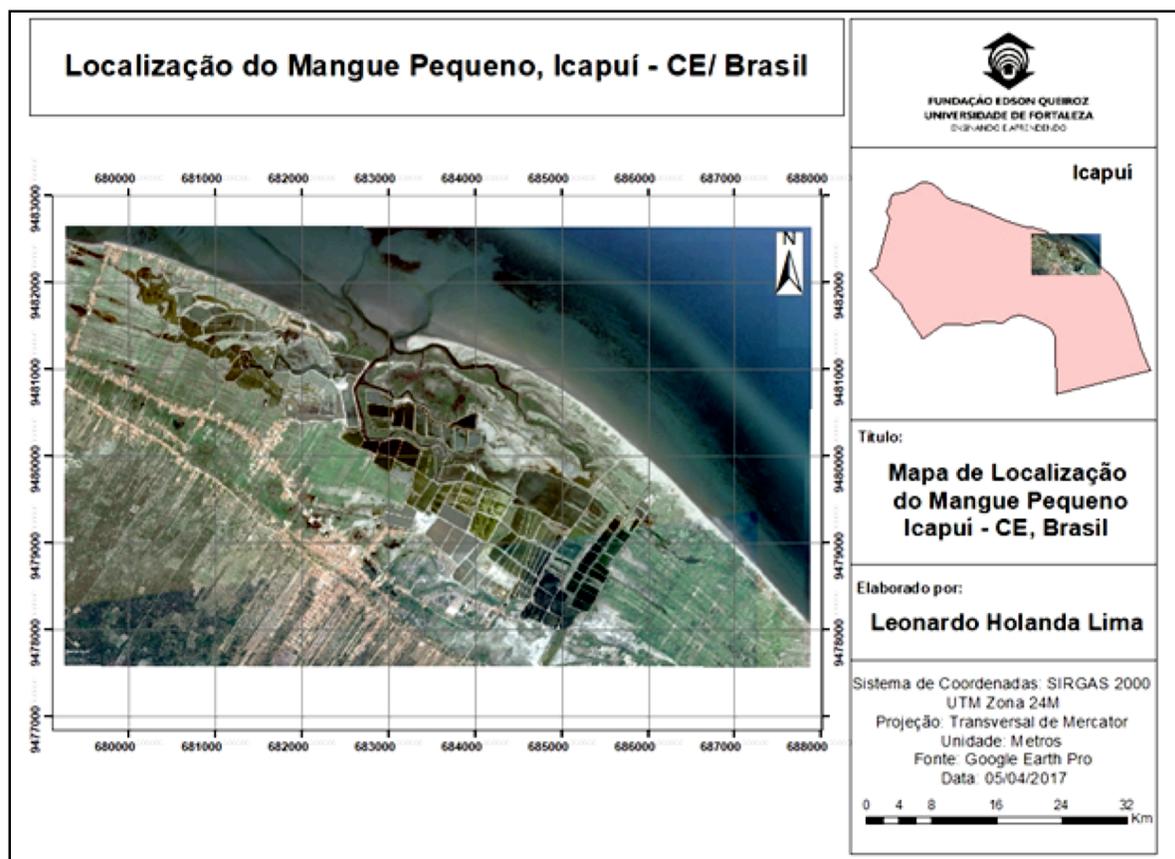


Figura 4. Imagem de satélite do mangue da Barra Grande no ano de 2017 (Fonte: Google Earth Pro, 2017).

138

Observando as figuras 3 e 4, percebe-se a grande quantidade de salinas e fazendas de carcinicultura que foram instaladas na região ao longo dos anos. Outro fator nítido nas imagens é o aumento da área da cobertura do solo através do processo de urbanização, em decorrência do crescimento populacional, consequente pelo aumento da população de Icapuí. É possível também de observar o assoreamento que se aproxima do exutório do mangue.

Outro obstáculo para o Município é a falta de saneamento básico; de acordo com os moradores a cidade não dispõe desse recurso. Conforme Fundação Nacional da Saúde - FUNASA (2017, Online), o saneamento pode promover uma boa

qualidade da água para consumo humano e assegurar a redução e controle de diversas doenças como diarreia, esquistossomose, malária e outras.

O Projeto de Olho na Água recebeu incentivos para instalar fossas bio-sépticas, a partir de estudos realizados por profissionais, em que utilizam a espécie *Musa* (bananeira) para a descontaminação dos efluentes. O projeto já conseguiu construir 547 canteiros bio-sépticos (Figura 5) em 8 comunidades.

Outras atividades realizadas pelo projeto foram as instalações de 510 cisternas de captação de água pluvial (Figura 5) em 8 comunidades do Município, fundamentais para o abastecimento dos moradores que utilizam poços como fonte primária de água.

Infelizmente, alguns desses poços não apresentam uma boa qualidade em sua estruturação, proporcionando uma má qualidade por causa da

salinização da água, podendo causar prejuízos à saúde da comunidade local.



Figura 5. Canteiros bio-séptico espécie *Musa* (bananeira); Cisterna de captação de água pluvial. (Fonte: Acervo pessoal, 2017).

Atualmente, com a ajuda do Projeto, cerca de 9 hectares do Mangue Pequeno já foram recuperados, onde ocorre todo ano o plantio das espécies *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Avicennia schaueriana* (mangue-preto). As sementes dessas espécies são retiradas do próprio mangue e armazenadas em sacos biodegradáveis, onde são levadas posteriormente para um viveiro, que possui capacidade de produzir 50 mil mudas por ano, com o objetivo de que os propágulos se desenvolvam com pouco risco de perda. Outro fator interessante de sustentabilidade utilizado foi o uso de sacos biodegradáveis para o armazenamento das sementes. Logo após foram definidos os períodos para os plantios, que devem ocorrer preferencialmente em época de chuva, a fim de aumentar a percentagem de espécies que consiga atingir a vida adulta. Conforme dados do projeto, aproximadamente mais de 100.000 mudas já foram plantadas entre 2008 e 2016.

Diversas atividades comunitárias e ações socioambientais são realizadas no Município, dentre elas a educação ambiental. A Estação Ambiental Mangue Pequeno - EAMP realiza um trabalho bastante importante com as crianças e adolescentes das escolas da região, pois além de levá-las para fazer o plantio das mudas, usa diversos meios para mostrar a importância de conservar o meio ambiente

e o que podem fazer para a melhoria do ecossistema, proporcionando experiências de grande relevância. Além dessa ação de educação ambiental, o EAMP é um instrumento de mobilização social, incentivo à pesquisa científica, conservação e recuperação do manguezal. A figura 6 indica as áreas que sofreram degradação e a área que está sendo recuperada pelo projeto.

SILVA & MEIRELES (2012, p.120), em análise do mapa da figura 6, expõem:

Atualmente, no município de Icapuí pôde-se observar a diminuição no desmatamento do manguezal, e algumas áreas com recuperação espontânea identificada..., situadas na margem esquerda do canal da Barra Grande, setor denominado de mangue pequeno e, na comunidade do Requenguela. Também está identificada a área de 7 hectares em processo de recuperação a partir de iniciativas populares e da atuação da Fundação Brasil Cidadão. Contudo, ainda pôde-se identificar uma área de degradação recente situada entre as fazendas de camarão e a Salina Jassal, sendo esta a principal responsável pela degradação.

A partir das análises da figura 6, pode-se inferir, por meio da degradação atual (em vermelho), que uma grande parcela da área do mangue foi e continua sendo degradada, mesmo em oposição às leis federais. As salinas e a carcinicultura são as atividades mais agravantes do

desmatamento, visto que já são desempenhadas há anos no Município. Uma pequena parcela próxima à desembocadura está sendo recuperada pela EAMP e uma área bem menor está tendo sua recuperação natural.

Atualmente, o mangue já dispõe de 9 hectares recuperados, onde são monitorados e contabilizados a pega das mudas, conforme o seu crescimento. As

metas de produções anuais são de aproximadamente 10.000 mudas, visto que cerca de 25% das mudas é perdida. Fatores como, local de plantio, salinidade do solo, variação das marés e pluviosidade, são de fundamental importância para o desenvolvimento do propágulo, por isso, antes da semeadura, é feito um estudo das condições ambientais, onde serão propícias para o crescimento adequado.

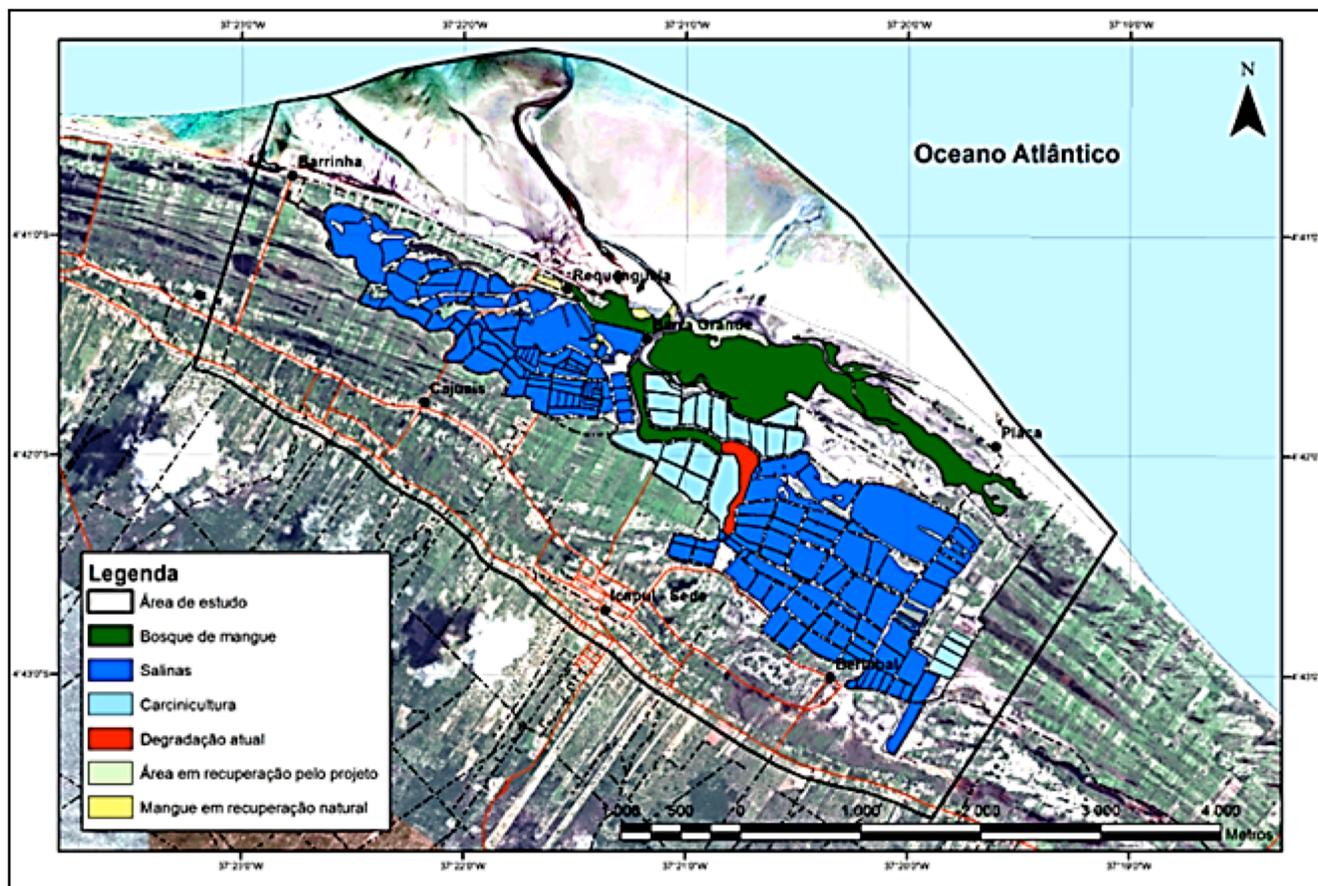


Figura 6. Degradação e áreas de recuperação (Fonte: SILVA & MEIRELES, 2012 p.121).

É de suma importância que medidas para a recuperação do Mangue Pequeno sejam realizadas, em razão de sua importância ambiental, social e econômica para a comunidade de Icapuí. Medidas já existentes devem continuar e possuir um crescimento gradativo.

A Tabela I mostra as atividades e as respectivas medidas que devem ser realizadas para a melhoria da preservação e recuperação do Mangue Pequeno.

O projeto de saneamento convencional está sendo instalado (encontra-se em fase de construção) e, até ao momento, 5 comunidades foram assistidas pela obra: Centro, Cajuais, Morro Alto, Jardim

Paraíso e Salgadinho. Em apenas 6 comunidades foram implantadas as fossas bio-sépticas: Requenguela, Barrinha, Ponta Grossa, Retiro Grande, Nova Belém e Córrego do Sal. A obra da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE ainda não foi concluída. Um projeto de saneamento em todo Município será da máxima importância para a saúde da população e para a qualidade dos aquíferos, dado que muitos moradores ainda dispõem de fossas mal planejadas, causando contaminação do lençol freático. O mau planejamento pode diminuir a qualidade da água nos poços que muitos moradores ainda utilizam

para o seu abastecimento diário, podendo afetar a saúde humana.

O licenciamento ambiental é fundamental para regularizar as empresas ambientalmente. A partir de informações do órgão licenciador do Município, tanto as salinas como as carciniculturas possuem licenciamento junto à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE. Por essas atividades possuírem o licenciamento, elas foram solicitadas pelo órgão licenciador de que estudos sucintos fossem elaborados, para que ocorresse debates com os moradores locais, estudiosos e políticos, a fim de demonstrar quais os impactos e pontos positivos que aquela atividade iria trazer para

a área. Todavia, os documentos que comprovam os estudos para aquisição das licenças não correspondem ao número de empreendimentos existentes na região. Poucos estudos foram encontrados nos meios eletrônicos, comparando-se com os inúmeros pontos de carciniculturas e salinas no Município. Um fator de grande preocupação é a fragilidade do processo de licenciamento e a precária fiscalização Estadual e Municipal do estado do Ceará e dos municípios, devido ao contingente insuficiente de muitas atividades a serem fiscalizadas para poucos técnicos alocados nos órgãos, como também a capacitação dos mesmos.

Tabela I. Atividades x melhorias. (Fonte: Elaborado pelo autor).

Atividades	Melhorias
Área de Proteção Ambiental – APA	Criar junto com a Prefeitura de Icapuí e o órgão ambiental municipal (SEDEMA), um plano de fiscalização rígido, que seja capaz de aplicar multas e embargos de atividades ilegais.
Plantio de mudas	Desenvolver métodos eficazes de plantios de mudas, a fim de que a pega seja de maior eficiência.
Fossas bio-sépticas	Aumentar a quantidade de fossas bio-sépticas, principalmente em casas próximas ao mangue.
Educação ambiental	Proporcionar a conscientização ambiental no restante das comunidades, proporcionando uma abordagem mais abrangente a todas as idades e classes sociais. Realizar campanhas educativas conscientizando sobre os problemas e soluções.
Estação Ambiental Mangue Pequeno - EAMP	Criar novos programas, a fim de proporcionar um maior número de atividades com a população para o desenvolvimento sustentável do Mangue Pequeno.
Saneamento básico	Finalizar as obras de saneamento e aplicar em todo Município.
Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Finalizar a obra da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE.
Licenciamento Ambiental	Com a aplicação do licenciamento ambiental, todas as atividades antrópicas do Município deverão ser fiscalizadas pelo Instituto Municipal de Fiscalização e Licenciamento Ambiental – INFLA, juntamente com os moradores locais.

Apesar dessas medidas serem fundamentais para a recuperação e sustentabilidade do mangue, outras podem ser aplicadas, buscando-se melhores resultados. Na Tabela II podem ser verificadas algumas ações de evolução para a conservação e proteção do Mangue Pequeno.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente

(BRASIL, 2017) os corredores ecológicos “são regulamentados pela Lei Nº 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e seu Decreto Nº 4340/2002” e possibilitam a manutenção do fluxo de espécies entre fragmentos naturais e, com isso, a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. O cercamento do



mangue possibilita que animais e seres humanos não transitem entre seus habitats, como também, impossibilita que alguns resíduos sólidos como,

plásticos e papéis, entrem no mangue e a prática da coleta seletiva, favorece a geração de renda e saúde pública.

Tabela II. Atividades x Ações. (Fonte: Elaborado pelo autor).

Atividades	Ações
Corredor Ecológico	Desenvolver um corredor ecológico das áreas verdes encontradas no Município.
Cercamento e Sinalização	Colocar cercas nos limites das Áreas de Preservação Permanente - APP que se encontram perto da urbanização e placas de sinalização com vistas à educação ambiental.
Resíduos Sólidos	Realizar um estudo aprofundado sobre o gerenciamento de resíduos sólidos do Município e incluir a coleta seletiva por toda a comunidade, através de coletores seletivos, bem como, Ecopontos para facilitar a gestão e promover renda para os locais.

Entende-se que as medidas sugeridas devem proporcionar modificações necessárias para a melhoria contínua das ações de sustentabilidade promovidas nas comunidades localizadas no município de Icapuí e poderão servir de exemplo para outras instituições que desenvolvem ou pretendem seguir os caminhos do desenvolvimento sustentável.

CONCLUSÃO

Conforme os estudos já realizados no município de Icapuí, pode-se averiguar a proporção da degradação ambiental no Mangue Pequeno. Por possuir um grande interesse ecossistêmico e socioeconômico, várias medidas foram iniciadas para se preservar e recuperar esse ambiente costeiro. Dentre essas medidas estão: criação de Unidades de Conservação – UC, Áreas de Proteção Ambiental – APA e Zonas Especiais; Extensão das áreas protegidas; plantio anual de novas mudas; implantação de fossas bio-sépticas e conscientização ambiental para a comunidade.

Apesar da existência da APA da Barra Grande, as ações de preservação do mangue não são respeitadas, pois o processo de desmatamento ainda existe, principalmente por causa das fazendas de carcinicultura e das salinas. Interesses políticos e econômicos se sobrepõem constantemente aos aspectos e impactos ambientais e medidas

sustentáveis que busquem conciliar os interesses dos envolvidos, os quais não são consideradas quando da tomada de decisões. Cabe às populações afetadas diretamente pelos impactos ambientais promovidos pelas atividades econômicas instaladas localmente exigirem do poder público que se cumpram os ritos legais de licenciamento e fiscalização, bem como denunciar aos órgãos competentes quando irregularidades forem cometidas.

Todas as melhorias e ações apresentadas no trabalho são propostas futuras para que a comunidade de Icapuí consiga buscar a sustentabilidade em seu Município, como também, realizar um processo melhor da recuperação ambiental do Mangue Pequeno.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Fortaleza – UNIFOR e ao Programa de Iniciação à Pesquisa pelos projetos que enriquecem e incentivam aos alunos. Gratifico especialmente à Prof.^a Márcia Rios Marino, pela dedicação, oportunidade e orientação de excelência. A todos os integrantes do Projeto de Olho na Água, especialmente ao Sr. Leinad Carbogim, que ajudaram de forma grandiosa para o enriquecimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. 2016. *Brasil/Ceará /Icapuí*. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/icapui/panorama>. (acesso: 16-5-2018).
- BRASIL - MMA s.d. *Manguezais*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/manguezais> (acesso: 8-5-2018).
- BRASIL. 2017. *Saneamento para Promoção da Saúde*. Funasa - Fundação Nacional de Saúde (Org.). Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/web/guest/saneamento-para-promocao-da-saude?inheritRedirect=true>. (acesso: 16-5-2018).
- BRASIL - WWF. s.d. *Zona Costeira*. World Wildlife Fund. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_costeiro/. (acesso: 8-5-2018).
- BRASIL – MMA. 2017. *Corredores ecológicos*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915. (acesso: 5-7-2017).
- BRASIL (Município). Lei nº 541, de 29 de dezembro de 2010. Institui A Política Municipal de Meio Ambiente de Icapuí e Dá Outras Providências.. Icapuí, CEARÁ, p. 20. Disponível em: http://www.icapui.ce.gov.br/arquivos/188/LEIS_541_2010_0000001.pdf. (acesso: 28-5-2018).
- BRASIL. Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109294/decreto-750-93>. (acesso: 29-5-2018).
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Lei nº 9.605. Brasília, DF: DOU de 13.2.1998 e retificado em 17.2.1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm. (acesso: 29-5-2018).
- BRASIL. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1998. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Lei nº 7.661. Brasília, DF: DOU, de 18.5.1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm. (acesso: 29-5-2018).
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981,...; e dá outras providências. 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. (acesso: 29-5-2018).
- CEARÁ. Semace. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará. UC's Municipais. S.d. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/monitoramento/areas-naturais-protetidas/ucs-municipais/>. (acesso: 17-5-2018).
- CORREIA, M.D. & SOVIERZOSKI, H.H. 2005. *Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais*. Maceió: EDUFAL. 55 pp. il. (Conversando sobre ciências em Alagoas). Disponível em: http://www.ufal.edu.br/usinaciencia/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Ecossistemas_Marinhos_recifes_praias_e_manguezais.pdf. (acesso: 4-7-2017).
- Icapuí. Fundação Brasil Cidadão. 2018. Disponível em: <http://www.brasilcidadeao.org.br/>. (acesso: 29-5-2018).
- ICAPUÍ, Prefeitura Municipal de. 2000. Lei Nº 298/2000. Disponível em: http://www.brasil-rounds.gov.br/round9/arquivos_r9/Diretrizes/Ceara/LEI_APA_MANGUEZAL_DA_BARRA_GRANDE.pdf. (acesso: 7-7-2017).
- MEIRELES, A.J.A. 2015. *Unidades de conservação*. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 17 p.
- MEIRELES, A.J.A. 2015. *Ecossistemas, funções e serviços ambientais*. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão. 27 p.
- MEIRELES, A.J.A. & SANTOS, A.M.F. 2012. *Atlas de Icapuí*. Icapuí: Fundação Brasil Cidadão. 20 p.



- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 64p.
- SILVA, E.V. & SOUZA, M.M.A. 2006. Principais formas de uso e ocupação dos manguezais do Estado do Ceará. Disponível em: <http://periodicos.urca.br/ojs/index.php/cadernos/article/viewFile/46/40>. (acesso: 5-7-2017).
- SILVA, J.A. & MEIRELES A.J.A. 2012. *Manguezal do estuário barra grande em Icapuí-CE: da degradação ao processo de recuperação e mudança de atitude*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 149 p.