



Universidade Federal do Ceará

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS**

LEONARDO ALMEIDA BORRALHO

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO
CURSO DO RIO COCÓ**

**FORTALEZA
2017**

LEONARDO ALMEIDA BORRALHO

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO
CURSO DO RIO COCÓ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Marinhas Tropicais. Área de concentração: Análise de impactos ambientais das regiões oceânicas e costeiras.

Orientador: Prof. Dr. Jáder Onofre de Moraes

Coorientadora: Prof. Dra. Lidriana Sousa Pinheiro

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B1a BORRALHO, LEONARDO.
 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO CURSO DO RIO COCÓ /
 LEONARDO BORRALHO. – 2017.
 240 f. : il. color.

 Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-
 Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2017.

 Orientação: Prof. Dr. Jader Onofre de Moraes.

 Coorientação: Profª. Dra. Lidriana Sousa Pinheiro.

 1. Unidade de Conservação. 2. Parque Estadual do Cocó. 3. Dunas. 4. Manguezal. 5. Análise
 socioambiental. I. Título.

CDD 551.46

LEONARDO ALMEIDA BORRALHO

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO
CURSO DO RIO COCÓ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Marinhas Tropicais. Área de concentração: Análise de impactos ambientais na zona costeira.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jader Onofre de Moraes (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Vanda Carneiro de Claudino Sales
Universidade Federal do Ceará (UFC) / Universidade Estadual do Vale do Acaraú
(UVA)

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Tarin Cristino Frota Mont'Alverne
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Carolina Braga Dias
Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE)

RESUMO

Em virtude da degradação ambiental, tem se presenciado cada vez mais a carência de espaços verdes no cenário urbano, onde o ser humano possa ter contato com a natureza. Na capital do estado do Ceará/Brasil, Fortaleza, existe um remanescente natural, uma riqueza ecológica de grande relevância, localizado no baixo curso do rio Cocó, contendo o quarto maior parque natural, em área urbana, da América Latina, o Parque Estadual do Cocó. A área de estudo corresponde ao sistema estuarino do Cocó, numa área localizada entre a rodovia BR-116 e a sua foz, englobando como objeto de pesquisa os ecossistemas e geossistemas do entorno, suas potencialidades e vulnerabilidades. A história descrita nesta pesquisa demonstra uma trajetória de cerca de 40 anos na qual este parque existia de fato no imaginário da população, mas não de direito, integrado a um sistema formal de Unidades de Conservação (UC). Para melhor compreender essa conjuntura histórica, o presente trabalho faz uma abordagem sobre os principais entraves e desafios para a criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral em área urbana de grande metrópole, as promessas governamentais não cumpridas, com uma análise comparativa das diversas propostas de poligonais e categorias que foram lançadas com o intuito de subsidiar a tomada de decisão do Chefe do Executivo Estadual quanto a cumprir essa demanda social e ambiental de regularizar o Parque do Cocó. Além disso, foi elaborado diagnóstico sobre a situação do baixo curso do rio, as principais ameaças e impactos, as potencialidades de cada território, demonstrando a importância das comunidades tradicionais na proteção e uso sustentável, que podem funcionar como eco-guardiãs e cogestoras da UC. Face aos seus serviços ecossistêmicos, sugere-se que mesmo os territórios não contemplados na poligonal oficial de parque, recém-criado, devem ser protegidos integralmente por serem Áreas de Preservação Permanente – APP e com possibilidade de incorporações futuras à UC e a um zoneamento mais restritivo pelo poder municipal. Os produtos dos mapeamentos das Unidades Geoambientais e das Áreas de Preservação Permanente a partir da base fluvial, do manguezal e do ambiente dunar georreferenciam áreas que não podem ser esquecidas. Políticas públicas devem promover um avanço na proteção e recuperação de áreas ambientalmente relevantes, de forma a potencializar o que já foi concretizado e jamais permitir que retrocessos aconteçam de forma a prejudicar o interesse coletivo e indisponível ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Foi abordada a riqueza da biodiversidade, geodiversidade e sociodiversidade no território estudado, por meio da compartimentação geoambiental do baixo curso do rio Cocó, contendo as características naturais dominantes, potencialidades, serviços ecossistêmicos relevantes, limitações e riscos, além dos impactos de ocupações e intervenções antrópicas. Dessa maneira, a pesquisa é aplicada com subsídios à gestão pública para um trabalho de proteção efetivo, com indicação de políticas públicas para além do baixo curso do rio Cocó.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Parque Estadual do Cocó. Dunas. Manguezal. Análise socioambiental. Compartimentação geoambiental. Cidade de Fortaleza.

ABSTRACT

Due to environmental degradation, there has been an increasing lack of green spaces in the urban setting, where humans can have contact with nature. In the capital of the state of Ceará / Brazil, Fortaleza, there is a natural remnant, an ecological wealth of great importance, located in the low course of the Cocó River, containing the fourth largest urban park in Latin America, the State Park of Coconuts. The study area corresponds to the Cocó estuarine system, in an area located between the BR-116 highway and its mouth, encompassing the surrounding ecosystems and geosystems, their potentialities and vulnerabilities. The history described in this research demonstrates a trajectory of about 40 years in which this park did exist in the imagination of the population, but not in law, integrated into a formal system of Conservation Units. To better understand this historical conjuncture, the present paper approaches the main obstacles and challenges for the creation of a Comprehensive Protection Conservation Unit in a large urban area, the unfulfilled government promises, with a comparative analysis of the various proposals of polygons and categories that were launched in order to support the decision making of the Chief Executive of State to fulfill this social and environmental demand to regularize Cocó Park. In addition, a diagnosis was made of the situation of the low river course, the main threats and impacts, the potentialities of each territory, demonstrating the importance of traditional communities in the protection and sustainable use, which can act as eco-guardians and co-managers of the UC. Given its ecosystem services, it is suggested that even territories not contemplated in the newly created official polygonal park should be fully protected because they are Permanent Preservation Areas - PPA and with the possibility of future incorporation into the UC and a more restrictive zoning by the municipal authority. Mapping products of the Geoenvironmental Units and Permanent Preservation Areas from the river base, the mangrove swamp and the dune environment georeference areas that cannot be forgotten. Public policies should advance the protection and restoration of environmentally relevant areas in order to leverage what has already been achieved and never allow setbacks to occur so as to undermine the collective and unavailable interest in the ecologically balanced environment. The richness of biodiversity, geodiversity and sociodiversity in the studied territory was approached through the geoenvironmental compartmentalization of the Cocó river low course, containing the dominant natural characteristics, potentialities, relevant ecosystem services, limitations and risks, as well

as the impacts of occupations and anthropic interventions. . Thus, the research is applied with subsidies to public management for effective protection work, with indication of public policies beyond the low course of the Cocó River.

Keywords: Conservation Unit. Cocó State Park. Dunes. Mangrove. Social and environmental analysis. Geoenvironmental Compartmentation. Fortaleza city.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Poligonal do Parque Ecológico do Cocó (Decreto Estadual 20.253/1989 e 22.587/1993). (Fonte: SEMACE, 2014)	20
Figura 2	Localização e delimitação da área de estudo.	25
Figura 3	Imagem das Salinas Diogo. Fonte: Elian Machado.	34
Figura 4	Construção do shopping Iguatemi no final da década de 70. Arquivo de Assis de Lima.	37
Figura 5	Shopping Iguatemi no ano de 1982, quando foi inaugurado.	38
Figura 6	Delimitação dos terrenos de marinha segundo a SPU, com as poligonais do Parque Estadual do Cocó e sua Zona de Amortecimento. Fonte: Elaborado com base nos dados fornecidos pela SEMA.	39
Figura 7	Fotografia aérea de 1958, mostrando ainda os meandros do rio Cocó, e suas salinas, nas duas margens, com mangue destruído e a cidade de Fortaleza crescendo para leste, rumo ao rio. Fonte: Leal, 2009.	40
Figura 8	Intervenções no Cocó, ocorridas, pensadas ou projetadas.	44
Figura 9	Mapa com as propostas de poligonais para a criação do Parque do Cocó.	67
Figura 10	Mapa com a proposta do Pacto pelo Cocó. Fonte: SEMA, 2016.	70
Figura 11	Mapa da Proposta da Sema 2016 para criação de UC estaduais. Fonte: SEMA, 2016.	72
Figura 12	Proposta de poligonal do Fórum MPF, com 1400 ha. Fonte: MPF.	75
Figura 13	Mapa da Proposta da Sema 2017 para criação do Parque Estadual do Cocó. Fonte: SEMA.	84
Figura 14	Quadro dos maiores parques naturais em áreas urbanas da América Latina.	93
Figura 15	Mapa das Unidades Geoambientais do baixo curso do Cocó.	100
Figura 16	Foz do rio Cocó e visão parcial da faixa praial.	105
Figura 17	Feições da faixa de praia da Sabiaguaba.	107

Figura 18	Espécies da flora encontradas na faixa praial.	110
Figura 19	Imagens representativas dos terraços marinhos.	111
Figura 20	Imagem a partir da análise multiparamétrica do rio Cocó com sonda EXO2 YSI.	115
Figura 21	Delimitação do Apicum e Salgado na Planície Fluviomarina do rio Cocó.	118
Figura 22	Visualização do Lagamar do Cocó, com destaque para a diferenciação entre a Planície Fluviomarina e a Planície Fluvial Alagável.	126
Figura 23	Paisagem de uma planície fluvial alagável seca, com presença de gretas de contração.	127
Figura 24	Paisagem com visualização de vegetação impactada por incêndio.	128
Figura 25	Mapa com delimitação das Áreas de Preservação Permanente APP.	132
Figura 26	Mapa com a delimitação da área de estudo e o zoneamento ambiental municipal do Plano Diretor.	134
Figura 27	Delimitação dos terrenos de marinha integrantes da área de estudo, segundo a SPU. Fonte: SEMA.	135
Figura 28	Comunidades e conjuntos residenciais no entorno do rio Cocó, entre a BR-116 e a foz.	140
Figura 29	Imagem aérea da Comunidade Boca da Barra da Sabiaguaba.	141
Figura 30	Edificações nas margens do rio Cocó.	142
Figura 31	Imagem de barraca no Caça e Pesca com palafitas no rio Cocó.	147
Figura 32	Imagem aérea da Comunidade Caça e Pesca.	148
Figura 33	Imagem da Comunidade do Cajueiro vista a partir do rio. Data de 22/06/2017.	150
Figura 34	Imagem aérea da Comunidade Casa de Farinha (perto do rio e recoberta parcialmente por vegetação arbórea), Lagoa do Carnaubal (superior direito) e área de campos de futebol.	151
Figura 35	Imagem aérea do restaurante Pesque e Pague.	155
Figura 36	Imagem aérea da Comunidade Sítio Olho D'água.	156
Figura 37	Imagem aérea da Comunidade Terra Prometida II.	158

Figura 38	Imagem aérea (sobrevoo) da comunidade Zé do Manguê / Sapiranga.	159
Figura 39	Imagens aéreas da Comunidade Barreiros.	160
Figura 40	Imagem aérea mais crítica, historicamente, referente a incêndios florestais no Parque do Cocó.	162
Figura 41	Imagem aérea da Comunidade do Dendê junto ao manguezal, com visão da Lagoa do Colosso ao fundo.	164
Figura 42	Imagem aérea da Cidade Ecológica, onde está o Projeto de reassentamento da Comunidade Dendê. Data de 28/06/17.	164
Figura 43	Imagem aérea das comunidades do bairro Jardim das Oliveiras.	165
Figura 44	Imagem aérea da Comunidade Tancredo Neves na margem direita (note Pólo de Lazer) e Comunidade do Areal na margem esquerda. Data 08/07/13.	166
Figura 45	Imagem aérea da Comunidade Padre Cícero, com visão da confluência entre o rio Cocó e o Canal do Tauape.	168
Figura 46	Imagem dos atributos ambientais relevantes da Sabiaguaba, com a visão da faixa praial, terraços marinhos (com lagoas freáticas) e um vasto campo de dunas.	170

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Compartimentação geoambiental do baixo curso do rio Cocó.

179

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACECOL	Associação Cearense dos Construtores e Loteadores
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ASMOC	Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia
AUMEF	Autarquia da Região Metropolitana de Fortaleza
BNB	Banco do Nordeste
BPMA	Batalhão de Polícia Militar Ambiental
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CAOMACE	Centro de Apoio Operacional de Proteção à Ecologia, Meio Ambiente, Urbanismo, Paisagismo e Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Ceará – CAU;
CBMCE	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará
CEASA	Central de Abastecimento Sociedade Anônima - Ceará
CECA	Câmara Estadual de Compensação Ambiental
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Ceará
CF	Constituição Federal
CGPPP	Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas
COEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
COMPDE	Coordenadoria Especial de Proteção e Defesa Civil
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPAM	Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente
CRBIO	Conselho Regional de Biologia do Ceará - CRBIO

CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
DOE	Diário Oficial do Estado
DPU	Defensoria Pública da União
EC	Estatuto da Cidade
FIEC	Federação das Indústrias do Ceará
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GEAMO	Gerência de Análise e Monitoramento
GPS	Global Position System
GT	Grupo de Trabalho
HA	Hectares
IAB	Instituto de Arquitetos do Brasil
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDACE	Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará
IDECI	Instituto de Desenvolvimento Institucional das Cidades do Ceará
IEPRO	Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da UECE
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IFN	Inventário Florestal Nacional
IPHAN	Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)
Km	Quilômetro
LC	Lei Complementar
LPM	Linha do Preamar Médio
LUOS	Lei de Uso e Ocupação do Solo
METROFOR	Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos
MPCE	Ministério Público Estadual do Ceará
MPF	Ministério Público Federal
MDT	Modelo Digital de Terreno
MSG	Meteosat Second Generation
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego

OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONGs	Organizações Não Governamentais
OUC	Operação Urbana Consorciada
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PGE	Procuradoria Geral do Estado
PGM	Procuradoria Geral do Município de Fortaleza
PMF	Prefeitura Municipal de Fortaleza
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
ROI	Registro de Ocorrência de Incêndio
SCIDADES	Secretaria das Cidades
SEINF	Secretaria Municipal da Infraestrutura
SEINFRA	Secretaria da Infraestrutura
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEUMA	Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente
SINDUSCON	Sindicato da Construção Civil do Ceará
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SOCEMA	Sociedade Cearense de Defesa da Cultura e do Meio Ambiente
SPU/CE	Superintendência do Patrimônio da União no Ceará
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
TJCE	Tribunal de Justiça do Ceará
UC (s)	Unidade (s) de Conservação
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
UTM	Universal Transversa Mercator
VLT	Veículo Leve sobre Trilho
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

ZIA	Zona de Interesse Ambiental
ZPA	Zona de Preservação Ambiental
ZRA	Zona de Recuperação Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	DELIMITAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	19
2.1	Área de abrangência do canal principal do rio Cocó	19
2.2	Localização e delimitação da área de estudo	23
3	METODOLOGIA	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1	DINÂMICA DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL DA CIDADE DE FORTALEZA E ÁREA DE ESTUDO	32
4.1.1	Histórico de ocupação da cidade de Fortaleza, com foco na Área de Estudo.	32
4.2	ENTRAVES E DESAFIOS PARA A REGULAMENTAÇÃO DO PARQUE DO COCÓ	56
4.3	ANÁLISE GEOAMBIENTAL DO BAIXO CURSO DO RIO COCÓ	96
4.3.1	Breve discussão teórica da análise geossistêmica	96
4.3.2	Compartimentação geoambiental da zona estuarina do rio Cocó, trecho entre a BR-116 e a foz.	98
4.3.3	Discussão sobre a proteção legal às geofáceis.	129
4.3.4	Biodiversidade dos ecossistemas no entorno do rio Cocó	135
4.3.5	Sociodiversidade das comunidades do entorno do baixo curso do Cocó	140
4.3.6	Considerações sobre a análise geoambiental da área de estudo	169
5	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	180
	REFERÊNCIAS	188
	ANEXO A - ANÁLISE BACIA METROPOLITANA – LAUDOS DE	198

MONITORAMENTO DO RIO COCÓ (SEMACE)

ANEXO B – LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA ENCONTRADAS NA 222
ARIE DAS DUNAS DO COCÓ. FONTE: ANTÔNIO SÉRGIO FARIAS
CASTRO.

ANEXO C – MODELAGEM DIGITAL DO TERRENO 233

ANEXO D – POLIGONAL DO PARQUE ESTADUAL DO COCÓ, 234
COM ZONA DE AMORTECIMENTO E CAMPO DE DUNAS.

ANEXO E – BAIRROS ADJACENTES AO PARQUE ESTADUAL DO 235
COCÓ

1. INTRODUCAO

Apesar da massificação hodierna de assuntos relacionados ao meio ambiente, o novo milênio, o século XXI e a sua segunda década, continuam sendo palco de agressões ao meio ambiente. Mesmo após décadas de encontros e conferências nacionais e internacionais, mesmo com a inserção da temática ambiental em ambientes formais e informais, os desdobramentos não ocorreram conforme se almejava (BORRALHO, 2016). A variável ambiental, muitas vezes, tem sido um dos últimos critérios a ser considerado nos processos de tomada de decisão da expansão humana, tanto em projetos públicos, quanto privados. Apesar de avanços nos conceitos de reutilização e reciclagem na questão dos resíduos sólidos, o ambiente natural segue ameaçado em sua integridade, face ao fato que a sociedade capitalista se insere na lógica de mercado baseado na obsolescência dos produtos, que por sua vez estimula o consumo exacerbado. Os recursos naturais são finitos, porém a sociedade humana tem conjuntura infinita, o que pressiona cada vez mais os atributos ambientais, excedendo a capacidade de resiliência e suporte do nosso planeta (BORRALHO, 2016).

O crescimento econômico se desenvolve, geralmente, inversamente proporcional ao fator conservação ambiental. Estas variáveis deveriam ser pesadas e aplicadas de forma equilibrada, para que as ações humanas fossem pautadas no tripé da sustentabilidade: economicamente viável, ecologicamente correto e socialmente justo. É a falta dessa visão que faz com que a ação antrópica venha a desencadear a ocorrência de impactos em ambientes naturais. Essa pressão é ainda maior em áreas urbanas, com maior contingente populacional e com a necessidade de satisfazer às suas demandas. Nestas áreas, a mercantilização do verde e o processo de gentrificação ou enobrecimento urbano (valorização de certas áreas urbanas) colaboram para que o metro quadrado seja mais disputado, por ter maior valor de mercado. Cabe mencionar que a questão da habitação está diretamente relacionada à propriedade privada da terra, como uma forma de mercadoria. Aos que têm condições de comprar, a adquirem em áreas valorizadas e com melhores serviços urbanos. Aos que não podem adquiri-la em termos monetários, tem que se submeter a ocupar áreas instáveis, com maior suscetibilidade a intempéries da natureza e intensificadas pela ocupação antrópica desordenada (SINGER, 1982). Estes espaços urbanos são carentes de equipamentos e de serviços básicos e de infraestrutura (SILVA, 1997). Essa conjuntura está presente nas unidades de conservação situadas em áreas urbanas, principalmente nas grandes metrópoles. É o

caso da área objeto deste estudo, que contempla a zona estuarina do rio Cocó, no trecho entre a BR 116 e a foz, onde também se encontra o Parque Estadual do Cocó (trecho I), inserido em uma área de grande pressão urbana, na qual se encontram, em áreas ambientalmente relevantes, tanto populações vulnerabilizadas, quanto prédios comerciais e edifícios ocupados pela classe média alta e elite. A diferença é que aquelas possuem suas edificações com processos construtivos sem o acompanhamento técnico especializado, muitas vezes com materiais e técnicas que não garantem a salubridade e segurança dessas edificações, expondo-os ao risco constante (BORRALHO, 2012).

A cidade de Fortaleza é hoje uma das maiores concentrações urbanas do Brasil, abrigando a quinta maior população do país. Além disso, sua região metropolitana, atualmente com dezenove municípios¹, se constitui a sexta maior do Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Soares e Dantas (2009) afirmam que o crescimento da cidade de Fortaleza tornou-se notório, em termos de sua malha urbana e de verticalização dos seus solos, na década de 1970, concomitantemente quando foi instituída, por meio legal, a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), constituída oficialmente através da Lei Complementar (LC) Federal nº 14, de oito de junho de 1973. A referida LC instituía, também, outras regiões metropolitanas no país. Como não tem uma relação direta de causa e efeito (marco legal e metropolização), a institucionalização da RMF ocorreu anterior à manifestação do processo de metropolização. No entanto, o crescimento urbano da cidade de Fortaleza não ocorreu de forma bem planejada, conforme pontuam Soares e Dantas (2009, p.1), ao discorrerem que esta expansão “não foi acompanhada de uma ampliação dos serviços de infraestrutura para todos os seus habitantes, proporcionando um crescimento espontâneo e desordenado e o surgimento de aglomerações de estrutura precária do centro para a periferia da cidade”.

Como grande centro urbano, Fortaleza enfrenta vários problemas na área socioambiental. Com o aumento do processo de urbanização e com o rápido crescimento demográfico, principalmente por meio das migrações, muitas áreas verdes vêm sendo pressionadas a fim de atender a demanda crescente das atividades urbanas, desencadeando diversos tipos de impactos, como os que ocorrem dentro e fora das unidades de conservação... (BORRALHO, 2016, p. 106)

¹ Conforme Diário Oficial do Estado do Ceará nº 166, ano VI, série 3, datado de 08 de setembro de 2014.

Estas áreas têm sido ocupadas não só por populações vulnerabilizadas², mas por médios e grandes empreendimentos. A situação fica mais delicada considerando que os riscos e impactos ambientais se irradiam de forma desigual entre grupos historicamente vulnerabilizados. Além de terem menos condições de enfrentar as adversidades ambientais, ainda têm menos recursos políticos, financeiros e informacionais para se protegerem de investidas dos interesses do grande capital.

Essa é uma realidade constante nas margens e no entorno do rio Cocó, principalmente quando este recurso hídrico chega a Fortaleza. As consequências desse avanço antrópico vêm causando desmatamento de vegetações nativas, aterros parciais ou totais de corpos d'água (inclusive nascentes e olhos d'água), compactação do solo, poluição dos recursos hídricos, destruição de manguezais e dunas, bem como o acúmulo do lixo. Apesar da resiliência dos ecossistemas do Cocó, muitas vezes essas atividades sobrecarregam a capacidade de suporte do ambiente, impedindo a sua autorregeneração (BORRALHO, 2016).

Diante dessa problemática, e diante do histórico de propostas de criação de um parque natural (Parque Estadual do Cocó, integrado ao SNUC³), fica a indagação se a proteção da zona estuarina (com a regulamentação do Parque) seja o suficiente para a proteção efetiva da extensão total do canal principal do rio Cocó. Buscar-se-á discutir se as questões socioambientais do alto e médio curso realmente são fundamentais para o planejamento e gestão ambiental do baixo curso, e se isso requer uma visão mais ampla da proteção do rio por parte do poder público. E ainda se a quantidade de impactos ambientais no Parque, e à montante dele, está relacionada com a omissão ou ausência do Poder Público na gestão e fiscalização dessas áreas.

A partir da construção de bases geoambientais o presente trabalho avalia a efetividade da proteção existente no baixo curso e aponta para a urgência de reconhecimento de áreas excluídas no processo de regulamentação como espaços relevantes ambientalmente, além de apontar para a necessidade de elaboração de políticas públicas para recuperação ambiental do rio Cocó e os ecossistemas adjacentes, bem como poder subsidiar na construção de alternativas para tal fim. Nesse sentido, este

² Rede Brasileira de Justiça Ambiental em 2001, quando discorreu sobre o conceito de injustiça ambiental a definiu “como o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis”.

³ Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

trabalho acadêmico objetiva demonstrar a necessidade de implementação de uma proposta de recuperação do sistema fluvial do rio Cocó, promovendo a restauração da navegabilidade (nos trechos mais perenes) e adequação aos parâmetros recomendáveis para alcançar a balneabilidade. Além disso, promove uma discussão de ecossistemas e geofáceis que merecem maior atenção do poder público e sociedade para reconhecimento destes como espaços territoriais especialmente protegidos. Os mapas das unidades geoambientais e da Modelagem Digital do Terreno (Anexo C) ajudam na compreensão dessa relevância. Além de a pesquisa destacar os diversos serviços ecossistêmicos da área de estudo, são apresentados mapeamentos das Áreas de Preservação Permanente a partir da base fluvial, do manguezal e do ambiente dunar.

A trajetória histórica de ocupação humana no baixo curso do Cocó revela o avanço paulatino, ordenado e desordenado, das edificações residenciais e comerciais até sobre a planície de inundação. A procrastinação dos governos em criar uma área protegida contribuiu com essa perda gradual das áreas naturais que poderiam porventura estar inclusas na Unidade de Conservação, além de deixar um rastro de impactos ambientais e áreas degradadas no entorno do rio.

Nesse ínterim, estudos que visam contextualizar a caracterização dos impactos ambientais em unidades de conservação, situadas no meio urbano, são fundamentais para que os órgãos competentes desenvolvam ações efetivas voltadas para o monitoramento e fiscalização constantes, além de contribuir para uma discussão sobre a necessidade de um real planejamento urbano e crescimento ordenado no entorno das áreas verdes, levando-se em conta os aspectos socioambientais. O presente trabalho também pode fornecer subsídios para uma melhor gestão ambiental nestas unidades de conservação no baixo curso do rio Cocó, por meio da atuação interinstitucional e empoderamento dos usuários e das comunidades do entorno. Aliás, demonstra a importância das comunidades tradicionais na proteção e uso sustentável do território, que podem funcionar como eco-guardiãs e cogestoras da UC. Oferece ainda uma análise diagnóstica sobre a situação do baixo curso do rio Cocó, por meio do georreferenciamento dos principais impactos socioambientais, demonstrados em mapas ilustrativos, evidências que apontam para a necessidade de políticas públicas de proteção ambiental. A pesquisa também se torna relevante pela possibilidade de replicação de seus resultados em outras áreas, com desafios e características ambientais semelhantes.

A escolha do objeto de estudo se deve a vários fatores, com destaque para o trabalho profissional do autor que o propiciou maior facilidade de contato com atores governamentais e da sociedade civil situados no baixo curso. A experiência em trabalhos de fiscalização ambiental em áreas protegidas pela SEMACE (desde 2010 a 2014) e a oportunidade de trabalhar como Articulador das Unidades de Conservação Estaduais pela SEMA (desde 2014) contribuiu para uma compreensão mais ampla do território estudado, tanto numa visão como fiscal ambiental, quanto de gestor e, inclusive, pesquisador.

Outra variável foi a compreensão da necessidade de priorização, na agenda ambiental governamental, da proteção aos terrenos situados no entorno do rio Cocó, sendo fundamental na definição da delimitação da pesquisa e sua possibilidade de colaboração com as pautas socioambientais, como pesquisa aplicada. Essa priorização deve ser efetiva em virtude de vários fatores, em destaque a seguir. Cita-se a existência de poucas áreas verdes (arborizadas, florestais) em Fortaleza, onde maior parte dos resquícios se encontra na área do Parque do Cocó. Segundo o Inventário Ambiental de Fortaleza (2003), em 1968 a capital tinha 65,79% do seu espaço ocupado por áreas verdes. Já em 1990, apenas 16,64%, e em 2002, somente 7,06%. Ademais o rio Cocó é o principal rio da Cidade de Fortaleza, onde drena cerca de dois terços (2/3) da área do município, sendo a Bacia Hidrográfica do Rio Cocó a mais extensa e de maior área física na Região Metropolitana de Fortaleza (COGERH, 2010). Ressalta-se ainda que o Parque do Cocó é homônimo ao rio e foi pensado originalmente a partir do seu baixo curso, com a proposta de proteger os remanescentes da ainda majestosa floresta urbana, no manguezal e parte das dunas fixas, sendo uma das áreas verdes mais lembradas e visitadas pelos fortalezenses, senão a mais, e possui ainda uma forte identificação com o seu público, por meio das atividades recreativas, de lazer e educação ambiental. O Parque tem ainda a glória de ser protagonista do surgimento e pleito de diversos movimentos sociais de caráter ambiental (COSTA, 2014), que ali se mobilizam e se empoderam. Na vanguarda da luta, estes movimentos, assim como boa parte da sociedade, estavam cobrando ansiosamente a criação formal do Parque Estadual do Cocó. E eles merecem o crédito por tornar este desejo uma demanda política constante por gerações, que se consolidou no momento histórico do dia 04 de junho de 2017, com a aguardada concretização (parcial) de uma luta de cerca de 40 anos pela regulamentação do Cocó. Mesmo após a esta conquista, a sociedade civil, por meio de seus movimentos socioambientais, deve continuar a luta pelas políticas públicas capazes

de promover um avanço na proteção e recuperação de áreas ambientalmente relevantes, de forma a potencializar o que já foi concretizado e jamais permitir que retrocessos aconteçam de forma a prejudicar o interesse coletivo e indisponível ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

2. DELIMITAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo será abordada a delimitação da área de estudo, que se situa no baixo curso do rio Cocó. Entretanto, antes será feita também uma explanação da área de abrangência do canal principal do rio Cocó, desde o alto curso, mas com foco na zona estuarina. Uma breve contextualização geral do rio, de montante a jusante, auxilia na compreensão dos desafios socioambientais presentes na área de estudo. Serão discutidos os principais aspectos jurídicos abordando a evolução da legislação ambiental e urbanística relacionando à área de estudo, com abordagem geral sobre a dinâmica de ocupação territorial mais antiga e sobre os modos de vida das comunidades nativas e ribeirinhas, bem como das ocupações recentes no entorno do rio, em seu baixo curso. A abordagem específica de cada comunidade presente na área de estudo será discutida no capítulo 3, referente à análise geoambiental e socioambiental.

2.1. Área de abrangência do canal principal do rio Cocó;

O rio Cocó dá nome ao Parque natural, em área urbana, mais conhecido do estado do Ceará, Parque Estadual do Cocó, localizado na capital Fortaleza. Com nome original de Parque Ecológico do Rio Cocó (Figura 1), é uma área verde que historicamente ainda não havia sido integrada ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, precisando estar adequada à Lei Federal Nº 9985/2000, sendo uma demanda da sociedade a sua regulamentação.

Segundo informações coletadas nas referências bibliográficas, o topônimo Cocó é o plural de “có”, que significa roça⁴, fazendo uma alusão às roças dos povos indígenas que plantavam nas vazantes do rio. Outra possibilidade levantada com educadores (monitores) ambientais do Parque do Cocó é que o nome seja atribuído ao cocó que prendia os cabelos das lavadeiras que frequentavam a área do parque. Inclusive ainda existe a estrutura da lavanderia pública na interseção da trilha principal com a trilha que dá acesso à Avenida Engenheiro Santana Júnior, próximo ao viaduto da Avenida Antônio Sales.

⁴ Aragão, R. B. Índios do Ceará e Topônimos indígenas, Fortaleza, Barraca do Escritor Cearense. 1994. pag. 125.



Figura 1. Poligonal do Parque Ecológico do Cocó (Decreto Estadual 20.253/1989 e 22.587/1993). (Fonte: SEMACE, 2014)

O canal principal do rio Cocó tem sua nascente no maciço residual denominado Serra da Aratanha, em Pacatuba - Ceará. Esta foi transformada pelo Decreto Estadual de n.º 24.959/99 em uma Unidade de Conservação Estadual de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Aratanha, compreendendo parcelas dos municípios de Maranguape, Pacatuba e Guaiúba, ocupando uma área de 6.448,29 hectares.

Enquanto vem descendo a serra, o rio vem percorrendo principalmente municípios como Pacatuba (curso d'água das nascentes), Maracanaú e Fortaleza (desembocadura), onde nesta cidade passa pelo parque originado por seu nome (Parque do Cocó) e deságua no Oceano Atlântico, entre as praias do Caça e Pesca e da Sabiaguaba.

Ressalta-se que em suas nascentes, a montante, o rio Cocó não é assim chamado, e vai mudando sua denominação no percurso.

Mediante algumas idas de levantamento de campo e acampamento no alto curso (próximo à Lagoa do Boaçú), foram identificadas três nascentes na encosta leste do maciço residual da Serra da Aratanha, no município de Pacatuba, que dão origem à Lagoa do Boaçú, esta formada por uma ação de represamento. Uma das nascentes fica bem próxima a uma Gameleira-branca (*Ficus gomelleira*) exuberante. Esta nascente fica

nas coordenadas na projeção UTM (*Universal Transversa Mercator*) com o datum SIRGAS 2000/Zona 24 Sul $x=540229.63$ m E (metros Leste) e $y=9559516.11$ m S (metros Sul). Essa nascente vai seguindo até passar por uma rocha ígnea (tipo granito), nas proximidades das coordenadas 540321.08 m E e 9559979.66 m S. O córrego passa por uma caverna de tálus, “Caverna do Amor” e segue para desaguar na Lagoa do Boaçu. A Gameleira-branca (*Ficus gomelleira*) está localizada nas coordenadas UTM 540249.07 m E e 9559510.39 m S.

Outra nascente brota de uma rocha nas proximidades das coordenadas 540314.40 m E e 9560025.22 m S, e numa extensão curta encontra a Lagoa do Boaçu.

Além da Lagoa do Boaçu, decorrente de um barramento parcial das nascentes, outros barramentos são encontrados a jusante, tal como o encontrado nas coordenadas na projeção UTM com o datum SIRGAS 2000/Zona 24 Sul $x=540.576$ metros Leste, $y=9.560.100$ metros Sul. Este barramento não é possível ver nas imagens de satélite, pois a mata fechada forma um dossel no entorno do rio. As intervenções de barramento são irregulares e além de privatizarem um bem público, prejudicam a fluidez natural do rio e as comunidades bióticas a jusante.

Adiante, após a lagoa do Boaçu, o curso hídrico recebe a denominação de riacho Pacatuba, que é quando os pequenos riachos provenientes das nascentes se encontram e prosseguem, quando não barrados na totalidade. Mais à jusante, ao descer a serra, ele se junta ao riacho Gavião, e dele leva o nome. Já na planície, ele passa a ser denominado Rio Cocó, depois de receber as águas do Riacho Alegrete, da bacia do sistema Pacoti-Riachão, e da barragem do Gavião (PESSOA, 2002).

O recurso hídrico chega à Fortaleza no Anel Viário, logo na interseção com os municípios de Itaitinga, Pacatuba e Maracanaú, formando a Barragem Cocó, uma obra realizada a fim de controlar as cheias do baixo curso e atenuar a problemática das áreas de risco, segundo o Projeto Cocó da Secretaria das Cidades. É justamente neste trecho de interseção municipal que o rio dá início ao Parque Estadual do Cocó. No trecho que cruza a BR 116, o rio forma uma planície fluviomarinha circundada por uma planície fluvial alagável, decorrente do barramento parcial do rio pela Avenida General Murilo Borges. Depois segue um percurso meandrante com um canal sinuoso até as proximidades da Estação de Tratamento do shopping Iguatemi, depois da Avenida Engenheiro Santana Júnior. Deste trecho até as proximidades do loteamento Cidade Ecológica, bairro Edson Queiroz, o rio segue um percurso retilíneo. Esse percurso retilíneo se deve ao processo de retificação do curso hídrico para beneficiamento das

atividades salineiras. De acordo com Leal (2009), entre os anos de 1958 e 1968 o trecho compreendido entre a BR-116 e a Foz do rio Cocó, sofreu uma dragagem e retificação com a finalidade de diminuir o assoreamento, facilitando o escoamento da produção das salinas. À jusante da Cidade Ecológica segue um percurso meândrico até desaguar no oceano Atlântico, entre as praias do Caça e Pesca e Sabiaguaba.

O canal principal do rio Cocó tem uma extensão aproximada de 42,5km (COGERH, 2010). Seu principal afluente é o rio Coaçu, que deságua no Cocó já nas proximidades de sua foz, passando pelos bairros Sabiaguaba (próximo à Lagoa da Precabura) e Edson Queiroz (na confluência dos dois rios), da cidade de Fortaleza. O rio Cocó possui cerca de 30 afluentes, além de 16 açudes e 36 lagoas (COGERH, 2010).

Entretanto, com dados do sítio eletrônico da COGERH, e mediante coletas de coordenadas e gravação de trajeto por aparelho GPS (Global Position System), bem como utilizando o programa Google Earth (*software* obtido por download do site oficial do Google Earth), função Régua, foi possível identificar que seguindo o curso principal do rio Cocó da foz até a BR 116, são contabilizados cerca de 13,44 quilômetros (Km), que corresponde à delimitação da área de estudo. O canal principal do rio, das nascentes à foz, totaliza uma extensão de 47,94 km. Na área do recém-criado Parque Estadual do Cocó (somando os trechos 1 e 2), o rio Cocó possui a proteção legal de 26,16 km de seu curso. Nas nascentes, no alto curso do rio, existe a proteção legal de 2,08 km por meio da APA da Serra da Aratanha. Portanto, considerando os 47,94 km do rio como um todo, cerca de 19,70 km não possui proteção legal como Unidade de Conservação.

O rio Cocó recebe influência das marés diariamente, com duas marés altas (preamar) e duas marés baixas. A influência das marés chega a avançar 13 quilômetros em direção ao continente, segundo a COGERH (2010). Entretanto nos trabalhos de campo, pescadores relataram que peixes de água salgada eram abundantes há muitos anos atrás e que agora predominavam peixes de água doce no Lagamar do Cocó, entre a BR-116 e a Avenida Murilo Borges. Isso sugere que a intrusão salina não estava conseguindo penetrar mais o continente como antes.

A zona estuarina do rio Cocó, região do baixo curso, iniciava-se na área de lagamar e se estendia até a foz, na praia do Caça e Pesca. Todavia, as ações de desmatamento, assoreamento e dragagem do leito resultaram em modificações substanciais na dinâmica natural, interrompendo a penetração dos fluxos das marés até o lagamar.

Além da interrupção do fluxo das marés houve também ocupações e usos inadequados no conjunto e entorno das áreas inundáveis (Souza et al, 2008, p. 21)

Segundo Pacheco *et al* (2012), a Bacia Hidrográfica do Rio Cocó é a mais extensa e de maior área física na Região Metropolitana de Fortaleza, com cerca de 19.100,85 ha (correspondendo a cerca de 2/3 da área municipal da capital⁵). Segundo Viana (2000), a bacia hidrográfica do rio Cocó drena uma área de aproximadamente 517 km², compreendendo parte dos municípios de Pacatuba, com 169,6 km²; Maracanaú, com 55,4 km²; Aquiraz, com 76,3 km² e Fortaleza, correspondendo a maior área, com 216 km².

De acordo com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2003), a bacia hidrográfica do rio Cocó, dentro do município de Fortaleza, é formada por seis sub-bacias assim definidas:

B-1: Lagoa do Porangabuçu, Lagoa do Opaia, Canal da Avenida Aguanambi (antigo riacho “Água Nambi”), Riacho Cocó/Lagamar, Riacho Tauape;

B-2: Rio Cocó, rio Coaçu, canal do Jardim América, riacho da Lagoa Palmirim, riacho do Açude Guarani, riacho do Açude Antônio da Costa, Açude Fernando Macedo, Lagoa do Gengibre/Grande, riacho da Lagoa do Gengibre/Grande, Lagoa do Palmirim/ Azu, Lagoa da Maria Vieira, Lagoa do Amor, Açude Jangurussu, riacho do Açude Jangurussu;

B-3: Açude Osmani Machado, riacho da Lagoa do Acaracuzinho, Lagoa do Germano, riacho da Lagoa da Libânia, Lagoa do Catão/pequeno Mondubim, Lagoa da Maraponga, riacho da Lagoa da Maraponga, Lagoa Seca/Taperoaba, Açude José Pires, Lagoa Itaoca, Açude do Soldado/Subsistência, riacho da Lagoa Itaoca, Açude São Jorge, Lagoa da Aldeia Velha, Açude Alencar, Açude Monte Negro, Lagoa do Passaré, Lagoa da Boa Vista, Açude Uirapuru;

B-4: Lagoa Colosso, Lagoa Água Fria/Seca;

B-5: Açude Danilo, Lagoa da Messejana, Riacho da Lagoa de Messejana, Lagoa do Coité, Riacho da Lagoa Redonda, Lagoa da Sapiranga, Lagoa do Soldado, Lagoa Redonda I, Lagoa Redonda II, Lago Jacarey;

B-6: Lagoa do Ancuri, Riacho da lagoa do Ancuri, Açude Bolívar, Lagoa Pariri, Lagoa São João, Lagoa da Paupina, Lagoa do Meio I, Lagoa do Meio II, Açude Guarani, Riacho do Açude Guarani, Lagoa Taíde, Lagoa Precabura, Açude Coaçu.

2.2. Localização e delimitação da área de estudo

⁵ Considerando os 216 km², de um total de cerca de 313 km² de Fortaleza, corresponde a cerca de 69%.

A área de estudo, constante na Figura 2, se localiza no baixo curso do rio Cocó e tem como limite a mesma extensão de comprimento do que foi o Parque Ecológico do Rio Cocó (conforme os Decretos Estaduais nº 20.253/1989 e de nº 22.587/1993). Este Parque Ecológico era o espaço territorial pensado para se tornar a Unidade de Conservação. Portanto a área de estudo vai da extensão do rio desde a BR 116 até a sua foz, entre as praias do Caça e Pesca e Sabiaguaba. Apesar de o comprimento ser semelhante, a poligonal da área de estudo não corresponde exatamente às poligonais dos decretos supracitados. Enquanto a poligonal dos decretos supracitados possui 1.155,2 hectares (Figura 1), a poligonal estudada (Figura 2) totaliza 1.548,89 hectares e engloba uma área maior de outros ecossistemas e paisagens nem sempre contempladas nas propostas de decretos governamentais. A delimitação da área de estudo foi feita em consideração à relevância de ecossistemas e unidades geoambientais, por terem o imperativo de serem estudados e conclamam serem contemplados em propostas futuras como áreas protegidas.

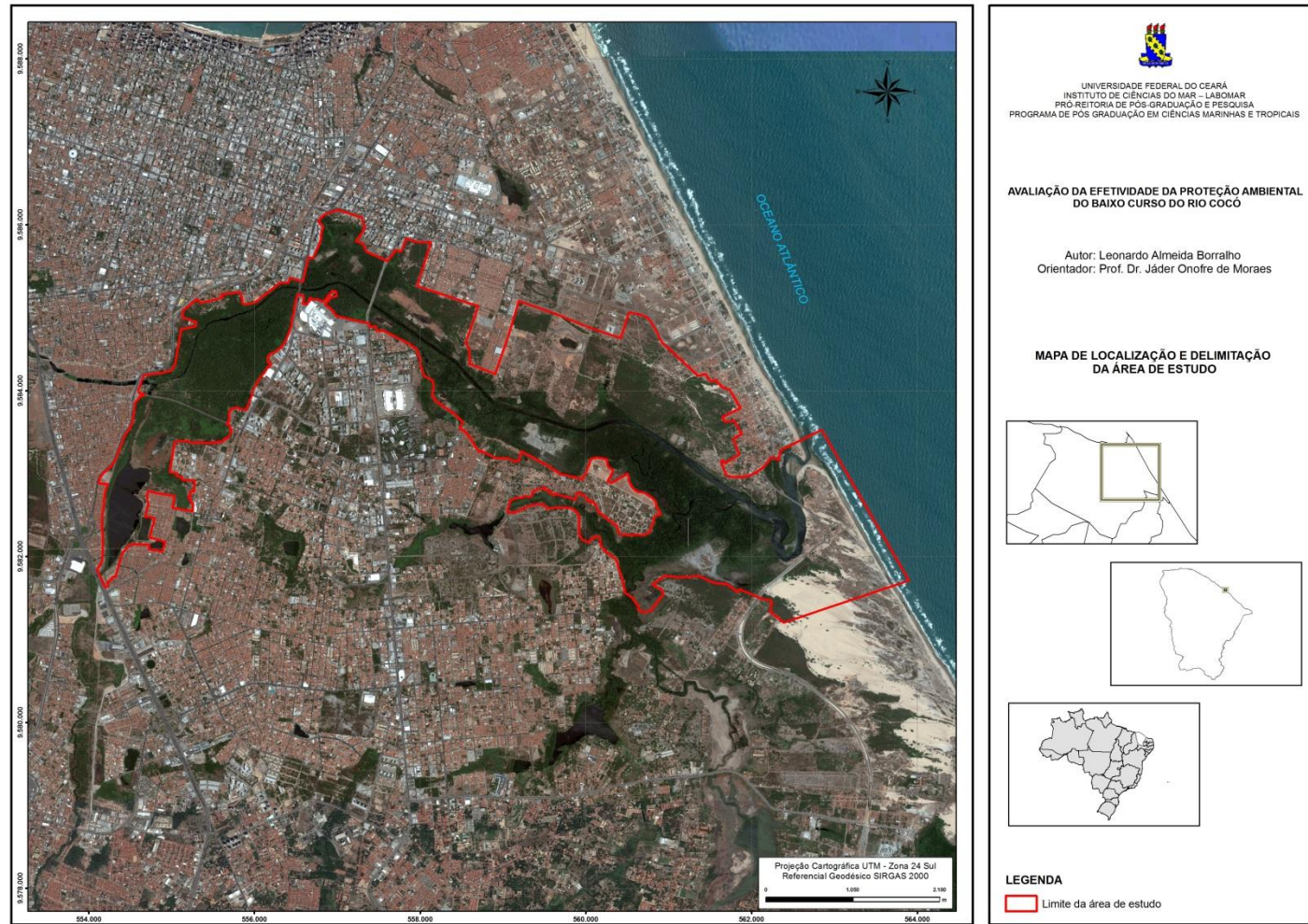


Figura 2. Localização e delimitação da área de estudo.

3. METODOLOGIA

Do ponto de vista de sua natureza, esta pesquisa é aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos úteis que possam subsidiar a gestão pública ambiental na identificação de pontos críticos e potencialidades do baixo curso e na criação de políticas públicas de proteção das nascentes até a foz do rio Cocó.

A pesquisa pode ser considerada explicativa, do ponto de vista de seus objetivos (Gil, 1991). Do ponto de vista dos procedimentos técnicos (Gil, 1991), pode ser bibliográfica e documental na fase inicial, mas chegou a ser aprofundada por meio de pesquisas de campo, para então ser descritiva. O método utilizado nesta pesquisa foi a análise ambiental das paisagens que fazem parte dos ecossistemas e unidades geoambientais do entorno do rio Cocó, no seu baixo curso. Foi feito um recorte espacial desde a BR-116 até a foz, buscando a integração entre os atributos naturais e antrópicos, em um dinâmico processo histórico.

O arcabouço teórico desta abordagem compreende autores como Tricart (1965), Bertrand (1972), Sotchava (1976), Troppmair (1985), Christofolletti (1986,1987), Souza (2000), Santos (2004), Silva & Santos (2004), Capra (2005), Souza (2005), Bertrand (2007), Costa & Dantas (2009), Souza et al. (2009), Santos (2011, 2016), e entre outros. Toda a área foi percorrida nos trabalhos de campo desde 2013. Também foram estudadas as classificações de Unidades Geoambientais elaboradas por outros autores, tais como o Plano Fortaleza 2040 (FORTALEZA, 2016), o estudo intitulado Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Vale do Rio Cocó (ARCADIS LOGOS, 2015), Relatório de Caracterização Ambiental - Mapeamentos do Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira e Unidades de Conservação Costeiras (CEARÁ, 2016), além da clássica compartimentação ambiental estadual proposta por Souza (2005). Como produto desta análise, foi elaborado o mapeamento das Unidades Geoambientais, constante na Figura 15 e a Tabela da Compartimentação Geoambiental do baixo curso do rio Cocó.

A pesquisa se valeu de dados primários e secundários. Os primeiros foram conseguidos nas vistorias por meio da identificação dos impactos antrópicos e sua interferência (direta e indireta) na área de estudo, além das potencialidades e vulnerabilidades percebidas em cada trecho da área de estudo e nas visitas de campo de

cada comunidade.

A caracterização ambiental foi feita em campo e mediante estudos de fontes bibliográficas. Os levantamentos básicos de dados sobre a flora e fauna foram conseguidos mediante visitas técnicas, acampamentos no campo ou vistorias de barco, com apoio de especialistas na área ou de guias de trilhas e moradores. Também foram considerados estudos de fontes acadêmicas, bem como de relatos de populares, sendo estas submetidas a uma validação científica. Dados sobre a flora foram enriquecidos pela valiosa contribuição do Movimento Pró-Árvore (sob a coordenação do pesquisador Antônio Sérgio F. Castro). Já em relação aos dados sobre a fauna, foi feita a captação de dados (secundários) por meio de um projeto intitulado Fauna Cocó, com participação de pesquisadores da Universidade Federal do Ceará - UFC (Labomar e Departamento de Biologia) e da Universidade Estadual do Ceará - UECE.

Dentre os dados secundários destacam-se os relacionados à poluição do rio Cocó, dados estes coletados pela Gerência de Controle e Monitoramento (GEAMO) da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), e transformados em laudos (Anexo A).

Quanto à metodologia dos dados secundários da Gerência de Controle e Monitoramento (GEAMO) da SEMACE, referentes ao monitoramento do rio Cocó, cita-se que os laudos nas águas deste manancial, referentes aos anos de 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016, foram coletados trimestralmente em vários pontos, desde a nascente (Bica das Andreas) até a foz. Apesar de na SEMACE o ponto da Bica das Andreas ser nominado de nascente, este ponto dista consideravelmente das nascentes do rio Cocó.

A metodologia para a realização da análise comparativa das poligonais de unidades de conservação historicamente propostas para o Parque requereu a captação de dados espaciais (arquivos digitais) das várias poligonais já elaboradas como propostas para a regulamentação do Parque do Cocó. Esta base de dados foi gentilmente disponibilizada pelo setor de geoprocessamento da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, bem como pela SEMACE. Foi feita a compilação destes desenhos de poligonais e a partir daí analisada comparativamente do ponto de vista quantitativo (extensão) e qualitativo (incorporação de territórios relevantes ambientalmente).

Mediante o recurso de visualização de imagens históricas de satélite do software Google Earth foi possível fazer uma análise multitemporal (de 2003 a 2017) para verificar a evolução da ocupação antrópica, e o recuo das poligonais. O uso da

ferramenta do Modelo Digital de Terreno (MDT), por meio das curvas de nível e da base altimétrica (dados de altitude/altura) forneceu bases para identificar as unidades geoambientais, tais como o campo de dunas de diferentes gerações e sua categorização como espaço territorial especialmente protegido (Área de Preservação Permanente - APP), bem como a planície fluviomarina e outras unidades geoambientais. A ferramenta Modelo Digital de Terreno – MDT foi gerada por meio de interpolação geoestatística, através da ferramenta 3D Analyst/Create TIN, no software ArcGis 9.3, a partir de curvas de nível fornecidas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza - PMF (1995).

Foram integradas como recursos do mapeamento as fotografias captadas nos trabalhos de campo, a fim de produzir uma atualização dos impactos ambientais estudados e adequar a proposta de categorização da UC com as limitações do grau de ocupação antrópica e que possibilite uma gestão ambiental efetiva. Neste caso, o uso do equipamento GPS foi fundamental para realizar a plotagem dos pontos (coordenadas) coletados, para posterior elaboração de imagens georreferenciadas.

A coleta de dados foi realizada por via terrestre, fluvial e aérea (sobrevoo), sendo utilizadas as coordenadas em UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum Horizontal SAD 69, inseridas na Zona 24 Sul SIRGAS 2000. Mediante a plotagem dos pontos (coordenadas) coletados, foram elaboradas imagens georreferenciadas.

Com a utilização das cenas do software Google Earth e por meio da função Imagens Históricas, foi possível delinear os vetores/eixos de crescimento urbano diagnosticado na área de estudo.

Em campo, a utilização do helicóptero nos sobrevoos deu um suporte e alcance bem maior das atividades de pesquisa e permitiu uma melhor identificação visual de atividades degradadoras de recursos ambientais. Na coleta das coordenadas UTM durante o sobrevoo ocorrem imprecisões na localização exata do ponto, mas estas foram corrigidas mediante trabalhos por terra e utilização de imagens de satélite.

Os equipamentos e recursos utilizados foram computador (notebook), acesso à internet, aparelho GPS Garmin, máquina fotográfica digital, celular Samsung Galaxy E5 e Câmera Digital GoPro Hero 5 Black.

Como forma de melhor compreender a retração do mangue nas áreas próximas à Avenida General Murilo Borges e comprovar a veracidade dos relatos dos pescadores da ausência de peixes de água salgada na área do Lagamar, foi feito um levantamento isolado da salinidade, com o intuito de verificar o processo de intrusão salina. Este

trabalho foi realizado no dia 26 de junho de 2017, com coleta de dados com sonda EXO2 YSI, realizada com apoio de embarcação fluvial, sendo feita a medição a cada um quilômetro (km) a partir da Foz do Rio Cocó até o ponto de salinidade zero. Foi escolhida uma maré de 3.1 metros (maré de sizígia) para fazer o percurso entre a foz e o máximo de salinidade que pudesse chegar.

Os levantamentos cartográficos foram uma ferramenta constantemente utilizada no decorrer da tese. Para o desenvolvimento dos mapas geomorfológicos dos setores estudados foram utilizadas bases, a partir de dados de sensoriamento remoto (Imagens QuickBird 2009, cedidas pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente – SEMACE). Foram utilizadas bases (geologia, solo, vegetação, recursos hídricos, unidades de conservação) para a utilização no Sistema de informações Geográficas – SIG's, ArcGis 9.3 obtidos através da plataforma cartográfica do Ministério de Meio Ambiente, além de mapas bases da plataforma Ceará em Mapas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE.

No escritório, mediante o recurso de visualização de imagens históricas de satélite do software Google Earth foi possível fazer uma análise multitemporal, análise esta enriquecida a partir de imagens aéreas coletadas em helicóptero, que propicia uma interpretação integrada dos impactos ambientais, corrigindo as distorções.

No processo anterior à elaboração do mapeamento dos principais impactos foram feitas diversas diligências a partir de vistorias por terra, por água (embarcação) e aéreas (helicóptero), visto que os diferentes ângulos de visualização trouxeram uma maior compreensão do espaço geográfico e a percepção dos desafios impostos.

Também foram estudados os principais aspectos jurídicos referentes à evolução da legislação ambiental e urbanística pertinentes à área de estudo. Para isto foram feitas consultas às legislações e normas vigentes em âmbito municipal, estadual e federal, com relação direta com a temática estudada. Também foram consideradas as unidades de conservação existentes ou espaços protegidos, APA da Sabiaguaba, Parque Natural Municipal de Sabiaguaba, Parque Linear Adahil Barreto e ARIE Municipal Dunas do Cocó. Quanto estes espaços territoriais especialmente protegidos, citam-se as normas legais que protegem o mosaico de sistemas ambientais: a Lei Municipal Nº 9.502, de 07 de outubro de 2009 (que dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE Dunas do Cocó), o Decreto Municipal Nº 11.987/2006 de criação da Área de Proteção Ambiental da Sabiaguaba e o Decreto Municipal Nº 11.986/2006, que cria o Parque Natural das Dunas de Sabiaguaba. O Parque Linear Adahil Barreto é o

espaço do Cocó mais antigo. A área foi o primeiro ponto do rio Cocó protegido através do Decreto N° 4.852/1977, por meio da declaração de Utilidade Pública para desapropriação. Mais recentemente, foi ampliado, como parque linear, por meio do Decreto Municipal N° 13.284, de 14 de Janeiro de 2014, totalizando 37,80 hectares (ha).

Quanto aos dados relativos a incêndios florestais, cita-se que além das visitas de campo, foi utilizado o monitoramento diário da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), que gera imagens, também no visível e em outras faixas de comprimentos de onda, a cada 15 minutos, a partir de satélite geostacionário MSG (Meteosat Second Generation). Os focos de calor são identificados e validados pelo sistema de monitoramento, e estes focos podem se constituir como queimadas ou incêndios florestais, sendo necessária a verificação em campo e o respectivo alerta para fins de prevenção, preparação, monitoramento, combate e recuperação. Dados cedidos pela SEMA dos Registros de Ocorrências de Incêndios (ROI) também foram considerados dos anos de 2015 a 2017. Matérias jornalísticas sobre esses desastres naturais conjugadas com análises multitemporais de imagens de satélite facilitam na identificação das cicatrizes do fogo sobre a vegetação.

As questões históricas quanto à ocupação no território no entorno do rio Cocó, correspondente à área de estudo, foram percorridas. Serão mencionados os instrumentos de planejamento territorial com foco na área de estudo, uma descrição breve do uso e ocupação do solo atual, as tendências de ocupação antrópica e a dinâmica socioeconômica das comunidades nativas e ribeirinhas.

Os dados socioeconômicos foram obtidos do Censo Demográfico 2010 realizado pelo IBGE. Dados do levantamento socioeconômico da empresa Mosaico, cedidos pela SEMA, também foram considerados. A abordagem geral da situação dos usos e das ocupações de cada comunidade foi feita por meio do levantamento de campo, com diversas vistorias por terra, por embarcação, além de utilização de sobrevoos para coleta de imagens aéreas. Estas foram comparadas historicamente a partir da datação de diversas imagens fotográficas e análise multitemporal de imagens de satélite do programa Google Earth. A análise foi feita com base na utilização de critérios como análise da legislação pertinente, diagnóstico socioambiental, levantamento das ocupações e georreferenciamento das áreas em questão. Foram observados zoneamentos como as Áreas de Preservação Permanente (APP), Zona de Preservação Ambiental

(ZPA) do Plano Diretor Participativo de Fortaleza, Terrenos de Marinha e seus acrescidos e as Unidades de Conservação existentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. DINÂMICA DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL DA CIDADE DE FORTALEZA E DA ÁREA DE ESTUDO

Neste tópico serão abordadas as questões históricas quanto à ocupação no território no entorno do rio Cocó, correspondente à área de estudo. Serão mencionados os instrumentos de planejamento territorial com foco na área de estudo, uma descrição breve do uso e ocupação do solo atual, as tendências de ocupação antrópica e a dinâmica Socioeconômica das comunidades nativas e ribeirinhas.

4.1.1. Histórico de ocupação da cidade de Fortaleza, com foco na Área de Estudo;

Para fazer uma melhor avaliação do histórico de ocupação da área de estudo, é importante fazer uma breve análise multitemporal contextualizando a situação no estado do Ceará, na capital e conseqüentemente na área estudada.

Analisando a história do Ceará, percebe-se que a colonização portuguesa do nosso estado foi tardia em relação ao Brasil, e só começou de fato no século XVII, cerca de um século depois. A instalação na Barra do Ceará do Fortim de São Tiago demonstrava que o objetivo de Pero Coelho de Souza era puramente militar de defender a costa contra interesses estrangeiros.

Fortaleza só veio a chegar a ser tornar Vila apenas em 1726. Em 1799 ocorreu o desmembramento da província do Ceará da província de Pernambuco. A sua função principal nesse período era “*o apoio logístico à navegação existente entre Pernambuco e Maranhão, além da função defensiva e administrativa*” (Costa, 2007, p. 53). Com o tempo, de acordo com Costa (2007), a vila começa a ser “*dotada de infraestrutura e serviços para atender às atividades administrativas e transações comerciais diretas com Lisboa*”. Em 1823, Fortaleza é elevada à categoria de cidade. A centralização do poder político-administrativo favorece o maior recebimento por parte dos investimentos governamentais em edificações, infraestrutura e serviços, tornando Fortaleza também a capital comercial da província do Ceará. Fortaleza consolidou a liderança urbana no estado do Ceará pelo surgimento da cultura do algodão, potencializada com a modernização do seu sistema de transportes e comunicação.

Processos migratórios rurais-urbanos foram desencadeados a partir de 1950 nas localidades não alcançadas pelas transformações de ordem econômica, social e no

sistema de transporte, gerando declínio e estagnação financeira. O êxodo rural para a cidade de Fortaleza ocorreu principalmente por causa de questões fundiárias (latifúndio e pecuária extensiva) e questões climáticas (secas).

Apesar da preocupação com o crescimento planejado da cidade, o grande contingente urbano a partir dos anos 50 do século XX desencadeou sérios problemas na oferta de emprego e moradia aos migrantes. Na década de 1970 foi instituída, por meio legal, a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) através da Lei Complementar Federal nº 14, de oito de junho de 1973, sendo que a institucionalização da RMF ocorreu antes mesmo do processo de metropolização. Em virtude dessa atração populacional, o êxodo rural contribuiu sobremaneira para o aumento demográfico presente na cidade de Fortaleza. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a capital cearense possui 2.452.185 de habitantes (quase dois milhões e meio) segundo o Censo 2010 e uma população estimada de 2016 de 2.609.716 habitantes.

Esse crescimento exponencial se deve ao fato de o percentual da população rural ter diminuído com o passar das décadas em detrimento do processo de urbanização e aumento percentual da população urbana. Isso tem demandado a necessidade de produção de mais espaço urbano para suprir as moradias dos migrantes, que muitas vezes é suprida por meio de loteamentos clandestinos, ocupados majoritariamente pelas populações vulnerabilizadas.

Apesar desse adensamento populacional, nos anos 60, a região onde hoje se encontra o Parque do Cocó era uma área de sítios, de acordo com o estudo realizado por Arcadis Logos (2015), intitulado Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental - APA do Vale do Rio Cocó, encomendado pela Secretaria de Infraestrutura do Município de Fortaleza – ARCADIS LOGOS:

Entre as propriedades, havia o Sítio Antônio Diogo que se estendia da linha férrea até a foz do rio Cocó, pela sua margem esquerda. A ocupação era rarefeita, de baixa densidade demográfica, além da extensa região ser deserta e branca, marcada pela exploração de sal – a exemplo das Salinas Diogo - que também dividiam espaço com pescadores artesanais e lavadeiras. (ARCADIS LOGOS, 2015, p. 84)



Figura 3. Imagem das Salinas Diogo. Fonte: Elian Machado (<http://www.fortalezaemfotos.com.br/2013/02/da-salina-diogo-ao-parque-do-coco.html>). Acesso em 30 de abril de 2016.

A área que hoje se conhece como Parque do Cocó era uma paisagem essencialmente sem vegetação, pois esta perdeu espaço para as atividades salineiras. Obviamente, antes das salinas, o verde era bem maior. O verde de hoje exuberante era ocupado pelo branco do sal extraído dos tanques das salinas. Segundo o blog “Fortaleza em fotos⁶” nas salinas,

a produção era artesanal, as condições de trabalho bastante desfavoráveis. Os salineiros exerciam seu trabalho debaixo do sol forte, expostos ao vento e à água salgada, sofriam queimaduras, insolação, cegueira e envelhecimento precoce ou morte prematura.

Segundo a ARCADIS LOGOS (2015), a Planta da Imobiliária Antonio Diogo - do Sítio Cocó - data de 1963. É possível visualizar o Sítio Cocó dividido em glebas (“S”) na cartografia do mesmo ano, onde também é possível visualizar a ponte da Avenida Engenheiro Santana Júnior sobre o rio Cocó, considerada a primeira interferência física sobre o rio Cocó em termos de infraestrutura viária. Na tese de doutorado de Leal (2009), intitulada “Estudo da evolução do rio Cocó para

⁶ <http://www.fortalezaemfotos.com.br/2013/02/> Acesso em 13 de maio de 2017.

determinação de sua capacidade de suporte e proposta de recuperação” é mencionado que o rio Cocó passou por um processo de dragagem e retificação do seu canal a fim de diminuir o assoreamento e facilitar o escoamento da produção das salinas. Segundo o autor, isso ocorreu entre os anos de 1958 e 1968 no trecho compreendido entre a BR-116 e a Foz do rio. ARCADIS LOGOS (2015) também cita esta retificação fluvial e dragagem, por meio da comparação das cartografias de 1963 e 1973.

Na década de 70 ocorreu a ocupação inicial da porção leste de Fortaleza, sendo construído o Hospital Geral, a abertura da Avenida Santos Dumont, a construção da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e ainda a implantação da Cidade 2000.

A abertura de novas vias estimulou a especulação imobiliária na área, trazendo consigo a implantação de vários loteamentos, principalmente para a construção de residências de médio e grande porte. (ARCADIS LOGOS, 2015, p. 85)

Na cartografia de 1973 percebe-se a ocupação das glebas 4S e 3S do Sítio Cocó pelo loteamento Cidade, que a gleba 1S recebe os loteamentos “Moderna Aldeota” e “Grande Aldeota”, enquanto os loteamentos nas áreas 4S nunca foram efetivados (ARCADIS LOGOS, 2015).

Enquanto na década de 60 foi publicado na esfera federal o Código Florestal, por meio da Lei Federal Nº 4.771/1965, na década de 70, no âmbito estadual, foi promulgada a Lei Estadual Nº 10.147/77, que dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para proteção dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). A abordagem do Código Florestal estava mais relacionada com a proteção ambiental, das diferentes Áreas de Preservação Permanente – APP, enquanto que a lei estadual tinha como objetivo a proteção dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF, já instituída desde 73. No ano seguinte, em maio de 1978, a prefeitura da capital elaborou um Plano Diretor de Macrodrenagem, denominado de Plano Diretor de Drenagem de Águas Pluviais da Região Metropolitana de Fortaleza.

Apesar das previsões legais da época, o rio Cocó e os ecossistemas adjacentes já sofriam com as intervenções antrópicas:

O final da década de 70 foi marcado, em face das pressões especulativas (busca de novos espaços pela burguesia que residia nas imediações da área central), por alterações no zoneamento da cidade, onde áreas já consideradas

valorizadas do Papicu e do Cocó e todas as outras áreas com baixo índice de ocupação passam a ser consideradas zonas residenciais de alta densidade (340 hab/ha e edificações com até 12 pavimentos). Nesse período, contrariando a legislação estadual vigente, o município permitiu que manguezais do rio Cocó em sua jusante apresentassem densidade populacional de até 140 hab/ha. (ARCADIS LOGOS, 2015, p. 86)

No local demandado para criar um Parque, onde hoje é o Parque Adahil Barreto, no bairro São João do Tauape, foi cogitado para receber a construção da sede do Banco do Nordeste - BNB. As manifestações contrárias da Sociedade Cearense de Defesa da Cultura e do Meio Ambiente (SOCEMA) fizeram com que o projeto de construção do Banco do Nordeste fosse para o bairro Passaré. De acordo com Costa (2014), essa pressão contribuiu para que fosse criado o primeiro espaço protegido do Cocó, o Parque Adahil Barreto. Em 29 de março de 1977 a sua área foi declarada de utilidade pública para desapropriação e em 11 de novembro de 1983, foi expedido o Decreto Municipal Nº 5.754/1983, criando o Parque Adahil Barreto, conhecido por alguns atualmente como o “Parque do Cocó antigo”, com cerca de 10 hectares.

As atividades salineiras do estado entraram em declínio no final da década de 70 por causa da concorrência com a produção do estado vizinho Rio Grande do Norte, que modernizou sua produção com uso de máquinas e barateou o produto. As salinas Diogo encerraram então suas atividades no ano de 1980, abrindo espaço para a instalação de um grande empreendimento que iria promover uma atração da população para a área, que foi o Shopping Iguatemi. Segundo o sítio eletrônico⁷ do blog Fortaleza Nobre, os terrenos das salinas foram vendidos pela família Diogo ao Grupo Jereissati, responsável pela construção do novo equipamento. Segundo informações coletadas no sítio eletrônico⁸ do blog Fortaleza Nobre, dos cerca de 450 mil m² comprados das salinas, foram doados cerca de 340 mil m² ao projeto para criação do Parque do Cocó e os outros 110 mil m² ficaram com o empreendimento comercial. O shopping foi inaugurado em 02 de abril de 1982.

Segundo as imagens antigas a seguir (figuras 4 e 5), a construção do shopping se deu em área de salinas, onde o mangue já estava descaracterizado, com pouca cobertura vegetal, esta restrita apenas às margens do rio Cocó e suas gamboas. A pouca densidade arbórea foi causada pela implantação das salinas, que alterou toda a paisagem. Mas a

⁷ <http://www.fortalezanobre.com.br/2009/11/shopping-center-iguatemi.html>

⁸ <http://www.fortalezanobre.com.br/2009/11/shopping-center-iguatemi.html>

área ocupada pelo shopping promoveu um aterramento e impermeabilização, e consequentemente impediu a regeneração natural do manguezal. Nas áreas do entorno, essa regeneração já era perceptível plenamente apenas alguns anos após o fim das atividades salineiras. Isso demonstra que o mangue tem grande resiliência, basta o ser humano não atrapalhar ou impedir essa regeneração.



Figura 4: Construção do shopping Iguatemi no final da década de 70. Arquivo de Assis de Lima. Disponível em: <http://www.fortalezanobre.com.br/2009/11/shopping-center-iguatemi.html> (acesso em 19/11/2015)

A implantação do shopping em cima dos tanques das salinas se deu, obviamente, com as obras de engenharia necessárias a adaptar o empreendimento a evitar os níveis naturais de inundação periódica do rio. Toda a área do shopping Iguatemi se encontra em Terrenos de Marinha e acrescidos, delimitados pela Superintendência do Patrimônio da União no Ceará (SPU/CE), conforme figura 6, elaborada a partir da poligonal da SPU para a SEMA.

A construção do Shopping Center Iguatemi contribuiu, junto a outros empreendimentos, para a intensificação da especulação imobiliária nas margens do rio Cocó e aumento do fluxo de veículos para o Bairro da Água Fria (ARCADIS LOGOS, 2015).

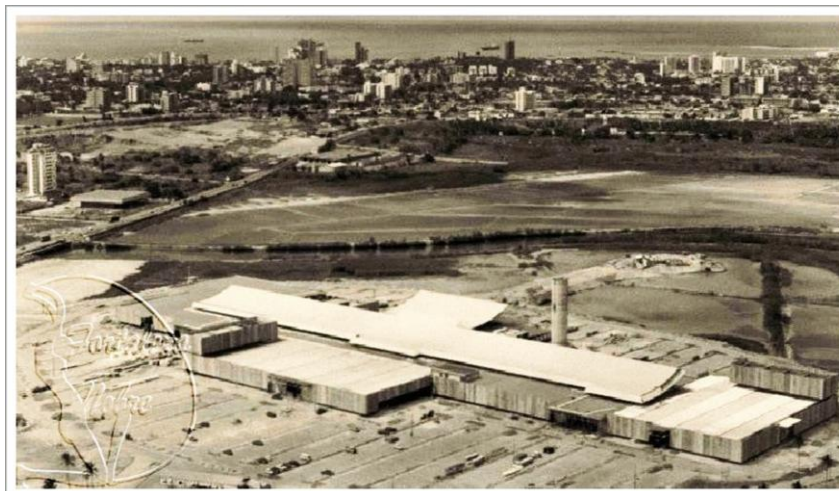


Figura 5: Shopping Iguatemi no ano de 1982, quando foi inaugurado. Nota-se a pouca vegetação restrita à margem do rio e os tanques das salinas. Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=111109181> (acesso em 19/11/2015)

Segundo Costa (2014), na década de 1970 as pessoas começaram a exigir áreas verdes, pois estavam conscientes da importância destas para a qualidade de vida dos fortalezenses. Entretanto, esse empoderamento foi gradual e foi dando origem a importantes movimentos ambientais com foco no rio Cocó.

A deterioração ambiental preocupava, inicialmente, apenas às camadas da elite. Aos poucos a pressão por áreas verdes se popularizou, surgindo grupos a reivindicar também em bairros periféricos das grandes e médias cidades, a ponto de hoje ser um movimento presente tanto no campo como nas zonas urbanas do Brasil, Fortaleza incluída.

Em Fortaleza, o movimento ambiental de cunho ecológico surge oficialmente em 1976, com a Sociedade Cearense de Defesa da Cultura e do Meio Ambiente - Socema (NOTTINGHAM, 2006). Esta vai lutar pela preservação do rio Cocó e seu ecossistema, motiva o Movimento SOS Cocó, dá origem ao Fórum da Sociedade Civil Cearense sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e a movimentos como o SOS Litoral e o SOS Lagoas. (COSTA, 2014, p. 26)



Figura 6. Delimitação dos terrenos de marinha (amarelo) segundo a SPU, com as poligonais do Parque Estadual do Cocó (vermelho) e sua Zona de Amortecimento (azul).
Fonte: Elaborado com base nos dados fornecidos pela SEMA.

Nesse contexto, começa a ocorrer a intensificação dos loteamentos e ocupações “regulares” e irregulares na bacia do Cocó no entorno do pretense Parque. Cabe ressaltar que as ocupações podem até ser consideradas “regulares” do ponto de vista documental (escritura, etc.), mas do ponto de vista da proteção ambiental tem edificações instaladas erroneamente em espaços territoriais especialmente protegidos, como Áreas de Preservação Permanente (manguezal e dunas) e na área originalmente proposta como Unidade de Conservação Estadual (Parque Estadual do Cocó) e Unidade de Conservação Municipal (APA do Vale do Rio Cocó). Em virtude da inércia do poder público estadual em regulamentar o Parque do Cocó como de posse e domínio público, algumas áreas passíveis de incorporação acabaram sendo ocupadas por edifícios residenciais, empresariais e outros empreendimentos comerciais diversos, além das próprias intervenções viárias do poder público, tais como pontes e avenidas. Assim, o pretense parque estava sendo “comido pelas beiradas” no decorrer dos anos. Isso tudo sem a convivência dos movimentos ambientais.

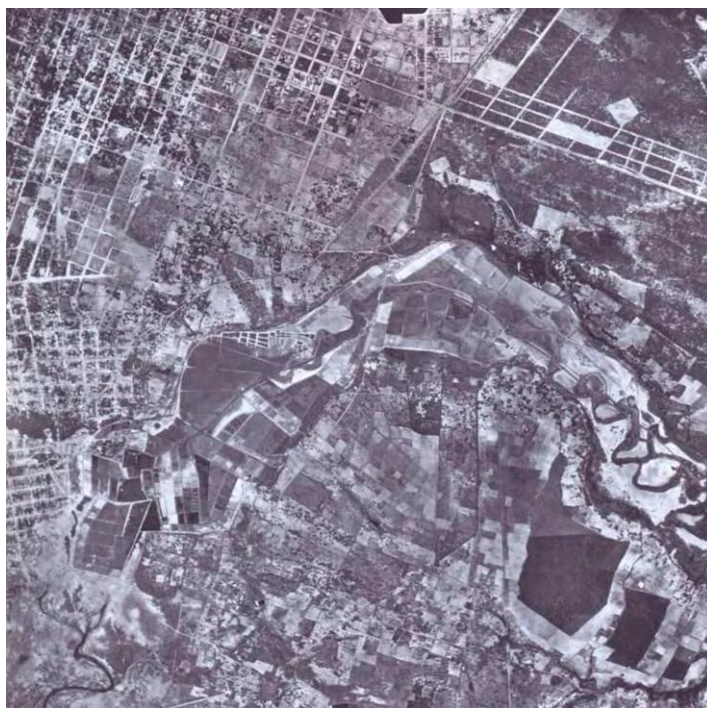


Figura 7: Fotografia aérea de 1958, mostrando ainda os meandros do rio Cocó, e suas salinas, nas duas margens, com mangue destruído e a cidade de Fortaleza crescendo para leste, rumo ao rio. Fonte: Leal, 2009.

O movimento ambiental já demonstrava sua militância quando da construção de um conjunto habitacional na região antes conhecida como “alaga mares”, hoje Lagamar, na confluência entre o canal do Tauape e o rio Cocó.

Durante a década de 1980, o movimento ambientalista local assumiu formalmente a luta pela preservação do rio Cocó, criando o “Movimento S.O.S. Cocó”, que inicialmente lutou pela não transformação de 600 ha de área de mangue, nas proximidades da favela do Lagamar, em zona residencial de alta densidade. Essa luta foi perdida quando da construção do Conjunto Habitacional Novo Lagamar e da liberação de uma área de 201 ha para a implantação de um loteamento, em parte da área de 600 ha do referido mangue. (ARCADIS LOGOS, 2015)

Quanto à proteção legal na área de recursos hídricos e no disciplinamento do uso do solo, foi publicado o Decreto 15.274/82 que dispõe sobre as Faixas de 1ª e 2ª categoria de que trata a Lei Estadual 10.147/77, estabelecidas especificamente nas áreas de proteção dos recursos hídricos do município de Fortaleza. Para o rio Cocó foram delimitadas faixas de diferentes larguras, sendo a mínima largura de 45 metros para cada lado do rio. O município de Fortaleza acatou as Zonas – áreas de preservação – definidas pelo estado do Ceará (Categoria 1 e 2) a partir de 1982.

Em 1986, a então prefeita de Fortaleza Maria Luiza, declara de relevante interesse público, como Área de Proteção Ambiental, o vale do rio Cocó, cuja demarcação foi resultante do Plano Diretor de Drenagem de Águas Pluviais da Região Metropolitana de Fortaleza. A APA do Vale do Rio Cocó foi criada pelo Decreto Municipal 7302/86.

Apenas no ano seguinte, no âmbito estadual, surge a figura da Superintendência Estadual de Meio Ambiente - SEMACE, criada por meio da Lei Estadual 11.411/87, que institui também a Política Estadual de Meio Ambiente e dispõe sobre a criação da SEMACE e do Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA.

Em âmbito federal, quase dois anos depois, é criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio da Lei nº 7.735/1989, e com o objetivo de integrar a gestão ambiental no país.

Cabe ressaltar que tanto a SEMACE, quanto o IBAMA, foram criados em substituição a órgãos extintos ou que tiveram fusão. Estes dois foram citados, pois fazem parte da gestão ambiental atual do estado.

No intercurso entre a criação da SEMACE e IBAMA, um importante marco legal foi publicado, a Constituição Federal – CF - de 1988. A Carta Magna do país trouxe um capítulo exclusivo para tratar sobre meio ambiente, dando maior importância

à proteção do meio ambiente como tarefa de todos, Poder Público e sociedade.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (Artigo 225, caput, da CF 1988)

Com o crescimento e a pressão demográfica que geraram aumento no déficit habitacional da cidade, entre 1988 e 1989, foram construídos alguns conjuntos habitacionais no entorno do rio Cocó: os conjuntos habitacionais BR-116 I e II (nas proximidades da margem esquerda do rio Cocó) e os conjuntos habitacionais Tancredo Neves e Tasso Jereissati (na margem direita do rio Cocó) (ARCADIS LOGOS, 2015).

No ano de 1989, o governo estadual (gestão do governador Tasso Jereissati) expediu o Decreto Estadual Nº 20.252/89, que faz menção à Lei Estadual nº 10.147, de 1º de dezembro de 1977, informando que as áreas ou faixa de proteção de 1ª e 2ª categoria da Sub-bacia B-2 do Rio Cocó devem ser as mesmas delimitadas no levantamento aerofotogramétrico de 1974 da Região Metropolitana de Fortaleza, em escala de 1:10.000. Neste contexto, as Faixas de Proteção de 1ª e 2ª categoria da Bacia B2 (Bacia do rio Cocó) foram alteradas e ampliadas.

No ano de 1989 ainda tem um marco regulatório muito importante para a proteção do rio Cocó e, portanto a esta pesquisa. Neste ano, o Governo do Estado do Ceará, ainda na gestão do governador Tasso Jereissati, cria o Parque Ecológico do Rio Cocó por meio do Decreto Estadual nº 20.253, de 05 de setembro 1989 (Diário Oficial do Estado - DOE, de 23/07/1990). Este instrumento legal declara de interesse social para fins de desapropriação as áreas de terra compreendidas no contorno do Projeto do Parque Ecológico do Cocó, que na época se situavam entre a BR-116 e a Avenida Sebastião de Abreu.

Voltando ao âmbito municipal, no ano de 1992 é instituído o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza, com foco nos recursos hídricos e com embasamento e incorporação da legislação estadual relativa supracitada, relacionada aos recursos hídricos e suas zonas de proteção para o município de Fortaleza.

O governo estadual demonstra mais uma vez o interesse em criar uma área protegida no rio Cocó. Na gestão do então governador Ciro Gomes foi expedido o Decreto Estadual nº 22.587 de 08 de junho de 1993 (DOE de 10/08/1993), que declara de interesse social, para fins de desapropriação, as áreas de terra destinadas à ampliação do Parque Ecológico do Rio Cocó (da Av. Sebastião de Abreu à foz do Rio Cocó).

Diante desses dois decretos, a área do Parque que compreende o trecho da BR-116 à foz do rio Cocó perfaz um total de 1.155,2 hectares. A ideia dos decretos era de indicar as áreas de interesse social, expropriar e depois integrar ao espaço protegido. Só que a desapropriação não ocorreu nas áreas previstas e os decretos caducaram, conforme será visto adiante no tópico 4.2 sobre os entraves para a criação formal do parque.

No ano de 1995 foram promulgadas as leis municipais de nº 7.812/95, que dispõe sobre o uso do solo na faixa de praia do município de Fortaleza e de nº 7.814/95, que dispõe sobre áreas de interesse urbanístico no município de Fortaleza.

Na margem esquerda do rio Cocó, ainda em 1995, foi construído o conjunto Areal, como forma de atenuar a questão do déficit habitacional. O conjunto Areal foi assim denominado, pois a área sofreu grande atividade de aterramento decorrentes das areias de dunas a fim de eliminar os alagadiços e evitar inundações no período chuvoso (ARCADIS LOGOS, 2015). Alguns autores (ARCADIS LOGOS, 2015; FREIRES et al, 2014) consideram que o Conjunto Areal está na margem direita. Entretanto, na pesquisa de campo e mediante conversas com moradores e líderes comunitários, foi identificada sua localização na margem esquerda, vizinho ao Conjunto BR-116 II. O que estes autores têm identificado como Areal se chama, na verdade, como Conjunto Santo Afonso.

Alguns anos depois, no intervalo de tempo do ano de 1998 e 1999, os conjuntos habitacionais BR-116 I e BR-116 II foram construídos próximos à margem esquerda do Rio Cocó, e o Conjunto Tasso Jereissati próximo à margem direita do Rio.

Segundo Freires et al (2014), os Conjuntos José Leon, Rogaciano Leite e Pindorama foram edificados entre 2002 e 2006.

No período entre 2002 e 2006, o Governo do Estado do Ceará, através de recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, realizou o reassentamento dos moradores da Favela do Gato Morto, localizada às margens do Rio Cocó, próxima ao Conjunto Tancredo Neves e a BR-116. Para a transferência da população foram construídos os conjuntos José Leon, que abrigou 198 famílias, Rogaciano Leite, para 324 famílias e Pindorama, que comportou 215 famílias. (FREIRES et al, 2014, p. 9)

O crescimento urbano do setor leste da cidade foi se expandido na década de 90.

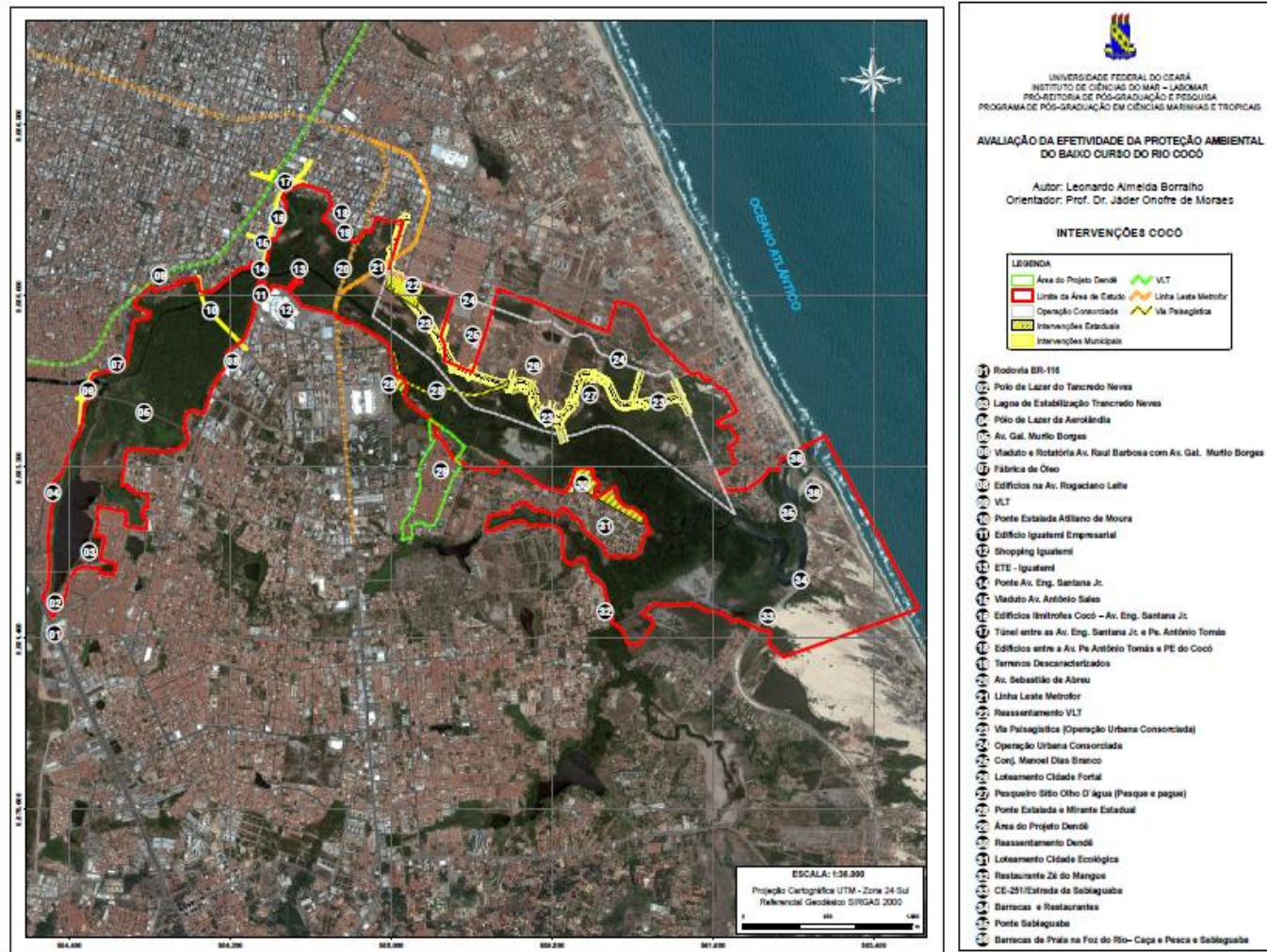


Figura 8. Intervenções no Cocó, ocorridas, pensadas ou projetadas.

A UNIFOR (Universidade de Fortaleza) foi implantada no bairro Edson Queiroz, próximo ao rio Cocó, na sua margem direita. O Shopping Iguatemi entrou em obras para receber o Hipermercado Extra e mais duas áreas para estacionamento.

No ano de 1996 foi promulgada a Lei 7.987/96, que define o uso e ocupação do solo de Fortaleza, onde apresenta a Planta do Zoneamento de Fortaleza, regulamentando e obedecendo ao Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Uma grande favela foi formada na margem direita do rio, próxima a BR-116, conhecida como favela do Gato Morto, situada em uma área de risco de inundação. Segundo Souza *et al* (2008) ela foi removida no período entre 2001 e 2002 e no espaço foram instalados equipamentos de caráter social e esportivo, como quadras poliesportivas e pistas de atletismo. O espaço denominado Pólo de Lazer do Tancredo Neves foi criado a fim de evitar novas ocupações e ao mesmo tempo ser uma ferramenta de saúde e lazer para a população por meio do esporte.

Mesmo com alguns instrumentos legais de proteção, entre os anos da década de 1970 e 2000, ocorreram algumas intervenções que impactaram os ecossistemas do rio Cocó (Figura 8), conforme dispõe ARCADIS LOGOS (2015, p. 90):

A mancha urbana tomou a quase totalidade da área do município e, com isso, afetou o sistema ambiental de Fortaleza deixando um déficit de áreas verdes. Os contingentes populacionais concentraram-se no entorno dos poucos vazios ainda existentes. Há, por exemplo, forte pressão demográfica sobre a planície fluvial do rio Cocó (sudeste), tanto por ocupações populares, no caso do Lagamar, como por populações abastadas, a exemplo dos prédios multifamiliares, de comércio e serviços, no entorno da área do Parque do Cocó ... é possível destacar o aumento de prédios residenciais, conjuntos habitacionais e pontos comerciais no entorno do rio Cocó e a construção de importantes avenidas, como a Av. Sebastião de Abreu e a Av. Governador Raul Barbosa. Vale ressaltar também as ocupações irregulares na planície de inundação do rio Cocó e nas dunas dos bairros Sabiaguaba, Manoel Dias Branco e Praia do Futuro e a ação dos barreiros, ou seja, da retirada de barro e areia para a construção civil, resultando em locais como a Lagoa do Amor, localizada no terreno do Fortal.

Em 2009, foi instituído o Plano Diretor Participativo de Fortaleza (Lei Complementar 062/2009), incluindo a Zona de Interesse Social (ZEIS). Na temática ambiental, o Plano cita no artigo 61 a macrozona de proteção ambiental, que se subdivide nas seguintes zonas: Zona de Preservação Ambiental (ZPA); Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) e Zona de Interesse Ambiental (ZIA). Todas estas zonas são importantes, principalmente a ZPA, que compõe boa parte dos territórios constantes nas propostas governamentais para a criação do parque. O Plano Diretor Participativo de Fortaleza (FORTALEZA, 2009) contempla ainda as Operações Urbanas

Consoiciadas (OUCs). Estas OUCs estão presentes no marco legal urbanístico brasileiro desde a aprovação da Lei Federal Nº 10.257 de 2001, denominada Estatuto da Cidade (EC). Em âmbito municipal, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU-FOR) de 1992 previu essa OUC primeiramente que o Plano Diretor de 2009.

Considera-se operação urbana consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Município, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de promover a ocupação adequada de áreas específicas de acordo com o cumprimento das funções sociais da cidade e a requalificação do ambiente urbano (artigo 242 do Plano Diretor - Fortaleza, 2009).

Em 2004 foi promulgada a Lei Municipal nº 8.915/2004, de 23 de dezembro de 2004, que estabeleceu diretrizes para a realização da Operação Urbana Consorciada Dunas do Cocó. A questão desta OUC foi polêmica, pois prevê alteração de zoneamento em área de preservação.

Importante mencionar que essas operações, tem como objetivo, em tese, promover transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental. Para isso, o Poder Público pode usar como moeda de troca a concessão de aumento do Coeficiente de Aproveitamento de um local e a alteração dos usos permitidos. De modo geral, existe uma preocupação se as OUCs terão realmente como premissa um desenvolvimento urbano inclusivo e não discriminatório. Mas tudo depende de como o Poder Público municipal lidera a questão.

[...] as Operações Urbanas podem ser boas ou ruins, sob uma ótica progressista, dependendo da maneira como forem incluídas e detalhadas nos Planos Diretores. A tese defendida aqui é que não está na técnica do instrumento a fonte do seu uso fortemente regressivo, contrário ao interesse social. Ele não tem a propriedade, por si só, de ser nocivo ou benéfico na construção da cidade democrática e incluyente. A questão está em sua formulação e implementação no nível municipal. Dependendo delas, dificilmente sua aplicação deixará de ser antissocial. (MARICATO, FERREIRA, 2012, p. 2)

O Ministério Público Estadual (MPCE) entrou com Ação Direta de Inconstitucionalidade da Lei Municipal nº 8.915/2004, de 23 de dezembro de 2004, que estabeleceu diretrizes para a realização da operação urbana consorciada na área denominada Dunas do Cocó, no Município de Fortaleza-Ce. Segundo o MPCE o instituto afrontava o artigo 259 da Constituição do Estado do Ceará, ao permitir o adensamento populacional em áreas de preservação ambiental, em descompasso com as diretrizes estabelecidas no Estatuto das Cidades, bem como por hostilizar o disposto no

artigo 194 da Lei Orgânica do Município de Fortaleza.

Em Fortaleza, até o momento da pesquisa, sete operações já foram aprovadas no município, mas apenas três delas foram executadas. Holanda e Rosa (2017) demonstram preocupação com o caso da OUC do Cocó.

Nos casos estudados é notório que tanto na gestão do Juraci como na do Roberto Cláudio, as Zonas de Proteção e Preservação Ambiental foram alvos prioritários das Operações deste período. Assim essas áreas destinadas a proteger e preservar os recursos naturais da cidade passam a sofrer uma desvirtuação de sua essência e funcionam como excelentes áreas para negócios urbanos.

O movimento ambiental tem suas ressalvas na questão, pois tem receio que as dunas do Cocó sejam ocupadas por edificações decorrentes da especulação imobiliária. Por isso defendem a sua proteção integral, a fim de ficarem excluídas dos projetos de imobiliárias e construtoras.

O ambiente estudado ainda recebeu outras intervenções que o modificaram: a implantação da Avenida Sebastião de Abreu (em 1993), a demorada construção da Ponte da Sabiaguaba (inaugurada em 2010), as construções do Edifício Garagem do Shopping Iguatemi (2001), do Edifício Iguatemi Empresarial (em 2010) e dos viadutos da Avenida Antônio Sales dentro do então pretense Parque do Cocó (em 2013). Este último teve grande repercussão e vários militantes acamparam num período de quase três meses na área de intervenção (movimento Ocupe o Cocó) a fim de evitar a sua construção daquela forma, que acabou acontecendo.

Quanto ao polêmico Edifício Iguatemi Empresarial, coincidentemente juntando as poligonais originais do parque (decretos de desapropriação de 1989 e 1993), o traçado projetado faz umas curvaturas que excluem e se encaixam perfeitamente com o projeto que foi definitivamente implantado duas décadas depois. Da mesma forma, ocorreu com a Estação de Tratamento do shopping. Basta observar as poligonais de 1989 e 1993 na Figura 1 para ver que à época já havia esses projetos para execução futura.

Mais recentemente teve o asfaltamento da rodovia CE-251, a Estrada da Sabiaguaba e depois a sua substituição por piso intertravado (em 2016) e a construção do túnel entre as avenidas Engenheiro Santana Júnior e Padre Antônio Tomás (em 2016). Ainda existe a previsão de construção de duas pontes estaiadas sobre o rio Cocó: uma municipal e outra estadual. O projeto de implementação da Ponte Estaiada de

competência estadual está descartada⁹ até o momento. Esta ponte foi projetada na gestão do ex-governador Cid Gomes, mas segundo a Resolução do Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas (CGPPP) N° 01/2017 indica-se que não será mais construída, pois na publicação da Resolução é feita a recomendação para o cancelamento da Parceria Público-Privada, firmada ainda em 2009. A Ponte Estaiada do Estado iria interligar a Avenida Washington Soares “CE 040” (próxima ao Centro de Eventos) ao bairro Dunas. Já a Ponte Estaiada do Município iria interligar a Avenida Pontes Vieira à Rua Atilano Moura, próximo à Avenida Rogaciano Leite, no bairro Edson Queiroz.

Todas estas intervenções em áreas de manguezal só podem ser efetuadas com a seguinte sequência impactante: primeiro ocorre o desmatamento da vegetação de mangue, em seguida é feita a atividade de aterramento e após, a compactação do solo para dar sustentação a tais obras. Isso acaba por diminuir a área útil dos manguezais, assim como feito com a implantação da Avenida General Murilo Borges. Silva (2013) comenta os impactos desta intervenção, que acaba funcionando como dique. Complementando, Freires et al (2014) comenta que esse dique acaba contribuindo para:

impedir a entrada das águas marinhas no interior da parte montante do manguezal, e como barragem, ao dificultar a passagem livre para o oceano das águas doces, drenadas da bacia hidrográfica. Tais intervenções alteram a fonte de energia, e desviam boa parte dos aportes energéticos e dos fluxos de matérias antes que sejam incorporados ao manguezal do Rio Cocó. Esse processo contínuo degrada o mangue e impede a regeneração do ecossistema ... (Freires et al, 2014, p. 2)

Outras intervenções ocorreram na década passada. Em 2005 ocorreu a mudança do carnaval fora de época (Fortal) da Avenida Beira Mar para um terreno de 25 hectares no loteamento de Ivens Dias Branco, próximo à Lagoa do Amor, que passou a se chamar de Cidade Fortal, no bairro Dunas. No mesmo ano, ocorreu o reassentamento da comunidade do Gato Morto e a consequente criação do Polo de Lazer do Tancredo Neves.

Em 2015 foi iniciada a construção de unidades habitacionais para o reassentamento de famílias que vivem em áreas de risco, na comunidade do Dendê, em

⁹ [http://blogs.diariodonordeste.com.br/edisonilva/fim-da-ppp/o-estado-nao-mais-construira-a-ponte-estaiada-projetada-no-governo-cid-gomes/](http://blogs.diariodonordeste.com.br/edisonsilva/fim-da-ppp/o-estado-nao-mais-construira-a-ponte-estaiada-projetada-no-governo-cid-gomes/)

Fortaleza. O Projeto Dendê, da Secretaria das Cidades, acabou atingindo uma parte do manguezal, derrubando árvores nativas, aterrando e terraplanando o local. Apesar de ser um relevante projeto na área social, acabou avançando em Áreas de Preservação Permanente.

Em 2015 começou a construção de viadutos e rotatória na interseção entre as avenidas Raul Barbosa e General Murilo Borges. Uma obra importante para a mobilidade urbana de Fortaleza, entregue em 2016, mas que além de desmatar e aterrar a vegetação de mangue acabou tomando um espaço que sempre foi pensado como integrante no projeto de criação do parque. Na construção do viaduto ocorreu um grave acidente que vitimou trabalhadores quando da queda das estruturas em construção¹⁰.

Outra intervenção prevista para o Cocó é a implantação da Linha Leste do metrô de Fortaleza, da Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos (Metrofor). Esta Linha Leste foi projetada para ser totalmente subterrânea, com traçado de 12,4 quilômetros de extensão, fazendo a ligação entre o Centro, partindo da estação Chico da Silva, até o Fórum Clovis Bevilacqua, no bairro Edson Queiroz. É no trecho próximo à Avenida Sebastião de Abreu que a linha projeta cortar o rio Cocó de forma subterrânea.

Outra ameaça à integridade dos ecossistemas do Cocó seria o desmatamento de uma floresta densa nas dunas do Cocó, próximo à Rua Adenantas na Cidade 2000. Essa ameaça ficou evidente em 2013 quando da expedição do Decreto Estadual Nº 31.285, de 23 de setembro de 2013. O instrumento legal discorre sobre a implantação de reassentamento das famílias afetadas pela implantação do Projeto do VLT - Veículo Leve sobre Trilho do Ramal Parangaba-Mucuripe. Apesar de o reassentamento ser uma demanda social relevante, deveria ser buscada uma nova alternativa locacional que atendesse a variável social de direito à moradia e ao mesmo tempo respeitasse a outra variável importante, a proteção da integridade ambiental, como é o caso das dunas do Cocó. Como parte da área prevista neste decreto foi desapropriada pelo Governo Estadual, o ideal é vir a ser incorporada ao Parque Estadual do Cocó, pela relevância da área.

Costa (2014) cita que o movimento ambiental de Fortaleza no Cocó amargou muitas derrotas, mas continuou firme em sua luta, que às vezes os presenteavam com vitórias. Uma delas foi a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE -

¹⁰ <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/online/estrutura-da-ponte-na-av-raul-barbosa-desaba-e-deixa-mortos-1.1497100>

Municipal das Dunas do Cocó, por meio da Lei Municipal Nº 9.502 de 2009, de autoria do vereador João Alfredo. O instrumento legal tem como objetivo preservar as Dunas do Cocó (do tipo parabólicas *harpin*), numa poligonal de cerca de 15 hectares, conservando o sistema natural existente (sítio geomorfológico, a vegetação fixadora, olhos d'água e lagoas interdunares) e proibindo ocupações e atividades imobiliárias. O turismo ecológico e o lazer sustentável são atividades permitidas. Apesar dessa vitória, o instrumento legal foi ameaçado por ser considerado inconstitucional, segundo ação¹¹ interposta pela Associação Cearense dos Construtores e Loteadores (Acecol). O Tribunal de Justiça do Ceará (TJCE) manteve a lei e pelo menos, a garantia legal da proteção da área. Outra tentativa contra a integridade das dunas foi feita em agosto de 2017, desta vez por meio do processo legislativo. No dia 10 de agosto de 2017, a Câmara Municipal de Fortaleza, durante o processo de discussão da atualização da Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS)¹² de Fortaleza, aprovou emenda modificativa que revogou a Lei 9.502/2009 que cria a Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie) das Dunas do Cocó. E o prefeito Roberto Cláudio a sancionou no dia 11 de agosto de 2017. Por esta área já ter sido projetada para um empreendimento denominado “Jardins Fortaleza”, fica a indagação se o ramo imobiliário está por trás de tudo. O Ministério Público Estadual, por meio da 2ª Promotoria de Justiça do Meio Ambiente e Planejamento Urbano de Fortaleza, então ajuíza, no dia 31 de agosto de 2017, Ação Civil Pública contra a revogação da Lei Municipal que cria a ARIE Dunas do Cocó.

A Bacia Cocó/Coaçu se encontra muito alterada por processos antrópicos, com índices de urbanização de 99,1% (COGERH 2010), e conforme o Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas é a área mais urbanizada. A luta diária pela preservação do ambiente natural, principalmente da área de influência do Rio Cocó, é antiga e que persiste pela sociedade há 40 anos, numa militância incansável.

Historicamente o rio Cocó, em seu canal principal, tem sofrido várias agressões (vide Figura 8), percorridas várias delas nesta pesquisa, principalmente na área de parque. As intervenções negativas são provenientes dos mais diversos atores, inclusive às vezes promovidos pelo próprio poder público, como foi supracitado.

Numa abordagem mais ampla, além do canal principal, na sua bacia hidrográfica a montante, o riacho Timbó, contribuinte do Rio Cocó próximo à CEASA (Central de

11 A ação de nº 33345-03.2009.8.06.0000/0) questionava a constitucionalidade da Lei municipal 9.502/09. Fonte:

<http://www.tjce.jus.br/noticias/tribunal-de-justica-mantem-lei-que-preserva-area-das-dunas-do-coco-4/>

12 <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.oestadoce.com.br/politica/vereadores-desconhecem-autor-de-texto-que-revogou-arie-do-coco&num=1&strip=1&vwsr=0>

Abastecimento Sociedade Anônima - Ceará), sofre com o lançamento de efluentes sem nenhum tratamento ou com tratamento prévio rudimentar, derivados basicamente da ação de matadouros e frigoríficos (SOBRINHO, 2008), além de efluentes industriais e residenciais oriundos do município de Maracanaú.

Nas proximidades da Av. Costa e Silva, em Fortaleza, recebe dejetos (esgotos clandestinos) de conjuntos habitacionais localizados às sua margem, como o conjunto São Cristóvão e o Conjunto Palmeiras, além das ocupações irregulares (FREIRES *et al*, 2014).

Um dos grandes impactos ocorre no bairro Jangurussu, onde se encontra o lixão do Jangurussu, instalado na planície do Cocó no ano de 1978, segundo Santos (2006). O aterro fora projetado temporariamente para um prazo curto de três anos, enquanto encontrava-se uma área apropriada. Acabou funcionando como lixão por duas décadas, se encerrando em 1998, quando foi criado o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia- -ASMOC, proposto pelo Plano Metropolitano de Limpeza Pública, elaborado pela Autarquia da Região Metropolitana de Fortaleza (AUMEF), órgão então do Governo do Estado do Ceará.

No entorno do lixão, foram se instalando ocupações residenciais. Segundo Freires et al (2014, p.8), hoje se encontram “*habitações irregulares, reassentamentos de famílias tiradas das áreas de risco e também uma cooperativa de catadores, uma usina de reciclagem de lixo e outra usina de incineração*”. Silva (2013) informa, em sua tese de doutorado, que o chorume atinge o canal principal do rio direta ou indiretamente por meio da percolação ou através de canais construídos para esse fim.

Um dos tributários que mais poluem o rio Cocó é o Canal do Tauape, que comanda o sistema de drenagem da capital. Esse canal se encontra com o rio Cocó nas proximidades da comunidade Padre Cícero. Este canal recebe a drenagem dos canais do Jardim América, Aguanambi e outros pequenos córregos.

Em geral, nos bairros adjacentes ao rio Cocó (Anexo E), principalmente da BR-116 até a Avenida Val Paraíso, foram construídas diversas habitações irregulares pela população de baixa renda sobre a planície de inundação do rio, gerando risco às ocupações e poluição do rio pela ausência de esgotamento sanitário. A Secretaria das Cidades vem fazendo um trabalho de requalificação urbana nestes trechos, numa

intervenção chamada Projeto Cocó¹³, que envolve uma série de ações desde a construção da Barragem Cocó, atividades de dragagem a projetos de reassentamento de famílias.

Por ser um recurso hídrico que atravessa um grande centro urbano como Fortaleza, o rio Cocó sofre constantemente inúmeras pressões antrópicas e impactos ambientais como a poluição¹⁴, ocasionada não só pelo lançamento irregular de efluentes, mas pelo descarte inadequado de resíduos sólidos. Esses resíduos dificultam a navegação fluvial para a retirada das macrófitas e demais formas vegetais, e ainda, contribuem consideravelmente para a perda da navegabilidade e balneabilidade.

Mediante a leitura dos laudos de monitoramento do rio Cocó pela SEMACE (Anexo A) sugere-se que o principal responsável pela eutrofização desse recurso hídrico é o aporte de esgotos de origem doméstica e industrial.

O lançamento irregular de efluentes contribui com o excesso de nutrientes, que dispostos no corpo hídrico do rio Cocó, têm propiciado o desenvolvimento massivo e indesejado de algas e macrófitas aquáticas, cobrindo o espelho d'água parcialmente em alguns trechos e totalmente nos mais críticos.

Por meio da reprodução rápida, a vegetação pode chegar a cobrir toda a superfície de um trecho do rio, bloqueando a passagem de luz solar e interferindo negativamente no ambiente aquático. Devido a isso, há o desequilíbrio, causando a depleção da qualidade da água e do oxigênio e o comprometimento da fauna e flora residente.

É fato que o Rio Cocó, e toda sua bacia, se encontram muito antropizados. Laudos de monitoramento da SEMACE (Anexo A) sugerem, em seus resultados, que os fatores antrópicos são os principais responsáveis pela deterioração da qualidade da água. O crescente processo de urbanização gerou grande deficiência de infraestrutura de saneamento básico, acarretando uma rede de esgotamento sanitário insuficiente para atender a toda população, promovendo deterioração da qualidade do recurso hídrico. Outro fator que potencializa a poluição do rio Cocó é a ocorrência de chuvas de maior intensidade, pois as águas pluviais carregam uma grande quantidade de esgoto, lixo e outros detritos através de galerias de águas pluviais, córregos e canais de drenagem.

¹³ É constituído por uma combinação de intervenções que inclui: obras de controle e amortecimento de ondas de cheias (Barragem Cocó); obras de desassoreamento (dragagem do rio); obras de urbanização; e reassentamento de famílias ribeirinhas em residenciais do Programa Minha Casa Minha Vida.

¹⁴ Vide laudos de monitoramento da SEMACE.

Neste caso, as chuvas estariam contribuindo para a deterioração da qualidade das águas, no entanto, é importante observar que este fenômeno estaria apenas potencializando o fator antrópico referente à ausência de sistema de esgotamento sanitário e limpeza urbana.

Segundo a SEMA e mediante acompanhamento dos noticiários, vem sendo executado pela SEMA, desde 2014, um trabalho de retirada de vegetação superficial (aguapés) e subsuperficial (capim) do espelho d'água do rio Cocó e outros materiais obstrutivos. Os trechos estão entre as avenidas Sebastião de Abreu e Murilo Borges e foram realizados por meio de uma ação interinstitucional, sob coordenação da SEMA. Esta ação já retirou mais de 2.300 toneladas de resíduos da calha do rio. Esta iniciativa foi classificada como finalista do Prêmio Nacional de Biodiversidade 2016¹⁵, ficando em segundo lugar nacionalmente na categoria órgãos públicos¹⁶.

Entretanto, sabe-se que enquanto não se combaterem as fontes eutrofizadoras, não será possível o controle efetivo das macrófitas aquáticas, que sempre terão o substrato necessário para o seu rápido desenvolvimento e redistribuição. Nem se conseguirá a sonhada despoluição e balneabilidade. O poder público deve trabalhar principalmente nas causas, e paralelamente nas consequências. Em outras palavras, deve-se combater o lançamento de efluentes sem o devido tratamento, visto que galerias pluviais têm sido utilizadas como ligações clandestinas de esgoto. Outro grave problema é a ausência de sistemas de esgotamento sanitário em algumas comunidades do entorno do rio, fato que necessita urgentemente de políticas públicas.

Tudo isso impacta negativamente na qualidade das águas do rio Cocó. No desafio para uma gestão ambiental efetiva, devem-se ampliar as lentes de proteção ao meio ambiente. Apesar de a poluição ser um problema ambiental sério, esta problemática ultrapassa a questão ambiental, sendo uma responsabilidade de vários órgãos e secretarias, com participação da sociedade civil. A articulação interinstitucional requer uma atuação conjunta, em busca de soluções e ações concretas, no somatório de forças.

Esta área destinada como Unidade de Conservação – UC, bem como toda a bacia do Cocó, sofre diversos impactos socioambientais. Mesmo estando o rio Cocó parcialmente dentro de uma UC de Proteção Integral, ainda assim a montante ele sofre

¹⁵ <http://www.ceara.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/20151-limpeza-do-coco-iniciativa-ambiental-cearense-selecionada-para-premio-nacional-da-biodiversidade>

¹⁶ <http://www.sema.ce.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/46134-sema-fica-entre-os-dois-melhores-projetos-de-orgaos-ambientais-do-premio-nacional-de-biodiversidade>

interferências negativas, assim como na área do Parque. Existe grande especulação imobiliária e pressão antrópica nestas áreas e em seu entorno. Problemas como uso e ocupação de Áreas de Preservação Permanente – APP, desmatamentos, queimadas, destinação inadequada de lixo, presença de plantas exóticas invasoras, bem como de animais domésticos em detrimento da fauna silvestre, além do furto ou retirada das cercas verdes de proteção para descarte de resíduos são somente alguns fatos que podem ser citados que impactam negativamente as áreas naturais presentes na referida bacia.

O trabalho de campo evidenciou que uma boa parte das comunidades inseridas na área de estudo possuem configuração de vulnerabilidade segundo discussão proposta por Lopes et al, (2009), tanto física, quanto econômica, ambiental e social.

Utilizando Lopes et al. (2009), pode-se atribuir a vulnerabilidade física à questão da localização das residências em áreas de risco, sujeitas a inundações periódicas em períodos de grande precipitação pluviométrica, com ou sem marés de sizígia. Além disso, tem a questão da má qualidade dessas construções residenciais, o que as deixa mais vulneráveis.

A econômica diz respeito à falta de financiamento para a produção e empreendedorismo, ao elevado percentual de desemprego na comunidade e à insegurança do trabalho informal.

A vulnerabilidade ambiental faz referência ao desmatamento e erosão de encostas (caso da comunidade Barreiros), à poluição dos mananciais de água, às queimadas e ao destino inadequado do lixo.

A vulnerabilidade social está ligada diretamente à forma de organização e relacionamento dos indivíduos de uma mesma comunidade. A vulnerabilidade social pode ser subdividida em: vulnerabilidade política, institucional, organizativa, educativa e ideológica (LOPES et al, 2009). A maioria das comunidades está inserida nesta conjuntura, pois a falta de empoderamento com a causa da comunidade dificulta a definição dos interesses coletivos e sua luta para garantir. Comunidades como Boca da Barra da Sabiaguaba, Terra Prometida II e Casa de Farinha permaneceram relativamente coesos em busca dos anseios e dúvidas comunitários frente ao Poder Público.

Atualmente, segundo Bruno e Farias (2011), Fortaleza continua se expandindo para bairros como Edson Queiroz e Luciano Cavalcante e acabam por pressionar mais o rio Cocó.

A área do Parque Estadual do Cocó é considerada um “oásis verde” dentro da cidade de Fortaleza e, por estar localizado em uma área de grande especulação

imobiliária, é cercada em alguns trechos por grandes prédios, característicos dos centros urbanos com intenso processo de verticalização dos solos. A mercantilização do verde atrai novos equipamentos no entorno e inclusive dentro da área verde, antes de sua regulamentação.

Essa expansão sobre a área verde forma a seguinte conjuntura: os ecossistemas relevantes do parque perdem área útil, a impermeabilização das edificações diversas impede a regeneração natural do ambiente e, ainda pior, uma intervenção acaba abrindo precedente para outras, fragilizando ainda mais a integridade do Cocó.

Que o poder público, de modo geral, norteie esse crescimento de forma ordenada e que respeite às condições ambientais, congelando definitivamente o avanço dessas agressões. Além disso, efetive urgentemente a proteção e ampliação do Parque Estadual do Cocó nos espaços naturais remanescentes e garanta outras formas de proteção.

4.2. ENTRAVES E DESAFIOS PARA A REGULAMENTAÇÃO DO PARQUE DO COCÓ

A criação formal do Parque do Cocó tem sido uma recorrente demanda da sociedade e movimento ambiental há bastante tempo. Abordar o cenário das promessas políticas, das propostas governamentais para atender a este pleito e o que de fato aconteceu na conjuntura urbana da cidade de Fortaleza auxilia o leitor a compreender os a complexidade das variáveis que envolvem o processo de tentativa de regulamentação do Parque do Cocó.

A partir da abordagem das questões históricas de conflitos referentes à área, citam-se os entraves e desafios à criação e regulamentação de Unidades de Conservação no entorno do rio Cocó, em seu baixo curso. Esse projeto tem sido prometido e não cumprido várias vezes no decorrer de sucessivos governos. Entender a conjuntura destas tentativas não consolidadas auxilia a compreender o tamanho do desafio, que poderia ter sido visto como oportunidade política para gravar o nome do Chefe do Executivo na história, de forma positiva, mediante uma proposta bem convincente de poligonal consolidada.

Pra situar o leitor sobre a temática, é importante repetir o que foi muito difundido na sociedade fortalezense, de que o parque existe de fato e não de direito. Isso é afirmado haja vista que o Parque do Cocó não era considerado formalmente uma Unidade de Conservação, muito menos Unidade de Conservação de Proteção Integral (grupo de unidades mais restritivo cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais), pois não estava adequada ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Sobre a Unidade de Conservação de Proteção Integral categoria Parque, mencionam-se os textos presentes no artigo 11 da Lei Federal Nº 9985/2000:

O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável

por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal. (BRASIL, 2000)

Os dispositivos legais da Lei Federal Nº 9985/2000 referem-se ao Parque Nacional, mas aplicam-se também ao Parque Estadual.

Na esfera estadual cearense, a respeito da criação e exigências de uma unidade de conservação, cita-se a Lei Estadual Nº 14.390, de 07 de julho de 2009:

Art. 6º As UC serão criadas por ato do Poder Público e devem ser precedidas de estudos técnicos e consulta pública que permitam identificar a localização, dimensão e os limites adequados para a UC e somente poderão ser suprimidas ou alteradas através de Lei.

Parágrafo único. No instrumento de criação constarão os limites geográficos das UC e o órgão, entidade ou pessoa jurídica responsável por sua administração.

Art.7º A seleção das áreas a serem incluídas no SEUC será baseada em critérios técnico-científicos, sendo prioritárias a criação daquelas que contiverem ecossistemas ainda não representados no SEUC, ou em iminente perigo de eliminação ou degradação ou, ainda, pela ocorrência de espécies ameaçadas de extinção.

Art.8º Cada UC, dentro de sua categoria, disporá sempre de um Plano de Manejo, no qual se definirá o zoneamento da unidade e sua utilização, sendo vedadas quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização estranhas ao respectivo Plano.

Parágrafo único. Cada unidade de conservação do grupo de Proteção Integral disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil, por proprietários de terras localizadas em Refúgio de Vida Silvestre ou Monumento Natural, quando for o caso, e das populações tradicionais residentes, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade. (CEARÁ, 2009)

O Parque do Cocó historicamente pensado fica localizado no baixo curso da bacia hidrográfica do rio. Atravessando espaços verticalizados e densamente povoados, em plena malha urbana densa da capital cearense, este Parque havia sido pensado perpassando os bairros: Aerolândia, Alto da Balança, São João do Tauape, Cocó, Cidade 2000, Dunas e Praia do Futuro II, estes na margem esquerda do Rio Cocó. Na margem direita estão os bairros: Jardim das Oliveiras, Salinas, Guararapes, Edson Queiroz e Sabiaguaba.

A área historicamente pensada para o Parque do Cocó é caracterizada por um complexo estuarino, onde se desenvolvem formas representativas de manguezais, que desempenham funções ecológicas fundamentais para a regulação dos ambientes da

região costeira tropical:

- elevada capacidade de sequestrar e imobilizar o dióxido de carbono (CO₂) e demais gases de efeito estufa (MURRAY et al., 2010; AGEDI, 2014);
- amenização de eventos climáticos extremos (HUSRIN, STRUSINSKA; OUMERACI, 2012);
- controle de erosão pelas raízes de mangue e estabilização física da linha de costa (PESSOA, 2002);
- retenção de sedimentos terrestres de escoamento superficial (PESSOA, 2002);
- “filtro biológico” de sedimentos, nutrientes e até mesmo poluentes, o que atenua o assoreamento e a contaminação das águas costeiras (PESSOA, 2002);
- fonte de renda e alimento (FERNANDES SOBRINHO, 2008);
- abrigo de biodiversidade, sendo considerado um “habitat crítico”, na forma de berçário para moluscos, crustáceos e peixes (PESSOA, 2002; ROCHA et al., 2008);
- exportação de matéria orgânica para o estuário e áreas costeiras adjacentes (PESSOA, 2002);
- fonte de produtos naturais diversos;
- proteção e controle contra salinização de lençóis freáticos;
- suporte biológico e físico a outros ecossistemas costeiros;
- aumento do desenvolvimento da pesca em geral através do fornecimento de detritos;
- produção de oxigênio;
- influência nos climas locais e no clima global;
- habitat e suporte a atividades de subsistência de comunidades tradicionais (pescadores, marisqueiras, índios e agricultores);
- valores espirituais, culturais, religiosos e hereditários;
- inspiração artística;
- fonte de informação educacional e científica;
- turismo e recreação;
- vinculação a rotas migratórias de aves (BARBIER e COX, 2004; IBAMA, 2005; Relatório GT-Carcinicultura da Câmara Federal, 2005; ARAGÃO, 2004; RÖNNBÄCK, 1999; VANNUCCI, 1999; TUPINAMBÁ, 1994).

Portanto, situa-se em áreas importantíssimas do ponto de vista ecológico, sendo os manguezais considerados Áreas de Preservação Permanente - APP, protegidos pelo Novo Código Florestal (Lei Federal Nº. 12.651 de 25 de maio de 2012, no seu Art. 4º, inciso VII). Além disso, são considerados ecossistemas associados à Mata Atlântica de

acordo com a Lei Federal Nº 11.428, de 2006 e o Decreto Federal Nº 6.660/2008, que regulamentou a referida lei. Esta previsão reforça a importância da conservação e recuperação ambiental destes ecossistemas.

O Parque, idealizado no imaginário popular, também abriga algumas centenas de hectares de dunas. Como as propostas governamentais historicamente tem focado mais nos recursos hídricos, muitos hectares de dunas ficaram de fora da proposta dos decretos originais. Entretanto estas dunas podem ser também consideradas Áreas de Preservação Permanente - APP, protegidas pelo Novo Código Florestal. Os campos de dunas associados são constituídos predominantemente por areias quartzosas acumuladas em decorrência do transporte eólico.

Dunas costeiras são formas de relevo criadas pela ação do vento, que mobiliza areias disponíveis nas praias e as acumulam na forma de cômodos de alturas variadas, no interior da zona costeira. Elas podem ser móveis (com migração contínua das areias), fixas (associadas à presença da cobertura vegetal costeira, que imobiliza sedimentos) e semifixas (com encostas ou dorsos parcialmente móveis, parcialmente fixos) (CLAUDINO-SALES, 2010).

Importante destacar que a legislação ambiental não faz diferenciação entre dunas fixas, semifixas e móveis, apenas entre fixas e móveis. Existe uma discussão jurídica sobre a proteção das dunas, que deixa de fora a proteção integral das dunas móveis. O artigo “Dunas móveis: Áreas de Preservação Permanente?” de Pinheiro *et al* (2013) trata desta questão com propriedade. Ao pé da letra, o Código Florestal, Lei Federal Nº 12.651/2012, cita como APP as restingas como fixadora de dunas (artigo 4º, VI), ou seja, leva em consideração a vegetação.

Entretanto, numa leitura mais atenta e criteriosa, essa percepção de que apenas duna fixa é protegida pelo Código Florestal fica questionável. Importante destacar que se considera a APP um espaço territorial a ser especialmente protegido, nos termos do art. 225, § 1º, III da Constituição Federal de 1988. O novo Código Florestal conceitua a Área de Preservação Permanente – APP como a área protegida, **coberta ou não por vegetação nativa**, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. No entorno do rio Cocó tem duna essencialmente móvel, praticamente sem cobertura vegetal, mas não deixa de ser APP por isso, conforme o destaque em negrito acima (com ou sem vegetação) e ainda conforme a função ambiental que desenvolve.

Segundo a Resolução CONAMA Nº 303/2002, artigo 2º, inciso X, duna é uma *“unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação.”* As que são cobertas por vegetação (fixadora de dunas) são consideradas fixas, que é o caso da maior parte da área de estudo, com exceção de um trecho na Sabiaguaba e outro nas proximidades do Caça e Pesca.

Mediante a geração do Modelo Digital de Terreno (MDT), foram geradas as curvas de nível e a base altimétrica (dados de altitude/altura) para auxiliar na compreensão da extensão completa do campo de dunas de diferentes gerações dentro da área de estudo (Anexo C). De forma geral, várias dunas de Fortaleza estão ocupadas por conjuntos residenciais e outras formas de ocupação. O bairro Cocó, onde tem muitos edifícios voltados para o rio Cocó, e sua floresta, foi um dos bairros edificados parcialmente sobre o campo de dunas. Na pesquisa de campo, foi possível identificar alguns remanescentes de dunas com características relativamente preservadas, como é o caso das dunas do bairro Cocó (ao lado e abaixo do bairro Cidade 2000), das dunas do bairro Dunas e do bairro Sabiaguaba.

Mediante o recurso de visualização de imagens históricas de satélite do software Google Earth foi possível fazer uma análise multitemporal para verificar historicamente a densidade de vegetação na duna.

Foi percebido em campo e mediante conversas com ocupantes de algumas áreas, que algumas dunas passaram por um processo de descaracterização vegetal, por meio de queimadas, cortes rasos e desmatamentos. Ficou nítido que o crescimento antrópico das construções irregulares ocasionou a perda da cobertura vegetal dunar. Cabe mencionar que, por serem geomorfologicamente mais instáveis, as dunas desprovidas de vegetação tendem a uma constante modificação de suas formas. Nesse contexto, as edificações impermeabilizam o solo e impedem a regeneração natural da vegetação fixadora de dunas.

O campo de dunas desempenham funções ecológicas relevantes, tais como:

- Abrigo da biodiversidade, se constituindo como habitat para diferentes espécies da fauna e da flora (CLAUDINO-SALES, 2010);
- Fonte de transporte eólico de sedimentos, pois as dunas podem ser fontes de sedimento para outras regiões costeiras (CLAUDINO-SALES, 2010);

- Possui beleza cênica e paisagística, com relevante significado ecológico e arqueológico, conforme Resolução CONAMA Nº 341/2003.
- Estabilização da linha de costa e mitigação da erosão costeira (marinha e fluvial) (CLAUDINO-SALES, 2010);
- Captadoras de águas pluviais, recarga do lençol freático, auxilia na perenidade dos rios e no controle de cheias urbanas (CLAUDINO-SALES, 2010).

Apesar de toda importância e potenciais supracitados, o movimento ambiental e sociedade sempre requereu a criação formal do parque. Conforme mencionado anteriormente no tópico 4.1.1, antes mesmo dos decretos estaduais do Parque Ecológico do Rio Cocó, foi assinado em 1986 o primeiro decreto de proteção do rio Cocó em si, criando a Área de Proteção Ambiental do Vale do Rio Cocó. Só que essa Unidade de Conservação municipal não teve a mesma visibilidade e conhecimento público que a pretensa UC Estadual, que começou a ter o olhar do ente estadual quando da expedição dos decretos expropriatórios de numeração 20.253/1989, 21.312/1991 e 22.587/1993. Até hoje muita gente desconhece a criação desta APA municipal, inclusive pessoas da área ambiental. O Parque Ecológico do Cocó acabou não sendo criado formalmente, pois a desapropriação de terrenos particulares não ocorreu e os decretos caducaram, conforme o Decreto-Lei 3.365/1941 e a Lei 4.132/1962. A pretensa expropriação gerou uma série de demandas judiciais, solicitando indenizações milionárias e ainda, os decretos também não teriam validade jurídica em concordância com o disposto no SNUC, conforme Azevedo (2014).

Para formalizar essa criação, o Poder Público deve inserir em seu ato de criação, pelo menos, a denominação da unidade, a categoria de manejo, os objetivos, os limites, a extensão da UC, o órgão responsável pela sua gestão e as atividades permitidas e proibidas, conforme orientação do artigo 2º do Decreto Federal Nº 4340/2000.

A área do Parque compreendida no trecho entre a BR-116 à foz do rio Cocó, perfaz um total de 1.155,2 hectares, segundo a SEMACE¹⁷. Entretanto, por meio do arquivo digital da poligonal encontrada no setor de geoprocessamento da SEMACE, o total é de 1.046,28 hectares. Portanto há uma imprecisão cartográfica.

A área de uso intensivo do parque é dotada de infraestrutura e equipamentos destinados para atividades culturais, de lazer e esportes, contando com trilhas que cortam suas áreas naturais. As trilhas podem ser percorridas através do

¹⁷ <http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/paque-ecologico-do-rio-coco/>

acompanhamento de monitores (educadores ambientais), que fazem a interpretação ambiental dos diversos ambientes.

Mediante entrevista com o atual gestor¹⁸ do Parque Estadual do Cocó, no dia 14 de abril de 2016, foi informado e ao mesmo tempo confirmado em campo que, o parque possui uma sede administrativa denominada Centro de Referência Ambiental, onde ficam instalados a gestão e o corpo técnico da referida área verde, localizado no cruzamento das avenidas Padre Antônio Tomás e Engenheiro Santana Júnior. No entorno da sede administrativa, o Parque possui uma característica de uso intensivo. Esta área é dotada de infraestrutura e equipamentos destinados para atividades de lazer, recreação, culturais e desportivas, apresentando também trilhas que permeiam suas áreas naturais. Dentre estes equipamentos e espaços pode-se destacar a Academia ao Ar Livre, Estação do Bicicletar, Cine Cocó, três campos de futebol, uma quadra de futsal e duas quadras de voleibol (de areia). O parque ainda dispõe ao visitante com passeios de barco no rio Cocó (entre as pontes das avenidas Sebastião de Abreu e Engenheiro Santana Júnior), Equipamentos de Ecoaventura (Arvorismo), Rampa de Acessibilidade com Piso Tátil e Calçada sinalizado e iluminado para prática de caminhadas e corridas. Todos os serviços são gratuitos, com exceção ao passeio de barco que é administrado por um prestador de serviço à SEMA, o senhor Tenente Araújo. Os passeios funcionam atualmente de terça a domingo, com a cobrança de dez (10) reais a inteira e cinco (5) reais a meia entrada, no trecho do rio entre as Avenidas Engenheiro Santana Júnior e Sebastião de Abreu. Uma contrapartida do prestador de serviço é que na quarta feira o passeio é gratuito a estudantes de escolas públicas previamente agendadas. O comandante do barco tem ainda como contrapartida auxiliar na execução do projeto da SEMA intitulado “Limpeza e desobstrução do canal principal do Rio Cocó”.

Aos domingos, a programação do evento Viva o Parque tem atraído muitos visitantes, com sua grade de atividades para diversos públicos.

A maior parte das atividades de gestão do parque, no decorrer dos governos, se situam no trecho compreendido entre as avenidas Engenheiro Santana Júnior e Sebastião de Abreu. As demais áreas, da foz até a BR 116 precisam receber mais atenção do ente estadual, principalmente após a criação formal do parque.

O governo estadual (governador Cid Gomes) teve uma atitude ousada de cercar o perímetro do parque (parcialmente), antes de sua criação formal e dominialidade pública. Parte do entorno do parque foi delimitada com uma cerca com alambrado em

¹⁸ Gestor do Parque Estadual do Cocó Paulo César Ferreira Lira.

tela de aço revestido de poliéster na cor verde (cerca com painéis tipo *Nylofor*), fincada sobre uma mureta para regularizar o piso. Tal obra de cercamento tinha como objetivo delimitar parte da área do parque e ao mesmo tempo impedir novas ocupações decorrentes da pressão demográfica e da especulação imobiliária, bem como ajudar na proteção ambiental do Parque do Cocó dos impactos ambientais adversos, tais como ações de desmatamento, queimadas, caça de animais silvestres, pesca predatória e degradação ambiental e ainda, inibir a ação de assaltantes que utilizam a área do parque como rota de fuga (SEMA, 2016). O ex-governador Cid Gomes informou, em entrevista ao jornal¹⁹, que havia regulamentado o parque a partir do cercamento do seu perímetro. Ele havia prometido regularizar o parque até o final de 2014, o que não aconteceu. Por isso, ao ser questionado sobre não ter cumprido sua palavra, informou que a cerca era a regulamentação. Obviamente, isso não configura a criação formal.

Entretanto, quanto ao cercamento, mediante levantamento de campo com GPS de navegação pela equipe da SEMA (2016), foi constatada que existem cerca de 16,29 quilômetros (km) de cerca sobre o perímetro do parque, restando cerca de 29 km sem delimitação. Ou seja, um terço do perímetro conhecido como parque está cercado. Entretanto cabe ressaltar que caso o cercamento restante seja inserido indevidamente, sem considerar as condicionantes ambientais (áreas frágeis), pode acabar contribuindo ainda mais com a fragmentação de habitats, como as intercessões das pontes, além de outros impactos. Corredores de fauna são uma variável fundamental para a delimitação da unidade, pois barreiras físicas podem se configurar como uma limitação para a expansão das espécies no ecossistema, desencadeando o isolamento reprodutivo de suas populações e a perda da diversidade genética (BORRALHO, 2016). O cercamento também deve ser alinhado com as comunidades tradicionais, de forma a garantir o ir e vir, e suas atividades de subsistência.

O Parque Ecológico do Cocó (agora parque estadual) surgiu perante a justificativa de proteger e conservar os recursos naturais existentes, de maneira a recuperar e manter o equilíbrio ecológico necessário à preservação da biota terrestre e aquática e propiciar condições para atividades de educação, recreação, turismo ecológico e pesquisa científica.

A cobrança por esta criação, historicamente, recaiu mais ao ente estadual do que ao municipal pelo simples fato de o Estado ter expedido decretos expropriatórios para a

¹⁹ <http://www20.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2014/11/14/noticiasjornalcotidiano,3347798/parque-ainda-nao-tem-previsao-para-ser-regulamentado.shtml>

sua formalização como parque estadual. Além disso, deve ser porque existe a crença que o poder público estadual possua maior poder e capacidade para proteção, e menos submetida a interesses políticos locais. Mesmo assim, o município criou uma APA e um parque urbano, este em um trecho pouco extenso próximo ao rio. Entretanto, a expectativa da sociedade sempre foi que o ato de criação fosse proveniente do governador. Entretanto, quanto aos termos do SNUC, a criação poderia ser efetuada pelo município da mesma forma.

Como a pressão política foi maior para o Estado, o mesmo formou Grupos de trabalho para indicar propostas para a formalização da criação do parque.

Mediante a consulta das poligonais sugeridas pelos grupos de trabalho que trataram a questão, foi elaborada uma imagem (Figura 9) com as propostas de poligonais. Além das propostas dos decretos originais, estão representadas 12 poligonais sugeridas de 2007/2008 para cá, que o autor teve acesso por meio de pesquisas e acesso ao banco de dados do setor de geoprocessamento da SEMA e da SEMACE. Cabe mencionar que estas propostas foram coordenadas por entes estaduais (dentro da estrutura do governo estadual), e que tiveram a participação de outros entes municipais e federais. A última poligonal, oficial de 2017 e coordenada pela SEMA, está de vermelho na Figura 9. Para facilitar a compreensão e de forma mais detalhada, a poligonal SEMA 2017 foi também isolada das demais e ficou em uma imagem à parte (Figura 13), sem as camadas de outras poligonais.

Um grande trabalho foi elaborado pelo Grupo de Trabalho (GT) CONPAM (Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente) 2007/08 quanto à proposta de criação do parque. Uma poligonal extensa com 1.312 hectares e que tinha como meta proteger vários ecossistemas no entorno do rio Cocó, inclusive boa parte do campo de dunas. Uma duna milenar tipo parabólica foi incluída na proposta. No outro ano, este ecossistema importante foi criado por ato da Câmara Municipal de Fortaleza (Lei Municipal Nº 9.502/2009), se denominando Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Municipal das Dunas do Cocó. A proposta do GT CONPAM 2007/08 tinha uma boa abrangência na interseção do rio Cocó com rio Coaçu.

Depois teve a proposta do IDACE (Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará), em 2010, que também era bem extensa, e que pretendia proteger bem as dunas no entorno do rio, inclusive incluindo a ARIE Municipal das Dunas do Cocó, criada em 2009 pela Lei Municipal Nº 9.502. Também englobava o Parque Adahil Barreto

(municipal), avançava também na interseção do rio Cocó com rio Coaçu, mas deixava de fora a foz do rio. A proposta do IDACE teve ainda uma precisão maior em virtude de ter sido realizada com GPS Geodésico.

Em 2009 foi firmado um Convênio entre a SEMACE²⁰ (que na época gerenciava as unidades de conservação estaduais) e o Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da UECE – IEPRO. O Convênio de Nº 15/2009 é referente à cooperação Técnica e Científica entre a SEMACE e o UECE/IEPRO. Em 2010, foi feita uma proposta para criação do Parque Estadual do Rio Cocó com 13 km² (1.300 hectares) e mais três unidades de conservação: ARIE do Estuário do Rio Cocó, Corredor Ecológico do Cocó e APA do Sistema Pacoti-Riachão. Para o Parque Estadual do Rio Cocó foi prevista uma área de zona de amortecimento de 32.14 Km² (3.214 hectares).

As propostas seguintes, dispostas no mapa (Figura 9), numeradas de 01 a 08, bem como a proposta final (oficial) do Decreto Estadual nº 32.248/2017, foram elaboradas sob a coordenação da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, com a participação do GT (Grupo de Trabalho) COCÓ de 2015, criado por meio do Decreto Estadual Nº 31.741, de 03 de junho de 2015.

Segundo o decreto, o Grupo de Trabalho é multiparticipativo e possui a finalidade de elaborar um programa de revitalização do rio Cocó e promover a regularização da UC. Segundo o decreto supracitado, integram o GT a Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, a Procuradoria Geral do Estado – PGE, o Instituto de Desenvolvimento Institucional das Cidades do Ceará – IDECI, a Secretaria das Cidades – SCIDADES, a Secretaria da Infraestrutura – SEINFRA, a Secretaria Municipal da Infraestrutura – SEINF, a Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, o Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará-IDACE, a Superintendência do Patrimônio da União-SPU e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. Portanto o GT COCÓ possui representação em nível federal, estadual e municipal, porém sem representação da sociedade civil.

De 2015 a 2017, com exceção da proposta final, foram elaboradas cerca de oito propostas de poligonal para a delimitação do parque estadual (Figura 9). Segundo a SEMA (2016), diversas variáveis entraram na formatação das propostas para a definição

²⁰ SEMACE gerenciou as UC estaduais até 2011, quando a gestão passou ao Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente - CONPAM, que administrou até o início de 2015, quando o órgão foi extinto e seu lugar foi emcriada a SEMA.

da poligonal, tendo como parâmetros critérios ambientais, legais, sociais, políticos e financeiros.

Em maio de 2016, mediante a discussão e a redefinição das diferentes poligonais, a SEMA (representado o GT Cocó) apresentou uma proposta à sociedade cearense, para criação de Unidades de Conservação no entorno do Rio Cocó. A proposta previa adequação ao SNUC, com proposta de denominação de Parque Estadual do Cocó, com uma área total de 1.056 hectares. Além da área de parque, apresentou a proposta de 316 hectares de Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), totalizando 1.366 hectares de área protegida. Portanto a proposta seria um Parque Estadual do Cocó e mais três ARIEs: 146,63 ha da ARIE Estadual Dunas do Cocó; 158,11 ha da ARIE do Rio Cocó e 12,68 ha da ARIE Dunas da Cidade 2000. Foi anunciada que a assinatura do governador seria no dia 05 de junho de 2016, Dia Mundial do Meio Ambiente, o que não se concretizou. Em termos de precisão cartográfica, esta proposta da SEMA (2016) teve ainda uma precisão maior em virtude de ter sido realizada com GPS Geodésico. Segundo a SEMA (2016), foi feito levantamento topográfico georreferenciado e materialização das poligonais com a técnica de posicionamento relativo estático.

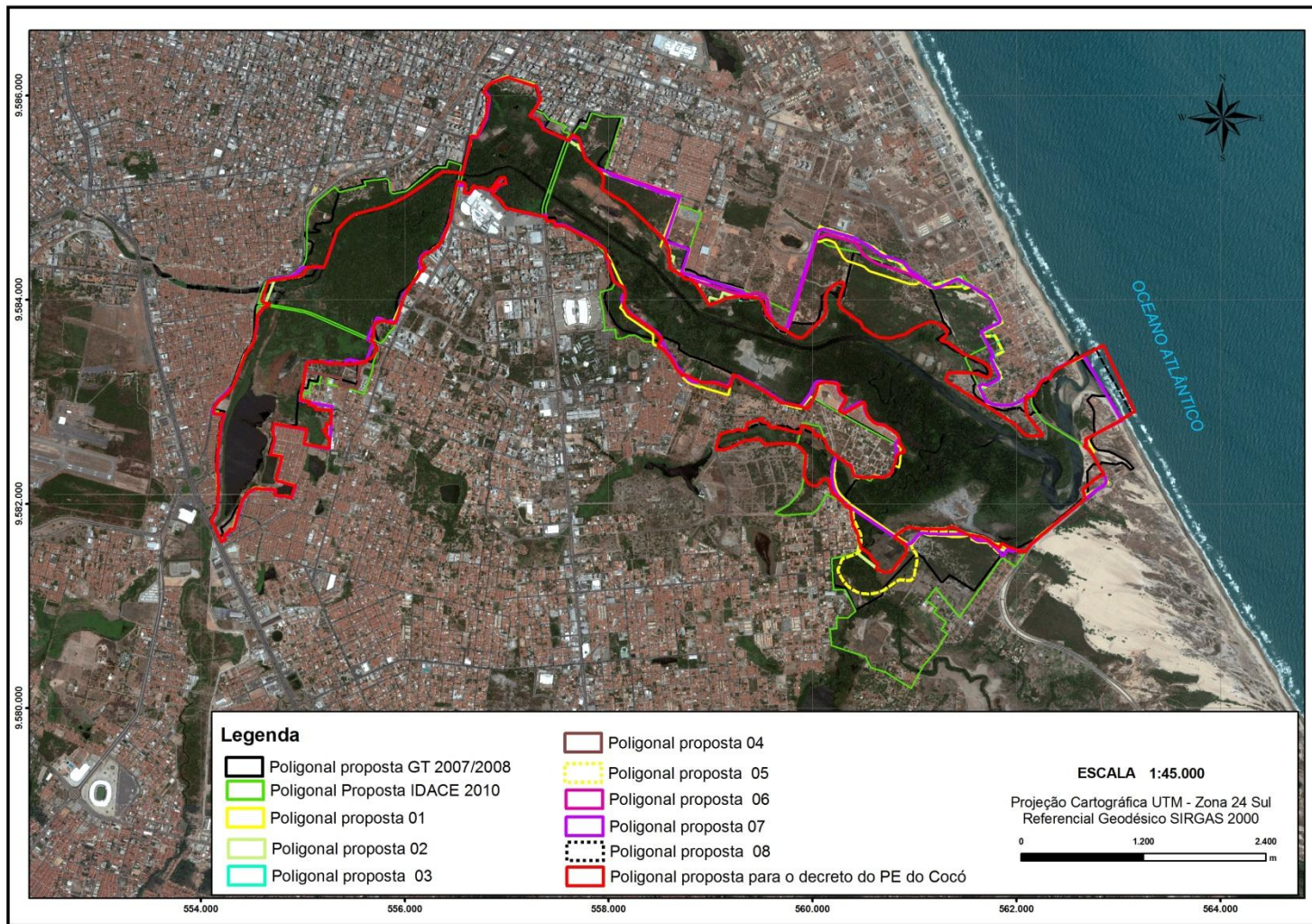


Figura 9. Mapa com as propostas de poligonais para a criação do Parque Estadual do Cocó.

Essa proposta foi apresentada no Ministério Público Federal no mês de abril de 2016, por meio do Fórum Permanente pela Implantação do Cocó, sendo discutida e rediscutida em algumas reuniões. No dia 06 de maio de 2016 foi apresentada pelo Secretário Estadual de Meio Ambiente, Artur Bruno, em audiência pública conjunta entre a Assembleia Legislativa e a Câmara Municipal de Fortaleza. Na ocasião foi explicado que a metodologia para definir o desenho da poligonal, categoria parque, era a delimitação dos terrenos de marinha (e acrescidos) por parte da Superintendência do Patrimônio da União/CE. Nestas áreas seria feito a emissão da certidão de dominialidade da área da União pela SPU. Como a proposta consiste basicamente nos terrenos de marinha situados na Linha do Preamar Médio²¹ (LPM) da SPU, o Estado receberia a dominialidade da União, barateando os custos de indenização sobremaneira. Os ônus seriam os aforamentos e taxas de ocupação.

Ainda nesta audiência pública foi apresentada a proposta de formação de um mosaico de áreas protegidas quando somadas a outras UC's já legalmente instituídas e outros espaços públicos, sendo: 1.019,49 ha da Área de Proteção Ambiental - APA da Sabiaguaba; 467,61 ha do Parque Natural das Dunas de Sabiaguaba; 37,80 ha do Parque Linear Adahil Barreto; 15,72 ha da ARIE Municipal Dunas do Cocó. Nesta proposta o mosaico iria criar uma rede de áreas protegidas de 2.907,44 hectares. Foi ainda apresentado o projeto denominado Pacto pelo Cocó (Figura 10). SEMA (2016, p. 16) propõe este Pacto pelo Cocó através da *“articulação entre diversas instâncias de governo e da sociedade civil, para uma atuação conjunta em busca de soluções e ações concretas a fim de efetivar uma maior proteção da bacia do Cocó, desde as nascentes até a foz”*.

E indica, em seu Relatório Técnico para criação de UCs no entorno do Rio Cocó, as instituições que devem ser convidadas para compor e participar do Pacto pelo Cocó. Entre as entidades estaduais sugere como articuladora do Pacto a própria Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, e como integrantes a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE; a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH; a Secretaria das Cidades –SCIDADES, o Instituto de Desenvolvimento Institucional das Cidades do Ceará- IDECI, o Instituto do

²¹ A linha do preamar médio é definida pela média das marés máximas, do ano de 1831. O ano de 1831 é usado para dar garantia jurídica, porque é conhecido o fenômeno de mudanças na costa marítima decorrente do movimento da orla. Esses movimentos se dão por processos erosivos ou por aterros. A partir da determinação da linha do preamar médio inicia-se a delimitação dos terrenos de marinha.

Fonte: <http://www.planejamento.gov.br/servicos/faq/patrimonio-da-uniao/terrenos-de-marinha/o-que-e-a-linha-do-preamar-medio-lpm>

Desenvolvimento Agrário do Ceará-IDACE, a Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, a Secretaria da Infraestrutura – SEINFRA, a Procuradoria-Geral do Estado – PGE, o Ministério Público do Estado do Ceará- MPCE, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Ceará- CEDEC, o Corpo de Bombeiros Militar do Ceará – CBMCE, a Universidade Estadual do Ceará – UECE e o Batalhão de Polícia Militar Ambiental – BPMA.

Dentre as entidades federais sugere a participação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, da Superintendência do Patrimônio da União – SPU, do Ministério Público Federal – MPF, da Universidade Federal do Ceará – UFC e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE.

Dentre as entidades municipais devem ser convidadas as Prefeituras Municipais de Fortaleza – PMF, Pacatuba, Maracanaú, Aquiraz, Eusébio e Itaitinga, a Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente- SEUMA, a Secretaria Municipal da Infraestrutura- SEINF e a Coordenadoria Especial de Proteção e Defesa Civil- COMPDE. O documento ainda informa que serão convidados Organizações Não Governamentais – ONGs que trabalham na temática ambiental e entidades empresariais que podem contribuir, não citadas nominalmente. Infere (SEMA, 2016, p.25) que *“outros órgãos e entidades podem ser inseridos na força tarefa, por ocasião da discussão do plano de trabalho preliminar”*.

O Governo Estadual parecia estar disposto a decretar, em 2016, finalmente, a criação das Unidades de Conservação no Cocó. Isso é sugerido pelo fato de a SEMA ter feito reuniões com as comunidades diretamente afetadas, visando cumprir a legislação. De acordo com o feed de notícias da SEMA (site institucional) em 2016 e a coluna Econews²², foram feitas reuniões e apresentações em cada comunidade diretamente afetada com a proposta. No dia 04 de maio de 2016, a SEMA convidando inicialmente somente as lideranças comunitárias, foi feita a apresentação da proposta do Governo no Cine Cocó, na sede administrativa do parque.

Entre os dias 17 a 20 de maio, técnicos da Sema fizeram oito reuniões, uma pela manhã e outra pela tarde, apresentando a cada comunidade a proposta governamental. Os locais foram indicados pelas lideranças de cada comunidade, nas proximidades de

²² <http://colunaeconews.blogspot.com.br/2016/05/comunidades-no-entorno-do-rio-coco.html>

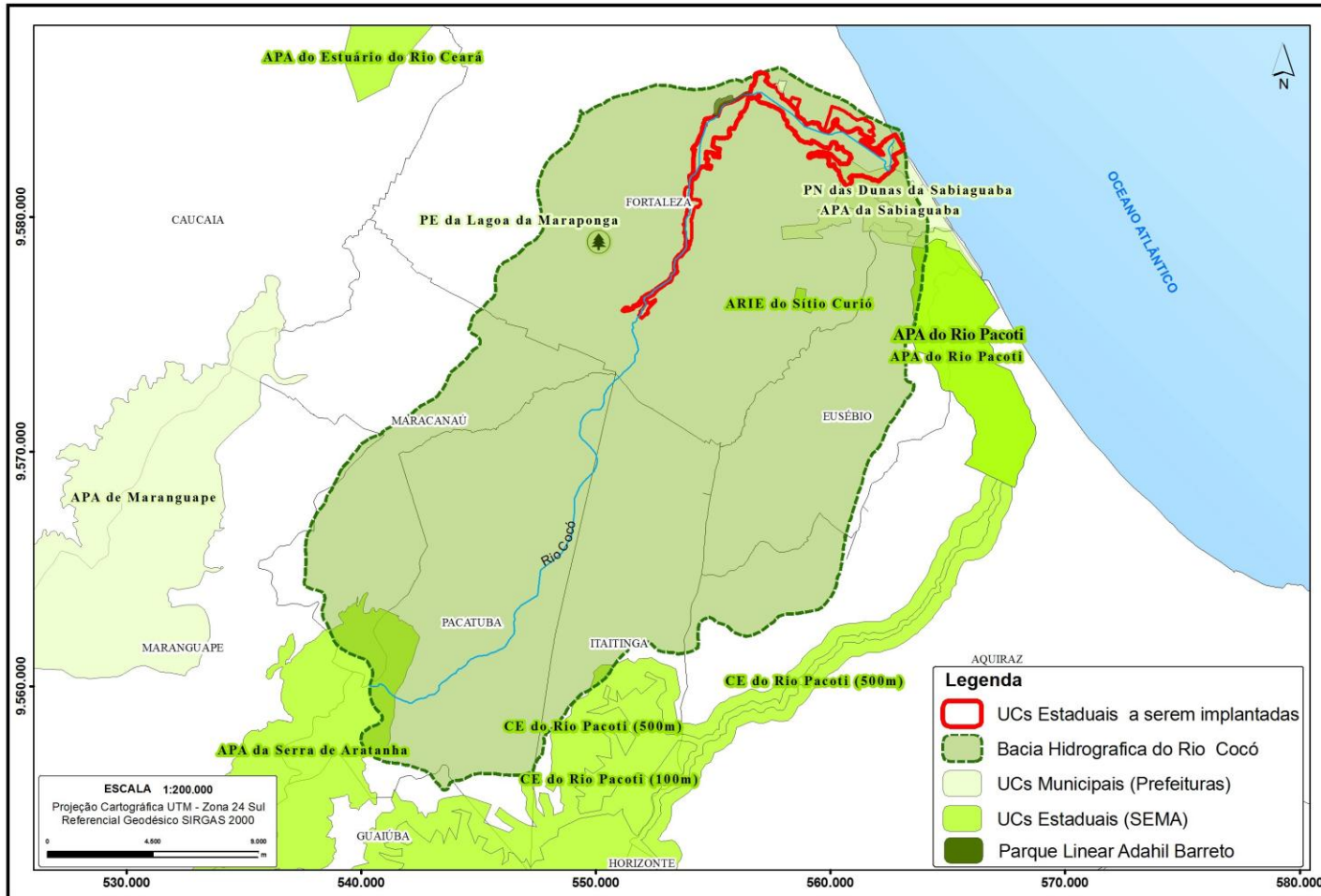


Figura 10. Mapa com a proposta do Pacto pelo Cocó. Fonte: SEMA, 2016.

sua moradia. Além disso, foram realizadas duas audiências públicas com as comunidades locais, sendo uma no dia 27 de maio com Sabiaguaba, Caça e Pesca, Terra Prometida II e Casa de Farinha e outra no dia 28 de maio com as demais comunidades. A audiência do dia 27 foi realizada na Escola Municipal Professor Manuel Eduardo Pinheiro Campos (na Sabiaguaba) e a do dia 28 no auditório Cine Cocó (Parque do Cocó).

A audiência do dia 27 de maio foi realizada com muito debate e contestação por parte principalmente da Comunidade da Sabiaguaba, que não queria sair do seu território nativo por causa da criação do parque. Outra questão levantada pelo movimento ambiental foi a de exclusão de algumas áreas de dunas da proposta do parque. Além de algumas áreas dunares terem sido excluídas, as que estavam contempladas estavam categorizadas como ARIE, sendo que o movimento ambiental, de modo geral, defendia a proteção integral como Parque. O receio do movimento são estas áreas serem desmatadas e loteadas para implantação de edificações.

A proposta do Governo Estadual ainda foi discutida com o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA) no dia 02 de junho de 2016. Conforme se visualiza na proposta da SEMA em 2016, o Parque é constituído basicamente de terrenos de marinha (União) e as ARIEs se situam uma nas Dunas do Cocó (próximo à Cidade 2000), outra nas dunas do bairro Dunas e a outra ARIE se situa entre a BR 116 e Avenida Val Paraíso.

Diante de tantas reuniões, audiências e debates supor-se-ia que o processo de criação das unidades de conservação no entorno do rio Cocó fosse bastante democrático. Entretanto, o movimento ambiental relatava nas audiências que o Governo Estadual não acatava as propostas de mudanças sugeridas, sem promover alterações ou ajustes na proposta, e continuava com a mesma proposta em outra reunião ou audiência.

Quanto à situação das benfeitorias dentro da proposta de parque, a SEMA contratou uma empresa para fazer o cadastramento dos imóveis constantes em sua proposta. No início de 2016 o levantamento dos imóveis identificados no Parque Estadual do Cocó (poligonal proposta para Parque) apontou seiscentos e sessenta e seis (666) imóveis, segundo estudo realizado por um grupo de pesquisadores da empresa Mosaico. Esse número foi apresentado nas audiências públicas da proposta SEMA 2016.

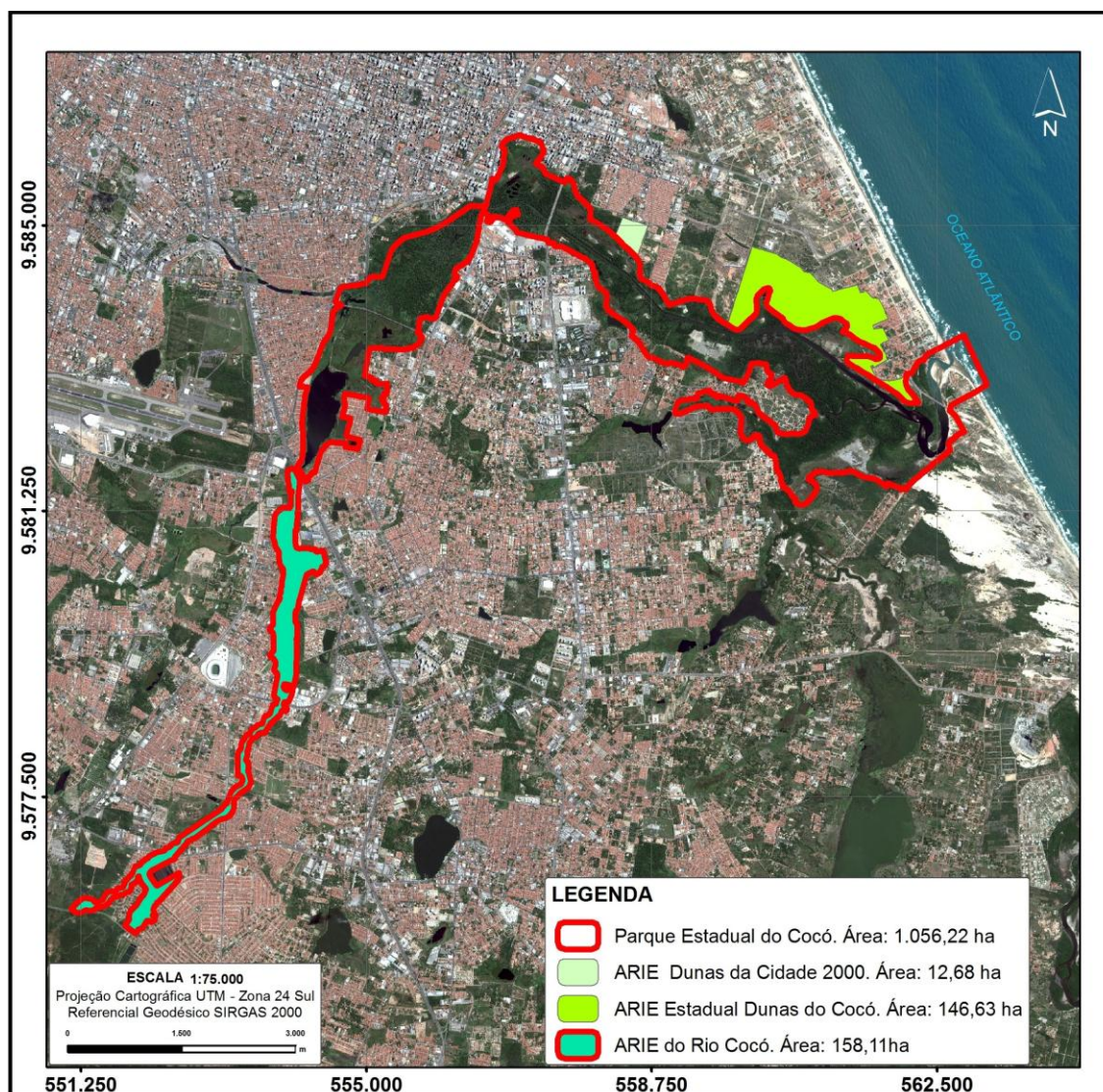


Figura 11. Mapa da Proposta da Sema 2016 para criação de UC estaduais. Fonte: SEMA, 2016.

Isso demonstra que a área está recebendo muita pressão demográfica e ocupações irregulares, ameaçando ainda mais a integridade de seu ecossistema.

Embora se saiba que a obra de cercamento (feito pelo governo Cid Gomes) tinha como objetivo de delimitar a área do parque e ao mesmo tempo impedir novas ocupações decorrentes da pressão demográfica e da especulação imobiliária, os trabalhos de campo e a análise multitemporal de imagens históricas de satélite demonstraram que uma parte das ocupações irregulares foram realizadas mesmo após a obra de cercamento, dentro do perímetro da pretensa área verde. Foi observado, em certos pontos, que a braçadeira da cerca foi quebrada pelo ocupante, sendo sua função substituída por uma corrente com cadeado, demonstrando uma privatização do bem

público. A cerca verde do então Parque Ecológico do Cocó estava servindo como delimitação física do terreno ocupado, onde a apropriação de um bem público e de interesse coletivo era tratado como se fosse particular. Isso foi constatado na comunidade Barreiros e Tasso Jereissati. A ausência ou a pouca presença do poder público contribuem com esta situação.

A Prefeitura Municipal de Fortaleza, por meio da Secretaria de Infraestrutura do Município de Fortaleza, encomendou um estudo, intitulado Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Vale do Rio Cocó, que acabou sendo adequado como subsídios para a criação do Parque pelo ente estadual. O estudo foi realizado pela empresa Arcadis Logos, tendo três produtos entregues em 2015. O estudo acabou sugerindo a recriação desta APA para se transformar num Parque Natural, que o Estado tomou a responsabilidade de fazer a criação do Parque.

De acordo com o site institucional da SEMA²³, os estudos realizados para subsidiar o decreto de criação do Parque Estadual do Cocó e que demandaram investimentos por parte do Estado e do Município, foram:

1. Diagnóstico Ambiental do baixo curso da bacia do rio Cocó- R\$ 474.537,52 (contratado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza);
2. Diagnóstico Sócio Ambiental das ocupações inseridas na poligonal proposta- R\$ 375.000,00; (contratado pela SEMA);
3. Materialização georeferenciada da poligonal que compreende o trecho entre a BR-116 e a foz do rio Cocó-R\$ 275.692,00; (contratado pela SEMA);
4. Levantamento topográfico para delimitação da poligonal compreendida entre o Quarto Anel Viário e a BR-116 (Contratado pela Secretaria das Cidades);

Segundo a página, os demais estudos foram realizados pelo Grupo de Trabalho GT do Rio Cocó, coordenado pela equipe técnica da SEMA, sem ônus para o Estado. O recurso para realização de Estudos para criação de nova UC foi de compensação ambiental, a partir da aprovação do projeto pela Câmara Estadual de Compensação Ambiental - CECA. Segundo o site da SEMA²⁴, a CECA é o órgão consultivo, deliberativo e normativo no seu âmbito, vinculada à Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, instituída nos termos do artigo 32 do Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, tem por finalidade analisar e propor a aplicação e a destinação dos recursos provenientes da compensação ambiental de empreendimentos e atividades de

²³ <http://www.sema.ce.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/46151-parque-do-coco-sera-regulamentado-apos-40-anos>

²⁴ <https://www.sema.ce.gov.br/ceca/>

significativo impacto ambiental, identificando as Unidades de Conservação a serem contempladas. A Presidência da CECA é exercida pelo Secretário da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA. A Vice-Presidência é exercida pelo Superintendente da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. O Colegiado da CECA é composto pelos seus titulares e suplentes, representantes da SEMA e SEMACE. A Secretaria Executiva da CECA é exercida pelo Assessor da Assessoria de Desenvolvimento Institucional, integrante da estrutura da SEMA.

Importante mencionar, que paralelamente ao GT COCÓ, uma discussão bastante rica foi sendo construída sob a coordenação do Ministério Público Federal (MPF/CE). Esta instituição lançou em 29 de janeiro de 2015 manifesto instalando o Fórum Permanente pela Implantação do Parque Ecológico do Cocó, composto pelos três níveis de governo e pela sociedade civil.

O Fórum é composto das entidades representativas a seguir listadas:

1. Ministério Público Federal – Procuradoria da República no Ceará;
2. Ministério Público Estadual – através do Centro de Apoio Operacional de Proteção à Ecologia, Meio Ambiente, Urbanismo, Paisagismo e Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural (CAOMACE);
3. Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Ceará;
4. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza;
5. Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE)
6. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
7. Superintendência Regional do Patrimônio da União no Ceará -SPU/CE;
8. Procuradoria Geral do Estado do Ceará -PGE
9. Procuradoria Geral do Município de Fortaleza – PGM;
10. Universidade Federal do Ceará – UFC;
11. Universidade Estadual do Ceará – UECE;
12. Universidade de Fortaleza – Unifor;
13. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará;
14. Câmara Municipal de Fortaleza;
15. SOS Cocó;
16. Movimento Proparque;
17. Movimento Pró-Árvore;
18. Projeto Reportagem Afetiva;

19. Federação das Indústrias do Ceará – FIEC;
20. Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Ceará – CAU;
21. Conselho Regional de Biologia do Ceará - CRBIO;
22. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará – CREA;
23. Instituto dos Arquitetos do Ceará;
24. Sindicato da Construção Civil do Ceará – SINDUSCON;
25. ONG Direitos Urbanos.

Segundo o primeiro documento técnico elaborado por este Fórum Cocó (2015), datado de 06 de agosto de 2015, o seu objetivo principal é:

somar esforços para subsidiar o Governo do Estado do Ceará no processo de tomada de decisão que tenha por finalidade implantar, com consistência técnica e jurídica, o modelo de gestão ambiental capaz de conferir aos ecossistemas que compõem a região do Cocó uma proteção eficaz e definitiva, integrando estas áreas ao patrimônio ambiental, cultural, social e econômico da cidade de Fortaleza e do Estado do Ceará (Fórum Cocó, 2015. p.7)

A proposta inicial do Fórum Cocó MPF era de 1.400 hectares (Figura 12), mas a final acabou sendo com 1.435 hectares, que foi a apresentada ao Governo Estadual e uma cópia do relatório entregue ao governador. O Fórum utilizou como base a poligonal do GT CONPAM 2008. A proposta do governo estadual (SEMA, 2016) foi apresentada ao Fórum Cocó MPF, que após análise, elaborou um documento com as concordâncias e discordâncias.



Figura 12. Proposta de poligonal do Fórum MPF, com 1400 ha. Fonte: MPF.

Entre as discordâncias, alguns integrantes do movimento ambiental citam a exclusão da poligonal de parque de cerca de 400 hectares (ha) de dunas. Uma parte destas dunas faz parte da ARIE Municipal das Dunas do Cocó, que defendiam que o parque a incorporasse. A SEMA alegava que uma boa parte destes 400 ha destas dunas estava contemplada na proposta da ARIE Estadual Dunas do Cocó e ARIE Estadual Dunas da Cidade 2000, e que a prefeitura havia se comprometido de transformar os territórios das ARIE como Zona de Preservação Ambiental – ZPA, alterando o Plano Diretor.

Mesmo que o ideal fosse criar tudo como de proteção integral, a ideia até então seria interessante, pois apesar da ARIE não ser muito restritiva como UC, o zoneamento de ZPA do Plano Diretor não permitiria nenhuma edificação, por ser 100% permeável. Isso, em tese, iria garantir a proteção das dunas, mesmo que a titularidade dos terrenos continuasse privada, mas sem possibilidade de edificação.

Outra divergência foi a exclusão da Lagoa do Tijolo, próximo ao Conjunto Tasso Jereissati e a não inclusão de parte da confluência entre o rio Cocó e Coaçú. Outra divergência foi a não previsão da área da Lagoa próxima à UNIFOR, que a SEMA informou que fazia parte do projeto então da Ponte Estaiada do Governo do Estado.

Uma das questões mais polêmicas quanto à criação do Parque do Cocó passou a ser levantada em março de 2016, referente à comunidade da Sabiaguaba. Cabe ressaltar que as propostas de poligonal de parque, até então, sempre incluíam a área da foz (e, portanto, a comunidade da Sabiaguaba), inclusive a proposta do Fórum do MPF. A única poligonal que excluiu parcialmente esta comunidade da proposta foi a do IDACE em 2010.

No próprio Fórum, a partir de abril de 2016, foi levantada a questão por representantes da comunidade e por movimentos ambientais. A questão das comunidades tradicionais não havia sido discutida com profundidade até então no Fórum, e nem na proposta oficial do governo estadual. A comunidade da Sabiaguaba fez inúmeros protestos, a fim de evitar o que era chamado de “expulsão dos nativos”. Uma campanha nas redes sociais foi lançada com os dizeres “Criação do Parque do Cocó Sim, Expulsão dos Nativos da Sabiaguaba Não”. Foi feito um chamamento ainda para um abaixo assinado virtual²⁵, direcionado ao Governador Camilo Santana. Uma

²⁵ Petição no AVAAZ “Sr. Camilo Santana, Governador do Estado do Ceará: Crie o Parque do Cocó mantendo a Sabiaguaba como Área de Proteção Ambiental”. disponível em:

página no aplicativo de rede social Facebook “Sabiaguaba Nativa” ajudava a divulgar os costumes e tradições da comunidade, fortalecendo a sua identidade e agregando mais defensores.

A partir dessa discussão intensa, e mediante as contestações da comunidade, divulgadas pela imprensa e nas redes sociais, o Fórum Cocó (MPF) considerou essa variável social e mudou a sua proposta, que a apresentou novamente ao Governo Estadual, por meio da SEMA.

Em junho de 2016, a SEMA formou um grupo de trabalho interno para buscar solucionar tal questão com a proposta oficial.

Importante mencionar que a temática de populações tradicionais está prevista no Decreto Federal Nº 6.040/2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, que são assim definidos os Povos e Comunidades Tradicionais:

grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. (artigo 3º, I)

A questão da tradicionalidade da comunidade gerou, inicialmente, um conflito de interesses entre o Estado e a própria comunidade. O Estado por meio do interesse manifesto em criar um Parque Estadual como Unidade de Conservação de Proteção Integral, e a comunidade pelo desejo de permanecer em seu território. Embora possa ser presumida que a pegada ecológica destas comunidades seja menor que a média dos fortalezenses e que a sua permanência gere baixo impacto ambiental, é explícito na Lei Federal 9985/2000 que a categoria Parque se configura como de posse e domínio público, onde todas as áreas particulares incluídas em seus limites deveriam ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

Isso gera um conflito, tendo em vista que de acordo com o “Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba e da APA da Sabiaguaba” (FORTALEZA, 2010) existem comunidades que podem ser consideradas tradicionais no bairro Sabiaguaba, Fortaleza. Aliás, entre os objetivos do plano de manejo destas duas unidades de conservação municipais supracitadas, estão a de potencializar a continuidade das atividades tradicionais de grupos extrativistas vinculados à pesca,

plantios de subsistência, canteiros de hortaliças e coleta de castanha de caju; e a potencializar as atividades culturais locais associadas ao modo de vida tradicional e suas relações com a diversidade de paisagens e biodiversidade.

O referido documento informa na página 127 (Fortaleza, 2010) que são raras as referências bibliográficas ao antigo povoado da Sabiaguaba, e que por isso foram utilizadas as memórias orais de seus moradores mais antigos.

Se as referências documentais sobre a Sabiaguaba escasseiam, optou-se por diversos outros modos de adentrar o seu universo histórico e sociocultural, como, por exemplo, as práticas sociais tradicionais, como a pesca e a mariscagem, a fabricação de mocororó, a farinhada, as atividades de coleta, as relações de parentesco, a religiosidade, o patrimônio arqueológico, os modos de habitação e técnicas construtivas, ... (FORTALEZA, 2010, p. 127)

O plano de manejo supracitado sugere que existam na Sabiaguaba comunidades tradicionais.

Acredita-se que há, na área das UCs de Sabiaguaba, o que se considera comunidades tradicionais, conforme as define a legislação brasileira. (...) Identifica-se vários aspectos da história e do modo de vida em várias comunidades familiares e de parentesco moradoras de Sabiaguaba que as poderiam caracterizar como tradicionais. Sugerimos, entretanto, um maior aprofundamento etnográfico da pesquisa para que se possa melhor conhecê-las e identificá-las na área das UCs em foco (FORTALEZA, 2010, p. 291).

Diante dessa realidade, o Estado demonstrava o interesse político em criar o Parque Estadual do Cocó, que abrangeria a zona estuarina do Cocó, em sua foz, na margem direita, o que estaria diretamente englobando a comunidade da Boca da Barra, residências nas dunas e as barracas na margem do rio. Já os moradores nativos defendiam sua permanência, pelas relações históricas ali estabelecidas, e pelo sentimento de pertencimento com o território. Diante desse conflito de interesses²⁶, o Estado, por meio da Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, estudou uma alternativa²⁷ de criação de uma unidade de proteção integral, categoria Parque, e ao mesmo tempo buscar solucionar uma variável social, a da existência de comunidade tradicional no território inserido na proposta de poligonal do parque.

²⁶ <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/online/proposta-busca-garantir-permanencia-da-comunidade-da-sabiaguaba-no-parque-do-coco-1.1569050>

²⁷ <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/online/sema-discute-permanencia-de-comunidade-da-sabiaguaba-para-regulamentacao-do-coco-1.1560870>

O desafio principal estaria justamente em sustentar juridicamente a equivalência dos dois interesses, manifesta em manter presentes nas Unidades de Conservação de Proteção Integral os povos tradicionais que ali residam e utilizem recursos naturais e, ao mesmo tempo, assegurar a proteção das características que ensejaram a iniciativa de conservação ambiental desses territórios.

Cabe mencionar que entre os princípios da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (anexo do Decreto Federal Nº 6.040/2007), estão:

I - o reconhecimento, a valorização e o respeito à diversidade socioambiental e cultural dos povos e comunidades tradicionais, levando-se em conta, dentre outros aspectos, os recortes etnia, raça, gênero, idade, religiosidade, ancestralidade, orientação sexual e atividades laborais, entre outros, bem como a relação desses em cada comunidade ou povo, de modo a não desrespeitar, subsumir ou negligenciar as diferenças dos mesmos grupos, comunidades ou povos ou, ainda, instaurar ou reforçar qualquer relação de desigualdade;

II - a visibilidade dos povos e comunidades tradicionais deve se expressar por meio do pleno e efetivo exercício da cidadania;

III - a segurança alimentar e nutricional como direito dos povos e comunidades tradicionais ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis;

...

V - o desenvolvimento sustentável como promoção da melhoria da qualidade de vida dos povos e comunidades tradicionais nas gerações atuais, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras e respeitando os seus modos de vida e as suas tradições;

VI - a pluralidade socioambiental, econômica e cultural das comunidades e dos povos tradicionais que interagem nos diferentes biomas e ecossistemas, sejam em áreas rurais ou urbanas;

...

VIII - o reconhecimento e a consolidação dos direitos dos povos e comunidades tradicionais;

...

X - a promoção dos meios necessários para a efetiva participação dos Povos e Comunidades Tradicionais nas instâncias de controle social e nos processos decisórios relacionados aos seus direitos e interesses;

...

XIV - a preservação dos direitos culturais, o exercício de práticas comunitárias, a memória cultural e a identidade racial e étnica.

Segundo a legislação, são objetivos específicos da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais - PNPCT (anexo do Decreto Federal Nº 6.040/2007), dentre outros:

I - garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica;

II - solucionar e/ou minimizar os conflitos gerados pela implantação de Unidades de Conservação de Proteção Integral em territórios tradicionais e estimular a criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável;

Neste caso, foi estudado um acordo entre a SEMA e a comunidade numa tentativa de buscar solucionar e/ou minimizar os conflitos gerados pela implantação de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Obviamente, unidades de conservação como Reserva Extrativista e Reserva de Desenvolvimento Sustentável seriam as mais apropriadas para os casos de ocorrência de populações tradicionais. Entretanto os estudos que subsidiaram a criação de UCs no rio Cocó sugeriram a criação de um parque estadual, o que, em tese, conflita com a permanência das comunidades.

Nesse contexto, a SEMA instituiu, informalmente, um Grupo de Trabalho com o objetivo de estudar alternativas e instrumentos para a coexistência da comunidade tradicional da Sabiaguaba com a criação do Parque Estadual do Cocó. Nesse GT interinstitucional, teve-se a participação de representantes da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, da Comunidade da Sabiaguaba, do Conselho Gestor da APA da Sabiaguaba, do Ministério Público Federal, do Ministério Público Estadual, da Defensoria Pública da União (DPU), de Universidades, do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), do Instituto Verde Luz e da Câmara Municipal de Vereadores, entre outros.

Além dos pareceres técnico e jurídico da SEMA, outros documentos serviram de parâmetro para a construção do acordo:

- Sugestão de Redação para Decreto de Criação do Parque Estadual do Cocó por parte da Defensoria Pública da União – DPU, elaborado pela Defensora Pública Lídia Ribeiro Nóbrega.
- A questão da Arqueologia no projeto do Parque Estadual do Cocó, artigo elaborado pelo Arqueólogo João Nilo de Souza Nobre.

Segundo o parecer da SEMA, o acordo foi possível mediante a leitura concomitante da Lei Federal nº 9.985, de 2000, bem como do Decreto Federal Nº 4340/2000, da Convenção 169 da OIT²⁸, da Instrução Normativa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio Nº 26/2012 e se apoiando no Manual de Atuação do MPF (6ª Câmara de Coordenação e Revisão), “Alternativas para o Asseguramento de Direitos Socioambientais - Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais e as Unidades de Conservação de Proteção Integral”, sendo estudados casos concretos de unidades de proteção integral onde foram mantidas as populações tradicionais, observando os aspectos positivos e negativos.

O desdobramento do acordo parece atender, pelo menos *a priori*, e se pautar na busca pela interlocução dos valores e direitos previstos na Constituição Federal de 1988, a saber, o direito à preservação da cultura tradicional (art. 215 e 216), ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225) e à moradia e ao trabalho (art. 6º), todos igualmente importantes e complementares, do ponto de vista individual e coletivo.

Foi feito o compromisso, por parte da SEMA, de se fazer a contratação de consultoria especializada para tratar da tradicionalidade da comunidade após a assinatura do decreto governamental de criação do Parque Estadual do Cocó. Com a confirmação da caracterização da tradicionalidade, é onde se manteriam as famílias assim reconhecidas.

Com base nas experiências negativas estudadas em Unidades de Conservação afora, onde populações tradicionais permaneceram em UCs de Proteção Integral, esta

²⁸ Organização Internacional do Trabalho.

pesquisa alerta que riscos devem ser evitados, e devem ser trabalhados preventivamente com a criação formal do parque:

- A possível intensificação da atividade turística (visitação) pode contribuir com o incremento de renda na comunidade, mas também pode contribuir com a descaracterização do modo de vida tradicional da população. Isso precisa ser bem trabalhado pela gestão em conjunto com a comunidade;

- Além da descaracterização, outra preocupação se refere à especulação imobiliária, caso pessoas de fora da comunidade tentem adquirir uma propriedade dos moradores tradicionais, o que não poderia legalmente com a criação formal do parque e mediante o que então foi acordado. A gestão tem que fortalecer o sentimento de pertencimento e de identificação com o território para que as famílias mantenham suas raízes e articulando políticas públicas adequadas para valorização do território pelos nativos;

- As restrições de acesso aos recursos naturais incidir sobre o modo de vida da comunidade tradicional, implicando na sua sobrevivência. Daí a necessidade de estudar alternativas sustentáveis de forma conjunta com a comunidade. Como exemplo cita-se a questão da pesca, que é proibida em UCs de proteção integral, e que, portanto deve ser bem discutida a fim de encontrar uma solução de forma a não criminalizar a sobrevivência das comunidades tradicionais, nem inviabilizar sua permanência.

A área da Sabiaguaba possui também gestão municipal, por causa da APA e do Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba. Ambas as UCs possuem plano de manejo e Conselho Gestor ativo. Entretanto, parte da comunidade e alguns ambientalistas reclamam que o plano de manejo não sai do papel.²⁹

Passou a data de 05 de junho de 2016 e o ano terminou, e a concretização do parque ficou mais uma vez adiada.

Em 2017 a SEMA começou a trabalhar em uma adequação da proposta de 2016. Na nova proposta, as ARIES não mais existem, e a proposta fica unicamente como Parque.

Nesta nova e última proposta (Figura 13), toda a poligonal fica como de proteção integral, na categoria Parque Estadual, totalizando 1.571,29 hectares. O Parque

²⁹ <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/plano-de-manejo-de-apa-nao-sai-do-papel-1.1707254>

Estadual do Cocó ficou dividido entre dois trechos separados pela BR-116, sendo o Trecho 02 (II) com 490,55 hectares, que vai da Barragem Cocó até a BR-116 e o Trecho 01 (I) com 1.080,74 hectares, que vai da BR 116 até a foz, correspondente em parte com a área de estudo delimitada para esta pesquisa.

A poligonal aumenta em relação ao perímetro e ao comprimento, pois vai da foz até a Barragem Cocó. Quanto à largura, ela diminui no trecho tradicionalmente pensado como Parque do Cocó (BR 116 até a foz). Nesta proposta ficou de fora quase todo o campo de dunas de diferentes gerações conhecidas popularmente como Dunas do Cocó (bairro Cocó), Dunas da Cidade 2000 (bairros Cocó e Dunas) e Dunas da Praia do Futuro (bairro Dunas e Praia do Futuro II). Estas áreas estavam previstas como ARIEs na proposta oficial de 2016, mas que não foram mais incluídas na proposta de Unidades de Conservação. Entretanto continuarão tendo previsão jurídica de Áreas de Preservação Permanente – APP pelo Código Florestal, embora haja o receio do movimento ambiental de que essas áreas sejam impactadas por edificações, como uma parte das dunas do Cocó já foi. Esse receio e preocupação não são em vão, dadas as tentativas diversas de derrubar a proteção dessas dunas para fins imobiliários. O ideal é que estas dunas sejam categorizadas como de proteção integral de UC, seja pelo próprio Estado (por meio da incorporação e ampliação do parque) ou pela Prefeitura (criando uma UC de Proteção Integral). Isso afastaria mais a possibilidade de estas áreas receberem demandas judiciais favorecendo as construtoras com interesse em ocupar a área. A instituição de um mosaico de áreas protegidas (do Estado e município) ajudaria no fortalecimento desta proteção, em virtude de uma conjunção de forças.

A poligonal de 2017 incluiu a área do Parque Adahil Barreto, sob gestão municipal. Isso implica que a Prefeitura passa a cessão ao Estado, que assumiria também a gestão deste equipamento. Cabe mencionar que a área do Parque Adahil Barreto não é a prevista no Decreto 13.284, de 14/01/2014, que altera os seus limites inicialmente previstos na Lei Municipal 5.754, de 11/11/1983. Em outras palavras, o Estado assumiria o Pólo de Lazer (área já pública), não o Parque Linear inteiro, pois neste caso se demandariam possíveis desapropriações e indenizações, pelo fato de não ser mais parque urbano e sim um parque natural conforme o SNUC.

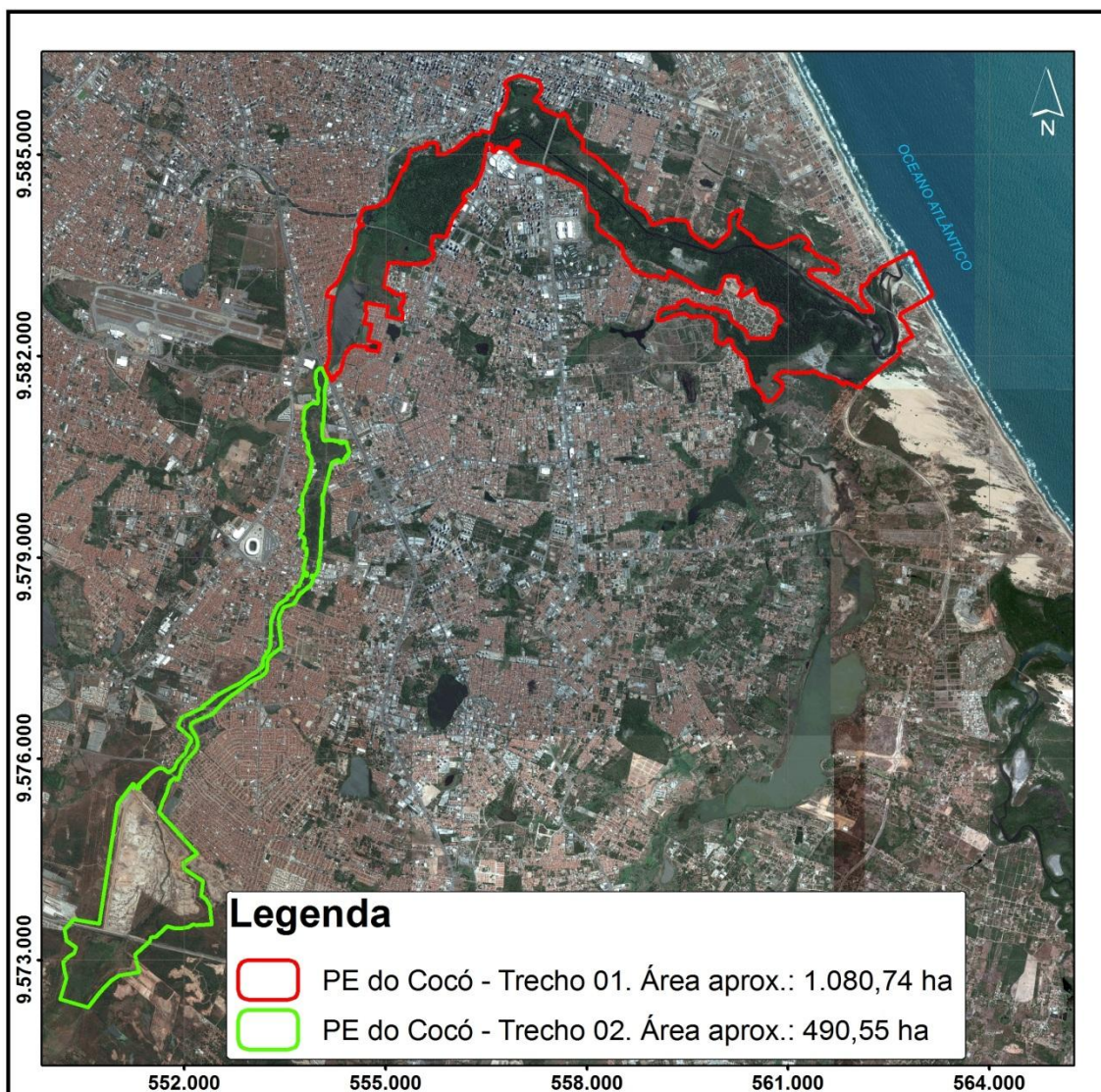


Figura 13. Mapa da Proposta da SEMA 2017 para criação do Parque Estadual do Cocó. Fonte: SEMA.

A poligonal de 2017 incorpora como parque a proposta da ARIE Estadual do Rio Cocó de 2016. Incluiu como proteção integral um trecho que por vezes é chamado popularmente como “Cocó dos pobres”. Vai incluir bairros como Dias Macedo, Castelão, Mata Galinha, Passaré e Prefeito José Valter (estes na margem esquerda), bem como bairros da margem direita do rio, como Jangurussu, Barroso e Cajazeiras. Pode ser uma oportunidade para o Poder Público mostrar o interesse pelos menos favorecidos historicamente e implantar equipamentos de lazer, cultura e esporte para o usufruto destas comunidades, além de promover ações de melhoria paisagística do entorno do rio e trabalhar na qualidade do próprio rio.

Estas duas últimas propostas da SEMA de 2016 e 2017 desenharam a poligonal fazendo uma justaposição a outras UC existentes, respeitando os seus limites territoriais

previamente estabelecidos. A título de detalhamento, a exceção à justaposição ocorreu na foz do rio, na APA da Sabiaguaba, onde a SEMA afirmou em audiência que se deve ao fato de esta área de sobreposição estar incluída como terreno de marinha e face à vulnerabilidade deste ambiente de desembocadura, o que exigiu que a poligonal fizesse uma sobreposição a uma parte da APA da Sabiaguaba. Outra sobreposição ocorreu no Parque Adahil Barreto, no seu pólo de lazer. Se fosse feita a sobreposição em parte ou totalmente em outras UC, a proposta oficial teria uma área bem maior. De fato seria ótimo incorporar, como por exemplo, a ARIE Municipal das Dunas do Cocó, a fim de garantir sua proteção integral por meio de um regime jurídico mais restritivo. Porém a SEMA adotou a postura de justapor a maior parte dos territórios protegidos adjacentes e sugerir a formação de um mosaico de áreas protegidas.

Um avanço nesta nova poligonal, com base nos terrenos de marinha (segundo a SPU), é que todo o rio Cocó, no trecho que corta Fortaleza, estará inserido na proposta, o que garantirá, do ponto de vista legal, sua proteção integral. Nas demais áreas (campo de dunas) não contempladas na poligonal, fica o alerta de que a luta deve continuar para que estas sejam consideradas, pelo menos, Áreas de Preservação Permanente, de fato e de direito, para que não haja intervenção antrópica degradante, mas uso sustentável como pesquisa, ecoturismo e educação ambiental. Também que nestas áreas de dunas o município as contemple como Zona de Preservação Ambiental – ZPA, assim como já faz com os recursos hídricos. Isso faz com o Parque Estadual do Cocó seja mais integrado aos ecossistemas adjacentes, fortalecendo uma proteção múltipla.

Com a nova proposta, o rio Cocó, de extensão aproximada de 48 km, está inserido atualmente em dois espaços territoriais especialmente protegidos. Um nas suas nascentes, que é a APA da Serra da Aratanha (Unidade de Conservação Estadual), com a proteção legal de 2,08 km da extensão do rio Cocó. O outro se encontra no recém-criado Parque Estadual do Cocó, antes denominado Parque Ecológico do Rio Cocó, e agora definitivamente Unidade de Conservação de Proteção Integral. Neste caso, a proposta dos decretos estaduais originais, Decreto Estadual Nº 20.253/ 1989 e o de Nº 22.587, o rio era protegido legalmente, no seu baixo curso, em cerca de 14 quilômetros, o equivalente da foz até a BR 116. Com a sua ampliação a montante, da BR 116 até a Barragem Cocó, o rio passou a ter a proteção legal como Unidade de Conservação de Proteção Integral de 26,16 km de seu curso. Somando a proteção legal do rio Cocó das nascentes até a sua foz, tem 28,24 quilômetros inseridos em áreas protegidas como UC estadual. Os outros 20 km restantes ficam protegidos legalmente pelo Código Florestal.

Obviamente que a previsão legal não significa que o rio na prática está protegido de agressões e impactos ambientais adversos. Os laudos de monitoramento da SEMACE (Anexo A) indicam justamente que o rio possui diversos parâmetros em desacordo com a Resolução CONAMA Nº 357/2005, o que exige ações efetivas para a despoluição do rio.

Essa ampliação da poligonal a montante do rio é importante, pois numa perspectiva macro, a SEMA pode ampliar os horizontes do trabalho institucional atualmente executado denominado de “Limpeza e desobstrução do canal principal do Rio Cocó”, que segundo análise multitemporal do Google Earth, contribuiu para tornar navegáveis alguns quilômetros do rio entre a Avenida Sebastião de Abreu e Avenida General Murilo Borges. Mediante vistoria por embarcação, somando aos trechos que já não estavam obstruídos entre a Avenida Sebastião de Abreu e a foz, os trechos navegáveis atualmente totalizam cerca de 11 km. A SEMA deve persistir na meta de tornar os trechos navegáveis entre a BR 116 à foz e ampliar para montante do rio, buscando, onde for possível (por causa da profundidade e largura), a operacionalização da navegação fluvial de embarcações para fiscalização e monitoramento ambiental, além de possibilitar a ampliação de serviços de educação ambiental e turismo ecológico por meio de passeios de barco com a população. Além disso, a execução desta limpeza possibilitaria a desobstrução do espelho d’água, que por sua vez permitiria maior entrada de luz e oxigênio dissolvido no meio aquático, além do maior fluxo hídrico (nutrientes e sedimentos), diminuindo o risco de assoreamento e enchentes, inundações e alagamentos nas margens. Isso tudo afeta positivamente a biodiversidade, pois foi observado nos trabalhos de campo que, nos trechos já contemplados com tal serviço, há uma grande presença de aves, que estão buscando estes locais como alimentação, reprodução e berçário (nidificação nas margens).

A incorporação destas áreas do rio a montante vai trazer mais responsabilidades ao poder público estadual, por meio da SEMA. Esta terá que liderar, de fato, a despoluição da bacia do Cocó por meio de parcerias, principalmente onde tem a gestão de UC. A qualidade de suas águas irá melhorar gradativamente com as políticas públicas de saneamento básico, a dragagem do rio nos trechos mais críticos de assoreamento, com o combate ao lançamento de efluentes sem o devido tratamento, tamponamento de ligações clandestinas e com a educação e compromisso ambiental das comunidades do entorno. Estas e outras ações são intervenções que podem tornar

realidade a adequação futura do rio Cocó aos padrões de navegabilidade e de balneabilidade, conforme prevê o projeto governamental intitulado como Pacto pelo Cocó.

Uma questão interessante no processo de criação é a definição da zona de amortecimento, que segundo o SNUC, é considerada o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. Quanto à zona de amortecimento segundo o SNUC, os seus limites poderão ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente, conforme dispõe o artigo 25, parágrafo 2º do SNUC. O termo “posteriormente” sugere que os limites da zona de amortecimento poderão ser definidos no plano de manejo da UC, que deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação (artigo 27, parágrafo 3º do SNUC). Enquanto isso, até que seja elaborado o Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas nas unidades de conservação de proteção integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando-se às populações tradicionais porventura residentes na área as condições e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais (artigo 28, parágrafo único do SNUC).

A zona de amortecimento do Parque Estadual do Cocó ficou definida, em geral, como limite à próxima via adjacente, e no caso de unidade de conservação justaposta, a própria UC ficou englobada, como foi o caso da ARIE das Dunas do Cocó. De fato, a Zona de amortecimento estabelecida pelo Decreto de criação do Parque não cumpre a predisposição do SNUC, que é o “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (artigo 2º, inciso XVIII da Lei 9985/2000). A poligonal da Zona de Amortecimento estabelecida para o Parque não é o suficiente para conter os efeitos de borda.

Possivelmente o governo estadual já indicou a Zona de Amortecimento no ato de criação do Parque (Decreto Estadual Nº 32.248/2017) pelo fato de que se não houvesse tal previsão, ficaria valendo o que está exposto na Resolução do CONAMA³⁰ nº 473, de 11 de dezembro de 2015 (que altera a Resolução nº 428/2010), que estabelece a faixa de três mil metros (3.000 m) a partir do limite da UC para fins de licenciamento ambiental

³⁰ Conselho Nacional do Meio Ambiente.

de empreendimento de significativo impacto ambiental. Na esfera estadual tem-se a Resolução Estadual COEMA N° 10, de 11 de junho de 2015 e a Resolução COEMA N° 22, de 03 de dezembro de 2015 (alterada pela Resolução COEMA N° 10/2016), que informam que a zona de amortecimento será de três mil metros (3.000 m), para fins de licenciamento ambiental, até a sua definição. Para a cidade de Fortaleza, essa faixa poderia ser incompatível com o planejamento urbano do município, pois iria alterar muitas atividades econômicas preexistentes ao decreto e ao zoneamento proposto pelo Plano Diretor. Por esse motivo, o governo estadual deve ter se apressado em indicar a Zona de Amortecimento na criação formal do parque.

Ideal que a Zona de Amortecimento fosse bem maior, abrangendo outras áreas relevantes como dunas e lagoas. Interessante seria ainda se todo o perímetro da Zona de Amortecimento fosse enquadrado como Zona de Preservação Ambiental, Zona de Recuperação Ambiental ou Zona de Interesse Ambiental pela atualização do Plano Diretor de Fortaleza, fortalecendo a proteção jurídica sobre os ecossistemas da bacia do rio Cocó.

A última proposta da SEMA foi apresentada na Assembleia Legislativa no dia 12 de maio de 2017, e a questão das dunas excluídas foi a principal divergência por parte do movimento ambiental. Também foi apresentada ao COEMA no dia 01 de junho de 2017.

De fato era urgente regulamentar a criação do parque. O ideal era que todos os ecossistemas estivessem contemplados. Mas a SEMA informou que a proposta foi construída a partir dos terrenos de marinha e acrescidos estabelecidos pela SPU, e que por causa da altimetria das dunas, estas não foram incluídas na Linha de Preamar Médio - LPM. Estas áreas da União e sua cessão acabaram barateando o processo de criação. Quanto às dunas, por serem APP, e portanto, possuírem restrição ambiental, o valor de indenização deve ser bem mais baixo que o valor de mercado. Entretanto, o governo estadual afirmou não ter recursos para tal fim.

Diante de toda essa conjuntura, no dia 04 de junho de 2017, véspera do Dia Mundial de Meio Ambiente, foi finalmente assinada, pelo governador Camilo Santana, a criação formal do Parque Estadual do Cocó com 1.571,29 hectares, abrangendo desde a foz até a Barragem Cocó. O Decreto Estadual N° 32.248/2017 saiu no Diário Oficial no dia 07 de junho. Neste dia 04 de junho, foi realizado um grande evento na sede do Parque, próximo ao anfiteatro. Apesar de este ato ter sido histórico, pelo luta de 40 anos pela regulamentação, pode-se avaliar como uma grande vitória, mas com ressalvas. No

ato de criação alguns integrantes do movimento ambiental seguravam uma faixa com os seguintes dizeres: “Não removam as dunas”. Isso parece ter um duplo sentido. De forma direta, pode significar que as dunas foram removidas da poligonal do parque, mas pode ser um apelo a que não façam intervenções, com movimentação de terra, para remover as dunas do mapa de Fortaleza para atender a interesses imobiliários.

De qualquer maneira, foi importante expedir o marco legal de criação, antes que parte destes espaços relevantes seja destruída por interesses do mercado. A situação só fica pior de acordo com os estudos históricos de cobertura vegetal do município de Fortaleza.

Segundo o Inventário Ambiental de Fortaleza, estudo encomendado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (2003), em 1968 a capital tinha 65,79% do seu espaço ocupado por áreas verdes e em 1990, 16,64%, e em 2002, apenas 7,06%.

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) da Zona Costeira foi um estudo encomendado pela SEMACE (2016). Segundo o ZEE, mediante o mapa de uso e cobertura do solo do Município de Fortaleza, o município possui 72,01% de área edificada/ em edificação, 15,45% de vegetação antropizada com padrão irregular e apenas 3,29% de vegetação natural de mangue/apicum, sendo estas de maior ocorrência nas planícies fluviomarinhas dos rios Cocó e Ceará. Além disso,

o Município apresenta apenas 2,39% de vegetação natural arbórea/arbustiva e 0,52 % de vegetação natural herbácea, supressão decorrente da intensa ocupação e expansão urbana que o Fortaleza sofreu ao longo da história. (SEMACE, 2016, pág, 98)

O fato de existir pouca vegetação natural em Fortaleza é mais um imperativo para a necessidade de proteção desta área verde no entorno do Cocó.

Segundo o ZEE SEMACE (2016), o Parque Ecológico do Rio Cocó (conforme decretos originais) se encontra 56,07% com suas características preservadas, 31,08% antropizada e 12,85 % como corpo d'água. O mesmo estudo informa que as dunas fixas e os manguezais da planície fluviomarinha do rio Cocó, ambas as áreas definidas como APP, são responsáveis por grande parte do percentual de 15,72% de restrição legal do município.

De acordo com o Inventário Florestal Nacional – IFN no Ceará (BRASIL, 2016) a área do Parque Ecológico do Rio Cocó possui 68% da área amostrada classificada como área de mangue, enquanto 24% foi classificada como corpos d'água e 8% como

vegetação de restinga arbustiva, num total de 1,2 hectares amostrados da unidade de conservação, segundo dados coletados em nove conglomerados (unidades amostrais) dentro do Parque Ecológico do Rio Cocó.

Quanto à saúde e vitalidade das florestas no Parque Ecológico do Rio Cocó, BRASIL (2016) informa que cerca de 47% das árvores mensuradas no parque foram consideradas sadias, 7% das árvores encontravam-se mortas em pé e 46% apresentaram algum tipo de comprometimento da sanidade. Destes 46 %, 36% são referentes a árvores em estágio inicial de deteriorização e 10% referente a árvores em estágio avançado de deteriorização. O estudo do IFN-CE destacou que evidências de antropismos foram encontradas em sete dos nove conglomerados amostrados no parque, sendo a principal evidência de antropismo atribuída a vestígios de caçadores e fogueiras, observados em seis conglomerados, além de sinais de exploração madeireira, observadas em dois conglomerados. Portanto 67% das evidências de antropismo nos conglomerados amostrados se devem a vestígios de caçadores, 22 % a evidências de incêndios e 22 % a sinais de exploração madeireira.

A criação formal do parque deixa um grande legado para a sociedade, mesmo que a extensão não seja a ideal. A área incluída tem grandes desafios, mas também diversas potencialidades.

Importante citar um estudo³¹ da Universidade de Delaware, que cita que o fácil acesso a parques traz uma série de benefícios mentais, físicos e sociais para os seus visitantes.

Entre os benefícios mentais, se destacam:

- a redução do estresse e conseqüente redução de agressões e violência, pela maior sensação de tranquilidade;
- melhora na capacidade de concentração;
- aumenta a percepção de pertencimento a uma comunidade (pensamento coletivo).

Entre os benefícios físicos, citam-se:

- uma saúde mais reforçada, pois se pode reduzir a obesidade e a diabetes através de oportunidades para exercício;
- melhor recuperação cirúrgica por meio da cicatrização pela observação de áreas verdes;
- condições ambientais melhores, como a melhor qualidade do ar e melhor clima urbano, aliviando o calor.

³¹ http://ag.udel.edu/udbg/sl/humanwellness/Human_Benefits.pdf

Entre os benefícios sociais, destacam-se:

- a diminuição da criminalidade, pois o fator verde pode mitigar indutores psicológicos para violência, por meio da redução do stress e da ansiedade.

Com certeza, apenas pelos fatores abióticos ou bióticos presentes neste importante ecossistema já valeriam sua proteção por si só. Mas reforçado pela oferta de valiosos serviços ecossistêmicos, e pelo oferecimento de diversos benefícios mentais, físicos e sociais, Fortaleza tem muito a ganhar com a manutenção e preservação desse importante espaço verde.

Os Parques, segundo o SNUC, tem multiuso, pois além de ter como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitam também a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Por isso devem ser enxergados como ferramentas essenciais para a recuperação, a proteção e o manejo dos ecossistemas. Ainda proporcionam um ótimo ambiente para inovar ações educativas, disseminar informação e trocar ideias a respeito de temas ambientais e outros que se correlacionam com a cultura em geral, desde a música a outras artes, desenvolvendo assim a percepção ambiental da comunidade. Também é um ambiente propício a atividades de extensão, pesquisa e ensino. Portanto, objetivamente, os Parques são espaços que proporcionam paz, reflexão e conversas sobre o modo de vida atual e a luta pela conservação da biodiversidade e sobrevivência do homem. A história demonstra que essa tem sido a tônica do Parque do Cocó (área próxima ao anfiteatro), servindo de múltiplas atividades que promovem a interação do ser humano com a área verde, trazendo um sentimento de apego e identificação, depois pertencimento e empoderamento com a causa ambiental (Costa, 2014).

Diante dos dois decretos originais, a área do Parque que compreende o trecho da BR-116 à foz do rio Cocó perfaz um total de 1.155,2 hectares. Entretanto pelas coordenadas do arquivo digital (shape) disponível no setor de geoprocessamento da SEMACE, esta poligonal possui 1.046,28 hectares. A poligonal do Parque assinada tem 1.571,29 hectares de proteção integral, categoria Parque Natural.

Em muitos artigos de jornais³² e em até alguns trabalhos acadêmicos, diz-se que o Parque do Cocó é o maior da América Latina. Entretanto, mediante pesquisa na rede

³² <http://blogs.diariodonordeste.com.br/update/curiosidade/os-maiores-parques-do-mundo/> e <http://www.oestadoce.com.br/cadernos/oev/estamos-bem-perto-de-ganhar-um-parque-estadual>

mundial de computadores (Internet) e comparando as áreas dos parques urbanos, chegou-se à constatação que o Parque Estadual do Cocó não é o maior, mas pode ser considerado um dos maiores³³ parques naturais da América Latina dentre os inseridos em zonas urbanas, sendo o quarto maior. Apesar de terem configurações diferentes (regime jurídico de proteção), o Cocó supera alguns famosos parques, tais como o Ibirapuera em São Paulo (com 221 hectares) e o Central Park em Nova York (com 341 hectares).

Para a realização deste levantamento da extensão dos parques naturais em zonas urbanas, deve-se atentar a alguns detalhes importantes. Primeiramente, essa classificação é um pouco complexa, pois tem que levar em consideração que a área se trata de um espaço natural (relativamente nativo) inserido em meio urbano ou adjacências. Logo não se podem considerar áreas de florestas plantadas, a exemplo das monoculturas de eucalipto. Parques naturais inseridos em zonas rurais não foram considerados.

Em segundo lugar, como ser “o maior” tem uma conotação política e de marketing, temos diversos parques urbanos citados cada um como maior da América Latina. Em diversos estados brasileiros tem-se a afirmação que o referido parque é o maior da América Latina. Em outros países, a mesma história. Para atenuar essa questão, na comparação dentro do cenário nacional, tem-se o parâmetro do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Lei Federal Nº 9985/2000), o que dá pra diferenciar as categorias de unidades de conservação. Fora do país às vezes foge ao padrão de Unidade de Conservação - UC.

Além disso, esse levantamento encontrou dezenas de unidades de proteção integral no Brasil e fora, na categoria parque natural, seja municipal, estadual ou federal. Entretanto buscou-se avaliar se poderia ser enquadrado como urbano ou área conurbada.

Seguem a seguir os cinco maiores Parques Naturais inseridos em zonas urbanas.

	NOME	HECTARES	PAÍS/ESTADO	MUNICÍPIOS	OBS:
--	-------------	-----------------	--------------------	-------------------	-------------

³³ Mediante pesquisa na rede mundial de computadores (Internet) e comparando as áreas dos parques urbanos, chegou-se à constatação, até contraprova, que o Parque Estadual da Pedra Branca (Zona Oeste do município do Rio de Janeiro) é considerado a maior floresta urbana do mundo, com 12.500 hectares de extensão.

1.	Parque Estadual da Pedra Branca	12.500	Brasil / Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Considerada a maior floresta urbana do mundo. Ato de criação: Lei Estadual N° 2.377 de 28/06/1974
2.	Parque Estadual da Cantareira	7.916,52	Brasil / São Paulo	São Paulo, Mairiporã, Guarulhos e Caieiras.	Ato de criação: Decreto Estadual n° 10.228/1968
3.	Parque Nacional da Floresta da Tijuca	aproximadamente 3.958,47	Brasil / Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Ato de criação: Decreto Federal N° 50.932 de 06/07/1961
4.	Parque Estadual do Cocó	1.571,29	Brasil / Ceará	Fortaleza	Ato de criação: Decreto Estadual N° 32.248 de 07/06/2017
5.	Parque Estadual Dunas de Natal "Jornalista Luiz Maria Alves	1.172	Brasil / Rio Grande do Norte	Natal	Ato de criação: Decreto Estadual n° 7.237 de 22/11/77

Figura 14. Quadro dos maiores parques naturais em áreas urbanas da América Latina.

O Parque do Cocó, originalmente com base nos Decretos Estaduais 20.253/1989 e 22.587/1993, com seus pouco mais de 1.000 hectares (1.155,2 hectares), sem dúvida já era um dos maiores, mas tinha outros à sua frente em termos de extensão. Só a título de exemplo, tem a liderança de extensão do Parque Estadual da Pedra Branca, no município do Rio de Janeiro, com 12.500 hectares de extensão, considerada a maior floresta urbana do mundo, conforme se visualiza na figura acima.

Diante do seu tamanho original, seria o quinto maior da América Latina e possivelmente do mundo, diante desse levantamento preliminar (não exaustivo) realizado.

Agora com seus 1.571,29 hectares, o Parque Estadual do Cocó vai estar em quarto colocado em extensão dos parques urbanos da América Latina e possivelmente do mundo. Agora ultrapassou até o Parque Estadual Dunas de Natal em extensão. Entretanto a abordagem do governo ou órgão ambiental não deve se limitar a almejar ser apenas um dos maiores apenas em termos quantitativos, mas o melhor, ou um dos melhores em termos qualitativos, ao cumprir com seus serviços ambientais diversos e com sua biodiversidade bem conservada, por meio da proteção real e efetiva pelo poder público e principalmente, pelo nível de conscientização e pertencimento de sua população.

O Parque Estadual do Cocó surgiu perante a justificativa de proteger e conservar os recursos naturais existentes, de maneira a recuperar e manter o equilíbrio ecológico necessário à preservação da biota terrestre e aquática e propiciar condições para atividades de educação, recreação, turismo ecológico e pesquisa científica.

Entretanto, ressalta-se que a criação de um parque natural e a proteção da zona estuarina do rio Cocó não são o bastante para garantir a proteção constitucional de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, tendo em vista que o rio Cocó é um sistema (fluvial) aberto que sofre interações com o ambiente por onde passa, interações que podem ser positivas ou negativas, sendo estas predominantes. Além disso, existem outros ecossistemas e unidades geoambientais interligados, que possuem uma forte conexão com o rio e que não estão contemplados no recém-criado Parque Estadual do Cocó. É uma vitória a ser comemorada de uma história de luta de pelo menos 40 anos do movimento ambiental no Cocó, mas de forma parcial e não acomodada. Para que a bacia do Cocó seja efetivamente protegida e para que os danos ambientais na área sejam cessados ou mitigados, deve haver uma articulação entre os diversos órgãos de governo

e da sociedade civil, atuantes direta e indiretamente na temática, para uma atuação conjunta em busca de soluções e ações concretas. É esse um dos propósitos deste trabalho de tese, destacar as riquezas dos ecossistemas e unidades geoambientais, avaliar o nível de proteção existente e oferecer uma proposta de proteção efetiva multiparticipativa das nascentes à foz do rio Cocó.

4.3. ANÁLISE GEOAMBIENTAL DO BAIXO CURSO DO RIO COCÓ

O conhecimento científico tem crescido e se expandido em níveis cada vez maiores no decorrer dos tempos. Graças a diversas ciências, o planeta está sendo conhecido e documentado por meio de pesquisas. A troca de informações ocorre em nível mundial, com comunicações quase que instantâneas, mesmo em distâncias geográficas antes intransponíveis, fruto da globalização. No decorrer do tempo, a ciência foi se descentralizando, por meio da departamentalização e setorialização, favorecendo o conhecimento do macro para o micro. O mercado profissional foi exigindo cada vez mais uma especialização do trabalhador. Tudo isso favoreceu um alcance maior do campo científico.

4.3.1. Breve discussão teórica da análise geossistêmica

Entretanto, o conhecimento não pode ser fragmentado e descontextualizado do todo, com necessidade de interlocução de diversos saberes (GRZYBOWSKI, 2005). Pensando nessa perspectiva integrativa, o biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy publicou trabalhos na década de 1950 e 1960 que fundamentaram a Teoria Geral dos Sistemas. A análise de sistemas veio como contraste à pesquisa tradicional, de forma que a complexa realidade pudesse ser contemplada no aspecto natural, econômico e social.

Em se tratando de ciência geográfica, a teoria geossistêmica é assinalada por Jean Tricart (1965), em seu trabalho que expõe a classificação de unidades ecodinâmicas do meio ambiente.

A perspectiva integradora foi sendo absorvida por geógrafos no decorrer do tempo, tal como Troppmair:

Lembro que, como Geógrafos não devemos estudar o meio físico como produto final, como objetivo único e isolado em si, mas como o meio integrado e dinâmico, em que os seres vivos, entre eles e o homem vivem, se conectam e desenvolvem suas atividades (TROPPMAIR, 1985, 125).

E ainda com Christofolletti (1986, 1987, p. 3) quando afirma que a “*Geografia Física não deve estudar os componentes da natureza por si mesmos, mas investigar a unidade resultante da integração e as conexões existentes nesse conjunto*”. E pontua que pelo fato da Geografia Física ter como campo de estudo os geossistemas

(organizações espaciais oriundas dos processos do meio ambiente físico) e a Geografia Humana buscando compreender os sistemas socioeconômicos (organizações espaciais oriundas dos processos ligados com as atividades humanas) (CHRISTOFOLETTI, 1987).

Fritjof Capra (2005) faz uma explanação sobre a interação dos organismos, numa perspectiva integrativa ao falar de ecossistemas:

Quanto mais estudamos o mundo vivo, mais nos apercebemos de que a tendência para a associação, para o estabelecimento de vínculos, para viver uns dentro de outros e cooperar, é uma característica essencial dos organismos vivos. Lewis Thomas observou: “Não temos seres solitários. Cada criatura está, de alguma forma, ligada ao resto e dele depende”. As maiores redes de organismos formam ecossistemas, em conjunto com vários componentes inanimados ligados aos animais, plantas e microorganismos, através de uma intrincada rede de relações que envolvem a troca de matéria e energia em ciclos contínuos. Tal como os organismos individuais, os ecossistemas são sistemas auto-organizadores e autorreguladores nos quais determinadas populações de organismos sofrem flutuações periódicas. Em virtude da natureza não linear dos percursos e interligações dentro de um ecossistema, qualquer perturbação séria não estará limitada a um único efeito, mas poderá propagar-se a todo o sistema e até ser ampliada por seus mecanismos internos de realimentação.

Num ecossistema equilibrado, animais e plantas convivem numa combinação de competição e mútua dependência. Cada espécie tem potencial suficiente para realizar um crescimento exponencial de sua população, mas essas tendências são refreadas por vários controles e interações. (CAPRA, 2005, p. 272)

A Teoria Geral dos Sistemas foi influenciando diversos saberes acadêmicos, tais como a Geografia Física e o Geomorfologia, com vasto campo de aplicabilidade nos estudos ambientais. Essa abordagem foi ganhando força na academia das Ciências ambientais, de forma que alcançou e introduziu inclusive a redação de legislação na temática. Tendo como unidade de paisagem as Unidades Geoambientais, cita-se a Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, que define Unidade Geomabiental “*como uma porção do território com elevado grau de similaridade entre as características físicas e bióticas, podendo abranger diversos tipos de ecossistemas com interações funcionais e forte interdependência*” (artigo 2º, III).

Esta definição se assemelha à concepção de Sotchava (1978) sobre unidades de paisagem como fenômenos que guardam certo grau de homogeneidade interna e de diferenciação externa. Posterior à utilização de Sotchava (1962) do termo “geossistema”, Georges Bertrand (1968) ao usar o supracitado termo, elaborou uma escala de classificação em um sistema taxonômico como unidades superiores (zona,

domínio e região) e unidades inferiores (geossistema, geofácies e geótopo). Para Bertrand (2007), geossistema

corresponde a dados ecológicos relativamente estáveis. Ele resulta da combinação de fatores geomorfológicos (natureza das rochas e dos mantos superficiais, valor de declive, dinâmica das vertentes...), climáticos (precipitações, temperaturas...) e hidrológicos (lençóis freáticos epidérmicos e nascentes, Ph das águas, tempos de ressecamento do solo...). (BERTRAND, 2007, p.18.)

Souza et al. (2009) afirmam que:

Os sistemas ambientais tendem a representar um arranjo espacial decorrente da similaridade de relações entre os componentes naturais – de natureza geológica, geomorfológica, hidroclimática, pedológica e fitoecológica – materializando-se nos diferentes sistemas ambientais e padrões de paisagem (SOUZA et al. 2009, p. 26)

Diante dessa potencialidade, atualmente, a metodologia sistêmica é considerada um dos principais instrumentos de interpretação da dinâmica da paisagem e de sua relação com a ação antrópica.

Toda essa análise foi sendo gradativamente utilizada. Em escala regional, em nível estadual cearense, Souza (2000) elaborou um trabalho de Compartimentação Geoambiental, dividindo as Unidades Geoambientais em Planície Litorânea, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planícies Fluviais, Planaltos Sedimentares, Maciços Residuais e Depressão Sertaneja.

Considerando que esse trabalho tem como objeto de pesquisa um sistema estuarino, baixo curso do rio Cocó, analisado como “sistema aberto”, e, portanto, mantendo um contínuo intercâmbio de matéria e energia com o ambiente, a análise geossistêmica é extremamente indicada, além da análise socioambiental, e serão abordadas também nesta pesquisa, considerando que os geossistemas se constituem como organizações espaciais oriundas dos processos do meio ambiente físico (CHRISTOFOLETTI, 1987).

4.3.2. Compartimentação geoambiental da zona estuarina do rio Cocó, trecho entre a BR-116 e a foz

Conforme discutido no primeiro capítulo, a área de estudo corresponde ao baixo curso do rio Cocó, no trecho entre a BR 116 e a sua foz, entre as praias do Caça e Pesca e Sabiaguaba. Este trecho que corresponde à área historicamente proposta para se tornar uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, recém-denominada Parque Estadual

do Cocó por meio do Decreto Estadual Nº 32.248/2017, que ampliou inclusive esta área do canal principal do rio até o Anel Viário onde se inicia a Barragem Cocó.

Toda a área foi percorrida nos trabalhos de campo desde os anos de 2013. Também foram estudadas as classificações de Unidades Geoambientais elaboradas por outros autores, tais como o Plano Fortaleza 2040 (FORTALEZA, 2016), o estudo intitulado Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Vale do Rio Cocó (ARCADIS LOGOS, 2015), Relatório de Caracterização Ambiental, Mapeamentos do Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira e Unidades de Conservação Costeiras (CEARÁ, 2016), além da clássica compartimentação ambiental estadual proposta por Souza (2005). Como produto desta análise, foi elaborado o mapeamento das Unidades Geoambientais, constante na Figura 15.

O estuário do Cocó se localiza em uma zona de transição entre o rio (planície fluvial) e o oceano (planície litorânea), se constituindo majoritariamente uma planície fluviomarinha. Entretanto, outras geofácies estão presentes na área de estudo, que serão abordadas a seguir.

Em termos de geossistemas, na área de estudo de 1.548,89 ha são encontrados tanto a Planície Litorânea, quanto os Tabuleiros Pré-Litorâneos, estes bem menos representativos, com pequenos fragmentos.

O conteúdo abordado a seguir tratará da caracterização de cada geossistema (Planície Litorânea ou Tabuleiros Pré-Litorâneos), e abordando as geofácies da Planície Litorânea. Em cada unidade geoambiental, serão discutidos os principais aspectos de biodiversidade, geodiversidade e sociodiversidade. Neste aspecto, será feita a descrição dos usos, impactos, vulnerabilidades e as potencialidades encontradas. Far-se-a uma breve descrição dos riscos e impactos em cada área, associadas às ocupações regulares e irregulares, além de outros impactos ambientais no entorno do Rio Cocó, trecho entre a BR 116 e a foz.

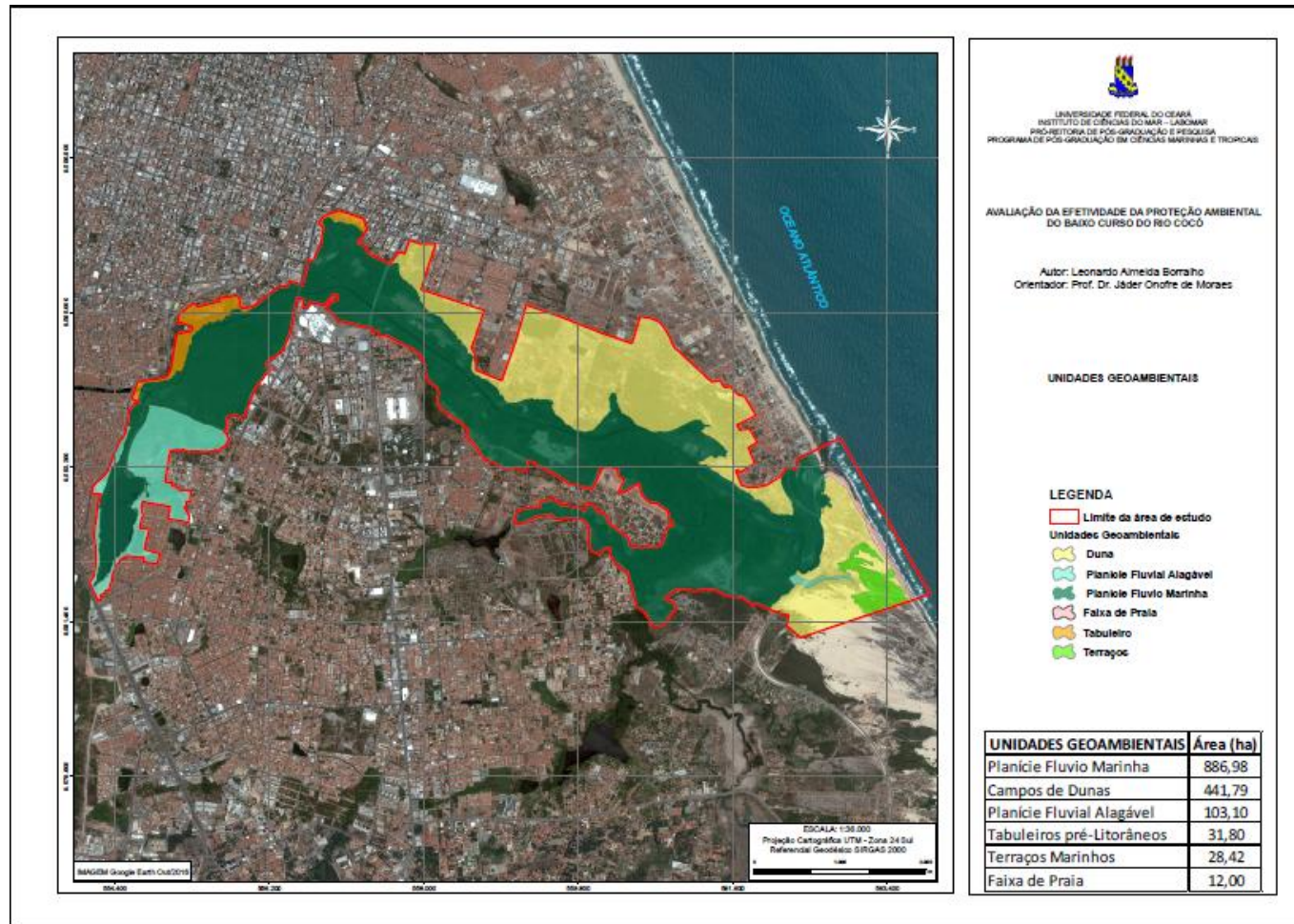


Figura 15. Mapa das Unidades Geoambientais do baixo curso do Cocó.

A abordagem geral da situação dos usos e das ocupações de cada comunidade foi feita por meio do levantamento de campo, com diversas vistorias por terra, por embarcação, além de utilização de sobrevoos para coleta de imagens aéreas. Estas foram comparadas historicamente a partir da datação de diversas imagens fotográficas e análise multitemporal de imagens de satélite do programa *Google Earth*. A análise foi feita com base na utilização de critérios como análise da legislação pertinente, diagnóstico socioambiental, levantamento das ocupações e georreferenciamento das áreas em questão. Foram observados zoneamentos como as Áreas de Preservação Permanente (APP), Zona de Preservação Ambiental (ZPA) do Plano Diretor Participativo de Fortaleza, Terrenos de Marinha e seus acréscidos e as Unidades de Conservação existentes.

A seguir serão discutidos os principais aspectos dos geossistemas supracitados, bem como as geofácies da Planície Litorânea.

4.3.2.1. Tabuleiros Pré-Litorâneos

De acordo com o levantamento de campo, os tabuleiros pré-litorâneos fazem parte de uma pequena porção da área de estudo, com cerca de 31,80 hectares, se restringindo às proximidades do Centro de Referência Ambiental do Parque Estadual do Cocó e o entorno do Parque Adahil Barreto.

Os tabuleiros pré-litorâneos ou glacis pré-litorâneos são formados por sedimentos terciários (Mioceno Superior a Pleistoceno) e são pertencentes à Formação Barreiras (Brandão, 1995). É um geossistema localizado imediatamente após a planície litorânea em direção ao interior continental. Na área de estudo se encontra na borda da planície fluviomarinha.

A Lei Estadual nº 13.796/2006 traz a seguinte definição sobre estas unidades geoambientais: “*são superfícies de erosão planas instaladas sobre os sedimentos da Formação Barreiras, que ocorrem distribuídos em uma faixa paralela à linha de costa que penetra para o interior por dezenas de quilômetros*”.

Representa feições geomorfológicas com amplitude de relevo entre 20 e 50 m e declividade 0 a 5°, com extensos topos planos, esculpidos sobre sedimentos semi-consolidados e rochas sedimentares, com predominância de solos espessos, por vezes

arenosos e de baixa fertilidade, tais como os Argissolos Vermelho-Amarelo distróficos e Plintossolos Háplicos (IBGE-EMBRAPA, 2001).

A Formação Barreiras é predominantemente formada por sedimentos arenos argilosos de tons esbranquiçados, vermelho-amareladas e cremes (SANTOS, 2011; SOUZA, 2009). Segundo Arcadis Logos (2015), os tabuleiros pré-litorâneos “*formam relevos tabulares com topos, as vertentes são suaves em direção ao litoral e os principais corpos d’água e os vales apresentam fundo chato*”. O modelado apresenta declividade inferior a 6%, com amplitude do relevo atingindo no máximo 10 metros, o que denuncia a baixa capacidade de dissecação do relevo da rede de drenagem existente (SANTOS, 2016; ARCADIS LOGOS, 2015).

Diante do fato que os tabuleiros pré-litorâneos serem compostos de terrenos estáveis, com baixa declividade e solos espessos, e com topos tabulares, tem maior aptidão para a ocupação urbana e implantação de sistema viário e tantas outras ocupações (ARCADIS LOGOS, 2015), com poucas áreas com restrição ambiental. Na área de estudo, uma das restrições se refere à existência do Parque Adahil Barreto, parque urbano municipal recém-incorporado à poligonal do Parque Estadual do Cocó. A cessão do espaço municipal à gestão estadual está prevista para 20 anos, com possibilidade de prorrogação, conforme o ato jurídico aprovado pela Câmara Municipal de Fortaleza, Lei Municipal de nº 10.585, de 13 de junho de 2017. Esta lei autoriza o Poder Executivo Municipal a outorgar a cessão de uso gratuito do Parque Linear Adahil Barreto ao Estado do Ceará e dá outras providências.

4.3.2.2. Planície Litorânea

A planície costeira de Fortaleza está localizada entre dois estuários. À oeste (esquerda) tem o rio Ceará, localizado entre Fortaleza e Caucaia, que é configurado como Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará e à leste (direita) tem o rio Pacoti, que divide Fortaleza e Aquiraz, que também está inserido em UC, esta sendo a Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti. Mais próximo ao setor leste está o estuário do rio Cocó.

Utilizando o programa Google Earth (*software* obtido por download do site oficial do Google Earth), função Régua, foi possível identificar que seguindo o curso principal do rio Cocó da foz até a BR 116, são contabilizados cerca de 13,44 quilômetros (Km). O rio, das nascentes a foz, totaliza uma extensão de 47,94 km. Na

área do Parque Estadual do Cocó (somando os trechos 1 e 2), o rio Cocó possui a proteção legal de 26,16 km de seu curso. Nas nascentes, no alto curso do rio, existe a proteção legal de 2,08 km por meio da APA da Serra da Aratanha. Considerando os 47,94 km do rio como um todo, cerca de 19,70 km não possuem proteção legal como Unidade de Conservação. Entretanto a proteção legal do Código Florestal persiste mesmo com a redação do novo Código (Lei Federal Nº 12.651/2012).

De acordo com a compartimentação geoambiental proposta por Souza (2005), a planície litorânea é formada por faixa praial, planície fluviomarinha, dunas fixas e paleodunas, dunas móveis e planícies lacustres e fluvio-lacustres. Considerando essa classificação, a área objeto desta pesquisa se situa majoritariamente na Unidade Geoambiental (Geossistema) Planície Litorânea, sendo dividida em sistemas ambientais (Geofáceis) e subsistemas (Geótopos). Uma pequena parte se situa na Unidade Geoambiental de Tabuleiros Pré-Litorâneos. Dentro do Geossistema Planície Litorânea serão estudadas, nesta pesquisa, a faixa de praia, os terraços marinhos, a planície fluviomarinha, o campo de dunas (móveis, fixas e paleodunas) e a planície fluvial alagável.

A planície litorânea descrita neste estudo está na Zona Intertropical, possui temperatura média anual em torno dos 26°C e 27° C, segundo Brandão (1998). Possui clima Tropical Semiúmido (tipo *As*, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger) e Tropical Quente Sub-úmido, segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme). Não possui as estações do ano bem definidas em virtude da proximidade com a linha do Equador. O período chuvoso ocorre nas estações verão e outono. A média pluviométrica anual é de aproximadamente 1.338,0 milímetros (mm), concentrados entre fevereiro e maio (período conhecido como quadra chuvosa), segundo a Funceme e o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Ipece), dados disponibilizados no Perfil Básico Municipal de 2016.

A área recebe influência direta das massas de ar vindas do Oceano Atlântico, das brisas marítimas e continentais, dos ventos alísios de Leste e Nordeste e da Zona de Convergência Intertropical - ZCIT.

Em termos de hidrografia, os corpos d'água que integram a área de estudo são os rios Cocó e Coaçu, o Canal do Tauape, as lagoas do Tijolo, do Carnaubal e do Cabo Velho e algumas lagoas intermitentes que se formam durante as chuvas anuais nas proximidades do campo de dunas ou ainda as interdunares. Outros sistemas lacustres são a Lagoa das Ninféias e da Surucujuba (continuidade). Alguns corpos hídricos são

chamados popularmente de lagoas, mas foram formadas pela intervenção humana, tal como a Lagoa das Garças (antigo tanque de salina) e Lagoa do Amor (formada a partir da extração mineral). No entorno da área de estudo se encontram as lagoas da Sapiroanga, do Colosso e Precabura.

A) Faixa praial

Assim como a proximidade com os rios na Antiguidade favoreceu o surgimento dos primeiros núcleos urbanos no mundo, as praias e as áreas estuarinas sofreram primariamente o impacto do crescimento demográfico mundial (KOMAR, 1998). As praias são ambientes instáveis, submetidos a constantes mudanças na sua morfologia e processos hidrodinâmicos.

As praias são consideradas pela Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, como:

áreas cobertas e descobertas periodicamente pelas águas, acrescidas das faixas subseqüentes de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural ou, em sua ausência, onde comece um outro ecossistema.

A faixa praial do presente estudo está situada entre as praias do Caça e Pesca e da Boca da Barra da Sabiaguaba, no entorno da desembocadura fluvial. Apesar de a margem direita fluvial da foz ser popularmente conhecida como Boca da Barra da Sabiaguaba, este território está inserido de fato no bairro Edson Queiroz. O bairro Sabiaguaba não tem limite com a foz do rio Cocó. Entretanto assim é chamado popularmente.



Figura 16. Foz do rio Cocó e visão parcial da faixa praial. Nota-se o afloramento de beach rocks.

As principais feições componentes da faixa de praia, sentido oceano-continente são a antepraia, o estirâncio, o berma e o pós-praia. Conforme Santos (2011, 2016), a antepraia é onde fica situada a zona de arrebentação, normalmente submersa e a zona de surfe, normalmente indissociáveis. Após essa zona, ocorre o espraiamento das ondas formando a face da praia. Na antepraia da Sabiaguaba e Caça e Pesca é comum a presença de afloramentos de beach rocks (arenitos de praia).

Beachrocks ou arenitos de praia: são corpos rochosos alongados e estreitos, que se encontram dispostos paralelamente à linha de praia podendo se estender na direção do mar, constituídos por areias de praia cimentadas por carbonatos podendo apresentar seixos e restos de conchas. Sua espessura, em geral não ultrapassa dois metros e funcionam como anteparo natural para dissipação da energia das ondas, protegendo as praias da erosão (Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006).

O estirâncio é a faixa de terrenos situada entre a linha da maré mais baixa e a maré alta, sujeito a efeitos diários das amplitudes de maré (Santos, 2011). Nessa zona, os sedimentos são constantemente lavados pela maré. Após o estirâncio se encontra a feição de berma.

Esta apresenta uma superfície de topo horizontal ou em suave mergulho em direção ao continente e a superfície frontal com mergulho mais acentuado em direção ao mar. Segundo Santos (2011, p. 201), esta “feição morfológica é identificada como

um ressaltado (declive) em direção ao mar ao passo que em seu reverso apresenta, por vezes, aclives suavizados”. O berma é funciona como divisão entre o estirâncio e o setor pós praia. Já o setor pós praia, para o autor supracitado, é definido genericamente como terras de transição entre a praia propriamente dita e os terraços marinhos.

Segundo a Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, berma é uma “*porção horizontal do pós-praia constituído por material arenoso e formado pela ação das ondas e em condições do nível do mar atual*”. Em geral, no Estado do Ceará apresenta-se bastante estreita e margeando toda a faixa de praia.

O Glossário de termos geológicos e ambientais aplicados às geociências, elaborado por Barros (2006), a define como “*porção horizontalizada da praia ou pós-praia formada pela sedimentação por ação de ondas acima da linha de preamar média*”.

As praias geralmente são compostas de terrenos desnudos, caracterizados pela ausência de cobertura vegetal, exceto em trechos do berma e pós-praia, que é onde se pode encontrar a vegetação pioneira herbácea adaptada à salinidade e aos componentes climáticos locais (ARCADIS LOGOS, 2015).

Em termos de geologia, está localizada sobre os Depósitos Sedimentares Cenozóicos, compostos “*por sedimentos de origem continental e marinha que foram depositados ao longo do tempo geológico através dos processos deposicionais*” (SANTOS, 2006, p. 55).

Na faixa de praia há uma predominância de Neossolos Quartzarênicos. Os Neossolos Quartzarênicos possuem solos profundos a muito profundos, excessivamente drenados, arenosos, de relevo plano a suavemente ondulado e ondulado, e estão sujeitos a intensos processos de lixiviação, são distróficos, com baixa fertilidade natural, relativa acidez e alta salinidade (Souza et al, 2011).

As principais fontes de sedimentos desta faixa praias são a dinâmica estuariana (Cocó), deriva litorânea (transporte marítimo) e dinâmica eólica (ventos com direção dominante de leste a sudeste), estando sobre contínuas influências destas forças.

Em termos de biodiversidade, a formação vegetacional encontrada nesta geofácie corresponde à Vegetação Pioneira Psamófila (restinga), do tipo rasteira (herbáceas e gramíneas), encontrada nos ambientes de pós-praia, na feição de berma.



Figura 17. Feições da faixa de praia da Sabaguaba. Fonte: autor.

Em virtude da ação das marés e ondas, a vegetação não consegue se desenvolver fixamente na zona de estirâncio (ante praia) e na faixa de praia (durante as marés de sizígia conjugada com ondas *swell*).

As restingas são importantíssimas para o ambiente, pois ajudam a fixar as areias quartzosas e a evitar a erosão das praias. Portanto tem grande contribuição com a estabilização de ecossistemas costeiros, como os manguezais. Contribui nos processos de pedogênese (desenvolvendo solos ácidos), pelo aporte de matéria-orgânica e de retenção de umidades no substrato (SEMACE, 2016). Além disso, suas espécies vegetacionais são locais muito procurados para a desova das tartarugas³⁴ (comum na Praia de Sabiaguaba), por se abrigarem da ação das ondas. Aves, inclusive migratórias utilizam a restinga para descanso e alimentação. São ainda consideradas APP, quando associadas às dunas ou mangues.

As restingas são consideradas ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica. Isso está descrito no artigo 2º da Lei Federal Nº 11.428, de 2006 e a previsão também está prevista no Decreto Federal Nº 6.660/2008, que regulamentou a referida lei. Esta previsão reforça a importância da conservação e recuperação ambiental deste ecossistema.

Segundo o artigo 2º, inciso VIII da Resolução do CONAMA Nº 303/2002, a restinga é um:

depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem em mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e abóreo, este último mais interiorizado.

O Código Florestal atual trouxe praticamente a mesma definição, conforme artigo 3º, inciso XVI:

depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes

³⁴ Existe um projeto denominado GTAR - Grupo de Estudos e Articulações sobre tartarugas marinhas (Instituto Verde Luz) que desenvolve ações em parceria na Casa Camba (Sabiaguaba).

comunidades que recebem influência marinha, com cobertura vegetal em mosaico, encontrada em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado.

Existe uma discussão jurídica sobre a validade da Resolução do CONAMA N° 303/2002 face à aprovação do novo Código Florestal (Lei Federal N° 12.651/2012), pois alguns dispositivos desta nova Resolução do CONAMA foram incorporados ao Novo Código Florestal, o que alguns entendem como revogação tácita. De qualquer maneira, a forma de proteção defendida pela Resolução CONAMA N° 303/2002 é bastante interessante para resguardar as restingas, onde se prevê a proteção:

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues.

Ainda que exista uma abordagem da restinga do ponto de vista geomorfológico e outra do ponto de vista vegetacional, gerando confusão entre os conceitos, existem autores que consideram que existe restinga no estado do Ceará do Ceará, inclusive Fortaleza, na área do presente estudo, tal como o ZEE SEMACE (2016). Diante dessa abordagem ambígua, dentro da área de estudo adota-se a restinga (do ponto de vista como fixadora de dunas e mangues, conforme o Código Florestal) como abrangendo a faixa praial, terraços marinhos e campo de dunas. O Código Florestal inclui as restingas como estabilizadoras de mangue, além da própria fixação de dunas.

As espécies encontradas na faixa praial são a salsa (*Ipomoea pes-caprae*), oró (*Phaseus pondeiratus*), bredinho-da-praia (*Iresine portulacoides*), cipó-da-praia (*Remirea maritima*), entre outras (MEIRELES et al, 2001). Também é muito comum a *Cyperus crassipes* e o Feijão-de-porco (*Canavalia rosea*).



Figura 18. Espécies da flora encontradas na faixa praial. Imagem à esquerda *Cyperus crassipes*. Foto do Autor (2017). Identificada por Leonardo Jales. Imagem à direita Feijão-de-porco (*Canavalia rósea*). Foto de Leonardo Jales e identificada por Cristiane Snak.

Considerando que a faixa de praia desta área de estudo está localizada junto ao oceano e ao estuário, esta apresenta forte atrativo populacional, demandando atividades econômicas associadas ao comércio e serviços, principalmente ligados ao turismo. A beleza paisagística do mar e do rio, a possibilidade de navegação fluvial por barcos na foz, esportes náuticos, gastronomia das barracas locais e a balneabilidade (razoável) são fatores que atraem ampla visitação nesta faixa praial. A balneabilidade melhora em virtude da salinidade, que ajuda na depuração de nutrientes. Entretanto nem todos os usos são ordenados e podem contribuir para a intensificação de impactos ambientais negativos. Em termos de feição praial, na margem esquerda e direita, tem ocupações na faixa de praia e pós-praia. Esta ocupação gera riscos aos próprios ocupantes, tendo em vista os procesos de erosão costeira, que são atenuados neste setor pela deposição de sedimentos eólicos, marinhos e fluviais. O fator de relativa conservação das Dunas da Sabiaguaba e do Cocó (bairro Dunas) atenua esse risco. Entretanto importante mencionar que a ocupação na zona de berma eleva o potencial erosivo da zona de praia, em virtude de que esta zona deixa de contribuir para o aporte de sedimento para a deriva litorânea. Marés de sizígia (cerca de 3 metros de altura) associados à entrada de ondas swell de norte (com direção primária de Norte-Nordeste) e ao baixo estoque de sedimentos para recomposição do perfil de praia são fatores potencializadores de índices erosivos.

As comunidades que ocupam parcialmente a faixa praial são Sabiaguaba e Caça e Pesca.

B) Terraços Marinhos

Após a zona de berma, encontramos na margem direita do rio, na Sabiaguaba, os terraços marinhos, que são “depósitos de origem marinha, com forma tabular e topos planos, geralmente com cotas altimétricas inferiores a cinco metros” (Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006). Em épocas de chuvas, formam-se lagoas intermitentes nos terraços marinhos, localizadas entre as dunas e a zona de berma, conforme a figura 19.

Terraços marinhos são ambientes formados pelo processo cumulativo de areia, provenientes do transporte marinho ou fluvial, e foram constituídos quando o nível do mar se encontrava acima do nível atual (SEMACE, 2016). A relação genética entre os terraços marinhos da capital cearense e as variações do nível do mar no período Quaternário, são sugeridas por autores como Moraes (2000), Meireles (1991) e Meireles & Maia (1998) que relacionam estes terraços com a regressão ocorrida após a última transgressão, ocorrida a 5.100 anos atrás (ARCADIS LOGOS, 2015).

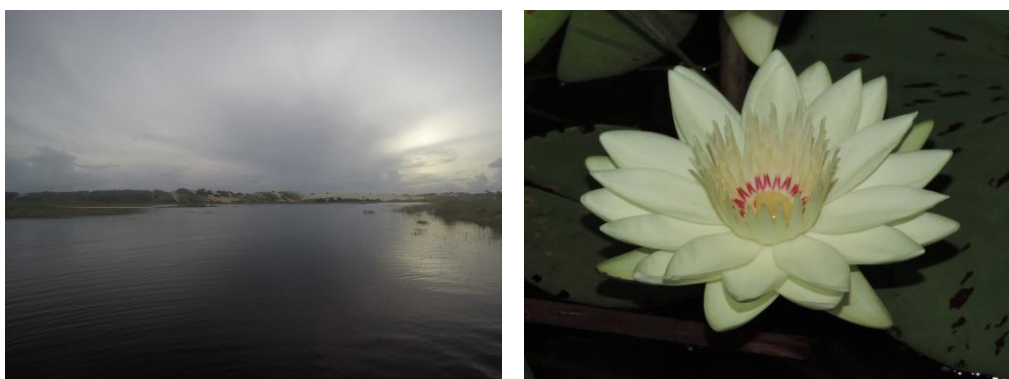


Figura 19. Imagens representativas dos terraços marinhos. Imagem à esquerda com presença de lagoas freáticas nos terraços marinhos em Sabiaguaba, localizados entre as dunas e a zona de berma. Foto: autor. À direita, Ninféia (*Nymphaea lasiophylla*) na Lagoa da Precabura, fora da área de estudo, mas associada ao rio Cocó-Coaçu. Foto e identificação taxonômica: Leonardo Jales.

Os terraços marinhos estão associados à Neossolos Quartzarênicos, assim como à faixa de praia. Apresentam uma continuidade lateral com a feição de berma (MEIRELES, SILVA E RAVENTOS, 2001). São compostos por formas tabulares e topos relativamente planos, geralmente com cotas altimétricas rebaixadas. Leal (2009) discute que nos locais onde ocorre o processo de deflação eólica, são formadas superfícies mais ou menos planas a ligeiramente inclinadas e feições residuais. Os depósitos residuais apresentam granulometria mais grosseira e se concentram formando pavimentos onde os materiais mais finos foram deflacionados.

O presente trabalho não detalha as planícies de deflação por terem uma classificação não muito utilizada em nível nacional e internacional, o que gerou a decisão de não incluir como unidade geoambiental.

Os terraços marinhos constituem faixa arenosa situada imediatamente após a faixa de praia, que se encontra protegida da ação das marés. Distribuem-se de forma paralela à linha de costa, estendendo-se desde a pós-praia até a base das dunas móveis (MEIRELES, SILVA E RAVENTOS, 2001), com exposição mais frequente onde não há recobrimento de dunas. Apresentam topo plano, com cotas variando entre quatro e seis metros de altitude, estando diretamente relacionados à manifestação local das oscilações do nível do mar no Quaternário. Sua largura é variada, podendo chegar a mais de seiscentos metros na região da Sabiaguaba (SANTOS, 2016).

Em termos de biodiversidade, a formação vegetacional encontrada nesta geofácie corresponde à Vegetação Pioneira Psamófila, equivalente à restinga. No mapeamento das Áreas de Preservação Permanente da área de estudo, esta geofácie entrou como restinga. Pela proximidade com a faixa praial e mesmo tipo de solo, as espécies vegetacionais são semelhantes. A diferença são algumas espécies aquáticas que se desenvolvem nas lagoas freáticas.

As comunidades que ocupam parcialmente os Terraços Marinhos é a da Sabiaguaba e Caça e Pesca (neste caso os terraços estão descaracterizados pela ocupação antrópica).

C) Planície Fluviomarinha

A planície fluviomarinha da área de estudo vai desde a desembocadura fluvial até a BR 116. A área possui superfícies planas e é revestida por manguezal, diariamente inundada com a subida das marés (preamar). A vegetação típica de mangue se estabelece nos solos lamacentos, decorrentes de processos combinados de origem fluvial e marinha. Estas planícies possuem predominância de Solos Indiscriminados de Mangue e Gleissolos. Segundo a Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, planícies flúvio-marinhas são “*as superfícies planas de um estuário, que se situam entre o nível médio da maré baixa de sizígia e o nível médio de maré alta equinocial*” (artigo 2º, inciso IX).

O ecossistema manguezal é constituído por uma vegetação lenhosa e arbórea

(Vegetação Paludosa Marítima de Mangue), que coloniza solos lodosos, adaptados às condições específicas deste ambiente, de hipersalinidade. No solo do lodo salgado e pouco arejado e rico em matéria orgânica e com baixo teor de oxigênio, desenvolvem-se plantas (mangues) com adaptações muito especiais. Os pneumatóforos são raízes respiratórias adaptadas ao baixo nível de oxigênio no solo e servem para promover a realização de trocas gasosas com o ambiente, como ocorre com o mangue preto. Outra adaptação são as raízes escora, também conhecidas como raízes suporte, pois ajudam a estabilizar no solo instável, por meio do aumento da base de fixação da planta ao solo, como no mangue vermelho.

Esse ecossistema é tão importante, que de acordo com Silva (1987), cerca de 65% dos peixes capturados comercialmente no litoral cearense têm seu ciclo biológico vinculado ao manguezal, demonstrando, assim, que além de suas funções ecológicas, o estuário possui relevante importância econômica para a região.

Os depósitos sedimentares fluviomarinhas são datados do período Quaternário e se inserem na planície de acumulação sujeita a inundações periódicas. A planície fluviomarinha é constituída de material siltoso de origem argilosa, decorrentes do transporte fluvial. Os solos predominantes neste setor são os Gleissolos (compreendido entre os Solos Indiscriminados de Mangue) e os Neossolos Flúvicos. Segundo a Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica³⁵ os Solos Indiscriminados de Mangues (SM) são:

solos halomórficos muito pouco desenvolvidos, lamacentos, escuros e com alto teor de sais provenientes da água do mar, formados em ambientes de mangues a partir de sedimentos flúvio-marinhas recentes misturados com detritos orgânicos, de natureza e granulometria variada, referidos ao período Holoceno. Tais sedimentos são decorrentes da deposição pelas águas dos rios quando se encontram com as águas do mar, em condição de baixa energia.

Os Gleissolos possuem alta salinidade e baixa fertilidade natural. Se situam na planície de inundação do rio Cocó, sendo encontrados nos relevos planos das várzeas do rio, gamboas e na foz, sendo lavados diariamente pela influência das marés. Já os Neossolos flúvicos são solos pouco evoluídos, resultantes de deposições fluviais recentes sobre os sedimentos aluviais do baixo curso do rio. Por possuir considerável quantidade de minerais primários e nutrientes para as plantas, são considerados de alta

³⁵http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7j02wx7ha087apz2c3xd0do.html

fertilidade natural.

Nessas áreas, ocorre a Vegetação Perenifólia Paludosa Marítima de Mangue, adaptada às condições adversas, com alta salinidade da água e do solo, níveis muito baixos de oxigênio no solo, frequentes inundações pela maré alta, as espécies vegetais mais dominantes são *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana*, e *Laguncularia racemosa*, respectivamente os mangues vermelho, preto e branco. Também tem a *Avicennia germinans* (outra espécie de mangue preto) e o *Annona glabra* (Araticum-do-Brejo). Nas áreas mais distantes do rio e da inundação periódica ocorre o Mangue-de-botão (*Conocarpus erecta*).

Segundo a COGERH (2010), o rio Cocó sofre o efeito do movimento de subida e descida das marés que adentram o rio até 13 Km de sua foz. Segundo Rocha, Frota e Meireles (2008) a salinidade do mar conseguia penetrar até 22 km antigamente, e hoje não passa dos 13 km.

Segundo Souza et al (2008), a zona estuarina do rio Cocó se estendia desde o Lagamar até a foz.

21) Todavia, as ações de desmatamento, assoreamento e dragagem do leito resultaram em modificações substanciais na dinâmica natural, interrompendo a penetração dos fluxos das marés até o lagamar. (SOUZA et al, 2008, p. 21)

O fato de existir uma proliferação alta de aguapés em alguns trechos que supostamente estariam sendo atingidos pela salinidade parecia incongruente, pois esta vegetação morre em contato com água salgada. Isso levantou a suspeita que a salinidade não estava avançando tanto em direção ao continente.

Fatores como assoreamento da foz e em trechos a montante, a proliferação de algumas espécies vegetais obstrutivas (como o capim braquiária e elefante) e o acúmulo de resíduos sólidos entremeados na vegetação poderiam ajudar a explicar parcialmente essa ineficiência da cunha salina a montante. Em relatos de pescadores do Lagamar do Cocó são feitas menções de que peixes de água salgada ali eram encontrados há muitos anos, e que hoje só tem peixes de água doce, basicamente.

Para tentar entender um pouco destas questões, foi feito levantamento de campo no dia 26 de junho de 2017, com coleta de dados com sonda EXO2 YSI, realizada com

apoio de embarcação a cada 1 Km a partir da Foz do Rio Cocó até o ponto de salinidade zero. Foi escolhida uma maré de 3.1 metros (maré de sizígia) para fazer o percurso entre a foz e o máximo de salinidade que pudesse chegar.

Conforme era esperado, os pontos na foz possuíam salinidade alta, igual à do mar. Como se pode ver na figura 20 até o ponto de cerca de 5 km da foz a salinidade manteve-se relativamente estável. A transição ocorre no intercurso entre o quinto e o sexto quilômetro. A partir do oitavo quilômetro a salinidade permaneceu insignificante. Foi percebido que a maré estava conseguindo penetrar, pois ocorreu de fato aumento na lâmina d'água. Entretanto a intrusão salina não acompanhava a onda de maré. Uma possível explicação é a grande presença de ligações clandestinas e esgotos (principalmente domésticos) sendo lançados direta ou indiretamente no rio Cocó. De acordo com essa hipótese, essa massa de água doce está escorrendo com força suficiente a impedir o avanço da salinidade do mar no continente. Uma vazão que precisa ser estudada é a da Estação de Tratamento do Shopping Iguatemi a fim de saber o nível de contribuição nesta questão.

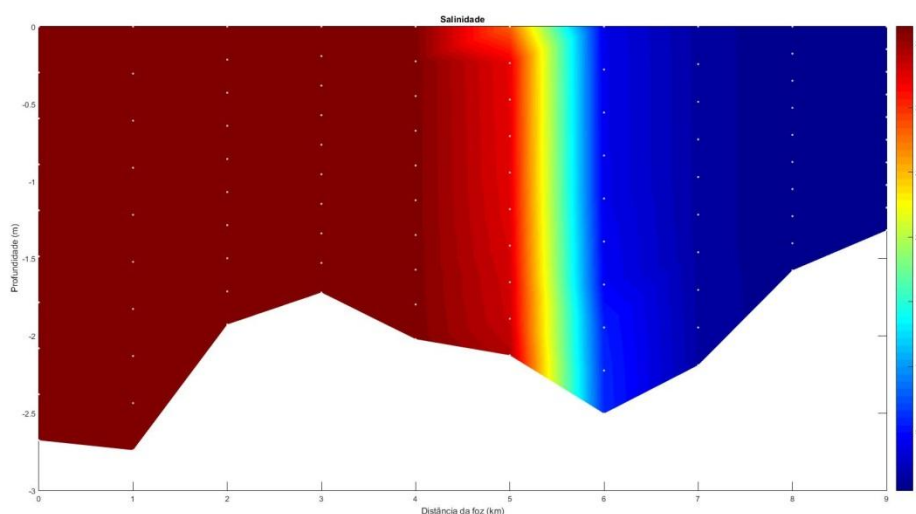


Figura 20. Imagem a partir da análise multiparamétrica do rio Cocó com sonda EXO2 YSI.

O impacto dessa ausência de salinidade pode resultar na modificação da biogeografia das espécies de mangue, a redução do manguezal, a proliferação de espécies exóticas e exóticas invasoras e redução ou desaparecimento da ictiofauna de água salgada.

No decorrer destes anos de pesquisa acadêmica e atuação profissional, foi sendo

percebido que os espécimes de mangue estavam lutando para sobreviver nestes trechos a montante, e gradativamente espécies com potencial invasor estavam avançando. Igualmente, relatos de pescadores indicam a baixa presença ou ausência de peixes de água salgada.

Outro grave problema é o da poluição. Foram analisados laudos de monitoramento da SEMACE de 2011 a 2016 (Anexo A), e os resultados demonstram que nos oito pontos monitorados, o que ainda tem melhores parâmetros é o do ponto na Bica das Andreas, em Pacatuba.

Um trabalho articulado dos órgãos competentes diversos pode ajudar a devolver o processo de intrusão salina ao rio Cocó nos trechos a montante, bem como a sua balneabilidade. Para que isso ocorra é necessária a realização das seguintes ações:

- Realização de um trabalho criterioso de dragagem nos trechos mais críticos, principalmente na confluência entre o canal do Tauape e o rio Cocó;
- Educação ambiental nas comunidades do entorno, a fim de conscientizar sobre a destinação correta dos resíduos e a não colocação do lixo nas margens ou no próprio rio;
- Em caso de uma comunidade não ser contemplada com os serviços de coleta de lixo, receber tal serviço;
- Identificação e tamponamento das ligações clandestinas de esgoto e lançamento de efluentes e aplicação de medidas cabíveis;
- Realização de coleta, análise e elaboração dos laudos laboratoriais em pontos estratégicos do rio e em empreendimentos com considerável potencial poluidor (tais como edifícios, shoppings e lava jatos);
- A médio e longo prazo buscar soluções de saneamento básico, para assim contribuir para a melhoria da saúde e qualidade de vida das comunidades do entorno por meio da expansão de redes coletoras de esgoto.

A proposta governamental intitulada “Pacto pelo Cocó” se direciona a atender essas necessidades ou pelo menos parte delas, o que exige um esforço multiparticipativo e grande desafio. Entretanto, desde 2015, até o início do quarto bimestre do ano de 2017, praticamente nada ainda foi executado de fato.

Essa geofácia (planície fluvio-marinha) pode ser subdividida em 3 geótopos:

mangue, apicum e salgado. No entanto, como os processos antrópicos descaracterizaram sobremaneira as zonas de apicum e salgado, fica difícil classificar com precisão cada zona. A atividade salineira foi uma destas atividades impactantes e que deixou como legado algumas áreas com solo salino hiperexposto, com limitada possibilidade de recuperação natural do mangue. Diante disso, o presente trabalho vai subdividir essa geofácia em apenas dois geótopos, mangue e apicum/salgado, estes dois últimos como um só. Cabe ressaltar que esses três geótopos (mangue, apicum e salgado) estão inseridos no ecossistema manguezal, que por sua vez se insere na unidade geoambiental “Planície Fluvio-marinha”. Portanto, no mapa das unidades geoambientais da área de estudo (Figura 15) os três geótopos aparecerão integrados como um só na planície fluvio-marinha. Mas na figura a seguir (21), foi feita a identificação à parte do apicum e salgado.

Importante citar as definições presentes no Código Florestal, em seu artigo 3º, incisos XIV e XV (Lei Federal Nº 12.651/2012), onde salgado (marismas tropicais hipersalinos) é descrito como *“áreas situadas em regiões com frequências de inundações intermediárias entre marés de sizígias e de quadratura, com solos cuja salinidade varia entre 100 (cem) e 150 (cento e cinquenta) partes por 1.000 (mil), onde pode ocorrer a presença de vegetação herbácea específica”*. Já o apicum é descrito onde tem *“áreas de solos hipersalinos situadas nas regiões entremarés superiores, inundadas apenas pelas marés de sizígias, que apresentam salinidade superior a 150 (cento e cinquenta) partes por 1.000 (mil), desprovidas de vegetação vascular”*.

Segundo Rocha, Frota e Meireles (2008), da foz até as redondezas da rodovia BR-116, o rio possui, aproximadamente, 375 hectares de área de manguezal. Fechin (2007) cita em sua dissertação que, entre 8 km a montante da foz, desenvolvesse um exuberante manguezal, ocupando uma área de 602 ha (CLAUDINO SALES, 2005).

Entretanto, foi feito levantamento da extensão de ecossistemas relevantes por meio de técnicas de geoprocessamento e trabalhos de campo. Foram contabilizados cerca de 764,4 hectares de manguezal, presentes na área de estudo, entre a foz e a BR 116. Esses 764,4 hectares também estão contemplados no recém-criado Parque Estadual do Cocó.

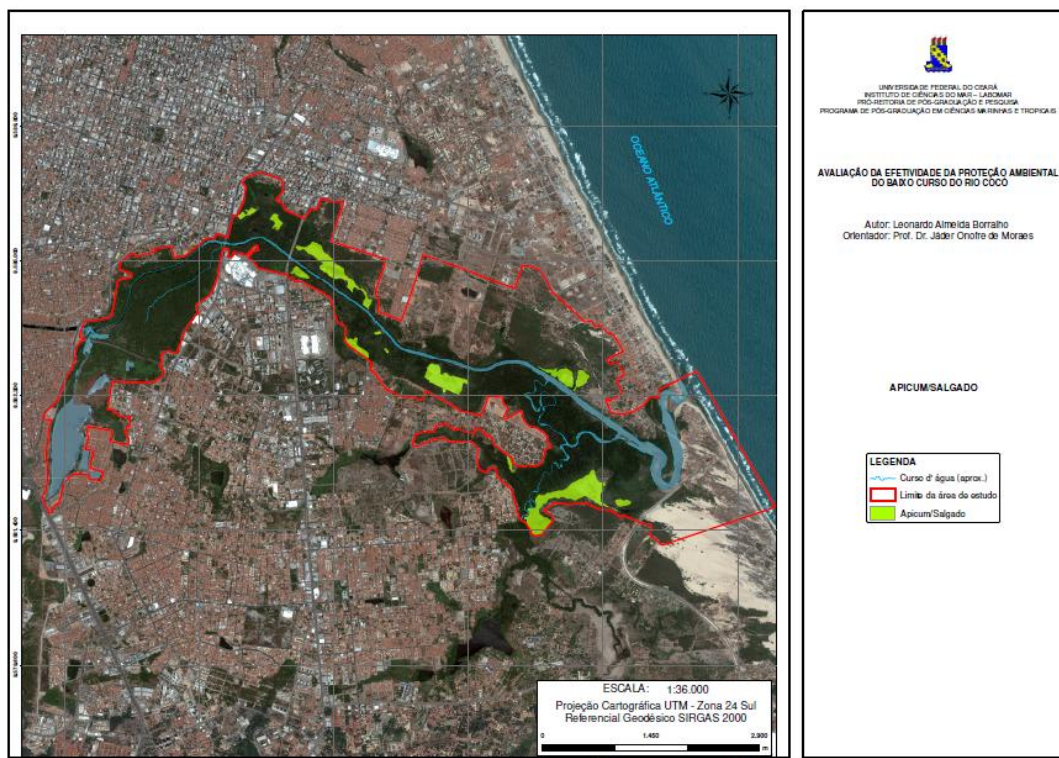


Figura 21. Delimitação do Apicum e Salgado na Planície Fluviomarinha do rio Cocó.

Conforme mencionado em capítulos anteriores, os manguezais são fundamentais para a biodiversidade costeira. Segundo Bezerra (2014):

Os manguezais proporcionam diferentes bens e serviços ecológicos como benefícios para a zona costeira (RÖNNBÄCK, 1999). A presença física dos mangues promove a contenção de sedimentos, o que garante a qualidade das águas e amortece os impactos de inundações e maremotos (ALONGI, 2008). Manguezais sequestram carbono (CHMURA et al., 2003; DUARTE, MIDDELBURG e CARACO, 2005; BRIDGHAM et al., 2006; LAFFOLEY e GRIMSDITCH, 2009; NELLMANN et al., 2009) exercendo função relevante para amenizar os efeitos dos gases de efeito estufa de origem antrópica (BEZERRA, 2014, p. 33 e 34).

E o autor continua pontuando que são ecossistemas costeiros e marinhos bastante importantes no ciclo global de carbono, possuindo capacidade de absorção fotossintética anual de CO₂ e dos demais gases do efeito estufa (GEE's) da atmosfera em torno de 50 % (AGEDI, 2014). E frisa que dentre os ecossistemas costeiros,

... o manguezal desempenha importante papel na atenuação dos impactos das mudanças climáticas, sendo capaz de reter até 18,4 Gt C por ano

(BOUILLION et al., 2009). Parte significativa de CO₂ que é absorvido fica retida não apenas na biomassa da vegetação, mas preferencialmente no solo lamoso do manguezal, que devido a condições de anoxia do sedimento mantém o CO₂ em estado reduzido, ou seja, inerte neste sedimento. Mensurações indicam que o manguezal consegue sequestrar até 1,5 t de carbono por ha a cada ano (CONG; ONG, 1990; ONG, 2002). Este valor equivale a aproximadamente todo carbono emitido por veículos motorizados na atmosfera em um ano, para o cenário de emissões do início do século XXI, levando-se em consideração que cada carro tenha usado aproximadamente 2.500 litros de petróleo por ano (ONG, 2002). Segundo Murray et al. (2010), a capacidade do manguezal reter de 6 a 8 t C por ha em apenas um ano, caracteriza este ambiente como elemento importante de atenuação das mudanças climáticas se preservado ou conservado, ou como possível fator de potencialização das alterações climáticas, se for degradado.

Além disso, os ecossistemas costeiros como manguezais, marismas tropicais e algas marinhas potencialmente capturarem de 5 a 50 vezes mais carbono que os ecossistemas terrestres (COPERTINO, 2011). O manguezal é o ecossistema costeiro de maior potencial de retenção de carbono por unidade de área por sequestro no sedimento lamoso (BEZERRA, 2014, p.53).

Dante dessa elevada importância, foi feita estimativa de quanto vale os bens e serviços ambientais prestados pelo manguezal à zona costeira, com resultados apontando uma variação de US\$ 200.000 a US\$ 900.000 por km², em valores monetários anuais (UNEP-WCMC, 2006).

Considerando os 7,644 km² de manguezal (764,4 hectares) no caso do Cocó, dentro da área de estudo e do próprio parque, o manguezal tem uma configuração monetária de pelo menos 1.528.800 dólares anuais (mais de um milhão de dólares anuais), podendo chegar a 6.879.600 dólares anuais, conforme UNEP-WCMC (2006).

Importante mencionar que cada ecossistema, em sua região específica, tem sua relevância e valor, sendo diferenciada sua valoração. Em estudos mais recentes, Van Bochove et al. (2014) observaram que o valor estimado dos serviços ecossistêmicos dos manguezais nos países em desenvolvimento variou entre 33.000 e 57.000 dólares por ha/ano, com variações entre as regiões e os tipos de serviços prestados.

Considerando que segundo a FAO (2015), “florestas são áreas medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5 m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros *in situ*”, podemos afirmar que o Parque

do Cocó tem uma grande floresta no meio urbano da capital cearense. Floresta que se encontra ainda fora do Parque, adjacente ao manguezal, na rica Mata de Tabuleiro que fixa uma boa parte do campo de dunas no entorno do rio Cocó.

As unidades de conservação e demais espaços territoriais especialmente protegidos que chegam a ter abrangência na Planície Fluviomarina são a APA da Sabiaguaba, a APA do Vale do Rio Cocó, a Reserva Ecológica Particular da Sapiranga, além do próprio Parque Estadual do Cocó.

Considerada dentre os espaços territoriais especialmente protegidos, a Reserva Ecológica Particular da Sapiranga é uma área protegida semelhante a uma Unidade de Conservação, categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN. Entretanto sua natureza jurídica não a insere como UC de acordo com o SNUC. Possui 58,76 hectares de extensão e localiza-se no bairro Sapiranga, e se situa entre a Lagoa da Sapiranga, e a confluência entre o rio Coaçu e Cocó, em Fortaleza, Ceará. Foi instituída pela portaria SEMACE nº. 031/97 de 03 de fevereiro de 1997 e é mantida pela Fundação Maria Nilva Alves Soares, cuja função é desenvolver ações sociais e ambientais com o intento de preservar o ecossistema de manguezal (RIOS, 2009).

A planície fluviomarina do Cocó sofre com intervenções antrópicas que tomam o seu espaço, o aterram e onde são construídas edificações que impermeabilizam o solo e impedem a regeneração natural do manguezal. A partir da foz exemplos deste impacto são comuns na comunidade do Caça e Pesca e da Boca da Barra da Sabiaguaba. Na margem esquerda existem edificações fincadas em plataformas estilo palafitas, que são sistemas construtivos típicos de regiões inundáveis periodicamente pelas marés. Ainda existe ocupação na planície fluviomarina na Sapiranga (margem direita), na confluência entre os corpos hídricos do Cocó, Coaçu e sangradouro da Lagoa do Colosso. Um antigo restaurante chamado “Zé do Mangue” foi um dos primeiros a ocupar essa região, o que abriu espaço para outras ocupações irregulares.

Na outra margem (esquerda), a planície fluviomarina é ocupada pela Comunidade do Cajueiro e da Casa de Farinha (bairro Dunas), há décadas. Com características de comunidades tradicionais, estas comunidades familiares têm resistido ao crescimento urbano de uma das maiores metrópoles brasileiras.

Ainda na margem esquerda a planície fluviomarina é ocupada pela Comunidade Barreiros (entre os bairros Cocó e Dunas), que recebe esse nome por causa da antiga extração mineral na área. Do outro lado do rio, na margem direita, se encontra o Loteamento Cidade Ecológica (bairro Edson Queiroz) e uma grande ocupação em

área de risco, na comunidade do Dendê, no mesmo bairro. Popularmente estas ocupações no Dendê são chamadas de Baixada e Sem Terra II.

Dentro da área de estudo, outra comunidade que ocupa essa unidade geoambiental é a Padre Cícero, situada nas proximidades onde ficava a antiga loja de autopeças “O Cordeiro”, na margem esquerda do Cocó. Na margem direita tem a ocupação histórica e polêmica do shopping Iguatemi com seus equipamentos associados, numa grande impermeabilização da planície fluviomarinha.

Ao discorrer sobre o avanço das ocupações sobre esse espaço, Freires (2014) destaca que o desemprego e o déficit habitacional da Capital, aliada à existência de infraestrutura urbana e de serviços oferecida em alguns bairros adjacentes, são fatores que favoreceram a especulação imobiliária e ocupação irregular no entorno do Cocó. Essa conjuntura se aplica a outras geofácies discutidas nesta pesquisa.

D) Dunas fixas, móveis, frontais e paleodunas

Fortaleza foi cedendo áreas naturais para a especulação imobiliária. Belos e vistosos campos de dunas foram sendo ocupados por edificações diversas. Algumas áreas dunares estão bem descaracterizadas pelo processo de ocupação urbana, outras irreconhecíveis. Alguns conjuntos residenciais e loteamentos irregulares foram edificados sobre as dunas. Outras não tiveram o mesmo fim e ainda se encontram relativamente conservadas, o que reforça a necessidade de protegê-las para evitar a destinação das que foram impermeabilizadas pela ocupação antrópica. Um dos poucos remanescentes se encontra na área de estudo, no entorno do rio Cocó.

Os campos de dunas associados são constituídos predominantemente por areias quartzosas acumuladas em decorrência do transporte eólico, se constituindo como depósitos geológicos holocênicos. Possui granulação fina a média e bem selecionada, apresentando coloração clara (MEIRELES et al, 2001).

As dunas, por seus processos genéticos, podem ser distribuídas em três classes distintas, a saber: dunas móveis, dunas fixas e semi-fixas e dunas edafizadas. Para fins de delimitação de APP, utiliza-se apenas a divisão entre fixas e móveis, pois essa divisão vai ter aplicabilidade na esfera legal, presente na legislação ambiental. Mas a abordagem a partir de processos genéticos vai ser discutida teoricamente neste trabalho.

De acordo com a Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, a diferença entre as dunas móveis e dunas fixas é que estas possuem a cobertura vegetal, conforme

se vê a seguir nos incisos VI e VII do artigo 2º da supracitada lei:

VI - Dunas móveis: unidades geomorfológicas de constituição predominantemente arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzidas pela ação dos ventos, situadas no litoral ou no interior do continente sem cobertura vegetal;

VII - Dunas fixas: unidades geomorfológicas de constituição predominantemente arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzidas pela ação dos ventos, situadas no litoral ou no interior do continente recoberta por vegetação;

De modo geral, as dunas vêm acompanhando a linha da praia, sendo orientadas pela direção dos ventos dominantes de leste, apresentando um perfil com declive suave a barlavento e de maior declividade a sotavento.

Na área de estudo, logo após a linha de praia é possível encontrar dunas frontais, de baixa amplitude, estáveis, se desenvolvendo à retaguarda de praias de baixa energia (GUERRA; CUNHA, 2009). São recobertas por vegetação de gramíneas e possuem como solos predominantes os Neossolos Quartzarênicos. Pelo fato das dunas frontais estarem bem descaracterizadas pelo processo de ocupação urbana, optou-se por não inserir no mapeamento, pela pouca representatividade, em porcentagem, dentro da área de estudo.

As dunas fixas relativamente conservadas da área de estudo estão presentes nos bairros Sabiaguaba, Futuro, Dunas e Cocó.

Já as dunas móveis são encontradas principalmente nos bairros Sabiaguaba e Dunas (pequeno fragmento).

Também é possível encontrar um pequeno fragmento de paleoduna no bairro Dunas, nas proximidades do Loteamento Cidade Fortal. De acordo com Parecer Técnico³⁶ da SEMA, no Loteamento Cidade Fortal, é possível verificar uma área degradada de aproximadamente 1,69 ha, onde já ocorreu desmonte de dunas para extração mineral de areia. O parecer acrescenta que podem ser observados “*processos claros de atividades de lavra onde os sedimentos arenosos do capeamento de dunas fixas foram totalmente retirados, expondo os sedimentos inconsolidados de coloração avermelhada, caracterizado como paleoduna*”.

³⁶ Parecer Técnico Nº 18/2016-CETIC/COAFI SEMA.

O uso da ferramenta do Modelo Digital de Terreno (MDT), por meio das curvas de nível e da base altimétrica (dados de altitude/altura) dos terrenos inseridos na área de estudo, fornece bases para identificar o campo de dunas de diferentes gerações e sua categorização como espaço territorial especialmente protegido (APP) e como praticamente últimos remanescentes da cidade de Fortaleza (Anexo C).

A partir dessa utilidade e para ter um melhor mapeamento destas unidades geoambientais, foi utilizada a ferramenta Modelo Digital de Terreno - MDT, gerada por meio de interpolação geoestatística, através da ferramenta 3D Analyst/Create TIN, no software ArcGis 9.3, a partir de curvas de nível fornecidas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza - PMF (1995).

Apesar de sua distinção, as dunas fixas, móveis e paleodunas foram agrupadas (unicamente) no mapa a partir de uma só Unidade geoambiental, haja vista serem integradas e com funções ecológicas semelhantes, fato que é defendido nesta pesquisa como de relevante interesse ambiental para proteção. Entretanto, na Figura 15 é possível ver a localização destes campos de dunas.

Claudino-Sales (2010), conforme já discutido, traz a diferenciação entre dunas fixas, semi-fixas e móveis. Em seu artigo, a autora explica que as datações indicam que as dunas do Cocó situadas na ARIE Municipal das Dunas do Cocó possuem idade em torno de 2.200 anos (CLAUDINO-SALES, 2010). No artigo, é mencionado que a idade das dunas do Cocó (de fixação das areias) foi estimada, a partir de datações por termoluminescência (~1m), como da ordem de 1,900 +/- 250 anos.

Pinheiro (2009) elaborou uma classificação das gerações de dunas do litoral de Fortaleza, identificando três gerações de dunas, utilizando a classificação de Claudino-Sales (2002).

Com base nessa classificação, nas dunas de primeira geração podem ser inseridas as dunas frontais e *nebkas* da Sabiaguaba. Possuem idade entre duzentos e trezentos anos.

As dunas de segunda geração possui período de formação de 300 e 400 anos a 1,2 ka³⁷. Correspondem às dunas móveis, sendo encontradas na Sabiaguaba e na Praia do Futuro.

A terceira geração de dunas possui idade entre 1,2 ka e 2,7 ka e corresponde às dunas fixas, principalmente do tipo parabólicas *hairpin*. São encontradas na Sabiaguaba,

³⁷ ka= milhares de anos

Cocó e Futuro.

Claudino-Sales (2010) discorre que as dunas parabólicas têm forma em meia-lua (*croissant*), com braços dispostos longitudinalmente à direção do vento principal, antecedendo o corpo principal da duna. A autora explica que as dunas parabólicas são opostas às dunas barcanas, que também têm mesma forma, porém com segmentos laterais posteriores ao corpo principal da duna. Ela explica que tais tipos de dunas “*potencializam a formação de ecossistemas particulares, pois no seu interior comumente ocorrem lagoas, formadas pela deflação, que evolui com o vento removendo areias até atingir o nível do lençol freático, o qual então aflora.*” (CLAUDINO-SALES, 2002)

Segundo o Plano de Manejo das Unidades de Conservação da Sabiaguaba, APA e Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba (Fortaleza 2010), as dunas móveis correspondem a 152 hectares e as dunas fixas/semifixas a 83 hectares totalizando 235 hectares. Para fins de comparação, na área de estudo são mais de 440 hectares (cerca de 441,79 ha), dos quais cerca de 44,05 hectares entraram na proteção do Parque Estadual do Cocó. A maior parte dos outros quase 400 hectares ficou sem a proteção legal do SNUC, considerando que ficaram de fora do Parque Estadual do Cocó, ARIE das Dunas do Cocó e da APA e Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba.

Em termos de biodiversidade, a formação vegetacional encontrada nesta geofácia corresponde à Vegetação Pioneira Psamófila (restinga), sendo que nas dunas fixas ou estáveis e semi-fixas, situadas à vanguarda das dunas móveis, acham-se parcial ou totalmente fixadas por vegetação pioneira, tal como a salsa (*Ipomaea péscaprae*), oró (*Phaseus pondeiratus*), bredinho-da-praia (*Iresine portulacoides*), cipó-da-praia (*Remirea maritima*), dentre outras (MEIRELES et al, 2001). SEMA (2016) informa que as principais espécies florísticas que compõem as dunas fixas são: o murici (*Byrsonima crassifolia*), o cajueiro (*Anarcadium occidentale*), o guajiru (*Chrysobalanus icaco*), o batiputá (*Ouratea fieldingiana*), a ubaia (*Eugenia* sp.), o mofumbo (*Combretum leprosum*), a ameixa (*Ximenia americana*) e o feijão-bravo (*Cynophalla flexuosa*).

As dunas móveis acham-se contínuas à linha de costa. Elas migram livremente pela planície costeira quando não há obstáculos estruturais à mobilização de sedimentos – tal migração acha-se bastante comprometida na atualidade, em função da urbanização. Formavam campos originariamente caracterizados pelas feições barcana (ou meia lua) e

cordões longitudinais, que não existem mais, ou existem apenas localmente (Praia da Sabiaguaba).

Porém, nas áreas de dunas fixas, paisagens predominantes do campo de dunas da área de estudo, foram registradas por pesquisadores mais de 100 espécies vegetais nativas³⁸. Este levantamento foi coordenado pelo botânico Antônio Sérgio F. Castro (2013), sendo identificadas 125 espécies vegetais nativas na ARIE Dunas do Cocó, em 47 famílias botânicas, todas, características de ambientes dunares. Destas espécies vegetais, 78 são lenhosas (arbustos e árvores) e 47 são ervas, subarbustos e cipós. Por equivalência ecossistêmica, supõe-se que os demais ambientes dunares encontrados nas margens do rio Cocó apresentem diversidade florística igual ou superior ao encontrado na ARIE das Dunas do Cocó. Com o desenvolvimento da pesquisa, Antônio Sérgio F. Castro acabou chegando a 173 espécies botânicas (Anexo B), divididas entre 59 famílias, confirmando ainda mais a relevância deste ecossistema.

Todo o receio do movimento socioambiental de que estas áreas fossem desmatadas e loteadas para implantação de edificações não foi em vão. Recentemente, durante o processo de discussão da atualização da Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) de Fortaleza, foi aprovada emenda modificativa que revogou a lei que criou a Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie) das Dunas do Cocó, criada em 2009. E o prefeito a sancionou. Importante lembrar que esta área já havia sido projetada para um empreendimento denominado “Jardins Fortaleza”, ligado ao ramo imobiliário. O Ministério Público Estadual então ajuíza, no dia 31 de agosto de 2017, Ação Civil Pública contra a revogação da Lei Municipal que cria a ARIE Dunas do Cocó. Menciona-se que, no âmbito estadual, esta ARIE ficou inserida na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Cocó recém-regulamentado. De fato, qualquer degradação nesta relevante duna milenar também afeta a integridade do Parque do Cocó.

As comunidades que se encontram nos campos de dunas são Boca da Barra da Sabiaguaba, Terra Prometida II, Sítio Olho D'Água e Barreiros.

E) Planície fluvial alagável

38 Relatório técnico-científico de visita técnica (01 e 23 de março de 2013) à Unidade de Conservação (UC) Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) das Dunas do Cocó.

O recurso hídrico do Cocó, entre a BR-116 e a Avenida General Murilo Borges, está inserido em uma planície fluviomarinha, mas circundada por uma área alagável na sua margem direita.

Na definição dessa área alagável estudou-se a sua caracterização. Como a salinidade é baixa (entre 0,42 e 0,45 psu³⁹) e esta área alagável, por vezes, desaparece em épocas mais secas (final do segundo semestre), sendo essencialmente formada a partir de inundações provenientes das precipitações pluviométricas, optou-se por classificar como unidade geoambiental planície fluvial alagável. Além do laudo da salinidade da sonda paramétrica em ponto coletado na própria planície fluviomarinha que indicou a baixa salinidade, existem os relatos de pescadores que informam que o Lagamar do Cocó é composto basicamente de peixes de água doce.



Figura 22. Visualização do Lagamar do Cocó, com destaque para a diferenciação entre a Planície Fluviomarinha e a Planície Fluvial Alagável.

A figura acima mostra a diferença entre as duas unidades geoambientais discutidas nesta pesquisa, planície fluviomarinha e fluvial alagável. O recurso hídrico, desde Pacatuba até Fortaleza, é considerado lótico (curso d'água), se tornando estuarino a partir da BR-116 até a foz. Por ser estuarino se constitui como planície fluviomarinha. E entre a BR 116 e a Avenida Murilo Borges, ele forma uma planície fluvial alagável, decorrente das cheias das chuvas.

Outra área foi também enquadrada como unidade geoambiental planície fluvial alagável na base das dunas da Sabiaguaba e próxima à estrada homônima. Mas por ser

³⁹ A escala própria de medida de salinidade, conhecida por PSU (*Practical Salinity Unit* ou Unidade de Salinidade Prática).

uma pequena área, não terá o mesmo detalhamento da área do Lagamar. Somando as duas áreas assim enquadradas somam 103,10 hectares.

No segundo semestre do ano de 2016, no dia 10 de dezembro foi feito o registro fotográfico dessa planície fluvial alagável totalmente seca. Por causa da elevada temperatura, ocorreu a evaporação gradual desta planície fluvial alagável, que a fez secar por completo, conforme a imagem 3.9. Na ocasião, ocorria um incêndio florestal de média proporção que atingiu a vegetação seca de capim, que acabou migrando pra um bosque de mangue (essencialmente mangue preto). O incêndio foi controlado e debelado, mas atingiu cerca de 9 (nove) hectares de vegetação, principalmente herbácea.



Figura 23. Paisagem de uma planície fluvial alagável seca, com presença de gretas de contração. Imagem à esquerda com visão ampla da planície fluvial alagável totalmente seca, com solo rachado (gretas de contração), com a presença de fumaça do incêndio florestal. À direita as gretas de contração e alguns espécimes de peixes mortos.

A área ficou tão ressecada que se formaram gretas de contração no solo, com a aparência do solo rachado demonstrado nas estiagens do semiárido nordestino. Muitos peixes morreram pela falta de água e por não conseguirem migrar pra planície vizinha. A planície fluviomarinha e a planície fluvial alagável conectam-se com seus espelhos d'água em épocas de grandes chuvas acumuladas. Na seca fica nítida a separação por um caminho de terra das antigas salinas.

Importante mencionar que em decorrência do barramento parcial do rio, por meio da avenida Gal. Murilo Borges, a planície de inundação do rio aumentou consideravelmente, fato que o tornou conhecido como Lagamar do Cocó.

Em termos de enquadramento para fins de delimitação de Área de Preservação Permanente, isoladamente neste trecho, poderia ser pensada a possibilidade de enquadramento em recurso lântico (lagoa). Mas em virtude do rio ter um fluxo constante pela gravidade, com diversos percursos meandantes e canais sinuosos, este estudo compreende que o rio Cocó continua sendo considerado um recurso hídrico

lótico (curso d'água), pois o fluxo não deixa de correr da BR 116 até passar por baixo da ponte da Avenida Murilo Borges, seguindo seu curso até desembocar no oceano Atlântico. O curso segue mesmo com todo o assoreamento de sua calha.

Neste sentido, nesta pesquisa também se buscou a maior proteção jurídica. Se fosse enquadrado como lagoa, a proteção seria de 30 metros por ser área urbana. Sendo rio (curso d'água), possui uma proteção de faixa marginal fluvial de 200 metros, tendo em vista que de uma margem a outra, o espelho d'água (dos últimos anos) ficou entre 200 e 600 metros de largura (artigo 4º, I, d da Lei Federal Nº 12.651/2012). Como o Código Florestal não prevê um intermediário entre rio (curso d'água) e lagoa buscou-se aplicação jurídica de maior proteção, que é o enquadramento em rio. Entretanto, se faz a ressalva que é difícil mensurar com exatidão a borda da calha regular, tendo em vista que processos antrópicos alteraram a vazão do rio e sua planície de inundação.

No entorno da área conhecida como Lagamar do Cocó existe uma diversidade de vegetação, com predominância de espécies vegetais herbáceas e arbustivas, e em menor proporção espécies arbóreas.

Nas áreas alagadas destaca-se a presença de taboas (*Thypha domingensis*) e diversos tipos de capins, com avanço de espécies exóticas.

As espécies arbóreas mais abundantes são de mangue, com destaque para Mangue-Preto (*Avicennia Germinans* e *Avicennia Schaueriana*). Tem um caminho de terra que era antigamente utilizado pelos trabalhadores das salinas que acabou servindo para a regeneração do mangue preto após o abandono das atividades. O Araticum-Do-Brejo (*Annona Glabra*) e a Samambaia do Mangue (*Acrostichum sp*) também são espécies nativas que se destacam.



Figura 24. Paisagem com visualização de vegetação impactada por incêndio. Imagem à esquerda do bosque de mangue preto circundado por capins. Imagem à direita visão a partir do bosque de mangue com uma área degradada por incêndios composta por capim e samambaias de mangue.

Por causa da baixa salinidade e predominância da água doce, percebe-se que as espécies de mangue tem perdido espaço para espécies exóticas invasoras, tais como *Terminalia catappa L* (Castanhola) e *Pithecellobium dulce* (Mata fome). O fato de estar ocorrendo a diminuição das espécies de mangue, a sua não expansão a montante do rio e sua concorrência com espécies exóticas invasoras deve ser enxergada como um preocupação pelo poder público e sociedade, pois se não for levado a sério urgentemente, este trecho vai ser totalmente descaracterizado naturalmente. Em outras palavras, se não resolver o problema da poluição e da entrada de salinidade nesta parte do rio o mangue vai morrer.

No entorno do Cocó, no setor da planície fluvial alagável existem diversas comunidades:

- Areal;
- Tancredo Neves;
- Tasso Jereissati e Santo Afonso;
- BR-116 I e II
- Comunidade do bairro Salinas;

4.3.3. Discussão sobre a proteção legal às geofáceis.

Na análise da área de estudo foram considerados os principais aspectos ambientais e os respectivos respaldos legais. Foram discutidos brevemente no estudo os espaços territoriais especialmente protegidos e os ordenamentos legais pertinentes, tais como as Áreas de Preservação Permanente (APP), o zoneamento municipal, especialmente a Zona de Preservação Ambiental (ZPA) do Plano Diretor Participativo de Fortaleza, de acordo com a Lei Complementar Nº 62/2009 (PDPFor), os Terrenos de Marinha e seus acréscidos e as Unidades de Conservação existentes.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) tem sua previsão no Código Florestal (Lei Federal Nº 12.651/2012) e as resoluções do CONAMA pertinentes. As APP consideradas no estudo do baixo curso foram as margens do rio Cocó, o ecossistema manguezal e as dunas fixas, conforme preceitua o Código Florestal (Lei Federal No 12.651/2012), artigo 4º:

Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei no 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

...

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

Portanto, mediante a leitura do artigo supracitado, infere-se que a APP da área de estudo pode ser a fluvial considerando-a como faixa marginal do rio Cocó, de acordo com a largura de cada trecho, bem como a área que ocupa o ecossistema manguezal, no caso a planície fluvio-marinha e ainda as restingas, previstas também pelo artigo 2º, inciso VIII da Resolução do CONAMA Nº 303/2002 e artigo 2º da Lei Federal Nº 11.428, de 2006 e Decreto Federal Nº 6.660/2008, que considera as restingas como ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica, conforme abordagem anterior.

Outra APP considerada no estudo se refere às nascentes e olhos d'água, que se encontram principalmente nas dunas do entorno do rio Cocó.

No médio curso, portanto situada fora da área de estudo, as APPs já são basicamente as margens do rio Cocó, enquanto no alto curso existem tanto as nascentes e olhos d'água, quanto às margens dos cursos d'água.

Mediante análise de campo e de geoprocessamento, boa parte da área de estudo do baixo curso (Fortaleza) está inserida na Zona de Preservação Ambiental (ZPA) do Plano Diretor Participativo de Fortaleza e/ou Áreas de Preservação Permanente (faixa marginal fluvial do Cocó, manguezal e restingas - vegetação fixadora de dunas). Estes espaços protegidos se confundem em vários trechos, visto ocuparem a mesma faixa territorial de forma concomitante. Nesse contexto, são vários mecanismos de proteção legal que amparam essa rede de ecossistemas.

A planície de inundação do rio Cocó e o ecossistema manguezal associado se confundem e ocupam faixas territoriais semelhantes, visto que o manguezal do rio Cocó é um ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, onde existe a mistura da água doce dos rios com a água salgada das marés. Semelhantemente, esses dois sistemas recebem a proteção jurídica do Código Florestal, sendo considerados Áreas de Preservação Permanente - APPs, sendo a APP do rio protegida por meio do artigo 4º, inciso I da Lei Federal Nº 12.651/2012, e a APP do manguezal protegida por meio do artigo 4º, inciso VII da mesma lei.

Mediante o recurso de visualização de imagens históricas de satélite do software Google Earth foi possível fazer uma análise multitemporal (de 2003 a 2017) para verificar historicamente a ocupação antrópica. Foi percebido que as áreas em questão passaram por um processo de descaracterização vegetacional, por meio do avanço das edificações humanas, bem como também decorrentes das ações de queimadas, cortes rasos e desmatamentos. Ficou nítido que o crescimento antrópico das construções irregulares ocasionou a perda parcial da cobertura vegetal seja dunar ou ciliar. O corte de espécimes de mangue muitas vezes é utilizado para colocação de estacas e de cercas delimitadoras, além de servir para implantação de barracas e transformação de madeira em carvão vegetal (caieira).

Cabe mencionar que, por serem geomorfologicamente mais instáveis, as dunas desprovidas de vegetação tendem a uma constante modificação de suas formas. Nesse contexto, as edificações impermeabilizam o solo e impedem a regeneração natural da vegetação fixadora de dunas, o que reforça a argumentação legal de sua proteção das edificações humanas.

Observando a definição de Área de Preservação Permanente – APP do Código Florestal (Figura 25), e comparando com as funções ecológicas desempenhadas pelas dunas e manguezais, infere-se que esta definição se aplica perfeitamente tanto às dunas, quanto aos manguezais:

APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei 12.651/2012 - Art. 3º, Inciso II)

O presente estudo salienta que pelo fato de ocorrer esse complexo de APP, por si

só, há uma limitação à ocupação humana, nos termos da Lei Federal Nº 12.651/2012, fora a discussão sobre os serviços ambientais que os manguezais e dunas oferecem, e que, não só por isso, são ecossistemas que devem ser preservados, pois além de contribuir para a produtividade das regiões costeiras, permitem a reprodução e a perpetuação de várias espécies.

Na área de estudo encontramos ainda alguns olhos d'água e nascentes, bem como importantes sistemas naturais, os ambientes lacustres. Algumas lagoas estão bem antropizadas, tais como a lagoa do Cabo Velho e do Tijolo, outras ainda relativamente conservadas, como as de origem interdunar, pelo fato de a duna funcionar como uma esponja (que absorve e retém a água da chuva no subsolo), a partir do afloramento do lençol freático. As lagoas também possuem proteção de APP pelo Código Florestal, sendo 30 metros para áreas urbanas (caso estudado) e 100 metros para áreas rurais. As nascentes possuem proteção de 50 metros de raio, de acordo com o Código Florestal.

Cada um destes sistemas naturais possui uma diversidade de fauna e flora específica, que precisa da conservação destes espaços para a manutenção e desenvolvimento de suas espécies.

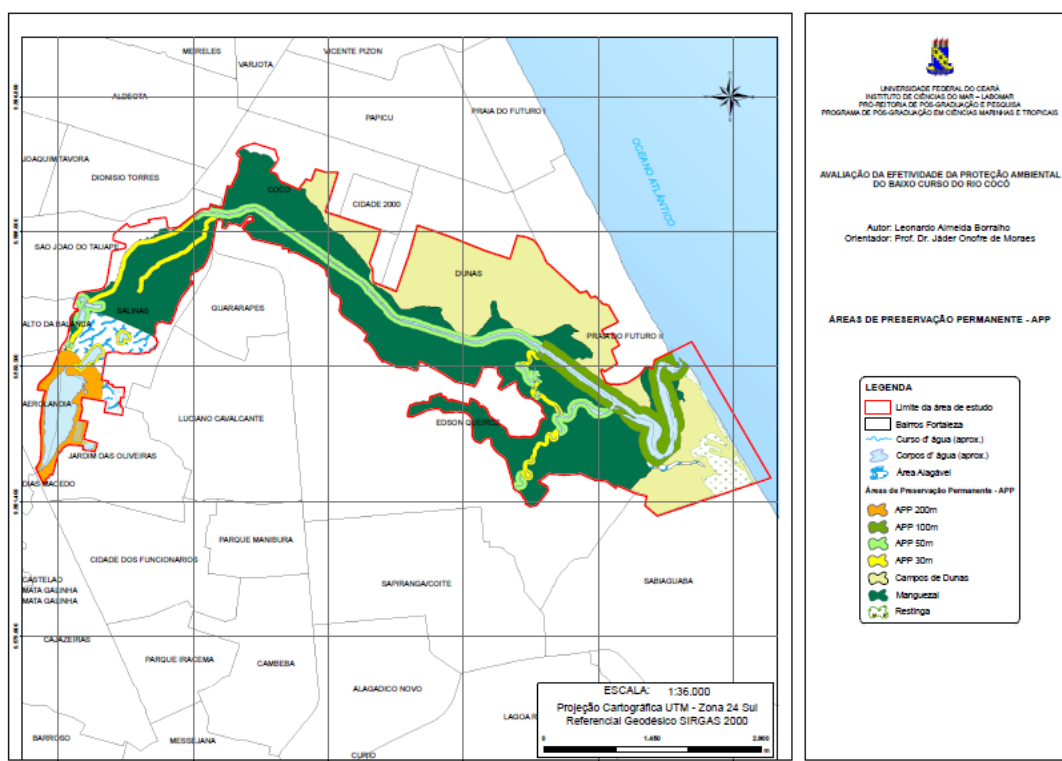


Figura 25. Mapa com delimitação das Áreas de Preservação Permanente APP.

Outro critério adotado, que o estudo levou em consideração, foi o zoneamento

ambiental (Figura 26) proposto pela Lei Complementar Nº 62, de 02 de fevereiro de 2009, que institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza, onde a poligonal da área de estudo se insere na macrozona de proteção ambiental, que é composta por ecossistemas de interesse ambiental, bem como por áreas destinadas à proteção, preservação, recuperação ambiental e ao desenvolvimento de usos e atividades sustentáveis.

No artigo 61 é mencionado que a macrozona de proteção ambiental subdivide-se nas seguintes zonas: I - Zona de Preservação Ambiental (ZPA); II - Zona de Recuperação Ambiental (ZRA); III - Zona de Interesse Ambiental (ZIA).

E é na Zona de Preservação Ambiental que se encontra a parte interna da área de estudo, sendo a zona mais restritiva, visto que no artigo 62 do Plano Diretor afirma-se que, nela, não será permitida a edificação do subsolo. Essa área tem como objetivos preservar os sistemas naturais, sendo permitido apenas uso indireto dos recursos naturais; promover a realização de estudos e pesquisas científicas; desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental; turismo ecológico; preservar sítios naturais, singulares ou de grande beleza cênica; proteger ambientes naturais em que se assegurem condições para existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Ou seja, não é permitida a ocupação antrópica na ZPA.

Segundo o Plano Diretor supracitado, a Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) compõe-se por áreas parcialmente ocupadas e com atributos ambientais relevantes que sofreram processo de degradação, e tem como objetivo básico proteger a diversidade ecológica, disciplinar os processos de ocupação do solo, recuperar o ambiente natural degradado e assegurar a estabilidade do uso dos recursos naturais, buscando o equilíbrio socioambiental. Já a Zona de Interesse Ambiental (ZIA) corresponde às áreas originalmente impróprias à ocupação do ponto de vista ambiental, áreas com incidência de atributos ambientais significativos em que a ocupação ocorreu de forma ambientalmente inadequada.

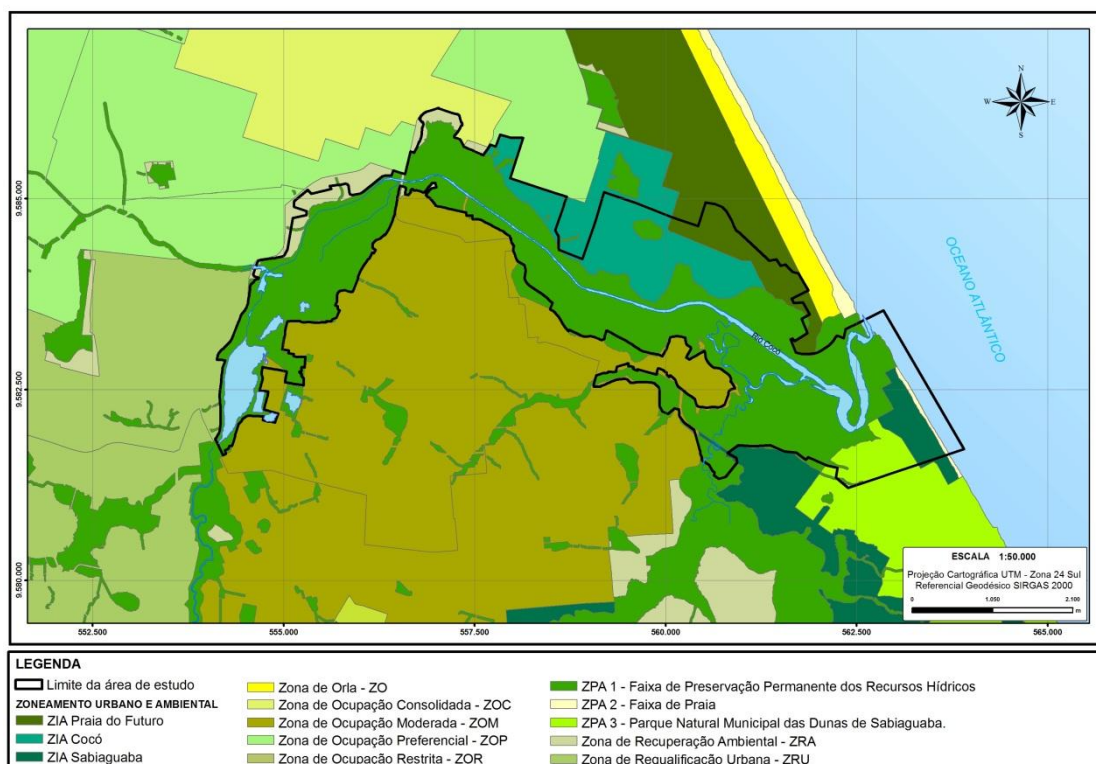


Figura 26. Mapa com a delimitação da área de estudo e o zoneamento ambiental municipal do Plano Diretor.

Outro instrumento jurídico se refere aos terrenos de marinha e seus acréscidos, onde se pode citar o Decreto-Lei N 3.438, de 17 de julho de 1941, que assim dispõe:

Art. 1º São terrenos de marinha, em uma profundidade de 33 metros, medidos para a parte de terra, do ponto em que se passava a linha do preamar médio de 1831:

- a) os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés;
- b) os que contornam as ilhas situadas em zona onde se faça sentir a influência das marés.

Parágrafo único. Para os efeitos deste artigo, a influência das marés é caracterizada pela oscilação de cinco centímetros, pelo menos, do nível das águas (atração luni- solar) que ocorra em qualquer época do ano.

Art. 2º São terrenos acréscidos de marinha os que se tiverem formado, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento nos terrenos de marinha.

Os terrenos de marinha são pertencentes à União. O órgão responsável por fazer esse levantamento é a Superintendência do Patrimônio da União (SPU). No caso, como

integrante do grupo de estudo multiparticipativo que discutiu as propostas para o Parque Estadual do Cocó, a SPU elaborou a poligonal dos terrenos de marinha e acrescidos para que as mesmas fossem incorporadas à criação do Parque, barateando as possíveis indenizações por aforamento e taxa de ocupação, haja vista a terra ser pública da União, para a cessão ao ente estadual.

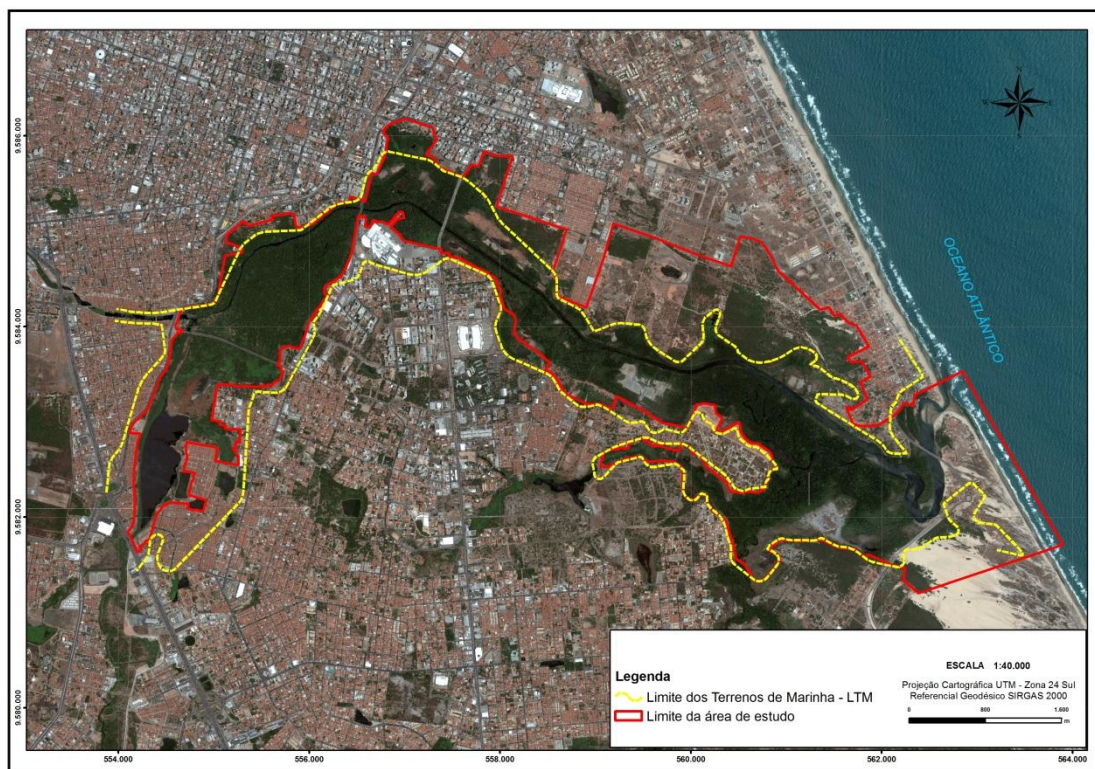


Figura 27. Delimitação dos terrenos de marinha integrantes da área de estudo, segundo a SPU com a delimitação da poligonal oficial (2017) do Parque Estadual do Cocó.

SEMA (2017) informa que a maior parte do cordão de dunas ficou fora do poligonal aprovada por causa da sua altimetria (as dunas ficam fora da Linha do Preamar Médio - LPM). E complementa que por serem terrenos privados majoritariamente, isso implicaria em custos não suportados pelo Estado na transformação em terrenos de posse e domínio público.

4.3.4. Biodiversidade dos ecossistemas no entorno do rio Cocó

Em termos de biodiversidade, em cada geofácie foi abordada de forma breve a sua flora. Entretanto, como a fauna transita entre estas geofácies e ecossistemas, será feita uma abordagem sobre os animais que já foram avistados ou documentados, seja através de fotografias e vídeos ou estudos científicos. Nesta parte da pesquisa, foi feita,

portanto, a descrição das principais espécies encontradas na área de estudo. Inicialmente, pensou-se em fazer a descrição por unidade geoambiental, mas depois se percebeu que muitas espécies são coincidentes, ocupando e transitando entre estes ecossistemas. Como a fauna é móvel, uma descrição geral ajuda a compreender o todo, ao invés de ser fragmentado em um espaço à parte.

O manguezal do rio Cocó, em seus trechos mais preservados, forma uma mata de mangues de rara beleza, situado no coração de Fortaleza onde várias espécies de moluscos, crustáceos, peixes, répteis, aves e mamíferos compõem cadeias alimentares com ambientes propícios para reprodução, desova, crescimento e abrigo natural.

A SEMA (2016) considera os caranguejos como um dos animais símbolos do Parque são os Caranguejos, animais típicos de manguezais. Na área estudo foram encontradas as seguintes espécies de crustáceos: Caranguejo Aratu (*Goniopsis cruentata*); Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) e Uça (*Ucides cordatus*), entretanto são bem procurados e os mais capturados pela população (Fortaleza, 2010). Ainda foi encontrado frequentemente, principalmente em mangue em recuperação, o famoso chama-maré (*Uca leptodactyla*).

Importante mencionar que o Guaiamum (*Cardisoma guanhumi* Latreille) é espécie que foi categorizada como criticamente em perigo pela Portaria Federal Nº 445 de 17 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014).

Segundo a SEMA (2016) dentre as espécies de aves encontradas na área do Cocó, o documento destaca as seguintes: sibite-do-mangue (*Conirostrum bicolor*), galinha d' água (*Gallinula galeata*), saracura (*Aramides cajaneus*), maçarico (*Calidris sp.*), socó (*Butorides sp.*), lavandeira (*Fluvicola nengeta*), gavião-do-mangue (*Rostrhamus sociabilis*), carão (*Aramus guarauna*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), sabiá-branca (*Mimus gilvus*), graúna (*Gnorimopsar chopi*), jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya*), periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*), corrupeirão-preto (*Icterus pyrrhopterus*), galo-de-campina (*Paroaria dominicana*), anu-preto (*Crotophaga ani*), anu-coroca (*Crotophaga major*), anu-branco (*Guira guira*), alma-de-gato (*Piaya cayana*), sibiti (*Coereba flaveola*), vem-vem (*Euphonia chlorotica*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), bem-te-vi-cavaleira (*Machetornis rixosa*), garça-carrapateira (*Bubulcus ibis*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), garça-branca-grande (*Ardea alba*), frango d' água azul ou pinto-d' água (*Porphyrio martinicus*), jaçanã (*Jacana jacana*), socó-boi (*Tigrisoma lineatum*), socozinho (*Butorides striata*), tamatião (*Nyctanassa violacea*), martim-

pescador-grande (*Megaceryle torquata*) e martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*).

Destaca-se ainda o levantamento fotográfico que vem sendo feito por Demitri Túlio, amante da biodiversidade e com trabalhos relevantes à avifauna, com quase 100 espécies de pássaros observados ou fotografados desde 2007 até o ano de 2017, no Cocó. O trabalho vem sendo realizado a pé ou por embarcação, nas áreas próximas à Avenida Sebastião de Abreu, ao Parque Adahil Barreto e partes do rio. Esse levantamento está sendo documentado em forma de um livro reportagem/fotográfico sobre as Aves do Cocó deverá ter revisão de um biólogo ornitólogo.

Dentre as espécies avistadas ou fotografadas por Demitri Túlio destacam-se o arapaçu-de-bico-branco (*Dendroplex (Xiphorhynchus) picus*), Picapauzinho-anão (*Veniliornis passerinus*), Pica-pau-carijó (*Colaptes melanochloros*), Pica-pau-anão-da-caatinga (*Picumnus limae*), rouxinol (*Troglodytes musculus*), Balança-rabo-de-chapéu-preto (*Polioptila plumbea*), Ferreirinho-relógio (*Todirostrum cinereum*), Sanhaçu-cinzento (*Tangara (Thraupis) sayaca*), Saíra-de-coqueiro (*Thraupis palmarum*), Saí-azul (*Dacnis cayana*), Rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), Rola-fogo-apagou (*Columbina squammata*), Bacurau (*Hydropsalis albicollis*), Bico-chato-amarelo (*Tolmomyias flaviventris*), Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), Pardal (*Passer domesticus*), Tesourinha (*Tyrannus savana*), Azulão (*Cyanoloxia brissonii*), Ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*), Suiriri (*Tyrannus melancholicus*), Pitiguari (*Cychlaris gujanensis cearensis*), Papa-lagarta-acanelado (*Coccyzus melacoryphus*), Guaracava-grande (*Elaenia spectabilis*), Sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*), Choró-Boi (*Taraba major*), Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), Periquito-rei (*Aratinga aurea*), Casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*), Beija-flor-de-barriga-branca (*Amazilia leucogaster*), Beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*), Beija-flor-besourinho-do-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*), Freirinha (*Arundinicola leucocephala*), Pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), Sanã-parda (*Laterallus melanophaius*), Martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), Maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), Maçarico-da-perna-amarela (*Tringa flavipes*), Pernilongo-de-costas-negras (*Himantopus mexicanus*), Batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*), Tetéu ou Quero-quero (*Vanellus chilensis*), Marreca-do-pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), Marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*), Irerê ou viuvinha (*Dendrocygna viduata*), Pato-do-mato (*Cairina*

moschata), Gavião-carrapateiro ou pinhé (*Milvago chimachima*), Mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicius*), Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), Carcará (*Caracara plancus*), Urubu-da-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), Urubu-da-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), Japu (*Psarocolius documanus*), Bentivizinho-do-brejo (*Philohydor lictor*), Bentivizinho-de-penhacho-vermelho (*Myiozetetes similis*), Andorinha-pequena-de-casa (*Pygochelidon cyanoleucas*), Socoí-vermelho (*Ixobrychus exilis*), Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), Coruja-da-torre (*Tyto furcata*), Dorminoco ou surucuá-de-barriga-vermelha (*Trogon curucui*) e Garça-moura (*Ardea cocoi*).

Entre os peixes que habitam o manguezal podem ser encontradas espécies de água doce e de água salgada, estas mais abundantes nas proximidades da foz e aquelas a montante do rio. Pela riqueza do manguezal, este é considerado um verdadeiro estoque alimentício. Este ecossistema também é utilizado como maternidade, onde o ambiente é propício para o fornecimento de abrigo aos peixes jovens, protegendo-os de predadores maiores que vivem no mar. Dados preliminares coletados no rio Cocó, pelos pesquisadores Ronaldo Lourenço, Wallace Sousa, Felipe Pereira, Jorge Botero, do projeto intitulado “Fauna do Cocó”, revelam uma boa diversidade ictiológica (peixes). Foram encontradas as espécies *Astyanax bimaculatus* – piaba; *Atherinella brasiliensis* – charuto; *Caranx latus* – xareu; *Centropomus cf. parallelus* – camurim; robalo *Citharichthys spilopterus* - linguado, solha; *Ctenogobius cf. boleosoma* – moré; *Elops saurus* – ubarana; *Eucinostomus argenteus* – carapicu; *Evorthodus lyricus* – moré; *Hoplosternum littorale* - tamboatá, bodó-tamboatá; *Hyporhamphus unifasciatus* – agulha; *Lycengraulis grossidens* – arenque; *Megalops atlanticus* - pema, camurupim; *Moenkhausia costae* – piaba; *Mugil curema* – saúna; *Mugil liza* - tainha-coípe; *Mugil rubrioculus* - tainha; *Opisthonema oglinum* - sardinha-bandeira; *Oreochromis niloticus* - tilápia-do-Nilo; *Phalloceros caudimacullatus* – barrigudo; *Poecilia reticulata* – barrigudinho; *Serrasalmus rhombeus* – piranha; *Sphoeroides greeleyi* - baiacu; *Sphyraena cf. guachancho* – bicuda; *Strongylura cf. marina* – agulhão.

Segundo Fortaleza (2010), as espécies de peixes mais comuns no manguezal são o bagre (*Tachysurus sp.*), a carapeba (*Diapterus sp.*), o carapicu (*Eucinostomus sp.*), a saúna (*Mugil spp*), o coípe (*Mugil liza*) e a tainha (*Mugil curema*).

Além destes foram citados por pescadores, nos trabalhos de campo, o pacamom, o cará e a carapitanga.

Segundo a SEMA (2016), outros animais encontrados no parque foram raposa (*Cerdocyon thous*), cassaco (*Didelphis marsupialia*), guaxinim (*Procyon cancrivorus*), preá (*Cavia aperea*), iguana (*Iguana iguana*) e tijubina (*Cnemidophorus ocellifer*). Entre os répteis, destacam-se a cobra-de-cipó (*Oxybelis aeneus*), a cobra-verde (*Philodryas olfersii*), a jiboia (*Boa constrictor*), a salamandra (*Epicrates sp.*), a coral-verdadeira (*Micrurus ibiboboca*) e a jararaca (*Brothrops sp.*).

Em relação à flora, pode-se destacar a vegetação de mangue. O mangue possui uma vegetação composta por plantas halófitas (adaptadas ao alto teor salino), em solos com níveis muito baixos de oxigênio no solo e sob frequentes inundações pela maré alta. As espécies vegetais mais dominantes são *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* (e *Avicennia germinans*), e *Laguncularia racemosa*, respectivamente os mangues vermelho, preto e branco.

Na área administrativa do parque encontram-se espécies vegetais diversas⁴⁰, tanto nativas, quanto exóticas, e até invasoras, sendo estas prejudiciais à biodiversidade local. Dentre as nativas destacamos, Inharé (*Brosimum gaudichaudi*), Pau-Pombo (*Tapirira guianensis*), Torém (*Cecropia pachystachya*), Trapiá (*Crateva tapia*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Araticum (*Annona coriacea*), Timbaúba (*Enterolobium timbouva*), Macaúba (*Acrocomia intumescens*), Mangue-Preto (*Avicennia germinans*), Mangue-Branco (*Laguncularia racemosa*), Mangue-Vermelho (*Rhizophora mangle*), Marizeira (*Geoffroea spinosa*), Carnaúba (*Copernicia prunifera*), Bordão-De-Velho (*Samanea tubulosa*), Araticum-Do-Brejo (*Annona glabra*), Visgueiro (*Parkia platycephala*), Jacarandá (*Jacaranda brasiliana*), Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*), Oiti (*Licania tomentosa*), Ipê-Roxo (*Handroanthus impetiginosus*), Pau-Branco (*Cordia oncocalyx*), Arapiraca (*Chloroleucon acacioides*), Cajazeira (*Spondias mombin*), Mangue-Preto (*Avicennia schaueriana*), Cajueiro (*Anacardium occidentale*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Pitomba (*Talisia esculenta*), Fruta-De-Cabra (*Diospyros inconstans*), Mutamba (*Guazuma ulmifolia*) e Mulungu (*Erythrina velutina*).

Outras plantas de relevante interesse também são encontradas, tais como Baobá (*Adansonia digitata*), Tamareira (*Phoenix dactylifera*), Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*), Abriçó-De-Macaco (*Couroupita guianensis*), Paineira (*Ceiba pentandra*), Pupunha (*Bactris gasipaes*) e Munguba (*Pachira aquatica*).

⁴⁰ Levantamento feito pelo Movimento Pró-Árvore (Parceria com SEMA e SESC).

Na ARIE Municipal das Dunas do Cocó destaca-se o levantamento florístico coordenado pelo botânico Antônio Sérgio F. Castro (2013), quando foram identificadas pelo menos 125 espécies vegetais nativas na ameaçada unidade de conservação, cuja lista se encontra no Anexo B desta pesquisa.

4.3.5. Sociodiversidade das comunidades do entorno do baixo curso do Cocó

Serão abordadas as principais características das comunidades situadas no entorno do baixo curso do rio Cocó. O detalhamento será feito da foz do rio e seguindo a montante, nas comunidades das duas margens fluviais.

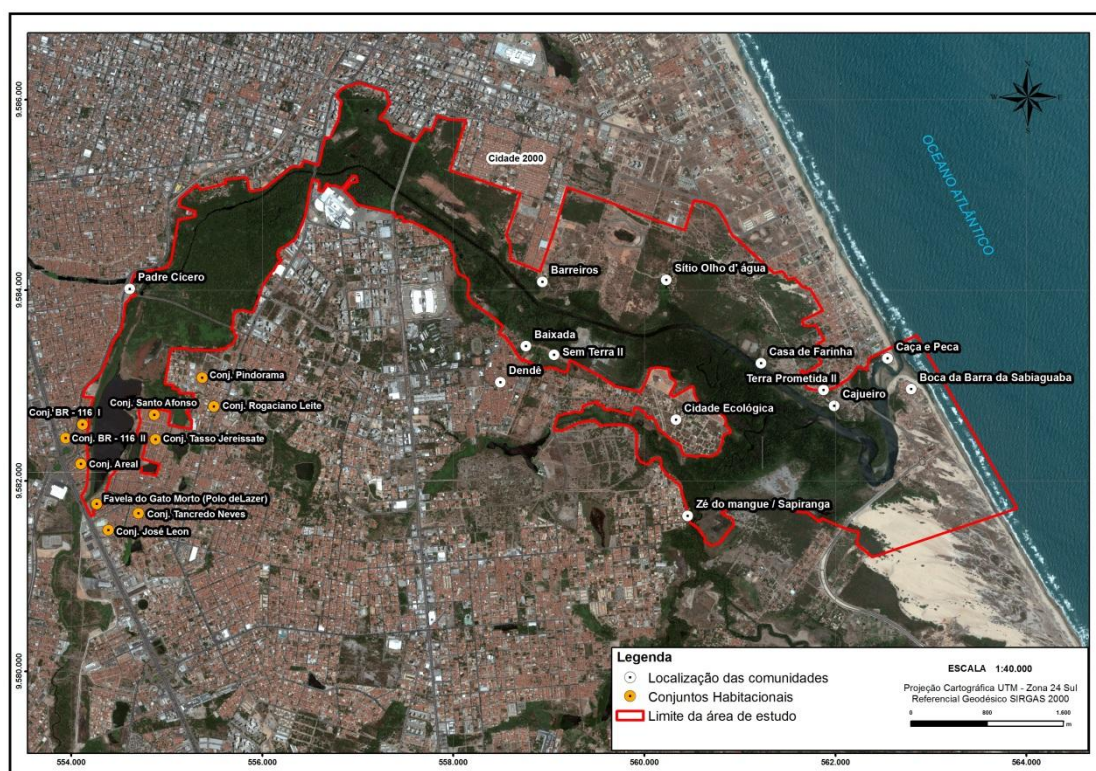


Figura 28. Comunidades no entorno do rio Cocó, entre a BR-116 e a foz.

a) Comunidades da Sabiaguaba

Na margem direita do rio, se situando em parte sobre a faixa praiar e boa parte sobre o Campo de Dunas (bem descaracterizado) está a comunidade conhecida como Boca da Barra da Sabiaguaba, que ocupa também territórios adjacentes da planície fluviomarinha. É uma das comunidades nativas e ribeirinhas do Cocó. Parte desta comunidade se considera como tradicional, numa perspectiva de autorreconhecimento.

Sabiaguaba tem uma ocupação antiga (Fortaleza, 2010), inclusive com relação ancestral das comunidades de Sabiaguaba com as antigas comunidades indígenas, inclusive pela presença dos artefatos arqueológicos. O Instituto Cobra Azul mapeou 10 sítios arqueológicos na região. Uma exposição dessa existência de sítios arqueológicos foi feita no Ecomuseu do Mangue. Essa relação de incidência de comunidades indígenas e tradicionais é mencionada pelo Plano de Manejo da APA e do Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba.

Nesta comunidade da Boca da Barra da Sabiaguaba há a predominância de ocupação habitacional popular. Uma considerável parte da população pode ser enquadrada como comunidade tradicional, composta por moradores nativos que ainda mantém a pesca artesanal, a mariscagem e a fabricação de produtos artesanais. A especulação imobiliária contribuiu para que alguns nativos vendessem suas casas e terrenos e darem lugar a edificações de novos moradores. O turismo de vilaggiatura já passou por processos de valorização e desvalorização desde a década de 90, mas ainda é uma realidade presente nesta comunidade. Barracas de praia de pequeno e médio porte se encontram neste setor, ocupando Áreas de Preservação Permanente do rio, juntamente com edificações residenciais. De acordo com o Plano Diretor Participativo de Fortaleza, esta comunidade se encontra na Zona de Preservação Ambiental – ZPA (majoritariamente) e Zona de Interesse Ambiental. Assim como na outra margem, um dos problemas ambientais é o processo de assoreamento do leito do rio, que se intensificou após a construção da Ponte que interliga a Praia do Futuro à Sabiaguaba. Ocorrem também ocupações irregulares (comerciais e residenciais) em terrenos de marinha e acrescidos (área da União).



Figura 29. Imagem aérea da Comunidade Boca da Barra da Sabiaguaba. Foto de sobrevoo de 28 de junho de 2017.

A ausência de serviços de saneamento básico são fatores de risco para a poluição hídrica, assim como o descarte inapropriado de resíduos sólidos. É possível encontrar depósitos de lixo formados a partir da falta de consciência de alguns moradores. Apesar de estes problemas estarem presentes no curso e entorno do rio, a mobilização de moradores e voluntários geram ações específicas de coleta deste lixo nas margens e fundo do rio, bem como na praia. Essas ações importantes atenuam a situação, e contribuem com a recuperação ambiental do rio.

A coleta regular do lixo pela prefeitura já foi um serviço não realizado periodicamente e ausente. Mas mediante a solicitação da comunidade por meio do Conselho Gestor da APA e Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba, este serviço foi retomado e estava funcionando durante os trabalhos de conclusão desta pesquisa.



Figura 30. Edificações nas margens do rio Cocó. Datado de 22/06/2017.

A questão da iluminação pública foi observada como deficiente.

A faixa de praia é estratégica para fins de preservação ambiental por ser local de desova de tartarugas marinhas. Entretanto a conservação destas espécies sofre ameaças com o tráfego irregular de veículos na praia e nos terraços marinhos.

Outro grave problema que a comunidade enfrenta é a poluição sonora, principalmente aos finais de semana, causada, na maioria das vezes, por veículos automotivos com paredões de som em barracas e casas de veraneio.

Importante mencionar que o uso abusivo de equipamentos de som, seja em residências, casas de veraneio, casas de shows, igrejas, bares, restaurantes quiosques e similares, bem como ainda, em veículos automotivos durante festas e encontros é

considerado infração de natureza ambiental (conforme Decreto Federal Nº 6514/2008), bem como crime ambiental (conforme a Lei Federal Nº 9605/1998). Além disso, estudos científicos demonstram que o ruído, a partir de 55 decíbeis, provoca distúrbios da saúde desde estresse e podem elevar o risco de infarte, derrame cerebral, infecções, osteoporose, alterações psíquicas, distúrbios neuro-vegetativos, náuseas, cefaléias, irritabilidade, instabilidade emocional, redução da libido, ansiedade, nervosismo, perda de apetite, sonolência, insônia, aumento da prevalência de úlcera, hipertensão, distúrbios visuais, consumo de tranquilizantes, perturbações labirínticas, fadiga, redução da produtividade, entre outras enfermidades – além de aumentar o risco de acidentes de trabalho. Diante dessas potencialidades negativas, segue ocupando a terceira prioridade entre as doenças ocupacionais, segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE e da OIT (OIT, 1980; WIIO, 1980; Quick e Lapertosa, 1983, Gomes 1989).

O legislativo municipal de Fortaleza publicou uma lei com a matéria, conhecida como Lei do Paredão, a Lei Municipal Nº 9.756, de 04 de março de 2011, que proíbe o funcionamento dos equipamentos de som automotivos, popularmente conhecidos como paredões de som, nas vias, praças, praias e demais logradouros públicos no âmbito do Município de Fortaleza. Entretanto muitas pessoas não cumprem essa determinação e prejudicam o sossego público dos moradores do entorno. Sobre o tema, cita-se ainda a NBR-10.151 de 1999 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que traz uma tabela da Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade.

Pode-se destacar como projetos de relevância socioambiental nesta comunidade o Ecomuseu Natural do Mangue⁴¹ e o Instituto Verde Luz⁴², inclusive com atuação na Casa Camboa, uma edificação utilizada para fins de educação ambiental.

Segundo o fundador do Ecomuseu, Rusty Sá Barreto⁴³, este equipamento “*está encravado nesse rico contexto histórico e ambiental: numa vila de pescadores, entre o rio e o mar, instalado numa antiga barraca de praia, adaptada à função de sede da instituição. O Ecomuseu é um espaço de educação interativo e colaborativo, que promove visitas guiadas em sua sede e trilha percorrendo pequenas áreas de mangues*

⁴¹ O Ecomuseu Natural do Mangue da Sabiaguaba (Ecomunam) surgiu em janeiro de 2001, na foz do Rio Cocó, entre as praias da Caça-e-Pesca e Sabiaguaba (Fortaleza/CE), com o propósito de proteger o patrimônio natural do manguezal através de ações de ecoturismo comunitário, educação ambiental, memória local e museologia social. Fonte: Wikipédia.

⁴² O Verd Luz é um movimento liderado por jovens estudantes cujo objetivo é a construção de um mundo mais sustentável e resiliente às constantes mudanças. Na Sabiaguaba atua na Casa Camboa. Fonte: <http://www.verdeluz.org/>

⁴³ Relato escrito encaminhado virtualmente.

(observando os 4 tipos existentes no local), além de faixas de rios, praias e apresentação da comunidade local, nas quais os visitantes seguem um percurso-vivência em que conhecem a fauna e a flora, sendo estimulados a refletir acerca da importância da biodiversidade dentro de uma metrópole como Fortaleza. Em 2015 através do estudo de campo do agrônomo David Felipe Lima, foi constatado que com a união do processo natural de reflorestamento e ações do Ecomuseu já foi alcançada a recomposição em mais de 1 hectare de área de mangue no entorno da instituição.”

Além das aulas de campo em educação ambiental (sensibilização ambiental), o projeto contribui promovendo e/ou participando de ações de limpeza de praia, rios e lagos em Fortaleza e Região Metropolitana, e quando as ações se dão na área do Ecomuseu, fazem o uso de caiaques para a retirada do lixo flutuante, colocando em ação no projeto de “Canoagem Ambiental e Cidadã”. Tem ainda a pretensão de voltar a desenvolver o projeto “Museu Itinerante”, que leva a missão e história da instituição a diferentes cantos de Fortaleza e outras regiões (“- Se as pessoas não podem vir até nós, nós vamos até eles - escolas, praças, eventos, etc”).

Na sua trajetória, de acordo com seu fundador supracitado, o Ecomunam atuou colaborativamente com os movimentos socioambientais locais, regionais e internacionais, além de contribuir com organismos públicos, possibilitando a projeção da região da Sabiaguaba como área de relevante interesse ambiental em Fortaleza.

Segundo Rusty, “atuamos visando a construção de uma nova consciência ambiental planetária, a partir da melhoria da qualidade de vida local e, para isso, a ação educativo-museológica possui fundamental importância, na medida em que constitui mecanismos concretos de percepção do meio ambiente como patrimônio que deve ser preservado para a garantia da qualidade de vida de nossos herdeiros”.

Quanto ao Instituto Verde Luz, segundo Beatriz Azevedo de Araújo⁴⁴, diretora da instituição, atualmente o instituto trabalha em 5 projetos, sendo alguns com atuação na área de estudo: o Gtar (Grupo de Tartarugas Marinhas, com atuação na Sabiaguaba, onde tem desova), o Agroeco (que está construindo uma horta em uma escola na beira do Rio Cocó), o Grupo de Resíduos Urbanos - GRU (que trabalha a temática de resíduos, já atuando em parceria com o coletivo “Sabiaguaba Lixo Zero” e agora em parceria com a Prefeitura, por meio do Iplanfor, no projeto Na Sua Porta, que é um piloto de coleta seletiva pra Fortaleza), o EcoEnglish (projeto de inglês e educação

⁴⁴ Relato escrito encaminhado virtualmente.

ambiental que atende crianças do Serviluz) e o Recife Vivo (que trabalha a conservação dos arrecifes de Iparana, Caucaia).

Além disso, o Instituto Verde Luz tem atuação política, tendo assento no Conselho Gestor da Sabiaguaba (duas UC municipais) e no Conselho Gestor do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio). Possui parte do grupo técnico que está elaborando o Plano Municipal de Educação Ambiental, na SEUMA; e participando de conferências de mudanças climáticas da ONU. Tiveram ainda uma inserção mais pontual na regulamentação do Parque do Cocó e vem trabalhando a pauta de mudanças climáticas em parceria com o coletivo Ceará no Clima.

O território ocupado pelas Comunidades da Sabiaguaba possui diversas potencialidades:

- possibilidade de realização de passeios de barco;
- banho na margem do rio e na praia, mas com observação aos boletins de balneabilidade da SEMACE;
- beleza cênica da praia;
- prática de esportes de prancha na antepraia (Surfe, Bodyboarding, Longboard, Stand Up Paddle, Kitesurfe, etc.);
- prática de outros esportes náuticos na foz, com respeito à segurança dos banhistas;
- mergulho no mar e no rio;
- pesca artesanal (com a criação formal do parque esta atividade deve ser bem discutida com a comunidade a fim de garantir a sobrevivência de suas práticas tradicionais);
- educação ambiental;
- pesquisa científica;
- sítios arqueológicos;
- artesanato;

- gastronomia;
- etnoconhecimento e riqueza cultural das práticas tradicionais, como o mocororó.
- ecoturismo.

As potencialidades podem ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento socioambiental, desde que sejam incentivadas de acordo com as condicionantes ambientais. Obviamente, as possíveis visitas (turismo) à comunidade devem ser acordadas, e mediante a parceria entre o órgão gestor e a comunidade.

Uma parte dessa área foi pensada como uma das contempladas para propostas de intervenção para o Concurso Nacional de Ideias, conforme o site do Instituto dos Arquitetos do Brasil – IAB e da SEMA. O referido concurso visa selecionar, entre arquitetos nacionais e estrangeiros, a melhor proposta urbanística, paisagística e arquitetônica para 17 áreas escolhidas previamente no Parque Estadual do Cocó. Segundo o site do IAB⁴⁵ o concurso tem o intuito é dotar o Parque do Cocó de equipamentos de contemplação, lazer, esporte e educação ambiental. Informa ainda que os arquitetos concorrentes ao prêmio tem que trabalhar suas concepções para 17 trechos em áreas degradadas ao longo do Parque. O Estado do Ceará, através da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), será a entidade promotora e organizadora do concurso, tendo como apoio a consultoria técnica do IAB-CE. O edital, termo de referência, fotos, mapas e demais detalhes estão à disposição dos interessados no hotsite hospedado nas páginas da do IAB-CE e da Secretaria do Meio Ambiente/ SEMA e no qual poderão também ser tiradas dúvidas sobre o certame.

Como se trata de um Concurso de Ideias, que podem ou não subsidiar futuras intervenções do Governo no Parque e considerando que a presente pesquisa foi finalizada antes da finalização das inscrições, julgamento e premiação dos projetos concorrentes, não serão abordadas as possíveis implicações, positivas ou negativas dos projetos vencedores.

b) Comunidade do Caça e Pesca

À margem esquerda do rio, na sua foz, encontra-se a comunidade do Caça e Pesca. Nesta comunidade há a predominância de ocupação habitacional de baixa renda.

⁴⁵ <http://iabce.org.br/?view=category&page=339>

Nesta margem fluvial, em Área de Preservação Permanente – APP, há uma ocupação densa de barracas, algumas inseridas em plataformas estilo palafitas, que são sistemas construtivos típicos de regiões inundáveis periodicamente (Figura 31). No regime de maré a que o Cocó está sujeito, estas ocupações nas margens são banhadas pelo rio duas vezes por dia na preamar.



Figura 31. Imagem de barraca no Caça e Pesca com palafitas no rio Cocó. Datada de 12/06/17.

Outras barracas tentam se proteger das marés altas por meio de aterros irregulares e/ou implantação de estruturas de contenção de erosão fluviomarina (Figura 31). Um dos agravantes a essa inundação periódica é o processo de assoreamento do leito do rio, que se intensificou após a construção da Ponte que interliga a Praia do Futuro à Sabiaguaba. A vegetação de mangue se desenvolve ao lado destas edificações comerciais e residenciais, e chegou a perder espaço para novas estruturas antrópicas (Figura 31). Neste setor observamos loteamentos e arruamentos em áreas não recomendadas ambientalmente. Ocorrem também ocupações irregulares (comerciais e residenciais) em terrenos de marinha e acrescidos (área da União). No local ainda tem um clube de médio porte, configurado como parque aquático. Durante as visitas de campo, foi encontrado um encanamento na área de mangue, e com a disposição oriunda do clube, onde se fazia possivelmente o lançamento de efluentes de água clorada de piscina.



Figura 32. Imagem aérea (de sobrevoo) da Comunidade Caça e Pesca. Datado de 28/06/17.

De acordo com o Plano Diretor Participativo de Fortaleza, a comunidade do Caça e Pesca, inserida na área de estudo, se encontra na Zona de Preservação Ambiental – ZPA (majoritariamente) e Zona de Interesse Ambiental.

Uma parte dessa área foi pensada como uma das contempladas para propostas de intervenção para o Concurso Nacional de Ideias, conforme o site do Instituto dos Arquitetos do Brasil – IAB e da SEMA.

Pelo fato da comunidade não estar contemplada com serviços de saneamento, os efluentes das edificações podem contribuir com a poluição do rio e mar, e a perda da balneabilidade. A questão dos resíduos sólidos é outro problema, pois são lançados nas ruas e no próprio rio. O turismo sem o controle adequado pode gerar mais impactos negativos deste porte.

O território ocupado pela Comunidade do Caça e Pesca possui diversas potencialidades:

- possibilidade de realização de passeios de barco;
- banho na margem do rio e na praia, mas com observação aos boletins de balneabilidade;
- beleza cênica da praia;
- prática de esportes de prancha na antepraia (Surfe, Bodyboarding, Longboard, Stand Up Paddle, Kitesurfe, etc.);

- prática de outros esportes náuticos na foz, com respeito à segurança dos banhistas);

- mergulho no mar e no rio;

- educação ambiental;

- pesquisa científica;

- artesanato;

- gastronomia;

- ecoturismo.

As potencialidades podem ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento socioambiental, desde que sejam incentivadas de acordo com as condicionantes ambientais.

c) Comunidade do Cajueiro

Esta comunidade se situa no entorno da estrada do Cajueiro, uma via situada na margem esquerda do rio Cocó, num ambiente de transição entre planície fluviomarina e dunas. Na Comunidade do Cajueiro, por se tratar de comunidade nativa e ribeirinha formada por grupo essencialmente familiar que reside há mais de quatro décadas na margem esquerda do rio, se visualizam algumas práticas sociais tradicionais, sendo observado que, até certo ponto, estas comunidades respeitam o meio ambiente. Com a devida orientação e suporte público essa relação tende a melhorar. Com o passar do tempo, a família do senhor Luís Gonzaga Filho (“patriarca” da Comunidade do Cajueiro) cresceu (descendentes e agregados), demandando mais pressão sobre os recursos naturais. Embora possa ser presumida que a pegada ecológica destas comunidades seja menor que a média dos fortalezenses, alguns impactos adversos são gerados por esta ocupação, que poderia ter sido norteadas e contempladas com políticas públicas. Pode-se citar o lançamento de efluentes no rio decorrente dos esgotos residenciais (falta de saneamento básico) e a derrubada de vegetação nativa para diversos usos (limpeza e ampliação da ocupação).

A comunidade se situa na APP do rio, e na Zona de Preservação Ambiental do Plano Diretor. A comunidade do Cajueiro situa-se ainda nos Terrenos de Marinha, e

acrescidos, estabelecidos pela SPU, e, portanto ficou inserida na poligonal do Parque Estadual do Cocó. Durante a pesquisa, percebeu-se que a comunidade tem o potencial de contribuir com a proteção de áreas relevantes, dada a sua relação histórica com o território e diante do baixo impacto ambiental de sua ocupação.



Figura 33. Imagem da Comunidade do Cajueiro vista a partir do rio. Data de 22/06/2017.

Entre as potencialidades, pode-se destacar:

- possibilidade de realização de passeios de barco;
- banho na margem do rio e na praia, mas com observação aos boletins de balneabilidade;
- beleza cênica do rio, manguezal e dunas;
- prática de esportes (Stand Up Paddle e caiaque);
- mergulho no rio;
- pesca artesanal (com a criação formal do parque esta atividade deve ser bem discutida a fim de garantir a sobrevivência das práticas tradicionais das comunidades caracterizadas como tradicionais);
- educação ambiental;
- pesquisa científica;
- artesanato;
- gastronomia;

- etnoconhecimento e riqueza cultural das práticas tradicionais;
- ecoturismo.

As potencialidades podem ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento socioambiental, desde que sejam incentivadas de acordo com as condicionantes ambientais.

d) Comunidade Casa de Farinha

Esta comunidade se situa no começo da estrada do Cajueiro, uma via situada na margem esquerda do rio Cocó, num ambiente de transição entre planície fluviomarina e dunas.



Figura 34. Imagem aérea da Comunidade Casa de Farinha (perto do rio e recoberta parcialmente por vegetação arbórea), Lagoa do Carnaubal (superior direito) e área de campos de futebol. Data de 28/06/17.

Foi elaborado pelo Instituto Patativa⁴⁶ um estudo socioambiental e antropológico da Comunidade Casa de Farinha, com a finalidade de fundamentar a reivindicação da referida Comunidade pelo reconhecimento de sua tradicionalidade e pelo direito de permanecer em seu território histórico e tradicional, estabelecido em área prevista na época para integrar o Parque Estadual do Cocó. O referido estudo foi entregue à SEMA por meio do documento “Carta 03/2017 da Casa de Farinha”, recebida pelo protocolo desta instituição no dia 10 de março de 2017.

⁴⁶ Segundo o próprio documento entregue à SEMA, o *Instituto Patativa* é uma associação sem fins lucrativos, criada em Fortaleza/CE, em 2016, portanto, ainda em fase de estruturação. Agrupando pessoas com experiência junto a comunidades tradicionais e movimentos sociais e, também, no acompanhamento de políticas públicas, tem como finalidade apoiar ações e iniciativas sociais que contribuam para o desenvolvimento sustentável e solidário, com justiça social, para a ampliação da participação social e da cidadania e para a valorização da diversidade sociocultural.

Segundo o documento do Instituto Patativa, *“as atividades de levantamento rápido em campo envolveram entrevistas abertas e rodas de conversa (genealogia, história e mapeamento da ocupação), entrevistas com questionário semiestruturado (uso de recursos), entrevistas abertas durante percursos na área (mapeamento de ocupação, ambientes e uso de recursos), percursos para tomada de pontos em GPS (mapeamento da ocupação)”*, sendo realizadas entre 03/12/2016 e 14/01/2017.

A Comunidade Casa de Farinha é comunidade nativa e ribeirinha formada por grupo essencialmente familiar que reside há mais de cinco décadas na margem esquerda do rio, com algumas práticas sociais tradicionais. Essa comunidade se situa onde historicamente foi implantada a Salina Timbaúba, na primeira metade da década de 1960, de acordo com relatos feitos durante o levantamento do Instituto Patativa. Ainda de acordo com a Carteira de Trabalho assinada, essa salina era explorada pelo grupo empresarial Siqueira Gurgel.

O estudo indica que, nas proximidades da salina, veio residir o patriarca da futura Comunidade, José Eugênio da Silva, sua esposa, o filho e as quatro filhas, família que deu origem à Comunidade Casa de Farinha, na época entre 1964 e 1966, sendo mais provável o ano de 1965. Fincado na área com a anuência dos proprietários, *“a localização da casa construída e ocupada por José Eugênio e família, oferecia uma visão completa da salina, compatível com a função de vigilância do terreno desempenhada por ele”*. Como forma de melhorar o sustento, alguns funcionários que haviam se estabelecido no entorno da salina mantinham atividades de subsistência, principalmente, agricultura de pequena escala, e se utilizavam de recursos naturais disponíveis.

Segundo o estudo, José Eugênio resolveu então montar, de forma improvisada, uma casa de farinha ao lado de sua residência a fim de otimizar o sustento das famílias. Essa atividade de farinhada foi o que deu origem ao nome da comunidade.

Cita o estudo que os laços da Casa de Farinha se estreitaram com a Comunidade Sítio Olho D'água por meio dos casamentos das quatro filhas de José Eugênio com quatro pessoas ligadas ao Olho d'Água (família Batista Barbosa). Na página 22 do documento consta um diagrama de parentesco demonstrando essa relação.

Essa comunidade é diferenciada, haja vista na área de moradia não se visualizam divisões internas, e todos compartilham de quintal comum, numa área bem arborizada composta tanto por espécies nativas, quanto por espécies plantadas. O cercamento que existe serve para delimitar o território comum da comunidade.

As instalações físicas da comunidade (residências) se situam na APP do rio, e na Zona de Preservação Ambiental do Plano Diretor. A comunidade Casa de Farinha situa-se ainda nos Terrenos de Marinha, e acrescidos, estabelecidos pela SPU, e, portanto ficou inserida na poligonal do Parque Estadual do Cocó. Por se reconhecer como tradicional pleiteou junto a SEMA, com intermédio da Defensoria Pública da União, a sua permanência no território historicamente ocupado. Foi firmado acordo garantindo o mesmo tratamento dado à Comunidade da Boca da Barra da Sabiaguaba, que havia sido contemplada pelo decreto de criação do Parque Estadual do Cocó. Portanto está prevista para ser também contemplada com os estudos de caracterização de sua tradicionalidade.

Atrás da comunidade tem uma lagoa denominada localmente como Lagoa do Carnaubal, que é formada de água doce e aparenta bom estado de conservação. Normalmente fica cheia no primeiro semestre, e seca no segundo. Sua qualidade vem sendo ameaçada pela instalação de pocilgas no local.

A comunidade usa as dunas próximas ainda para coleta de água para dessedentação. Foram mapeadas algumas nascentes utilizadas pela comunidade, tais como as situadas nas coordenadas na projeção UTM (Universal Transversa Mercator) com o datum SIRGAS 2000/Zona 24 Sul, $x = 561275.42$ m E (metros Leste) e $y = 9583665.73$ m S (metros Sul). Ainda se encontram no campo de dunas bem conservado outras nascentes nas coordenadas 561244.51 m E e 9583700.74 m S; 561222.17 m E e 9583724.22 m S; 561189.44 m E e 9583745.35 m S, onde a comunidade fez um tanque de piscicultura; e coordenadas 561120.88 m E 9583729.38 m S.

Assim como as outras comunidades citadas, enfrenta problemas relativos à falta de saneamento, coleta de resíduos sólidos e iluminação pública.

O território ocupado pela Comunidade Casa de Farinha possui diversas potencialidades:

- esportes coletivos, como futebol de campo nos espaços vizinhos à comunidade;

- etnoconhecimento e riqueza cultural das práticas tradicionais, com possibilidade de visita guiada com vistas a conhecer a história da comunidade, sua organização e suas práticas tradicionais, gerando renda para a comunidade;

- possibilidade de realização de passeios de barco;

- banho na margem do rio e na praia, mas com observação aos boletins de balneabilidade;

- beleza cênica do rio, manguezal e dunas;

- prática de esportes (Stand Up Paddle e caiaque);

- mergulho no rio;

- pesca artesanal (com a criação formal do parque esta atividade deve ser bem discutida com a comunidade a fim de garantir a sobrevivência de suas práticas tradicionais);

- educação ambiental;

- pesquisa científica;

- artesanato;

- gastronomia;

- ecoturismo.

As potencialidades podem ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento socioambiental, desde que sejam incentivadas de acordo com as condicionantes ambientais. Obviamente, as possíveis visitas (turismo) à comunidade devem ser acordadas, e mediante a parceria entre o órgão gestor e a comunidade.

e) Comunidade Sítio Olho D'água

A Comunidade Sítio Olho D'água se situa no bairro Dunas. De forma geral, essa comunidade é mista, sendo composta por uma ocupação tradicional e outra não tradicional em cima de uma duna fixa. A comunidade tradicional Sítio Olho D'água tem parentesco com a Casa de Farinha. A parte não tradicional envolve residências, um restaurante Pesque e Pague e pocilgas.

Toda a área da comunidade é considerada, nesta pesquisa, como APP de duna fixa.

A comunidade Sítio Olho D'água ficou boa parte fora dos Terrenos de Marinha, e acrescidos, estabelecidos pela SPU. Portanto seu território ficou maior parte excluída da poligonal do Parque Estadual do Cocó. O que ficou dentro foi basicamente o Restaurante Pesque e Pague e algumas residências no entorno. Isso se deve ao fato de o restaurante estar situado na drenagem que sai das nascentes da duna e ter sido esculpido um vale em direção ao rio, formando uma área mais rebaixada que o entorno, fato que a incluiu na altimetria dos terrenos de marinha.

Esse restaurante utilizou as nascentes e fez uns tanques para piscicultura (Figura 35), onde historicamente foi utilizado na atividade comercial de pescar e pagar. Além disso, tem serviços de gastronomia e balneário para visitantes. O empreendimento se situa na ZPA do Plano Diretor e já foi autuado pela SEUMA e pela SEMACE, sendo por esta inclusive embargada.



Figura 35. Imagem aérea do restaurante Pesque e Pague. Data de 08 de julho de 2013.

Assim, como a Casa de Farinha, a Comunidade tradicional Sítio Olho D'água possui configuração espacial diferenciada, compartilhando de quintal comum (Figura 36), mas com algumas divisões internas de cercas em algumas casas. Não foi visualizado cercamento externo para delimitação do território comum da comunidade.



Figura 36. Imagem aérea da Comunidade Sítio Olho D'água. Data de 08 de julho de 2013.

A comunidade tradicional usa as dunas próximas para coleta de água para dessedentação, estando as nascentes situadas no loteamento Cidade Fortal, originalmente dunas que passaram por processos antrópicos de alteração geomorfológica. Foram mapeadas algumas nascentes utilizadas pela comunidade, tais como as situadas nas coordenadas na projeção UTM (Universal Transversa Mercator) com o datum SIRGAS 2000/Zona 24 Sul , $x= 559509.15$ m E (metros Leste) e $y= 9583992.62$ m S (metros Sul).

Assim como as outras comunidades citadas, enfrenta problemas relativos à falta de saneamento, coleta de resíduos sólidos e iluminação pública.

O território ocupado pela Comunidade Sítio Olho D'Água possui diversas potencialidades:

- etnoconhecimento e riqueza cultural das práticas tradicionais, com possibilidade de visita guiada com vistas a conhecer a história da comunidade, sua organização e suas práticas tradicionais, gerando renda para a comunidade;
- trilhas ecológicas nas dunas fixas;
- banho nas nascentes, com o devido cuidado para não contaminar o recurso hídrico;
- beleza cênica do rio, manguezal e dunas a partir da própria duna;
- educação ambiental;
- pesquisa científica;

- artesanato;
- gastronomia;
- ecoturismo.

As potencialidades podem ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento socioambiental, desde que sejam incentivadas de acordo com as condicionantes ambientais. Obviamente, as possíveis visitas (turismo) à comunidade devem ser acordadas, e mediante a parceria entre o órgão gestor e a comunidade.

f) Comunidade Terra Prometida II

A comunidade Terra Prometida II possui este nome em virtude de alguns de seus primeiros ocupantes entenderem, do ponto de vista religioso, que aquela terra foi prometida por Deus. A primeira Terra Prometida foi aquela destinada ao povo judeu (israelitas), que segundo a Bíblia judaico-cristão, foi prometida a Moisés, na promessa de terra chamada Canaã.

Esta comunidade foi recém-instalada em cima de uma duna semifixa entre a rua Jamaica e a estrada do Cajueiro. As primeiras ocupações foram no primeiro semestre de 2015, com grande crescimento no período pré-eleitoral de 2016. No começo do segundo semestre de 2015, a SEMA⁴⁷ levantou que existiam cerca de 85 imóveis na área, sendo ampliada para 105 no final do mesmo ano. Mediante trabalhos de campo e análise de geoprocessamento, estima-se que atualmente existam mais 300 famílias vivendo sobre esta duna.

Os ocupantes, em sua maioria, alegam não ter condições de pagar aluguel e buscaram uma alternativa de moradia para suas famílias nesta duna. Além disso, informam que muitos encontram alternativas de renda como trabalhar sendo contratados pelas barracas da Praia do Futuro, como ambulantes ou como pescadores do rio e do mar.

As ocupações estão inseridas no zoneamento de ZPA (Plano Diretor) e APP (duna e faixa marginal fluvial), sendo a maioria residências com algumas instalações comerciais (bar, loja de material de construção, mercadinho, salão de beleza, etc).

⁴⁷ Relatórios técnicos.

Apesar da relevância da área, esta comunidade ficou boa parte fora da poligonal do Parque Estadual do Cocó.



Figura 37. Imagem aérea da Comunidade Terra Prometida II. Data de 28/06/17.

Na Rua Jamaica percebe-se muito material de construção, indicando novas frentes de ocupação. Entre os impactos decorrentes da ocupação, além da descaracterização da vegetação, impermeabilização e impedimento da regeneração natural da duna, cita-se o lançamento de efluentes residenciais e resíduos sólidos, as ligações clandestinas (água e energia), a criação de animais (galinhas, porcos, cavalos, entre outros), a pesca predatória (utilização de cercas com redes bloqueando o fluxo do rio de uma margem a outra) e o desmatamento de vegetação fixadora de dunas, mata ciliar (inclusive carnaúbas) e queimadas.

Assim como as outras comunidades citadas, por estar em área de preservação (ZPA) enfrenta problemas relativos à falta de saneamento, coleta de resíduos sólidos, iluminação pública e coleta de água, neste caso sendo suprida em parte por ligações clandestinas de energia e água. Alguns moradores estão conseguindo a ligação regular destes serviços.

Atualmente, no processo de revisão do Plano Diretor, representantes da comunidade estão discutindo a alteração do zoneamento de ZPA para Zona Especial de Interesse Social – ZEIS. O ideal seria que essa comunidade tivesse uma alternativa locacional digna, e que fosse removida de forma dialogada da área atualmente ocupada, e a área fosse toda reflorestada e preservada, por se tratar de duna.

g) Comunidade da Sapiranga / Zé do Mangue

Na margem direita do rio Cocó, no bairro Edson Queiroz, na confluência entre os rios Cocó e Coaçu, se situa a comunidade da Sapiranga, no entorno do restaurante Zé do Mangue.



Figura 38. Imagem aérea (sobrevoo) da comunidade Zé do Mangue / Sapiranga. Data de 28/06/17.

Esta comunidade é circundada por um conjunto residencial de classe média, que fica numa área mais elevada (tabuleiros), acima da influência dos terrenos de marinha. As ocupações constantes na área de estudo se situam na parte de baixo do talude que separa a planície fluvio-marinha dos tabuleiros pré-litorâneos. Estas ocupações são irregulares e se situam na unidade geoambiental Planície Fluvio-marinha, e ainda em ZPA e APP, sendo a maioria residências, com algumas instalações religiosas (terreiros de umbanda, candomblé e mesa branca) e ainda um restaurante (Zé do Mangue).

Nesta área, ainda é possível encontrar a criação de animais (galinhas, porcos, entre outros). Outro grave problema é o lançamento de efluentes residenciais e resíduos sólidos pela ausência de saneamento. No local é possível perceber as ligações clandestinas de água e energia.

Por meio do aterramento da planície de inundação do rio Coaçu, a ocupação foi sendo instalada, sendo que ainda existem algumas edificações residenciais em construção, pressionando mais ainda os recursos naturais.

Praticamente toda área da comunidade foi inserida no Parque Estadual do Cocó, com exceção do Restaurante Zé do Mangue, que mesmo estando instalado na planície de inundação do rio Coaçu e de forma irregular, não foi incluída na poligonal da UC. O ideal era que todas estas edificações fossem removidas, os moradores reassentados em locais adequados com boa infraestrutura e que o ambiente fosse recuperado.

Na área do entorno da comunidade existe uma densa floresta de mangue. A comunidade se situa nas proximidades da Lagoa Seca, Lagoa do Colosso e Lagoa da Precabura. Outro detalhe importante é a existência da Reserva Ecológica Particular da Sapiroanga, que se situa próximo à comunidade.

h) Comunidade Barreiros

Essa comunidade se situa no Bairro Dunas, na margem esquerda do rio Cocó. Esta comunidade se situa entre os bairros Cocó, Cidade 2000 e Dunas.

É ocupado basicamente por ocupações de baixa renda, estando uma parte em APP (fluvial e de dunas descaracterizadas), e boa parte em ZPA do Plano Diretor. A maioria é composta por residências com algumas instalações comerciais (mercearia, bar, salão de beleza, etc). É uma ocupação majoritariamente recente, com menos de cinco anos.



Figura 39. Imagens aéreas da Comunidade Barreiros, com visão geral (à esquerda) e com aproximação (à direita). Data de 28/06/17.

Uma parte das casas foi construída dentro da cerca tipo Nylofor do Parque do Cocó, mesmo sendo indicativa de delimitação do então pretense Parque Estadual do Cocó.

Referente a usos da comunidade, foi possível observar a criação de animais (galinhas, porcos, entre outros). As pocilgas não possuem licenciamento ambiental, nem estrutura para contenção e tratamento dos efluentes gerados pela atividade, sendo lançados diretamente no solo e na planície de inundação do rio Cocó. Outro grave problema é o lançamento de efluentes residenciais e resíduos sólidos, potencializado pela ausência de esgotamento sanitário adequado e coleta de lixo regular.

Outros impactos ambientais encontrados foram indicativos de transformação de madeira em carvão vegetal (caieiras), tráfico de animais silvestres (passeriformes) e uma grande “língua negra”, que é um ponto crítico de lançamento de efluentes, proveniente de uma galeria pluvial que foi transformada em um escoadouro de esgoto. No vale formado por este escoadouro, já ocorreu um processo de desabamento de edificação no ano de 2017, por estar situado em área de risco de desmoronamento. Um evento pluvial intenso contribuiu para esse desastre, aumentando o processo erosivo da encosta.

Uma parte da comunidade utiliza serviços de água e energia por meio de ligações clandestinas.

A violência e o tráfico de drogas tomaram conta da comunidade nos últimos anos. Em algumas casas foi possível perceber marcas de bala nos muros das casas. Há registro de ocorrência de assassinato e ainda expulsão de líderes comunitários, além da intensificação recente da expulsão de moradores de suas próprias residências. Nas vistorias de campo, foi possível perceber diversas residências desocupadas e abertas, indicando uma saída rápida (fuga) de moradores de suas residências, provavelmente a mando do tráfico de drogas (facções criminosas), conforme relato de alguns ex-moradores. Possivelmente, pelos rastros de trilhas, há uma conexão entre essa comunidade e a comunidade do Dendê, geograficamente próximas, mas separadas apenas pelo rio Cocó, sendo uma possível rota de tráfico de drogas.

Pela conjuntura exposta, a comunidade está inserida em contexto de risco social e ambiental, com necessidade de um trabalho de educação ambiental e participação de agentes da segurança pública numa perspectiva comunitária, a fim de proteger as famílias da violência do tráfico. Paralelo a isso, o Poder Público deve discutir o processo de remoção e reassentamento destas famílias que moram em áreas de risco, e inserí-las em um local adequado.

Uma parte dessa área está pensada como uma das contempladas para propostas de intervenção para o Concurso Nacional de Ideias, conforme o site do Instituto dos Arquitetos do Brasil – IAB e da SEMA.

Um pouco acima da Comunidade Barreiros, em uma parte mais elevada e fora da poligonal do Parque Estadual do Cocó, é possível encontrar algumas nascentes e

olhos d'água, presentes numa área com configuração mais preservada de ambiente dunar. Entre os usos tem-se a criação de animais (inclusive pocilgas), um antigo campo de vaquejada, algumas residências e uma casa-trailer. Na área das matas é possível encontrar muito lixo disposto no solo e ainda, indicativos de desmatamento e atividade de carvoaria vegetal (caieiras).

Nas proximidades dos bairros Cidade 2000 e Cocó, na Rua Adenanteras existe um constante lançamento de resíduos sólidos, com predominância de entulhos de construção civil. Carroceiros em seus animais de tração ou até carros e caminhões são pagos para destinar o resto dos materiais de construção nas áreas ambientais no entorno do parque, formando um ponto de descarte irregular. Interessante mencionar que na Cidade 2000 já possui um Ecoponto, e mesmo assim algumas pessoas ainda insistem na prática delituosa. Outra questão preocupante é a recorrente ocorrência de incêndios florestais, na maioria das vezes, criminosos, muito comuns no segundo semestre. A área entre o rio Cocó e a Rua Adenanteras é o principal local de ocorrência de incêndios florestais no Parque do Cocó. A área está bem degradada em virtude de tantas ocorrências, que devastaram a vegetação de mangue e no local foi formada uma vegetação de capim, que no segundo semestre vira combustível para o fogo na vegetação. Neste e outros locais mais vulneráveis à ocorrência de incêndios florestais, representantes do PREVINA⁴⁸ desenvolveram ações preventivas (aceiros e talhões) como forma de evitar ou mitigar os impactos adversos do fogo na vegetação (Figura 40).



Figura 40. Imagem aérea da área mais crítica, historicamente, referente a incêndios florestais no Parque do Cocó. Note que foram feitos talhões para prevenção e mitigação a incêndios. Data de 28/06/17.

i) Comunidade do Dendê

⁴⁸ A Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Sema) coordena o Programa de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais (PREVINA), Comitê de caráter interinstitucional que atua com a criação de diretrizes e políticas públicas para a temática de incêndios florestais. Mais informações: <https://www.sema.ce.gov.br/sobre-previna/>

Esta comunidade se situa no bairro Edson Queiroz, à margem direita do rio Cocó, na sua planície de inundação (planície fluviomarinha).

A comunidade se situa nas proximidades de outro corpo d'água formado sobre uma antiga salina (Figura 41). No local foram identificadas nascentes que escoam até o rio Cocó, que estão comprometidas com as ocupações irregulares. Nas proximidades da UNIFOR existe um outro recurso hídrico localmente conhecido Lagoa do Mussum.

A maior parte da ocupação é de baixa renda. Nas ocupações conhecidas localmente como Sem Terra II e Baixada, se situam em áreas antes ocupadas pelo ecossistema manguezal, que por sua vez perdeu espaço para atividades salineiras. Com o fim destas, o mangue começou a se regenerar. Paralelamente, algumas ocupações foram sendo instaladas na planície de inundação do rio Cocó, em áreas sujeitas ao efeito das marés e de inundações periódicas de eventos de concentrada precipitação pluviométrica. Hoje esta área é composta por ocupações de baixa renda, com estruturas precárias, inseridas num contexto de vulnerabilidade socioambiental. Podem-se citar como desafios à gestão ambiental as ocupações em ZPA do Plano Diretor e em APP (de manguezal, de faixa marginal lacustre e de nascentes), sendo a maioria residências com algumas instalações religiosas (igreja evangélica) e comerciais (bar, mercearia, entre outros). No local é possível constatar que existem algumas edificações residenciais em construção, demonstrando um avanço nas ocupações. Entre os impactos significativos, cita-se a criação de animais (galinhas, porcos, entre outros) sem a estrutura adequada; o lançamento de efluentes residenciais e resíduos sólidos; as ligações clandestinas (água e energia); - transformação de madeira em carvão vegetal (caieiras) e o aterramento da planície de inundação para posterior edificação.



Figura 41. Imagem aérea da Comunidade do Dendê junto ao manguezal, com visão da Lagoa do Colosso ao fundo. A Lagoa formada sobre a antiga salina está tão eutrofizada que se confunde com a vegetação. Data de 28/06/17.

Parte da comunidade do Dendê está na abrangência do projeto denominado Projeto Dendê, sob competência da Secretaria das Cidades, do Governo do Estado do Ceará. Esse projeto prevê uma série de ações, inclusive com reassentamento das famílias no projeto habitacional instalado na Cidade Ecológica no bairro Edson Queiroz, Residencial Dona Yolanda Vidal Queiroz (Figura 42). A construção deste projeto se deu em uma área ambientalmente inadequada, com desmatamento de mangue e aterramento de planície de inundação do rio Cocó e área útil de gamboas.



Figura 42. Imagem aérea da Cidade Ecológica, onde está o Projeto de reassentamento da Comunidade Dendê. Data de 28/06/17.

j) Comunidade Tasso Jereissati e Santo Afonso

As comunidades Tasso Jereissati e Santo Afonso se situam na margem direita do rio Cocó e no bairro Jardim das Oliveiras.



Figura 43. Imagem aérea das comunidades do bairro Jardim das Oliveiras. Datada de 08/07/13. Note que entre a Rua Eng. Nereu Barreira só tinha a edificação da CAGECE, local que hoje está bastante ocupado.

Essas comunidades se situam no entorno das unidades geoambientais planície fluviomarina do Cocó e na planície fluvial alagável, na margem direita do denominado Lagamar do Cocó. Nas proximidades da comunidade se encontra a Lagoa do Tijolo, bastante adensada por ocupações nas suas margens. O sangradouro da Lagoa do Tijolo vai em direção ao rio Cocó e junto com as precipitações pluviométricas do primeiro semestre, acabam formando uma planície fluvial alagável.

Fora o conjunto habitacional construído pelo ente municipal, as ocupações na área são recentes e irregulares, como as situadas na Rua Engenheiro Nereu Barreira, bairro Jardim das Oliveiras. Nos trabalhos de campo foi presenciado o avanço das ocupações irregulares, precedidas pela atividade de aterramento nas margens do rio Cocó (planície de inundação), que normalmente vem acompanhada da construção de edificações na área interna da cerca do Parque do Cocó (cerca tipo *Nylofor*). Importante mencionar que esta cerca foi inserida no ano de 2009, bem antes da atual regulamentação (ano de 2017). A cerca foi retirada em muitos casos, sendo que em outros serve como delimitação física do terreno ocupado, ou ainda como cercado para criação de animais e estacionamento para veículos.

Os principais desafios para a gestão ambiental são relativas às ocupações em ZPA (do Plano Diretor) e em APP. As edificações se situam dentro da cerca tipo *Nylofor* do Parque do Cocó, sendo a maioria residências com algumas instalações comerciais (bar, salão de beleza, lava jato, estacionamento etc.), sendo que existem diversas edificações em construção, inclusive com muito material de construção na margem da rua, indicando novas frentes de ocupação. É possível constatar o lançamento

de efluentes residenciais e resíduos sólidos, que muitas edificações estão conectadas a ligações clandestinas de água e energia.

Outra conjuntura que impacta negativamente na qualidade das águas do rio Cocó é a criação de animais (galinhas, porcos, cavalos, entre outros) nas áreas aterradas da planície de inundação e o fato de os resíduos não terem tratamento, sendo lançados diretamente no solo.

1) Comunidade Tancredo Neves, Comunidade do Areal, BR-116 I e II

A comunidade Tancredo Neves se situa na margem direita do rio Cocó e no bairro Jardim das Oliveiras.



Figura 44. Imagem aérea da Comunidade Tancredo Neves na margem direita (note Pólo de Lazer) e Comunidade do Areal na margem esquerda. Data 08/07/13.

Essa comunidade se situa no entorno das unidades geoambientais planície fluviomarina do Cocó e na planície fluvial alagável, na margem direita do denominado Lagamar do Cocó. Nas proximidades da comunidade se encontra a Lagoa do Cabo Velho, bastante adensada por ocupações nas suas margens. Tem ainda uma lagoa de estabilização da CAGECE.

No Conjunto Tancredo Neves (Jardim das Oliveiras) não foi encontrado em campo construção de edificação para moradia, mas existiam algumas criações de animais e lançamento de entulhos nas bordas do Pólo de Lazer do Tancredo Neves. Foi presenciada retirada de materiais de entulho por parte do Poder Público decorrente de um projeto de reflorestamento da Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, que embora esta problemática tenha sido atenuada, é ainda existente. O Pólo de Lazer está bastante deteriorado, demonstrando o abandono do poder público (municipal e estadual) naquilo

que outrora foi uma grande área de lazer da comunidade, agora com vários equipamentos que estão em falta ou desgastados. A comunidade anseia por uma revitalização do Pólo de Lazer e por investimentos em equipamentos esportivos tanto no Pólo de Lazer, quando na Lagoa do Cabo Velho.

A Comunidade do Areal se situa na margem esquerda do rio, do lado contrário à comunidade do Tancredo Neves. É assim chamada, pois a área sofreu atividade de aterramento decorrentes das areias de dunas (ARCADIS LOGOS, 2015).

Na Comunidade do Areal, não existe ocupação dentro da cerca do parque ou ZPA, mas existe uma pequena criação de animais dentro da cerca do Parque, nas proximidades da Avenida da Ecologia.

Outras comunidades próximas são a da BR 116 I e II, em conjuntos habitacionais criados para suprir o déficit habitacional de Fortaleza no final da década de 90. Ambas estão no entorno do parque, estando situadas entre a Avenida da Ecologia e a Avenida Raul Barbosa.

m) Comunidade dos Conjuntos José Leon, Rogaciano Leite e Pindorama

As comunidades dos Conjuntos José Leon, Rogaciano Leite e Pindorama se situam na margem direita do rio Cocó e nos bairros Salinas e Jardim das Oliveiras.

Essas comunidades se situam no entorno das unidades geoambientais planície fluviomarina do Cocó e na planície fluvial alagável, na margem direita do denominado Lagamar do Cocó.

No bairro Salinas, entre as ruas Pindorama e Mário Guedes, nas margens da planície de inundação do rio Cocó, ocorreu avanço das ocupações residenciais de classe média, sendo nítida a atividade de aterramento e terraplenagem, sem nenhum indicativo de licenciamento ambiental, estando inclusive em área situada na Zona de Preservação Ambiental do Cocó – ZPA, conforme estabelece o Plano Diretor Participativo de Fortaleza. As áreas aterradas fazem parte da unidade geoambiental planície fluvial alagável, sendo nítido o desnível da área aterrada com a planície de inundação do rio Cocó.

Nas proximidades da planície de inundação do rio Cocó foi encontrada uma carvoaria clandestina, onde restos de madeira são dispostos no solo e ficam no processo de queima subterrânea com pouco oxigênio até se transformar em carvão vegetal.

As áreas que foram ocupadas indevidamente devem ser devolvidas ao ambiente natural.

Nas proximidades desta comunidade é considerada, nesta pesquisa, como um dos pontos críticos de ocorrência de incêndios florestais. A área onde se situa a planície fluvial alagável acaba secando no segundo semestre (Figura 23), e a vegetação do entorno acaba ficando mais seca e constituindo como combustível para incêndios criminosos. A queima de lixo, o uso de fogo para preparação de alimentos advindos da caça e da pesca e a piromania são fatores principais que ensejam na queima da vegetação do Parque Estadual do Cocó neste trecho.

n) Comunidade Padre Cícero

A comunidade Padre Cícero se situa na margem esquerda do rio Cocó, no bairro Alto da Balança, numa pequena área entre as avenidas Raul Barbosa, General Murilo Borges, Canal do Tauape e o rio Cocó. A comunidade se situa aos fundos do antigo ponto comercial denominado “O Cordeiro”, que já não mais existe por causa da construção dos viadutos da Avenida Raul Barbosa.



Figura 45. Imagem aérea da Comunidade Padre Cícero, com visão da confluência entre o rio Cocó e o Canal do Tauape.

A comunidade é de baixa renda, as edificações são simples e estão localizadas ali por falta de alternativas locacionais dignas. Pela sua localização geográfica, a comunidade está inserida em uma área de risco sujeita a inundações, enchentes e alagamentos. No primeiro semestre de cada ano, em eventos de elevada precipitação pluviométrica a comunidade acaba sofrendo o efeito da subida do nível da água por horas e até dias, dependendo da intensidade e durabilidade do evento adverso.

Esta comunidade ficou dentro da poligonal do Parque Estadual do Cocó. Também se insere no zoneamento de ZPA do Plano Diretor, e está na APP fluvial.

Entre os impactos decorrentes da ocupação, pode-se citar que, do ponto de vista histórico, a área foi desmatada (descaracterização da vegetação natural de mangue), aterrada e pelo processo de impermeabilização decorrentes da construção de edificações, acaba impedindo a regeneração natural. Hoje pela falta de saneamento básico, a ocupação contribui com o lançamento de efluentes residenciais e resíduos sólidos no rio Cocó. Nas margens do rio também se visualiza a criação de animais (galinhas, etc.).

A área é utilizada por pescadores para acesso ao rio. Segundo relato dos moradores havia um campo de futebol ao lado da comunidade que acabou ficando submerso com o aumento do nível da água do rio. A comunidade alega que precisa de equipamentos de lazer para os seus moradores. Acabou incorporando o espaço gramado da rotatória da Avenida Raul Barbosa com a Avenida General Murilo Borges. Lá desenvolvem as atividades esportivas e de lazer, sendo ponto de encontro das famílias.

De acordo com a poligonal da SEMA para o Parque, a comunidade deve ser removida e ser realocada em outro ponto ambientalmente adequado.

Uma parte dessa área está pensada como uma das contempladas para propostas de intervenção para o Concurso Nacional de Ideias, conforme o site do Instituto dos Arquitetos do Brasil – IAB e da SEMA.

4.3.6. Considerações sobre a análise geoambiental da área de estudo

A partir da discussão dos componentes geoambientais, socioambientais e biodiversos da área estudada, pode-se fazer uma compilação destas variáveis em uma

tabela denominada Compartimentação geoambiental do baixo curso do rio Cocó (Tabela 1).

Diante do exposto, observa-se a imensa riqueza dos ecossistemas situados no entorno do rio Cocó e sua extrema relevância para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, fundamentais inclusive à população humana.

Para potencializar os inúmeros serviços ambientais, diversas ações são importantes, tais como a criação e fortalecimento de unidades de conservação no entorno do rio Cocó, a criação de um mosaico de áreas protegidas, a regulamentação e a proteção real do Parque Estadual do Cocó, a criação de um corredor ecológico (ou unidade de conservação) interligando a nascente (APA da Serra da Aratanha) até a foz (Parque Estadual do Cocó) e promoção da navegabilidade (nos trechos mais perenes) e balneabilidade, em toda a sua extensão. O projeto governamental Pacto pelo Cocó tem essa pretensão, e pode ser uma realidade paulatina, caso venha a ser aplicada com efetividade, saindo do papel.

Concorrentemente, devem ser potencializadas atividades de contemplação da beleza cênica do ecossistema fluvial, o incentivo à visitação pública ordenada, pesquisa científica, educação ambiental, lazer e atividades esportivas. O Parque do Cocó é a área verde mais noticiada dos meios de comunicação cearenses, e possui uma forte identificação com o seu público, por meio das atividades recreativas, de lazer e educação ambiental.



Figura 46. Imagem dos atributos ambientais relevantes da Sabiaguaba, com a visão da faixa praias, terraços marinhos (com lagoas freáticas) e um vasto campo de dunas.

A necessidade de priorização da proteção aos terrenos situados no entorno do rio Cocó se dão em virtude de vários fatores, em destaque a existência de poucas áreas verdes (arborizadas, florestais) em Fortaleza, onde maior parte dos resquícios se encontra nos ecossistemas do entorno do rio Cocó, pois segundo o Inventário Ambiental de Fortaleza (2003), em 1968 a capital tinha 65,79% do seu espaço ocupado por áreas verdes e em 1990, 16,64%, e em 2002, apenas 7,06%. Além disso, o rio Cocó é o principal rio da Cidade de Fortaleza, onde drena cerca de dois terços (2/3) da área do município, sendo a Bacia Hidrográfica do Rio Cocó a mais extensa e de maior área física na Região Metropolitana de Fortaleza. O Parque do Cocó é homônimo ao rio e deve ser pensado a partir do seu baixo curso e em direção montante, com a proposta de proteger os remanescentes da ainda majestosa floresta urbana, no manguezal e nas dunas fixas. Estas precisam receber uma atenção maior do poder público, considerando que estão sendo ameaçadas por interesses imobiliários. Esta luta não pode retroceder, e considerando que tudo está conectado no entorno do Cocó, a proteção jurídica também precisa estar conectada na criação formal e ampliação de unidades de conservação considerando todas as unidades geoambientais descritas nesta pesquisa (vide a seguir a Tabela 1 com a Compartimentação geoambiental do baixo curso do rio Cocó).

Unidade Geoambiental (Geossistema)	Geofáceis	Geótopos	Características naturais dominantes	Potencialidades	Serviços ecossistêmicos relevantes	Limitações	Riscos e impactos de ocupações e intervenções antrópicas
Planície Litorânea			Superfície composta por terrenos de neoformação, submetidos às influências marinha, eólica, fluvial e pluvial, contendo largas faixas praias, campos de dunas com diferentes gerações, mangues, planícies lacustres e áreas de acumulação inundáveis; clima tropical quente subúmido; média pluviométrica anual de 1.338,0 mm; abrange o estuário do rio Cocó e seus ecossistemas do entorno, desde areias eólicas a solos de mangues revestidos pelo complexo vegetacional do litoral.				

<p>Planície Litorânea</p>	<p>Faixa praial</p>		<p>Está localizada sobre os Depósitos Sedimentares Cenozóicos, compostos sedimentos de origem continental e marinha que foram depositados ao longo do tempo geológico através dos processos deposicionais.</p>	<p>Patrimônio paisagístico; Patrimônio arqueológico; Atrativos turísticos; Recursos hídricos subterrâneos e lagoas freáticas; Ecoturismo; Recarga de aquíferos; Esportes radicais (surfe e Stand Up Padle); Mergulho; Pesca artesanal e subaquática; Projetos conservacionistas (Desova de tartarugas).</p>	<p>Transporte de sedimentos para a dinâmica costeira; Contenção à erosão marinha; Sequestro de carbono (algas e restinga); Abrigo de biodiversidade.</p>	<p>Implantação viária; Loteamento; Baixo suporte para edificação; Ecodinâmica desfavorável; Restrições à mineração.</p>	<p>Desmonte ou interrupção do trânsito de sedimentos por ocupação desordenada, com consequente impermeabilização do solo; Desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; Poluição de recursos hídricos; Contaminação do lençol freático; Perda de atrativos turísticos; Risco de erosão marinha às edificações em locais inadequados ambientalmente.</p>
----------------------------------	----------------------------	--	--	---	--	---	--

			<p>Ambientes formados pelo processo cumulativo de areia, provenientes do transporte marinho ou fluvial, e foram constituídos quando o nível do mar se encontrava acima do nível atual. Apresentam topo plano, com cotas variando entre quatro e seis metros de altitude, estando diretamente relacionados à manifestação local das oscilações do nível do mar no Quaternário. Sua largura é variada, podendo chegar a mais de seiscentos metros na região da Sabiaguaba.</p>	<p>Patrimônio paisagístico; Patrimônio arqueológico; Atrativos turísticos; Recursos hídricos subterrâneos e lagoas freáticas; Ecoturismo; Recarga de aquíferos; Mergulho; Projetos conservacionistas (Desova de tartarugas).</p>	<p>Transporte de sedimentos para a dinâmica costeira; Contenção à erosão marinha; Sequestro de carbono (restinga); Abrigo de biodiversidade; Reserva de água doce (lagoas freáticas).</p>	<p>Restrições legais, tais como expostas no Código Florestal e SNUC; Implantação viária; Loteamento; Baixo suporte para edificação; Restrições à mineração; Solos excessivamente drenados e com muito baixa fertilidade natural.</p>	<p>Desmonte ou interrupção do trânsito de sedimentos por ocupação desordenada, com consequente impermeabilização do solo; Desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; Poluição de recursos hídricos; Contaminação do lençol freático; Perda de atrativos turísticos e ambientais.</p>
--	--	--	--	--	---	--	--

	Planície Fluviomarin ha	Mangue / Apicum / Salgado	Desembocadura fluvial do rio Cocó, tipo estuarina, revestida por manguezal com superfícies planas e parcialmente encharcadas e com solos indiscriminados de mangues, decorrentes de processos combinados de origem fluvial e marinha.	Ecoturismo; Extrativismo vegetal controlado; Pesquisa Científica; Educação ambiental; Pesca artesanal; Patrimônio paisagístico; Passeio e abrigo de embarcações; Praia e ilha fluviomarinha de beleza cênica; Lazer; Preservação da biodiversidade; Mergulho; Esportes náuticos (Stand Up Padle, Canoagem); Observação de aves (Birdwaching).	Subsistência de comunidades tradicionais; Transporte de sedimentos para a dinâmica costeira; Sequestro de carbono; Abrigo de biodiversidade; Amenização de eventos climáticos extremos; Controle de erosão pelas raízes de mangue; Estabilização física da linha de costa; Filtro biológico de sedimentos, nutrientes e poluentes.	Restrições legais, tais como expostas no Código Florestal e SNUC; Implantação de viária; Loteamento; Baixo suporte para edificação; Restrições à mineração; Solos excessivamente drenados e com muito baixa fertilidade natural; Agricultura; Impedimentos à mecanização; Salinidade; Inundabilidade (áreas de risco).	Degradação de manguezais; Diminuição da produtividade biológica; Poluição dos recursos hídricos; Eliminação e/ou diminuição da biodiversidade; Fragmentação de habitats; Despejo de efluentes, resíduos sólidos e detritos; Atterramento; Implantação de salinas (desativadas atualmente); Incêndios florestais.
--	--	--	---	--	---	--	--

				<p>Patrimônio paisagístico; Patrimônio arqueológico e paleontológico; Atrativos turísticos (Ecoturismo); Recursos hídricos subterrâneos e lagoas freáticas; Recarga de aquífero; Coleta de frutas nativas; Pesquisa científica; Educação ambiental; Observação de aves (Birdwatching); Práticas religiosas ordenadas.</p>	<p>Subsistência de comunidades tradicionais; Sequestro de carbono; Abrigo de biodiversidade; Amenização de eventos climáticos extremos; Estabilização da linha de costa e mitigação da erosão costeira; Captação de águas pluviais, recarga do lençol freático, auxiliando na perenidade dos rios e no controle de cheias urbanas.</p>	<p>Restrições legais, tais como expostas no Código Florestal; Implantação viária; Loteamento; Restrições à mineração; Áreas de risco por declividade e por desmoronamento.</p>	<p>Degradação da restinga fixadora de dunas; Diminuição da produtividade biológica; Poluição dos recursos hídricos; Eliminação e/ou diminuição da biodiversidade; Fragmentação de habitats; Despejo de efluentes, resíduos sólidos e detritos; Alteração da topografia local; Aterramento de recursos hídricos; Descaracterização natural da mata nativa, queimadas e incêndios florestais.</p>
	Dunas fixas e paleodunas		<p>Campos de dunas fixas e paleodunas pertencentes a gerações mais antigas, semi-edafisadas e recobertas por vegetação do complexo litorâneo. As paleodunas são parcialmente dissipadas e têm suas feições originais descaracterizadas.</p>				

				<p>Patrimônio paisagístico; Patrimônio arqueológico e paleontológico; Atrativos turísticos (Ecoturismo); Recursos hídricos subterrâneos e lagoas freáticas; Pesquisa científica; Educação ambiental; Coleta de frutas nativas; Observação de aves (Birdwatching); Prática de esportes radicais (sandboard); Práticas religiosas ordenadas.</p>	<p>Subsistência de comunidades tradicionais; Transporte de sedimentos para a dinâmica costeira; Abrigo de biodiversidade; Amenização de eventos climáticos extremos; Estabilização da linha de costa e mitigação da erosão costeira; Captação de águas pluviais, recarga do lençol freático, auxiliando na perenidade dos rios e no controle de cheias urbanas.</p>	<p>Restrições legais; Implantação viária; Loteamento; Restrições à mineração; Áreas de risco por declividade, por desmoronamento ou por migração dunar; Trânsito de veículos automotores.</p>	<p>Poluição dos recursos hídricos; Eliminação e/ou diminuição da biodiversidade; Fragmentação de habitats; Despejo de efluentes, resíduos sólidos e detritos; Alteração da topografia local; Aterramento de recursos hídricos; Descaracterização natural da paisagem.</p>
	Dunas móveis		<p>Está localizada sobre os Depósitos Sedimentares Cenozóicos, compostos trabalhados e formados por sedimentos de origem eólica, ao longo do tempo geológico através dos processos deposicionais.</p>				

	Planície fluvial alagável		<p>Área plana resultante de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas das águas pluviais e transbordamento de lagoas do entorno do rio Cocó. Fixas de terra de acumulação de sedimentos arenos-argilososbordando espelhos d'água revestidos de matas ciliares.</p>	<p>Ecoturismo; Pesquisa Científica; Educação ambiental; Pesca artesanal; Patrimônio paisagístico; Passeio e abrigo de embarcações; Lazer; Preservação da biodiversidade; Observação de aves (Birdwaching).</p>	<p>Subsistência de comunidades; Pesca artesanal; Controle de enchentes; Abrigo de biodiversidade; Amenização de eventos climáticos extremos; Filtro biológico de sedimentos, nutrientes e poluentes; Diminui o efeito de borda para o canal principal do rio em caso de feitos adversos.</p>	<p>Restrições legais, tais como expostas no Código Florestal e SNUC; Implantação viária; Loteamento; Restrições à mineração; Solos excessivamente drenados e com muito baixa fertilidade natural; Agricultura; Salinidade; Inundabilidade (áreas de risco).</p>	<p>Degradação da mata ciliar por desmatamento, queimadas e incêndios florestais; Diminuição da produtividade biológica; Poluição dos recursos hídricos; Eliminação e/ou diminuição da biodiversidade; Fragmentação de habitats; Efeito de borda; Despejo de efluentes, resíduos sólidos e detritos; Aterramento.</p>

<p>TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS</p>			<p>Também chamados de glaciais pré-litorâneos, são formados por sedimentos mais antigos (do Mioceno Superior ap Pleistoceno) e são pertencentes à Formação Barreiras. O topo dos tabuleiros apresenta Neossolos quartzarênicos e Argissolos Vermelh o-Amarelos espessos revestidos por vegetação de tabuleiro e caatinga litorânea. Está localizado imediatamente após a planície litorânea em direção ao interior continental e se encontra na borda da planície fluviomarinha.</p>	<p>Ecoturismo; Pesquisa Científica; Educação ambiental; Extração mineral; Patrimônio paisagístico; Lazer; Esportes; Preservação da biodiversidade; Observação de aves (Birdwaching); Expansão urbana ordenada; Implantação viária.</p>	<p>Subsistência de comunidades; Riquezas minerais; Abrigo de biodiversidade; Zona de amortecimento do Parque Estadual do Cocó; Diminui o efeito de borda para o canal principal do rio em caso de efeitos adversos.</p>	<p>Poucas restrições legais, exceto do Código Florestal e SNUC. A APP, no caso de recursos hídricos. E SNUC, pelo fato de este geossistema ter sido mapeado no trecho que corresponde a um parque urbano municipal (incluído na poligonal do Parque Estadual do Cocó); Baixa fertilidade dos solos.</p>	<p>Degradação da mata ciliar; Descaracterização da mata nativa com inserção de espécies exóticas e invasoras; Poluição dos recursos hídricos e solos; Eliminação e/ou diminuição da biodiversidade; Fragmentação de habitats; Efeito de borda; Despejo de efluentes, resíduos sólidos e detritos; Alteração da topografia local; Aterramento; Desencadeamento de processos erosivos em áreas degradadas; Queimadas e incêndios florestais.</p>
---	--	--	--	--	---	---	--

Tabela 1. Compartimentação geoambiental do baixo curso do rio Cocó. Elaborada pelo autor adaptada de Souza (2005).

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A presente pesquisa abordou o percurso natural do canal principal do rio Cocó, com descrição de diversas intervenções negativas, com maior detalhamento no baixo curso, correspondente à área de estudo. Fez um resgate histórico da evolução da legislação ambiental e urbanística relacionada à área de estudo, e com o processo de ocupação legal e ilegal do entorno do rio Cocó. Discorreu sobre as tentativas governamentais de regulamentação do Parque do Cocó, com suas propostas de poligonais paulatinamente reduzidas, considerando apenas o trecho entre a BR 116 até a foz, sendo que a primeira proposta foi de cerca de 1.156 hectares (decretos de 1989 e 1993) e a última, a recém-publicada, com cerca de 1.080,74 hectares. Importante mencionar que a pesquisa demonstrou que ocorreram, neste intercurso, propostas com maior abrangência da poligonal. Áreas ambientalmente relevantes e relativamente preservadas foram sendo descaracterizadas face à inércia do Poder Público. Aliado a isso, o processo de tomada de decisão acarretou a exclusão de parte de ecossistemas e geossistemas de alto valor ambiental. Com a não contemplação destes territórios na incorporação do parque, há uma vulnerabilidade gradativa a impactos socioambientais negativos, diante de interesses econômicos puramente mercadológicos e ingerências políticas, apesar de boa parte destas áreas serem APP, onde deveriam ter efetivamente uma proteção especial.

Nesse sentido, os impactos ambientais e socioeconômicos citados neste trabalho têm o potencial de afetar negativamente, de forma direta ou indireta a área do Parque Estadual do Cocó e seu entorno, tornando o pressuposto do meio ambiente sadio e equilibrado um direito distante, sem efetividade. Os efeitos de borda poderiam ser atenuados se o Parque tivesse uma zona de amortecimento real, caso esta poligonal tivesse uma abrangência maior e fossem estabelecidas restrições a fim de adequar as atividades econômicas ao interesse ambiental, não o inverso. Dada a complexidade de restringir atividades econômicas e índices urbanísticos no meio consolidado de uma grande metrópole, o ente estadual, em conjunto com o município, optou por estabelecer uma zona de amortecimento que alcançasse a via adjacente mais próxima, o que em boa parte, se configura como zona de amortecimento irrisória, sem efetividade de proteção.

A fragmentação de habitats se mostrou muito comum no Parque do Cocó (e entorno), dada a diversas barreiras físicas cortando transversalmente o rio Cocó e que se

constituem como limitação para as espécies ocuparem novos habitats e permitir o seu livre fluxo, podendo culminar com o isolamento reprodutivo de suas populações e a perda da diversidade genética. Nas pesquisas de campo, foram observados óbitos de animais silvestres que tentaram atravessar as avenidas que penetram o Parque Estadual do Cocó. Corredores de fauna devem ser instalados em locais indicados por estudos faunísticos, a fim de garantir esse fluxo de espécies de forma segura e que é ambientalmente adequada. Estudos sobre fauna e flora devem ser enxergados como estratégicos pela gestão ambiental, de modo a direcionar a políticas públicas e auxiliar a gestão ambiental no trato a esta temática.

O plano de manejo, com previsão de iniciar o estudo no ano de 2018, conforme proposta da SEMA, deve considerar todas estas questões importantes, a fim de conhecer de fato a biodiversidade do Parque e seu entorno. Os estudos em andamento de pesquisadores da Universidade Federal do Ceará e Universidade Estadual do Ceará podem ser um norte no estabelecimento do zoneamento ambiental do plano de manejo. Além disso, deve considerar também a cartografia social das comunidades tradicionais, de forma a respeitar os seus usos e costumes tradicionais que, inclusive, extrapolam a própria unidade de conservação estadual e que abrange até as UCs de Sabiaguaba e até áreas ainda não protegidas como UC. O processo de elaboração do plano de manejo deve ter participação democrática, inclusive de outros atores sociais. O plano de manejo deve ser um instrumento puramente técnico e norteador de uma gestão efetiva de todas as áreas do Parque, e não somente na área tradicionalmente de uso intensivo, compreendida entre as avenidas Sebastião de Abreu e Engenheiro Santana Júnior. Assim, com o olhar igualitário do poder público, pode-se acabar com a subdivisão do pensamento popular do “Cocó dos ricos” e “Cocó dos pobres”.

Entre os diversos desafios à frente, cita-se a necessidade de resolver de vez a questão dos gatos domésticos (*Felis catus*) no parque, que não permite espécies alóctones, conforme legislação. O processo de tomada de decisão deve ser bem fundamentado tecnicamente, considerando que esta espécie se configura como exótica invasora, e tem alto potencial de defaunação de animais silvestres, principalmente aves. A questão perpassa também por políticas e medidas de bem estar animal das espécies envolvidas, domésticas e silvestres, de forma que ambas estejam bem cuidadas e em seus devidos habitats. Ações focadas na castração, vermifugação, vacinação e adoção podem atenuar a problemática dos gatos em uma área de proteção integral, mas ao mesmo tempo podem chegar ao imaginário popular que no Parque é um local bom para

abandonar os animais, já que lá eles são alimentados (por protetores) e cuidados. Abandonos de animais domésticos ocorrem em área do Parque mesmo tendo placa informativa de que é um crime ambiental, principalmente em horários noturnos e de madrugada, onde tem menos visitação e policiamento. O abandono também ocorre em áreas próximas ao Parque, o que fará que os animais abandonados migrem para o Parque em razão de alimento e abrigos disponíveis. Em outras palavras, o abandono mesmo que fora do Parque, vai fazer com que a problemática se prolongue continuamente, causando diversos impactos ambientais à fauna nativa.

A questão das espécies vegetais exóticas invasoras também é algo que necessita de atenção especial, com sugestão de substituição gradativa, conforme sugere a Lei Estadual Nº 16.002/2016.

A temática de incêndios florestais deve ter um olhar igualmente constante, considerando que os danos são dificilmente reversíveis e atingem quantidades consideráveis de hectares de mata e levam a óbito diversas espécies silvestres. A prevenção em áreas mapeadas criticamente e a educação ambiental com as comunidades do entorno ajuda na diminuição das ocorrências e perdas ambientais, pois o que a natureza demora dezenas e centenas de anos para formar, pode ser perdida em horas e dias de incêndios florestais.

As comunidades tradicionais devem participar ativamente das discussões sobre o Parque, seja por meio dos assentos no Conselho Gestor, seja na cogestão cotidiana do território na figura de ecoguardiões.

A partir do estudo integrado do baixo curso do Cocó, foram elaborados mapas que auxiliaram na compreensão da riqueza da biodiversidade, geodiversidade e sociodiversidade, e ao mesmo tempo, as limitações que o território estudado impõe. O mapa das Unidades Geoambientais do baixo curso do Cocó (Figura 15) e sua integração com a Compartimentação geoambiental do baixo curso do rio Cocó (Tabela 1) fornecem subsídios à gestão pública no reconhecimento de diversas variáveis, tais como características naturais dominantes, potencialidades, serviços ecossistêmicos relevantes, limitações e riscos, além dos impactos de ocupações e intervenções antrópicas. Este estudo específico e detalhado fornece bases geoambientais que devem ser consideradas nas pautas do poder público.

A delimitação da cobertura vegetal de mangue e de dunas auxilia a compreender a densidade e riqueza que existe, e que se constituem como remanescentes dos ambientes arborizados da cidade de Fortaleza. Os 764,4 hectares de manguezal e 441,79

ha de dunas demonstram o quantitativo que pode servir de parâmetro para estudos específicos de valoração dos serviços ecossistêmicos que a natureza serve gratuitamente. A delimitação do Apicum e Salgado da Planície Fluvio-marinha do rio Cocó, que estão descaracterizados por processos antrópicos, como as salinas, sugerem áreas passíveis de recuperação ambiental e se possível, de reflorestamento com espécies recomendadas.

O mapeamento com a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) fornece subsídios para avaliar o quantitativo e o qualitativo dos territórios com restrição ambiental, subsidiando ações de ordenamento urbano respeitando as condicionantes ambientais. Esta delimitação conflita com o mapeamento da Prefeitura Municipal de Fortaleza de 2009, onde foi feito o zoneamento ambiental municipal do Plano Diretor. A análise destes dois mapeamentos (o de APP e do zoneamento do PDDFOR) permitiu perceber que a delimitação do zoneamento ambiental da prefeitura se limitou basicamente a recursos hídricos, excluindo as APPs de dunas. De acordo com o mapeamento da compartimentação geoambiental elaborada nesta pesquisa, os campos de dunas remanescentes devem ser considerados como APP pela gestão municipal, e ainda sugere-se que sejam incorporadas como Zona de Preservação Ambiental (ou outro zoneamento intangível similar) durante a revisão do Plano Diretor.

O diagnóstico das vulnerabilidades e impactos adversos na área de estudo traz um imperativo quanto à necessidade dos órgãos ambientais, com atuação na área de fiscalização, desenvolverem ações mais eficazes na proteção ao meio ambiente. Nesse ínterim, a recente regulamentação da unidade de conservação se tornou fundamental para a formalização jurídica e maior respaldo aos órgãos ambientais. O parque agora deve ser, mais do que nunca, uma variável importantíssima na discussão sobre planejamento urbano e crescimento ordenado, levando-se em conta os aspectos ambientais do seu entorno. Qualquer intervenção urbana, pública ou privada, deve considerar a possibilidade de buscar não afetar, direta ou indiretamente, o Parque do Cocó. Os interesses coletivos de proteção ambiental devem ter peso maior a outros interesses.

A proposta governamental de mosaico é bastante interessante e tem como objetivo integrar institucionalmente (as UCs já existentes) o que a natureza já o faz naturalmente por meio de seus sistemas ambientais. A partir do mosaico instituído, a gestão pode ser mais efetiva, numa colaboração conjunta onde cada órgão gestor trabalharia com os objetivos da sua unidade especificamente, além de pensar no todo,

cumprindo a máxima que a união faz a força. O Conselho Gestor do Parque Estadual do Cocó poderia ainda contar com o apoio do Conselho Gestor do mosaico no que tange à gestão integrada das unidades de conservação que o compõem, onde esse mosaico faria a interlocução entre sociedade civil e o Estado, por meio de uma gestão participativa com base no diálogo e no empoderamento popular.

A pesquisa se mostra igualmente relevante pela possibilidade de replicação de seus resultados em outros territórios, com desafios e características ambientais semelhantes, de modo que a análise geossistêmica seja uma ferramenta científica de valorização dos atributos socioambientais.

No mapeamento de impactos, um dos mais frequentes foi o lançamento de efluentes. Mediante a análise dos laudos de monitoramento do rio Cocó nos anos de 2011 a 2016 (Anexo A), constata-se, portanto, que vários parâmetros estão em desacordo com a Resolução CONAMA Nº 357/2005. Cumpre salientar que a totalidade dos pontos está em desacordo com a Resolução supracitada. Dentre estes pontos, citam-se além de um mais próximo à nascente (Bica das Andreas), os que estão à jusante: à montante do Lixão do Jangurussu, na margem esquerda do rio (Avenida Perimetral Nº 3639- Jangurussu – Fortaleza / CE); em seguida, outro ponto que está à jusante do Lixão do Jangurussu, na margem direita (avenida Paulino Rocha Nº 1988- Jangurussu – Fortaleza / CE); após, sob a ponte na BR-116, KM 03, próximo ao Supermercado MAKRO, margem direita (Bairro Tancredo Neves – Fortaleza / CE); em seguida, na Avenida Murilo Borges, na margem direita (Bairro Cocó – Fortaleza / CE); após, na Avenida Engenheiro Santana Júnior, margem esquerda (Bairro Cocó – Fortaleza / CE); e por último, na Foz do rio Cocó, na margem esquerda (Praia do Caça e Pesca – Fortaleza/CE). Consequente compreende-se que os fatores antrópicos são os principais responsáveis pela deterioração da qualidade da água. Lançamento de efluentes de indústrias, edifícios, conjuntos residenciais e empreendimentos comerciais, sem o devido tratamento, são recorrentes no curso fluvial. A ausência de uma política adequada de saneamento básico é um dos fatores que mais impactam negativamente na qualidade das águas do rio Cocó. A implantação de tecnologias móveis de sistemas de esgotamento sanitário para as comunidades do entorno é uma alternativa, haja vista que podem ser feitas unidades móveis para tratamento de esgoto sanitário e efluentes diversos. Destas tecnologias modernas existem unidades móveis que podem ser dimensionadas de acordo com o tamanho da comunidade, inclusive com tipos que servem para o tratamento de água, esgoto e ainda para reuso.

Apesar de a poluição ser um problema ambiental sério, esta problemática ultrapassa a seara ambiental, sendo uma responsabilidade de vários órgãos e secretarias. A proposta governamental “Pacto pelo Cocó” é uma alternativa interessante, desde que seja efetivamente implementada.

No desafio para uma gestão ambiental efetiva, devem-se ampliar as lentes de proteção ao meio ambiente. A preocupação não deve ser circunscrita somente ao parque, ou seja, na área de sua poligonal. A gestão pública, ao adotar uma abordagem integral do ambiente, estará contemplando os ecossistemas relacionados, dentre os quais se destacam o manguezal e o campo de dunas de diferentes gerações, e assim percebendo que os atributos naturais são integrados.

Nesse contexto, complementando as propostas sugeridas, recomenda-se a criação de uma unidade de conservação de uso sustentável ou um Corredor Ecológico (conforme o SNUC), que interligasse a Barragem Cocó (limite do atual parque) até a sua nascente, em Pacatuba, interligando o Parque Estadual do Cocó até a APA da Serra de Aratanha. Pois embora se considere importante a criação de um mosaico de unidades de conservação integradas ao atual do Parque Estadual do Cocó (integrado ao SNUC), não se pode esquecer que o rio Cocó é um sistema (fluvial) aberto que sofre interações com o ambiente por onde passa, interações que podem ser positivas ou negativas. Com base nos laudos de monitoramento do rio Cocó, constata-se que existe muita interferência negativa e que urge a adoção de providências de recuperação ambiental.

Assim, a título de sugestão, a criação de uma unidade de conservação, pelo menos de uso sustentável, que contemple a nascente do rio Cocó (riacho Pacatuba) até a BR 116, iria proporcionar um elevado ganho ambiental, por proteger o canal principal da bacia hidrográfica do rio Cocó como um todo.

Quanto à poligonal dessa sugerida unidade, esta seria estabelecida tomando como base o curso fluvial do Cocó e sua APP. No entanto só seria estabelecida mediante estudos técnicos aprofundados, que atestassem a viabilidade da proposta de categorização de UC com os usos já existentes no entorno.

Este estudo buscou oferecer uma compreensão sobre os desafios da gestão na unidade de conservação Parque Estadual do Cocó (em seu trecho I), mas que pode ser enriquecida e complementada por outros estudos. Todas as propostas sugeridas nesta pesquisa buscaram considerar os atributos ambientais existentes, conservados ou com possibilidades de recuperação, compatibilizando as suas características socioeconômicas

e naturais de acordo com os objetivos das unidades de conservação previstos no SNUC e outros ordenamentos jurídicos. Foram sugeridas propostas que colaborem ou propiciem uma gestão ambiental efetiva, buscando restabelecer a plenitude da função socioambiental da área do Parque Estadual do Cocó e seu entorno. Pensar a parte, sem pensar no todo, é um erro que vai comprometer paulatinamente a própria parte.

O rio Cocó é uma veia hidrológica que sangra de agressão. Em seu fluxo natural, o sangue representa cada impacto adverso, cada efluente, cada substância química lançada, cada resíduo descartado, cada ocupação em sua planície de inundação, cada intervenção viária do poder público e cada ameaça aos seus ecossistemas interligados.

Por causa de sua resiliência, o rio Cocó é um rio de luta. É um rio que se empodera da resistência de sobreviver e de dar vida aos seus. Ao mesmo tempo é um rio que empodera diversos segmentos da sociedade em prol de sua defesa. Empoderamento que inspira o surgimento de movimentos socioambientais, os “eco-chatos”, que buscam o proteger e se incomodam deveras com conservação da natureza, aparentemente silenciosa. O rio Cocó não tem voz audível por si só, ele usa os seus interlocutores. Apesar de não ser audível, a autobiografia do rio Cocó que, para alguns é criptograda e até descartada, para outros foi decifrada, numa abordagem geoambiental conforme demonstram as páginas desta pesquisa.

A história do rio Cocó foi descrita no capítulo 1 como a “história do caminho fluvial”, onde se percebe desde o seu nascimento na Serra da Aratanha, seu desenvolvimento e sua continuidade até desaguar no Oceano Atlântico. Nesse percurso, percebe-se um “histórico de agressões”, principalmente no seu médio e baixo curso. As intervenções executadas, pensadas e projetadas foram descritas em caráter minucioso, concentradas em seu baixo curso. Nesse mesmo contexto, foi descrita uma “história de frustradas tentativas de regularização”, vez após vez, com promessas não cumpridas, de décadas de ilusão. Finalmente, em 2017, ocorre algo mais concreto e positivo, uma “história de vitória parcial”, com proteção e abrangência da planície fluvio-marinha na proposta aprovada e assinada pelo governador, por meio do Decreto Estadual Nº 32.248/2017, que criou o Parque Estadual do Cocó. Entretanto, a ressalva ficou pela não incorporação de um relevante campo de dunas e pelo receio da possibilidade de destruição desse ecossistema pelos interesses mercadológicos.

Ainda assim com esse receio coletivo, há esperança por dias melhores, pois o Cocó tem resiliência e arregimenta um povo resiliente. Cocó tem uma “história de

preciosidades”, com seus diversos ecossistemas e unidades geoambientais, riquezas puramente inegociáveis da biodiversidade e geodiversidade, além da riqueza da sociodiversidade de seus povos tradicionais. Essas paisagens inspiram um novo capítulo dessa trajetória do rio, intitulado uma “história que não termina”. Nela, os artesãos buscam remodelar uma nova história, conclamam a acreditar num futuro melhor, com a educação ambiental incorporada às novas gerações. Com seus povos tradicionais não se calando, e suas vozes ecoando contra os interesses escusos, e indiferentes a “qualquer tentação do capital”, devido à crença divina no “maná do céu”, semelhante aos hebreus, na crença esta fundamentada na subsistência do rio, pelo rio e para o rio.

Para isso se potencializar e efetivar concretamente, além da fé, é preciso que o rio receba do Poder Público a atenção merecida, e que o rio se torne adequado aos padrões de balneabilidade, e seja ainda, referência no quesito recuperação ambiental. Talvez um dia as crianças sejam vistas admirando somente os pássaros livres, não mais em gaiolas escravizadoras, decorrentes da ganância humana. Talvez as crianças saibam que o chão não é lixeira, que janela aberta do veículo não é passe livre para lançamento dos descartáveis, que rio não é depósito de resíduos, que árvores e suas folhas não sujam, mas enriquecem o chão de matéria orgânica e que embelezam a paisagem. Talvez aprendam que animais silvestres não são produtos de vitrine de loja, nem peças de exposição de zoológicos, nem mercadoria para criadouros (mesmo que autorizados). Para isso uma nova mentalidade tem que estar se formando, com ou sem os políticos. Assim, para as futuras crianças as dunas não serão apenas um monte de areia, nem os manguezais serão intitulados como locais fedorentos a esgoto, como destino de fossas. Os manguezais e as dunas poderão ser equiparados a preciosidades, relevantes por seus inúmeros serviços ecossistêmicos, numa perspectiva além da utilitarista, e que também possam ser valorizados pelos seus valores intrínsecos. Que essa esperança não morra!

REFERÊNCIAS

ABNT. **Sistemas da gestão ambiental** – Requisitos com orientações para uso . NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 2004 .

ARCADIS LOGOS. **Plano de Manejo da APA do Vale do rio Cocó**. Estudo encomendado pela SEINF. 2015.

AGEDI. **Building blue carbon projects - an introductory guide**. AGEDI/EAD. Published by AGEDI. Produced by GRID-Arendal, A Centre Collaborating with UNEP, Norway, 2014.

ARAGÃO, R. B. **Índios do Ceará e Topônimos indígenas**. Fortaleza, Barraca do Escritor Cearense. 1994.

ARAGÃO, Ana Cláudia Reis. **A Percepção da Comunidade sobre as Opções de Lazer e de Conservação do Parque Ecológico do Cocó**. Monografia (Graduação em Turismo). Fortaleza: UNIFOR, 2004.

ARQUEOLOG PESQUISAS. **Estudo relativo ao potencial de impacto sobre o patrimônio histórico e arqueológico, decorrente das obras de dragagem e urbanização na bacia do rio Cocó em Fortaleza/CE**. 2009. Disponível em: http://www.brasilarqueologico.com.br/relatorios/COCO%20Diagnostico%20e%20estudo%20de%20avaliacao%20de%20Impacto%20Ambiental_WEB.pdf. Acesso em: 02/12/2014.

BARBIER, Edward B. & COX, Mark. **An Economic Analysis of Shrimp Farm Expansion and Mangrove Conversion in Thailand**. In: Land Economics. Wisconsin: BRUWS, 2004. p. 389

BARROS, Jorge Gomes do Cravo. **Glossário de termos geológicos e ambientais aplicados às geociências** – Brasília: ESMPU, 2006. 138 p. ISBN 85-88652-11-0

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1975.

BERTRAND, Georges; BERTRAND, Claude. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BERTRAND, G. **Paysage et Geographie Physique Global: esquisse methodologique, Revue Geographique des pyrinées et du Sud-Ouest**. Toulouse, v. 39 n.3, p. 242-272, 1968.

BORRALHO, Leonardo Almeida. **Mapeamento dos principais impactos ambientais existentes e potenciais no Parque Ecológico do Cocó (Fortaleza-Ce)**. Revista Científica da SEMACE, 2016.

_____. **A Defesa Civil nas áreas de risco do Conjunto Vila Velha: ações para redução de desastres naturais**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, 2012.

BOTELHO, R. G. M. **Bacias Hidrográficas Urbanas**. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2011.

BRASIL. Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias da Câmara dos Deputados; MELO, João Alfredo Telles (rel.). **Relatório GT-Carcinicultura**. Brasília: Câmara Federal, 2004.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Ceará: inventário florestal nacional : principais resultados / Ministério do Meio Ambiente. Serviço Florestal Brasileiro**. -- Brasília : MMA, 2016.

_____. **Lei Federal Nº 9985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

_____. **Decreto Federal Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

_____. **Lei Federal 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.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Brasília: Senado Federal. Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000.

_____. **Lei Federal Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 20 dez. 1979.

_____. **Lei Federal 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, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRUNO, Artur; FARIAS de, Airton, Bruno. **FORTALEZA: 285 ANOS**. Disponível em: <<http://www.arturbruno.com.br/images/conteudo/file/cartilhaHFortaleza.pdf>>. Acesso em 12/12/2014.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**. Cultrix, São Paulo, 1996.

_____. **O Ponto de Mutação**. trad. Álvaro Cabral. 25ª edição. São Paulo: Cultrix, 2005.

CEARÁ. **Decreto Estadual de Nº 20.253, de 05 de setembro de 1989**. Declara de Interesse Social para fins de desapropriação as áreas de terra que indica e dá outras providências.

_____. **Decreto Estadual de N° 22.587 , de 08 de Junho de 1993.** Declara de interesse social, para fins de desapropriação as áreas que indica e dá outras providências.

_____. **Lei Estadual N° 14.390, de 07 de julho de 2009.** Institui o Sistema *Estadual* de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências.

_____. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Reestruturação e atualização do mapeamento do projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará – zona costeira e unidades de conservação costeiras-** Relatório final de caracterização ambiental e dos mapeamentos / Superintendência Estadual do Meio Ambiente; GEOAMBIENTE – Fortaleza: SEMACE, 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 1999.

_____. **Significância da Teoria de Sistemas em Geografia Física.** Boletim de Geografia Teórica, Rio Claro, v. 16-17, n. 31-34, 1987.

CLAUDINO-SALES, Vanda. Les littoraux de l’Etat du Ceará. Du long terme au court terme. Thèse de Doctorat, Université Paris Sorbonne, 523p. 2002.

_____. Os litorais Cearenses. Ceará: Um Novo Olhar Geográfico, Fortaleza, 2005. p. 231-260.

_____. **Paisagem dunar em área urbana consolidada:** natureza, ciência e política no espaço urbano de Fortaleza-Brasil. Revista Sociedade & Natureza. Uberlândia, 22 (3): 447-459, dez. 2010.

COGERH , Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Revisão do Plano de gerenciamento das águas das bacias metropolitanas e elaboração dos planos de gerenciamento das águas das bacias do Litoral, Acaraú e Coreaú, no estado do Ceará.** Relatório de Tarefas 2. Fortaleza, 2010.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA n° 1, de 23 de janeiro de 1986.** Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992, Rio de Janeiro. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.

CORIOLOANO, Luiza Neide; SAMPAIO, Carlos Alberto C.; BARBOSA, Luciana M. **Lazer e turismo na Unidade de Conservação do Parque do Cocó em Fortaleza, Ceará, Brasil.** 2012. 5º Congresso Latino-Americano de Investigação Turística.

COSTA, Jornalista Ademir. **Demandas do movimento ambiental por áreas verdes em Fortaleza / Jornalista Ademir Costa.** – Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2014.

FERNANDES SOBRINHO, M. **Aspectos Geoambientais do Mangue Do Rio Cocó: Um Estudo de Caso.** 2008. 66 f. Monografia (especialização) - Centro de Estudos Sociais Aplicados, da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Plano Fortaleza 2040: qualidade do meio ambiente e dos recursos naturais / Prefeitura Municipal de Fortaleza.** – Fortaleza : Iplanfor, 2016.

FREIRES, Eduardo Viana; GOMES, Daniel Dantas Moreira; DUARTE, Cynthia Romariz; SABADIA, José Antonio Beltrão; Michael SOUTO, Vandesteem Silva. **Análise socioambiental do entorno do estuário do Rio Cocó – Fortaleza / Ceará .** 2014.

GUERRA, Antônio Teixeira. Dicionário Geológico-Geromorfológico 8ª ed., Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 446 p. ISBN 85-240-0458-4.

GRZYBOWSKI, C. T. O modelo sistêmico como referencial no cuidado pastoral familiar, Via Teológica, 2005.

HOLANDA, Breno, ROSA, Sara Vieira. **16 Anos de Operações urbanas em Fortaleza: um olhar a partir das diferentes gestões e da flexibilização urbana.** XVII Enanpur, 2017.

HUSRIN, S., STRUSINSKA, A.; OUMERACI, H. **Experimental study on tsunami attenuation by mangrove forest.** Earth Planets Space, v.64, p. 973-989, 2012. doi:10.5047/eps.2011.11.008

IBAMA. **Diagnóstico da Carcinicultura no Ceará.** Ministério do Meio Ambiente, 2005.

LACERDA, Adriana Bender Moreira de et al . **Ambiente urbano e percepção da poluição sonora.** Ambient. soc., Campinas, v. 8, n. 2, Dec. 2005. Available from . Acesso em 20 de julho de 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X200500020>

LEAL, José Reginaldo Lima Verde. **Estudo da evolução do rio Cocó para determinação de sua capacidade de suporte e proposta de recuperação.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2009.

LOPES et al, 2009. **Construindo comunidades mais seguras: preparando para a ação cidadã em Defesa Civil.** Florianópolis: UFSC/CEPED; [Brasília]: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2009.

MARICATO, Ermínia; FERREIRA, João Sette Whitaker. **Operação Urbana Consorciada: diversificação urbanística participativa ou aprofundamento da desigualdade?** In: OSÓRI, Leticia Marques (Org.). Estatuto da Cidade e Reforma Urbana: novas perspectivas para as cidades brasileiras. Porto Alegre/são Paulo: Sergio Antônio Fabris Editor, 2012.

MEIRELES, A. J. A. y VICENTE DA SILVA, E. **Abordagem geomorfológica para a**

realização de estudos integrados para o planejamento e gestão em ambientes flúvio-marinhos. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, Universidad de Barcelona, vol. VI, núm. 118, 15 de julio de 2002. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-118.htm> [ISSN: 1138-9788]

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**, 16. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1991. p. 67.

MORAIS, Jäder Onofre de. **Aspectos do Transporte de Sedimentos no Litoral do Município de Fortaleza, Estado do Ceará.** Arq. Ciên. do Mar, Fortaleza, v. 20, 1980. p. 71-100.

_____, J.O. **Aspectos de Geologia Sedimentar de Fortaleza, Ceará.** 134p, Tese de Professor Titular, UFC, Fortaleza, 1981.

MORIN, Edgar. (1987a). **O método: a natureza da natureza** (Tomo I). Mem Martins, Portugal, Publicações Europa-América.

_____. (1987b). **O método: o conhecimento do conhecimento** (Tomo III). Mem Martins, Portugal, Publicações Europa-América.

_____. (1996). **Epistemologia da complexidade**, Em D. E. Schnitman (Org.), *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*, Porto Alegre, Artmed.

_____, E. (1999). **Por uma reforma do pensamento**, Em A. Pena-Veja & E. Pinheiro do Nascimento (Orgs.), *O pensamento complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade*, Rio de Janeiro, Garamond.

_____, E. (2006a). **Introdução ao pensamento complexo**, (E. Lisboa, Trad.). Porto Alegre, Meridional/Sulina.

_____, E. (2006b). **Complexidade e a ética da solidariedade**, Em G. Castro, E. A. Carvalho & M. C. Almeida (Orgs.), *Ensaio de Complexidade* (pp.11-20) (4ª ed.). Porto Alegre, Meridional/Sulina.

MURRAY, B.C. et al. **Payments for blue carbon: Potential for protecting threatened coastal habitats.** Nicolas Institute Policy Brief, 2010. 8 p.

NOTTINGHAM, P. C. **Tempos verdes em Fortaleza: um olhar sobre a experiência do movimento ambientalista (1976-1992).** 2006. Dissertação (Mestrado em História Social) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

OLÍMPIO, J. L. S; ZANELLA, M. E. **Emprego das geotecnologias da geoinformação na determinação das vulnerabilidades natural e ambiental do município de Fortaleza / CE.** Revista Brasileira de Cartografia, n.64, v.1, p. 01-14, 2011.

PACHECO, Jessica Maria da Silva; COSTA, Peterson Andrews Carneiro da; NOGUEIRA, Wesley Élderson Diógenes; SALES, Sâmara Kersia Melo; PACHECO, Carlos Henrique Andrade; LIMA, Cláudio Ricardo Gomes. **Avaliação de um corpo hídrico, receptor de chorume, como fonte de doenças de veiculação hídrica através**

da identificação de enterobactérias. Sistema Eletrônico de Administração de Conferências, VII CONNEPI - Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.

PESSOA, E. V. **Estudo do “Standing-Crop” da Água do estuário do rio Cocó (Ceará- Brasil), como indicador das modificações físico-químicas do meio.** Dissertação (Mestrado 142 em Desenvolvimento e Meio ambiente) – Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 142 p, 2002.

PINHEIRO, Mônica Virna; MOURA-FÉ, Marcelo Martins; FREITAS, Eduardo Marcelo Negreiros; COSTA, Anatarino Torres; AGUIAR, Aline Carla Sousa; SOMBRA, Enio Tarsom Paiva. **Dunas móveis: Áreas de Preservação Permanente?** Soc. & Nat., Uberlândia, 25 (3): 595-607, set/dez/2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Inventário Ambiental de Fortaleza.** 2003.

_____. Lei Municipal nº 9.502, de 07 de outubro de 2009 . Dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Dunas do Cocó e dá outras providências.

ROCHA, D.A.; MEIRELES, A.J.A.; FROTA, H.B. **Ecosistema Manguezal do Rio Cocó e o Licenciamento Ambiental do Iguatemi Empresarial, em Fortaleza/CE.** In: Anais Congresso Latino-Americano de Direitos Humanos e Pluralismo Jurídico, 2008, Florianópolis. Florianópolis: Editora Dom Quixote, 2008.

_____. Ecosistema manguezal do Rio Cocó e o licenciamento ambiental do Iguatemi empresarial, em Fortaleza/CE. Disponível em: <http://www.nepe.ufsc.br/control/artigos/artigo98.pdf>. Acessado em 03 de maio de 2017.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V; LEAL, A. C. **Planejamento ambiental em bacias hidrográficas.** In: SILVA, E. V. RODRIGUEZ, J. M. M; MEIRELES, A. J. A. (Orgs.). Planejamento ambiental e bacias hidrográficas. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

ROSA, S; COSTA, M.C.L. **Banco de dados de vulnerabilidade socio ambiental da RMF.** In: COSTA, M. C. L; DANTAS, E. W. C. (Orgs.). Vulnerabilidade Socioambiental na Região Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

RÖNNBÄCK, Patrick. **The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems.** In: Ecological Economics. Elsevier Science, 1999. TUPINAMBÁ, Soraya Vanini. Inventário Florestal do Manguezal do Cocó. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1994.

_____. In: LEROY, Jean-Pierre (Relator). **Populações Litorâneas Ameaçadas: Carcinicultura, Pesca Industrial, Turismo, Empreendimentos Públicos e Poluição.** Relatoria Nacional para o Direito Humano ao Meio Ambiente, 2004.

SÁNCHEZ, L. E. . Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. v. 1. 496 p.

SANTOS, Jader de Oliveira. **Vulnerabilidade Ambiental e Áreas de Risco da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó** - Região Metropolitana de Fortaleza - Ceará. 2006, 218p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2006.

_____. **Fragilidade e Riscos Socioambientais em Fortaleza - CE: contribuições ao ordenamento territorial.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia Física - USP. São Paulo - SP. 2011.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental Teoria e Prática.** São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2004.

SILVA, J. S. V. & SANTOS, R. F. **Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 21, n. 2, p. 221-263, mai/ago. 2004.

SEMA. **Relatório Técnico de criação de unidades de conservação do rio cocó.** 2016. Disponível em <http://www.sema.ce.gov.br> . Acesso em 30 de setembro de 2017.

_____. **Relatório Técnico de criação de unidades de conservação do rio cocó.** 2017. Disponível em <http://www.sema.ce.gov.br> . Acesso em 30 de setembro de 2017.

SEMACE. **Inventário Ambiental de Fortaleza.** Fortaleza-CE, 2003.

_____. **Solicitação de Laudos de Análises do Rio Cocó durante o histórico de monitoramento da SEMACE nos anos de 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016.** Disponibilizado por correio eletrônico.

_____. **RELATÓRIO TÉCNICO SEMACE N° 1250/2014-DIFIS/GEFIS.** Processo sob SPU 7264097/2013.

SILVA, Júlio Cesar da Costa. **A poluição no Rio Cocó, sub-bacia B-2, margem direita, e a expansão urbana de Fortaleza-CE.** – Rio Claro: [s.n], 2013.

SILVA, Carlos Salvato. **A degradação do manguezal do Rio Cocó: uma análise das causas.** 2003, 238p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2003.

SILVA, Edson Vicente da. **Modelo de aprovechamiento y preservación de los manglares de Marisco y Barro Preto** – Aquiráz – Ceará – Brasil. Zaragoza, 1987 (Dissertação de Mestrado).

SILVA, E. V.; PEREIRA, R. C. M. **Problemas ambientais e unidades de conservação no estado do Ceará.** In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C.;

SOUSA, M. S. (orgs.). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. p. 211-229

SILVA, J. B. **Os incomodados não se retiram**. Fortaleza em questão. Fortaleza: OAS, 1997.

_____. **A região metropolitana de Fortaleza**. In: SILVA, Jose Borzacchiello da, CAVALCANTE, Tercia Correa, DANTAS, Eustógio Wanderley Correia, SOUZA, Maria Salete de ... [et all] (Org). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edicoes Democrito Rocha, 2005.

SINGER, P. **O uso do solo urbano na economia capitalista**. In: MARICATO, Erminia. A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial. São Paulo: Alfa-Ômega, 1982.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. Instituto de Geografia. USP, São Paulo: Ed. Lunar, 1977.

_____. **Definition de Quelques Notions et Termes de Géographie Physique**. Institute de Geographie de la Sibirie et Extrem Orient. 3: 94-177, 1962.

_____. **Estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão nº 16. São Paulo: IG, USP, 1977.

_____. **Por uma Teoria de Classificação de Geossistemas de Vida Terrestre**. Série Biogeografia nº 14, IG, USP, São Paulo, 1978.

SOUZA, Marcos J. Nogueira de. **Contribuição ao estudo das unidades morfoestruturais do Estado do Ceará**. In: Revista de Geologia-UFC. Fortaleza. V. 1. p. 73- 91 (1988).

_____. **Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará**. In: LIMA, L. C.; SOUZA, M. J. N.; MORAIS, J. O. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

_____. **Compartimentação Geoambiental do Ceará**. In: SILVA, José Borzacchiello da; et. al. (org.). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. p. 127-140.

SOUZA, M. J. N; NETO, J. M; SANTOS, J. O; GONDIM, M. S. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza**: subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo – PDPFor. Fortaleza: Prefeitura de Fortaleza, 2009.

SOUZA, LÍlian Sorele F. **Análise geoambiental das Unidades de Conservação de Sabiaguaba (Fortaleza-CE)**. 132 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

SOUZA, LÍlian Sorele Ferreira; SILVA, Edson V.; VASCONCELOS, Fábio Perdigão. **As UCS de Sabiaguaba** (Fortaleza - Ceará, Brasil): diagnóstico geambiental e

propostas de gestão e manejo. Revista Geográfica de América Central Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011 pp. 1-17.

SOUZA, Renato Caetano de; GORAYEB, Adryane; SOUZA, Ronaldo Caetano de; SILVA, Edson Vicente da. **Cartografia aplicada à análise geoambiental**: um estudo de caso com fotografias aéreas de pequeno formato no lagamar do rio Cocó – Fortaleza – Ceará. In: Revista Geografia e Pesquisa / Universidade Estadual Paulista. Campus Experimental de Ourinhos. Curso de Geografia.-- Ourinhos: Curso de Geografia, 2008.

SOUZA, Renato Caetano de; GORAYEB, Adryane; SOUZA, Ronaldo Caetano de, SILVA, Edson Vicente da. **Cartografia aplicada à análise geoambiental**: um estudo de caso com fotografias aéreas de pequeno formato no Lagamar do Rio Cocó – Fortaleza – Ceará. Revista Geografia e Pesquisa / Universidade Estadual Paulista. Campus Experimental de Ourinhos. Curso de Geografia.-- Ourinhos: Curso de Geografia, 2008.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. IBGE, Rio de Janeiro, 1977.

TROPPIAIR, H. **A Cobertura Vegetal Primitiva do Estado de São Paulo**. Biogeografia nº 1. São Paulo: IG, USP, 1969.

_____. **Geosystems and Ecosystems as Basis for Regional Planning**. Anais da Academia de Ciências, União Geográfica Internacional, I. G. U., Bratislava, 981.
TROPPIAIR, H. Landscape Synthesis as Basis for Planning Landscape Systems in São Paulo State-Brazil. Landscape Synthesis Geoecological Foundations of the Complex Landscape Management, UGI, Bratislava, 1983a.

_____. **Ecosistemas e Geossistemas do Estado de São Paulo**. Bol. de Geografia Teórica, 13 (25): 27-36. Rio Claro: 1983b.

_____. **Ecosistemas e Geossistemas do Estado de São Paulo**. Mapa escala 1:2.000.000. São Paulo: Instituto de Geografia, Usp, 1983c.

_____. **Geografia Física ou Geografia Ambiental?** Modelos de Geografia Integrada. Simpósio de Geografia Física Aplicada. Bol. de Geografia Teórica 15 (29-30): 63-69, Rio Claro, 1985.

_____. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Ed. do autor, 4ª ed., 259 pp., Rio Claro, 1994/2000.

_____. **Geografia Física e a Dinâmica das Paisagens Brasileiras**. Anais do XII Simpósio de Geografia Física Aplicada. Natal (RN), 2007. (Entregue para publicação).

UNEP-WCMC (2006). **In the front line: shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs**. Cambridge, UK: UNEP-WCMC. 33p.

VAN BOCHOVE, J.; Sullivan, E.; Nakamura, T. **The Importance of Mangroves to People: A Call to Action**. United Nations Environment Programme World Conservation. 2014.

VANNUCCI, Marta. **Os Manguezais e Nós: Uma Síntese de Percepções**; versão em português Denise Navas-Pereira. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

VIANA, M. C. **Estudo da Degradação no Manguezal do Rio Cocó** – Fortaleza/CE . Revista da Casa da Geografia de Sobral. v.4/5. Sobral, CE. 2003.

_____. **Diagnóstico e Zoneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Cocó no Município de Fortaleza**. PRODEMA – UFC. Dissertação de mestrado, Fortaleza, 2000.

ZANELLA, M. E; DANTAS, E. W. C; OLIMPIO, J.L.S. **A Vulnerabilidade Ambiental do Município de Fortaleza**. Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v. 31, n. 2, p. 13-27, 2011.

ANEXO A - ANÁLISE BACIA METROPOLITANA – LAUDOS DE MONITORAMENTO DO RIO COCÓ (SEMACE)

2011 FEV.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	6,10	6,47	6,51	6,59	6,50	6,90	6,51	6,90
Temperatura (°C)	29,80	29,30	34,00	33,90	30,10	30,40	30,70	25,40
Cor (mg Pt/L)	36,00	47,00	34,00	37,00	50,00	36,00	38,00	90,00
Turbidez	10,00	15,00	15,00	14,00	19,00	19,00	15,00	16,00
Salinidade (%)	Zero	Zero	20,00	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero
Condutividade (mS/cm)	15100µS/cm	444µS/cm	492µS/cm	461µS/cm	455µS/cm	556µS/cm	544µS/cm	68,1µS/cm
Clorofila "a" (µg/L)	1,00	3,00	2,00	4,00	3,00	3,00	4,00	Zero
Fósforo Total (mg/L P)	0,10	0,50	0,34	0,20	0,50	0,30	0,30	0,06
DQO (mg/L)	419,50	19,20	5,00	2,20	2,20	27,70	16,30	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	5,10	4,00	0,30	0,30	0,40	2,80	0,80	0,20
Ortofosfato (mg/L)	0,10	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,20	
Substâncias Solúveis em Hexano	3,60	216,80	1,60	7,60	59,60	9,60	28,40	
Nitrato (mg/L N)	1,10	4,80	3,70	2,70	4,70	3,40	2,80	0,40
Nítrito (mg/L N)	0,01	0,005	0,050	0,074	0,006	0,20	0,100	0,009
Sulfato (mg SO ₄ /L)	1700,00	38,00	38,00	37,00	37,00	33,00	29,00	7,00
OD (mg/L O ₂)	3,10	0,70	2,30	2,20	0,50	2,00	2,60	5,90
DBO (mg/L O ₂)	1,20	2,40	14,40	4,80	12,00	3,60	9,60	1,00
Cloretos (mg/L Cl)	10245,30	131,30	152,20	141,20	138,00	208,90	190,00	20,80
Sólidos Totais (mg/L)	37474,00	10120,00	12468,00	7887,00	7595,00	13873,00	4173,00	11473,00

Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	16000,00	>= 16000	>= 16000	3000,00	>= 16000	>= 16000	>= 16000	40,00
--	----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	-------

2011 MAI.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	6,40	6,60	6,50	6,60	6,50	6,60	6,70	6,80
Temperatura (°C)	27,30	21,20	27,60	28,20	27,20	27,30	27,80	24,00
Cor (mg Pt/L)	66,00	63,00	66,00	71,00	65,00	149,00	127,00	96,00
Turbidez	15,00	1331µS/cm	16,00	16,00	14,00	31,00	27,00	17,00
Salinidade (%)	Zero	Zero	Zero	Zero	-	Zero	Zero	Zero
Condutividade (mS/cm)	1061µS/cm	405µS/cm	474µS/cm	395µS/cm	393µS/cm	586µS/cm	591µS/cm	62,9µS/cm
Clorofila "a" (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fósforo Total (mg/L P)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DQO (mg/L)	-	-	-	-	-	<50	<50	52,00
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	2,70	3,90	3,40	2,70	3,50	6,40	6,40	0,30
Ortofosfato (mg/L)	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Substâncias Solúveis em Hexano	-	31,20	128,00	30,00	30,80	93,60	20,00	59,00
Nitrato (mg/L N)	0,10	0,20	0,30	0,50	0,20	0,40	0,20	0,40
Nítrito (mg/L N)	0,01	0,054	0,060	0,13	0,04	0,072	0,046	0,01
Sulfato (mg SO ₄ /L)	63,00	35,00	37,00	39,00	37,00	34,00	28,00	7,00
OD (mg/L O ₂)	2,20	1,00	2,06	2,30	1,30	2,30	2,60	8,00
DBO (mg/L O ₂)	21,00	67,50	21,60	27,00	18,90	21,60	21,60	3,30

Cloretos (mg/L Cl)	111,40	121,40	151,20	116,40	127,30	198,90	209,90	25,90
Sólidos Totais (mg/L)	2941,00	11594,00	4351,00	6451,00	649,00	8071,00	10222,00	20087,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	500,00	500,00	2400,00	300,00	1100,00	9000,00	>= 16000	70,00

2011 AGO.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	6,90	7,60	7,20	7,30	7,70	6,12	6,50	6,30
Temperatura (°C)	26,60	27,20	27,70	29,60	27,00	27,50	27,20	24,50
Cor (mg Pt/L)	68,00	81,00	147,00	103,00	88,00	187,00	276,00	188,00
Turbidez	Zero	15,00	29,00	19,00	15,00	37,00	54,00	40,00
Salinidade (%)	35,00	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero
Condutividade (mS/cm)	221,00	586µS/cm	4,90	5,60	862µS/cm	4720µS/cm	5530µS/cm	87,4µS/cm
Clorofila "a" (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fósforo Total (mg/L P)	0,05	0,33	0,72	0,35	0,32	0,51	0,56	0,02
DQO (mg/L)	7228,00	-	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	8,70	2,60	54,80	4,20	3,10	8,90	10,30	0,004
Ortofosfato (mg/L)	0,09	-	0,60	0,30	0,62	0,51	0,53	0,03
Substâncias Solúveis em Hexano	38,80	2,40	106,40	151,20	36,80	135,00	126,40	1,60
Nitrato (mg/L N)	0,40	2,50	4,70	3,40	2,80	0,60	4,20	0,80
Nitrito (mg/L N)	0,02	0,006	6,80	0,008	0,01	0,12	0,200	0,003
Sulfato (mg SO ₄ /L)	3200,00	36,00	4,00	30,00	58,00	22,00	24,00	8,00

OD (mg/L O ₂)	4,90	1,40	1,50	3,10	0,90	2,15	2,10	6,40
DBO (mg/L O ₂)	17,50	175,40	106,00	67,50	445,00	111,70	114,90	11,30
Cloretos (mg/L Cl)	358,60	187,00	264,50	163,60	318,00	168,50	184,00	31,40
Sólidos Totais (mg/L)	6060,00	1458,00	3480,00	937,00	1180,00	10117,00	ND	516,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	Zero	2200,00	>= 16000	800,00	800,00	>= 16000	>= 16000	90,00

2011 NOV.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	6,90	7,50	7,20	7,50	7,70	6,20	6,50	
Temperatura (°C)	27,70	-	27,80	28,40	27,00	28,10	27,20	
Cor (mg Pt/L)	58,00	80,00	145,00	103,00	80,00	36,00	276,00	
Turbidez	Zero	15,00	28,00	19,00	15,00	63,00	54,00	
Salinidade (%)	35,00	Zero	0,00	Zero	Zero	Zero	Zero	
Condutividade (mS/cm)	220µS/cm	586µS/cm	490µS/cm	5,8µS/cm	852µS/cm	1580µS/cm	5530µS/cm	
Clorofila "a" (µg/L)	3,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Fósforo Total (mg/L P)	0,03	0,33	0,61	0,31	0,35	0,10	0,56	
DQO (mg/L)	5238,00	-	-	-	-	28,20	<50	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	8,70	2,40	54,50	3,30	3,50	2,40	10,10	
Ortofosfato (mg/L)	0,10	0,01	0,50	0,20	0,62	0,30	0,53	
Substâncias Solúveis em Hexano	39,10	2,20	105,10	131,10	38,50	8,80	11,90	
Nitrato (mg/L N)	0,40	2,30	4,70	2,80	2,40	3,00	4,20	

Nitrito (mg/L N)	0,003	0,006	5,500	0,007	0,01	0,20	0,200
Sulfato (mg SO ₄ /L)	3,00	36,00	41,00	35,00	48,00	20,00	28,00
OD (mg/L O ₂)	10,20	3,00	3,00	6,20	2,00	2,00	2,10
DBO (mg/L O ₂)	18,10	165,20	103,00	68,20	425,00	4,50	112,10
Cloretos (mg/L Cl)	-	185,00	267,00	156,50	218,00	628,00	180,00
Sólidos Totais (mg/L)	1820,00	1358,00	3240,00	935,00	1080,00	1285,00	ND
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	Zero	2100,00	>= 16000	770,00	800,00	>= 16000	>= 16000

2012 FEV.

Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	7,50	7,12	7,70	6,80	7,00	7,00	6,58	
Temperatura (°C)	28,40	28,70	28,00	28,00	23,80	30,00	32,00	
Cor (mg Pt/L)	11,00	86,00	155,00	106,00	100,00	178,00	159,00	
Turbidez	2,00	15,00	25,00	18,00	19,00	32,00	28,00	
Salinidade (%)	35,00	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	
Condutividade (mS/cm)	>20000	578µS/cm	646µS/cm	604µS/cm	760µS/cm	945µS/cm	938µS/cm	
Clorofila "a" (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Fósforo Total (mg/L P)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
DQO (mg/L)	-	104,58	22,16	200,23	Zero	48,60	51,70	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	7,00	9,30	8,30	10,10	9,40	7,50	2,02	
Ortofosfato (mg/L)	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Substâncias Solúveis em Hexano	18,40	100,80	142,80	19,20	112,40	23,20	52,80	
Nitrato (mg/L N)	Zero	0,40	4,90	Zero	Zero	16,50	3,50	

Nitrito (mg/L N)	Zero	0,30	0,020	0,25	0,086	0,016	0,064
Sulfato (mg SO ₄ /L)	750,00	32,00	Zero	28,00	36,00	19,00	2,50
OD (mg/L O ₂)	4,80	0,96	1,00	3,70	0,86	0,86	1,70
DBO (mg/L O ₂)	13,07	71,30	45,10	16,63	112,86	21,38	26,10
Cloretos (mg/L Cl)	24464,20	171,80	190,00	185,90	249,20	201,90	197,90
Sólidos Totais (mg/L)	78287,00	4525,00	740,00	3026,00	769,00	7321,00	1096,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	Zero	>= 16000	>= 16000	1700,00	>= 16000	>= 16000	>= 16000

2012 MAI.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH		7,12	6,72	7,40	6,60	6,90	6,80	
Temperatura (°C)		28,80	29,10	29,10	28,90	29,40	29,20	
Cor (mg Pt/L)		93,00	104,00	80,00	108,00	95,00	123,00	
Turbidez		11,00	17,00	16,00	18,00	18,00	21,00	
Salinidade (%)		ZERO	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	
Condutividade (mS/cm)		925,90	882,00	912,00	928,5µS/cm	952,70	942,60	
Clorofila "a" (µg/L)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Fósforo Total (mg/L P)		0,42	0,42	0,42	0,50	0,45	0,45	
DQO (mg/L)		-		93,40	100,42	97,00	Zero	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)		6,68	7,20	6,25	6,30	7,10	6,00	
Ortofosfato (mg/L)		0,06	0,06	-	0,06	0,06	0,07	

Substâncias Solúveis em Hexano		85,20	10,80	17,60		61,20	32,40	
Nitrato (mg/L N)		1,90	3,40	21,00	1,60	3,00	3,10	
Nitrito (mg/L N)		0,01	0,156	0,57	0,20	0,20	0,330	
Sulfato (mg SO ₄ /L)		29,00	30,00	32,00	31,00	27,00	22,00	
OD (mg/L O ₂)		1,02	1,19	4,00	0,80	1,50	1,90	
DBO (mg/L O ₂)		19,20	2,70	4,80	5,40	5,50	54,50	
Cloretos (mg/L Cl)		156,40	150,40	162,30	165,30	175,20	179,00	
Sólidos Totais (mg/L)		188,00	328,00	542,00	554,00	578,00	578,00	
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)		>= 16000	>= 16000	9000,00	>= 16000	>= 16000	>= 16000	

2012 AGO.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH		7,30	7,50	6,90	6,90	7,40	7,50	
Temperatura (°C)		28,90	27,80	27,80	28,10	28,60	28,10	
Cor (mg Pt/L)		25,00	60,00	29,00	30,00	69,00	35,00	
Turbidez		7,00	11,00	6,00	2,00	16,00	4,00	
Salinidade (%)		Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	-	
Condutividade (mS/cm)		1079µS/cm	1055µS/cm	1082µS/cm	31,40	1021,00	1026,00	
Clorofila "a" (µg/L)		ND	2,10	2,60	ND	1,03	0,52	
Fósforo Total (mg/L P)		0,677	0,73	0,58	0,18	0,43	0,47	
DQO (mg/L)		-	250,00	34,42	-	45,86	76,30	

Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)		0,30	0,39	0,29	0,20	0,23	Zero
Ortofosfato (mg/L)		0,72	0,77	0,74	0,71	0,40	0,35
Substâncias Solúveis em Hexano		127,20	49,20	54,00	209,00	23,20	12,00
Nitrato (mg/L N)		2,60	3,00	2,20	1,80	3,30	2,40
Nitrito (mg/L N)		0,03	0,040	0,03	0,023	0,031	0,026
Sulfato (mg SO ₄ /L)		18,00	14,00	16,00	18,00	33,00	8,00
OD (mg/L O ₂)		1,00	0,40	2,00	2,60	2,10	1,40
DBO (mg/L O ₂)		12,00	72,00	12,00	12,60	12,00	9,60
Cloretos (mg/L Cl)		213,00	221,00	226,00	226,90	231,90	226,90
Sólidos Totais (mg/L)		684,00	660,00	702,00	722,00	710,00	4483,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)		>= 16000	>= 16000	2400,00	>= 16000	>= 16000	>= 16000

2012 NOV.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	6,40				6,70	7,20	7,40	
Temperatura (°C)	21,50				21,30	29,90	29,10	
Cor (mg Pt/L)	7,00				42,00	185,00	194,00	
Turbidez	5,00				10,00	34,00	34,00	
Salinidade (%)	31,00				-	Zero	Zero	
Condutividade (mS/cm)	17,96				1061,00	737,40	943µS/cm	
Clorofila "a" (µg/L)	ND				ND	ND	ND	
Fósforo Total (mg/L)	0,10				0,85	0,70	0,70	

P)								
DQO (mg/L)	1270,00				Zero	-	ND	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	9,50				6,50	5,23	2,30	
Ortofosfato (mg/L)					-	0,09	-	
Substâncias Solúveis em Hexano	174,00				5,60	ND	ND	
Nitrato (mg/L N)	Zero				3,50	7,00	5,00	
Nitrito (mg/L N)	0,90				0,19	0,022	0,032	
Sulfato (mg SO ₄ /L)	125,00				57,00	24,00	23,00	
OD (mg/L O ₂)	3,80				0,52	0,82	1,20	
DBO (mg/L O ₂)	252,80				249,50	83,20	59,40	
Cloretos (mg/L Cl)	146,50				351,34	242,47	257,30	
Sólidos Totais (mg/L)	67506,00				1510,00	1010,00	714,00	
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	300,00				>= 16000	>= 16000	>= 16000	

2013 FEV.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	8,13	7,28	7,40	7,20		7,74	7,41	
Temperatura (°C)	29,10	28,50	24,40	31,70		24,40	23,90	
Cor (mg Pt/L)	10,00	52,00	124,00	83,00		85,00	136,00	
Turbidez	3,36	5,45	20,80	9,70		17,70	16,00	
Salinidade (%)	35,00	ZERO		ND		-	Zero	
Condutividade (mS/cm)	63,00	1402µS/cm	1533,00	11,55µS/cm		16,84	1568µS/cm	
Clorofila "a" (µg/L)	ND	ND	ND	ND		ND	ND	
Fósforo Total (mg/L)	0,13	2,43	11,65	2,35		2,80	2,38	

P)								
DQO (mg/L)	ND	ND	139,47	ND		158,70	145,87	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	9,72	6,98	12,54	7,37		13,50	10,59	
Ortofosfato (mg/L)	0,15	0,34	0,35	0,25		0,24	0,15	
Substâncias Solúveis em Hexano	32,00	228,80	22,80	152,00		57,60	21,20	
Nitrato (mg/L N)	5,40	16,80	18,10	4,60		6,40	15,90	
Nitrito (mg/L N)	14,50	0,78	0,053	0,03		0,37	0,07	
Sulfato (mg SO ₄ /L)	3279,00	40m	9,00	40,00		18,00	4,00	
OD (mg/L O ₂)	7,76	1,00	0,68	1,20		1,36	1,72	
DBO (mg/L O ₂)	0,60	16,80	38,40	31,20		38,40	32,40	
Cloretos (mg/L Cl)	20493,60	243,13	243,13	205,96		264,23	268,25	
Sólidos Totais (mg/L)		952,00	676,00	1037,00		3864,00	2198,00	
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	130,00	>= 16000	>= 16000	9000,00		9000,00	>= 16000	

2013 MAI.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH		7,32	7,33	7,54	7,44	7,50	7,57	
Temperatura (°C)		28,90	28,90	29,90	28,20	28,30	29,40	
Cor (mg Pt/L)		43,00	44,00	65,00	53,00	29,00	32,00	
Turbidez		0,60	2,30	3,42	4,97	3,95	9,20	
Salinidade (%)		ZERO	Zero	ZERO	0,51	Zero	Zero	
Condutividade (mS/cm)		1315,00	1185,00	1299,00	1333,00	1427µS/cm	1817µS/cm	

Clorofila "a" (µg/L)		6,00	2,00	6,00	4,00	3,00	8,00	
Fósforo Total (mg/L P)		3,05	2,20	2,27	3,26	2,35	2,08	
DQO (mg/L)		Nd	Nd	ND	ND	36,82	62,87	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)		0,23	1,49	0,21	0,30	0,22	0,21	
Ortofosfato (mg/L)		ND	ND	ND	ND	-	-	
Substâncias Solúveis em Hexano		14,00	12,40	13,60	20,00	17,20	18,40	
Nitrato (mg/L N)		4,10	3,90	4,50	4,20	5,40	5,50	
Nitrito (mg/L N)		0,01	0,271	0,02	0,07	0,005	0,004	
Sulfato (mg SO ₄ /L)		27,00	28,00	28,00	31,00	17,00	23,00	
OD (mg/L O ₂)		0,54	1,02	7,21	1,39	1,06	2,73	
DBO (mg/L O ₂)		27,30	10,90	6,50	8,70	14,50	6,00	
Cloretos (mg/L Cl)		202,90	202,90	206,90	229,90	273,90	280,90	
Sólidos Totais (mg/L)		612,00	594,00	654,00	656,00	1014,00	1050,00	
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)		>= 16000	>= 16000	5000,00	>= 16000	2400,00	9000,00	

2013 AGO.

Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH		7,30	7,36	7,30		7,62	7,49	
Temperatura (°C)		28,70	26,60	31,70		26,30	26,60	
Cor (mg Pt/L)		47,00	84,00	80,00		57,00	84,00	
Turbidez		3,02	11,50	8,80		10,80	12,60	
Salinidade (%)		ZERO	Zero	Zero		Zero	Zero	

Condutividade (mS/cm)		1358,5µS/cm	1359µS/cm	1243µS/cm		721,92µS/cm	1692,5µS/cm	
Clorofila "a" (µg/L)		3,00	1,00	ND		1,00	4,00	
Fósforo Total (mg/L P)		2,74	6,92	1,48		2,57	2,23	
DQO (mg/L)		ND	ND	ND		97,75	104,37	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)		3,60	7,01	6,90		6,86	5,40	
Ortofosfato (mg/L)		0,17	0,17	0,22		0,12	0,15	
Substâncias Solúveis em Hexano		121,40	17,60	89,00		37,40	19,80	
Nitrato (mg/L N)		10,45	11,00	3,80		5,90	10,70	
Nitrito (mg/L N)		0,39	0,162	0,02		0,187	0,039	
Sulfato (mg SO ₄ /L)		33,00	18,00	80,00		17,00	13,50	
OD (mg/L O ₂)		0,77	1,00	1,10		1,21	2,22	
DBO (mg/L O ₂)		22,05	24,70	28,00		26,45	19,20	
Cloretos (mg/L Cl)		233,01	223,01	198,00		269,06	274,57	
Sólidos Totais (mg/L)		782,00	635,00	938,00		2439,00	1624,00	
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)		>= 16000	>= 16000	5000,00		5000,00	>= 16000	

2013 NOV.

Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	7,40				7,40	7,50	7,60	
Temperatura (°C)	27,70				28,60	30,50	29,40	
Cor (mg Pt/L)	78,00				133,00	372,00	335,00	

Turbidez	3,70				11,40	26,60	20,50	
Salinidade (%)	16,90				0,70	0,60	0,60	
Condutividade (mS/cm)	28,20				18,90	1247µS/cm	1256µS/cm	
Clorofila "a" (µg/L)	ND				ND	ND	ND	
Fósforo Total (mg/L P)	2,08				3,70	3,00	2,70	
DQO (mg/L)	1387,00				18,80	57,70	18,80	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	7,20				9,30	12,01	10,60	
Ortofosfato (mg/L)	2,00				3,87	2,00	2,20	
Substâncias Solúveis em Hexano	28,80				15,20	16,80	16,80	
Nitrato (mg/L N)	0,20				0,30	1,00	0,70	
Nitrito (mg/L N)	0,02				0,01	0,01	0,02	
Sulfato (mg SO ₄ /L)	542,00				25,00	21,00	13,00	
OD (mg/L O ₂)	3,80				2,00	1,24	1,20	
DBO (mg/L O ₂)	24,00				36,00	38,80	38,40	
Cloretos (mg/L Cl)	9301,00				99,50	248,70	248,70	
Sólidos Totais (mg/L)	28266,00				694,00	632,00	-	
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	220,00				>= 16000	>= 16000	>= 16000	

2014 FEV.

Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	7,00	7,00	8,00	7,00	7,00	8,00	7,50	
Temperatura (°C)	26,00	26,00	27,00	30,00	27,00	28,00	28,00	
Cor (mg Pt/L)	80,00	3,00	90,00	81,00	126,00	214,00	209,00	

Turbidez	3,00	40,00	13,00	7,20	9,00	19,00	17,00
Salinidade (%)	15,00	Zero	Zero	Zero	0,50	0,30	0,30
Condutividade (mS/cm)	18,00	1208µS/cm	1118µS/cm	1100µS/cm	16,00	984,5µS/cm	1474,2µS/cm
Clorofila "a" (µg/L)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Fósforo Total (mg/L P)	3,00	2,00	7,00	2,00	4,00	2,80	2,00
DQO (mg/L)	1263,00	96,00	73,00	106,00	-	78,00	627µS/cm
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	5,00	2,00	8,00	5,40	2,00	9,40	8,00
Ortofosfato (mg/L)	1,00	0,20	0,20	-	3,00	1,10	1,20
Substâncias Solúveis em Hexano	24,00	114,00	19,00	69,00	12,00	27,00	18,30
Nitrato (mg/L N)	0,10	9,00	13,00	2,00	0,20	3,40	6,00
Nitrito (mg/L N)	0,01	0,31	0,200	0,02	0,001	0,10	0,03
Sulfato (mg SO ₄ /L)	420,00	28,00	20,00	70,00	18,00	19,00	13,20
OD (mg/L O ₂)	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	2,00
DBO (mg/L O ₂)	20,00	19,00	26,00	42,00	32,00	33,00	29,00
Cloretos (mg/L Cl)	8904,00	212,00	226,00	147,00	101,00	259,00	262,00
Sólidos Totais (mg/L)	27200,00	684,00	640,00	914,00	631,00	280,00	1312,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	110,00	>= 16000	>= 16000	3000,00	>= 16000	>= 16000	>= 16000

2014 MAI.

Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	7,90	7,20		8,00	7,30	7,40	7,40	7,50

Temperatura (°C)	28,70	29,00		30,40	29,30	31,00	31,20	26,00
Cor (mg Pt/L)	8,00	106,00		114,00	111,00	167,00	145,00	419,00
Turbidez	1,20	7,00		6,00	5,50	6,50	7,60	44,00
Salinidade (%)	37,30	0,40		0,50	-	0,60	0,60	0,10
Condutividade (mS/cm)	38,4µS/cm	904µS/cm		692µS/cm	1452µS/cm	0,90	0,91	0,13
Clorofila "a" (µg/L)	1,00	13,00		38,00	10,00	31,00	20,00	20,00
Fósforo Total (mg/L P)	0,10	1,80		1,10	1,80	2,10	2,10	0,50
DQO (mg/L)	634,00	454,50		168,10	64,21	989,00	839,00	260,00
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	0,90	3,40		4,00	4,50	6,70	5,60	0,50
Ortofosfato (mg/L)	-	-		-	-	1,10	1,20	-
Substâncias Solúveis em Hexano	181,00	12,40		17,00	18,00	18,80	10,80	0,50
Nitrato (mg/L N)	0,30	0,30		0,40	0,30	0,50	0,40	1,20
Nítrito (mg/L N)	0,01	0,01		0,10	0,01	0,04	0,10	0,01
Sulfato (mg SO ₄ /L)	164,00	33,00		36,00	35,00	28,00	19,00	1,00
OD (mg/L O ₂)	8,30	0,80		5,00	0,60	2,40	3,60	9,00
DBO (mg/L O ₂)	7,00	57,50		12,00	43,00	32,00	13,00	6,40
Cloretos (mg/L Cl)	17947,00	157,40		167,00	180,42	234,00	244,00	32,00
Sólidos Totais (mg/L)	53494,00	499,00		534,00	294,00	706,00	632,00	138,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	Zero	>= 16000		>= 16000	Zero	>= 16000	>= 16000	>= 16000

2014 AGO.

2015 FEV.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	8,10	7,40	7,40	7,40	7,40	7,60	7,70	6,30
Temperatura (°C)	29,90	30,00	31,90	30,00	30,00	31,90	30,40	28,00
Cor (mg Pt/L)	31,00	113,00	271,00	132,00	137,00	191,00	199,00	53,00
Turbidez	379,00	7,20	42,30	7,00	8,50	12,00	10,90	1,30
Salinidade (%)	39,70	0,62	0,63	0,61	0,80	0,60	0,60	-
Condutividade (mS/cm)	64,60	1305,00	1459µS/cm	1380µS/cm	1735µS/cm	1499µS/cm	1452µS/cm	209,3µS/cm
Clorofila "a" (µg/L)	1,00	30,00	49,00	48,00	25,00	63,00	45,00	Zero
Fósforo Total (mg/L P)	0,24	3,40	4,14	3,70	3,70	2,80	3,70	0,40
DQO (mg/L)	801,80	378,10	502,00	551,50	402,90	402,90	28,80	-
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	<LD	10,00	14,10	11,60	11,10	12,20	10,30	0,13
Ortofosfato (mg/L)	0,10	3,60	-	4,10	3,70	2,10	2,40	0,40
Substâncias Solúveis em Hexano	2,80	4,00	8,40	9,20	21,60	2,80	22,00	-
Nitrato (mg/L N)	0,60	0,40	0,90	0,50	0,50	2,10	0,10	0,20
Nitrito (mg/L N)	0,01	0,01	0,003	0,02	0,01	0,02	0,04	0,004
Sulfato (mg SO ₄ /L)	2175,00	24,00	27,00	21,00	31,00	31,00	Zero	Zero
OD (mg/L O ₂)	7,90	1,00	1,30	0,90	0,80	2,10	2,80	5,80
DBO (mg/L O ₂)	4,60	6,30	12,50	9,40	9,40	10,80	14,10	0,60
Cloretos (mg/L Cl)	21259,40	228,30	237,10	228,30	293,00	245,00	251,00	45,90
Sólidos Totais (mg/L)	45986,00	648,00	662,00	624,00	788,00	688,00	558,00	92,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	Zero	>= 16000	>= 16000	16000,00	>= 16000	>= 16000	>= 16000	2200,00

2015 MAI.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	7,80	6,90	7,10	6,90	6,90	7,20	7,30	
Temperatura (°C)	28,30	29,30	29,00	29,70	29,20	29,50	29,00	
Cor (mg Pt/L)	35,00	99,00	155,00	92,00	84,00	183,00	158,00	
Turbidez	3,60	4,30	11,50	3,20	2,90	11,70	12,20	
Salinidade (%)	23,30	0,30	0,30	0,30		0,30	0,30	
Condutividade (mS/cm)	36,70	558µS/cm	639µS/cm	566µS/cm	567µS/cm	659µS/cm	627µS/cm	
Clorofila "a" (µg/L)	9,00	-	13,00	20,00	8,00	17,00	24,00	
Fósforo Total (mg/L P)	0,20	1,60	2,50	1,30	1,70	2,60	2,00	
DQO (mg/L)	911,00	130,40	217,00	395,00	730,00	219,00	249,30	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	12,00	3,60	7,20	3,90	3,70	8,90	6,00	
Ortofosfato (mg/L)	0,20	2,00	1,80	1,40	1,90	1,80	1,70	
Substâncias Solúveis em Hexano	13,20	21,20	34,80	20,80	7,60	5,20	8,40	
Nitrato (mg/L N)	0,30	0,50	0,40	0,40	0,40	0,80	0,70	
Nitrito (mg/L N)	0,01	0,01	0,010	0,023	0,01	0,10	0,10	
Sulfato (mg SO ₄ /L)	1868,00	26,00	27,00	23,00	23,00	26,00	18,00	
OD (mg/L O ₂)	6,80	1,10	1,00	1,20	1452µS/cm	2,60	4,20	
DBO (mg/L O ₂)	7,50	41,80	42,00	37,50	44,00	12,90	12,40	
Cloretos (mg/L Cl)	436,90	146,00	177,00	147,00	151,00	183,00	179,30	
Sólidos Totais (mg/L)	-	422,00	672,00	468,00	-	512,00	488,00	

Cloretos (mg/L Cl)								
Sólidos Totais (mg/L)								
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)								

2015 NOV.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	7,60	7,20			7,30	7,40	7,40	7,20
Temperatura (°C)	29,00	30,00			29,80	31,00	31,00	28,00
Cor (mg Pt/L)	37,00	54,00			71,00	165,00	156,00	36,00
Turbidez	3,20	6,50			6,70	35,90	26,70	0,90
Salinidade (%)	32,50	0,70			0,90	0,60	0,60	0,10
Condutividade (mS/cm)	49,30	1331µS/cm			1744µS/cm	1159µS/cm	1122µS/cm	189µS/cm
Clorofila "a" (µg/L)	ND	ND			ND	ND	ND	ND
Fósforo Total (mg/L P)	0,54	3,62			3,77	4,50	4,10	0,20
DQO (mg/L)	1145,00	14,90			171,00	56,00	212,40	165,00
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	1,80	9,20			9,20	15,00	13,50	0,10
Ortofosfato (mg/L)	0,23	0,80			0,91	0,80	0,90	0,13
Substâncias Solúveis em Hexano	10,80	13,00			16,80	25,00	14,80	15,00
Nitrato (mg/L N)	0,50	0,50			1,10	1,70	1,30	0,20
Nitrito (mg/L N)	0,05	0,52			0,60	2,90	0,03	0,003
Sulfato (mg SO ₄ /L)	135,00	42,00			52,00	21,00	1122µS/cm	5,00

OD (mg/L O ₂)	6,30	2,50			4,10	3,03	2,10	6,90
DBO (mg/L O ₂)	28,00	9,30			15,20	23,70	12,20	1,60
Cloretos (mg/L Cl)	171797,00	252,00			378,00	207,00	200,00	45,20
Sólidos Totais (mg/L)	49494,00	2362,00			996,00	3776,00	3572,00	190,00
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	800,00	>= 16000			>= 16000	>= 16000	>= 16000	230,00

2016 FEV.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	8,20	7,30	7,40	7,40	7,30	7,60	7,70	6,80
Temperatura (°C)	31,20	30,20	31,90	31,20	29,70	31,40	31,10	26,60
Cor (mg Pt/L)	22,00	153,00	215,00	136,00	155,00	147,00	147,00	37,00
Turbidez	2,70	6,10	9,60	7,60	5,30	16,10	23,70	1,60
Salinidade (%)	37,10	0,52	0,57	0,52	0,57	0,61	0,61	verificar
Condutividade (mS/cm)	55,00	1035µS/cm	13312µS/cm	1252µS/cm	1281,00	1414µS/cm	1186µS/cm	171µS/cm
Clorofila "a" (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fósforo Total (mg/L P)	0,11	2,70	3,30	4,10	2,60	8,40	1,93	0,31
DQO (mg/L)	2,50	40,60	30,20	33,70	33,70	64,90	54,50	6,00
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	0,20	7,00	11,60	7,60	7,04	12,60	12,10	0,12
Ortofosfato (mg/L)	verificar	veri	veri	verificar	veri	verificar	Verificar	0,05
Substâncias Solúveis em Hexano	32,00	14,40	4,80	6,40	57,20	15,60	36,00	6,40
Nitrato (mg/L N)	0,30	0,40	0,60	0,70	1,10	0,40	0,50	0,10

Nitrito (mg/L N)	0,00	0,01	0,007	0,01	0,00	0,01	0,00	0,005
Sulfato (mg SO ₄ /L)	2507,00	31,00	27,00	32,00	34,00	21,00	19,00	2,00
OD (mg/L O ₂)	7,20	1,10	1,00	3,10	1,60	1,90	3,20	6,60
DBO (mg/L O ₂)	1,90	16,30	23,50	10,30	16,30	28,30	11,50	2,50
Cloretos (mg/L Cl)	21952,40	194,90	209,00	193,90	205,00	233,10	233,10	39,20
Sólidos Totais (mg/L)	verificar	verificar	veri	1690,00	verificar	verificar	verificar	verificar
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	110,00	>= 16000	>= 16000	>= 16000	>= 16000	>= 16000	>= 16000	700,00

2016 MAI.								
Parâmetros	Foz (Praia Caça e Pesca)	Av. Eng. Santana Jr.	Sob Ponte BR 116 (Prox. Macro)	Av. Murilo Borges	Av. Sebastião de Abreu	Jusante Lixão Jangurussu	Montante Lixão Jangurussu	Nascente (Bica das Andreas)
pH	7,50	7,30					7,60	
Temperatura (°C)	28,00	30,40					31,20	
Cor (mg Pt/L)	74,00	92,00					339,00	
Turbidez	3,10	2,20					32,30	
Salinidade (%)	13,80	0,40					0,40	
Condutividade (mS/cm)	22,70	852,00					989,00	
Clorofila "a" (µg/L)	ND	ND					ND	
Fósforo Total (mg/L P)	0,96	1,80					2,65	
DQO (mg/L)	8,70	28,40					26,00	
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	1,20	4,80					7,80	
Ortofosfato (mg/L)	0,20	0,50					0,40	
Substâncias Solúveis em Hexano	4,80	veri					16,00	

Nitrato (mg/L N)	0,20	0,80					0,40	
Nitrito (mg/L N)	0,02	0,01					0,06	
Sulfato (mg SO ₄ /L)	627,00	27,00					20,00	
OD (mg/L O ₂)	4,00	2,30					2,40	
DBO (mg/L O ₂)	2,80	12,40					13,60	
Cloretos (mg/L Cl)	8660,00	152,00					191,00	
Sólidos Totais (mg/L)	25316,00	420,00					690,00	
Coliformes Termotolerantes (E. Coli) (NMP/100ml)	9000,00	>= 16000			>= 16000	>= 16000	>= 16000	230,00

ANEXO B – LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA ENCONTRADAS NA ARIE DAS DUNAS DO COCÓ. FONTE: ANTÔNIO SÉRGIO FARIAS CASTRO.

	Família	Espécie	Nome popular
1	Lycopodiaceae	<i>Palhinhaea cernua</i>	Pinheirinho
2	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Samambaiçu
3	Pteridaceae	<i>Ceratopteris pteridoides</i>	
4	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris interrupta</i>	Samambaia
5	Acanthaceae	<i>Ruellia paniculata</i>	Melosa
6	Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i>	
7	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro
8	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Cajazeira
9	Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	Araticum-do-brejo
10	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	Piquiá
11	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Grão-de-galo
12	Araceae	<i>Philodendron acutatum</i>	Folha-de-fonte
13	Araceae	<i>Taccarum ulei</i>	Milho-de-cobra

14	Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Vintém
15	Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i>	Macaúba
16	Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba
17	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia birostris</i>	Jericó
18	Asteraceae	<i>Elephantopus hirtiflorus</i>	Língua-de-vaca
19	Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i>	
20	Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i>	
21	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Margaridinha
22	Asteraceae	<i>Wedelia villosa</i>	Camará
23	Bignoniaceae	<i>Adenocalymma apparicianum</i>	Cipó-de-tatu
24	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Pau-d'arco-roxo
25	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau-d'arco-amarelo
26	Bignoniaceae	<i>Jacaranda duckei</i>	
27	Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	Caraúba
28	Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Peroba
29	Boraginaceae	<i>Euploca polyphylla</i>	Erva-mijona
30	Boraginaceae	<i>Tournefortia sp.</i>	

31	Boraginaceae	<i>Varronia leucomalloides</i>	
32	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana
33	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru
34	Cactaceae	<i>Pilosocereus catiingicola</i> subesp. <i>salvadorensis</i>	Facheiro
35	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Periquiteira
36	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	Trapiá
37	Capparaceae	<i>Cynophalla hastata</i>	Feijão-bravo
38	Celastraceae	<i>Maytenus erythroxylo</i>	Casca-grossa
39	Combretaceae	<i>Combretum laxum</i>	Mufumbo
40	Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	
41	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i>	
42	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	
43	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia serrata</i>	
44	Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i>	
45	Convolvulaceae	<i>Merremia umbellata</i>	
46	Cyperaceae	<i>Bulbostylis</i> cf. <i>junciformis</i>	

47	Cyperaceae	<i>Cyperus crassipes</i>	Capim-açu
48	Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i>	
49	Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i>	Capim-navalha
50	Cyperaceae	<i>Cyperus sp1</i>	
51	Cyperaceae	<i>Cyperus sp2</i>	Junco
52	Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i>	_____
53	Dilleniaceae	<i>Davilla cearensis</i>	
54	Dilleniaceae	<i>Tetracera breyniana</i>	Cipó-de-fogo
55	Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> subsp. <i>obovata</i>	Fruta-de-cabra
56	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum barbatum</i>	_____
57	Euphorbiaceae	<i>Astraea lobata</i>	
58	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i>	Cansanção
59	Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i>	Marmeleiro
60	Euphorbiaceae	<i>Croton echioides</i>	_____
61	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia pernambucensis</i>	Cipó-urtiga
62	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	

63	Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão-bravo
64	Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i>	_____
65	Fabaceae	<i>Andira surinamensis</i>	Angelim
66	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Jataí
67	Fabaceae	<i>Bauhinia pentandra</i>	Mororó-de-bode
68	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i>	Mororó
69	Fabaceae	<i>Calliandra sessilis</i>	Barba-de-soim
70	Fabaceae	<i>Canavalia brasiliensis</i>	Fava-brava
71	Fabaceae	<i>Centrosema brasilianum</i>	_____
72	Fabaceae	<i>Chamaecrista diphylla</i>	
73	Fabaceae	<i>Chamaecrista ensiformis</i>	Pau-ferro
74	Fabaceae	<i>Chamaecrista hispidula</i>	
75	Fabaceae	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Jurema-branca
76	Fabaceae	<i>Dioclea megacarpa</i>	Mucunã
77	Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i>	Timbaúba
78	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i>	Jatobá

79	Fabaceae	<i>Hymenaea martiana</i>	Jatobá
80	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá
81	Fabaceae	<i>Macroptilium panduratum</i>	Oró
82	Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniifolia</i>	Sabiá
83	Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Calumbi
84	Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>leptocarpa</i>	Maliça
85	Fabaceae	<i>Mucuna sloanei</i>	Mucunã-preta
86	Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i>	Bordão-de-velho
87	Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	Mata-pasto
88	Fabaceae	<i>Senna rizzinii</i>	Tripa-de-macaco
89	Fabaceae	<i>Senna splendida</i>	São-joão
90	Fabaceae	<i>Sesbania exasperata</i>	
91	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>	
92	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	Bamburral
93	Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	_____
94	Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	Cipó-chumbo

95	Loasaceae	<i>Mentzelia aspera</i>	Pega-pega
96	Loganiaceae	<i>Strychnos parvifolia</i>	Gulari
97	Loranthaceae	<i>Struthanthus syringifolius</i>	Enxerco
98	Malpighiaceae	<i>Bunchosia apiculata</i>	_____
99	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici
100	Malpighiaceae	<i>Byrsonima gardneriana</i>	Murici
101	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.1	Murici
102	Malpighiaceae	<i>Diplopterys lutea</i>	_____
103	Malpighiaceae	<i>Diplopterys pubipetala</i>	Cipó-preto
104	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba
105	Malvaceae	<i>Luehea</i> sp.	Mutamba-brava
106	Malvaceae	<i>Pavonia cancellata</i>	
107	Malvaceae	<i>Sida anomala</i>	
108	Malvaceae	<i>Sterculia striata</i>	Xixá
109	Malvaceae	<i>Waltheria americana</i>	Malva
110	Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	
111	Melastomataceae	<i>Mouriri guianensis</i>	Gurguri

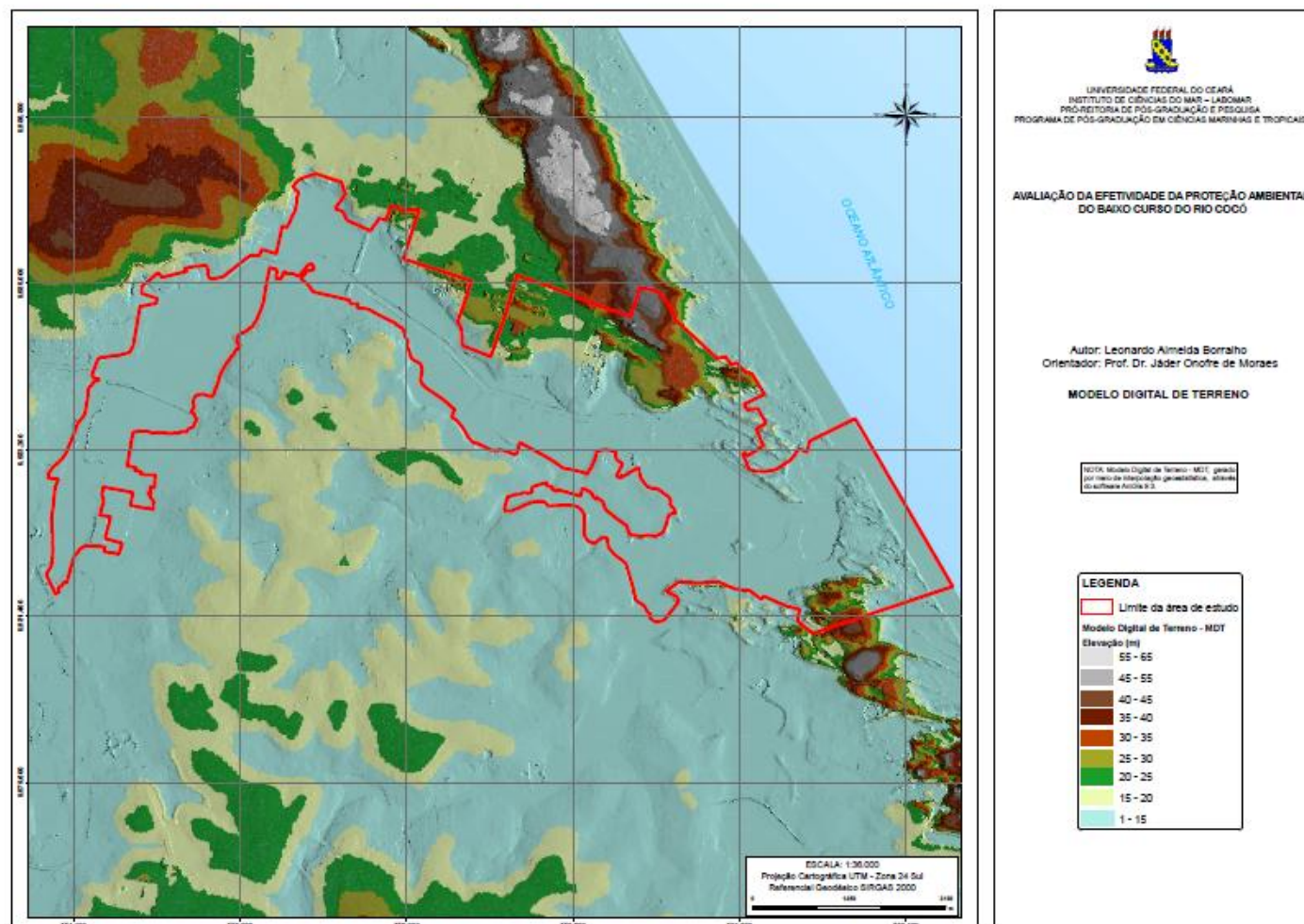
112	Menispermaceae	<i>Cissampelos sympodialis</i>	Milona
113	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé
114	Moraceae	<i>Ficus elliotiana</i>	Gameleira
115	Moraceae	<i>Ficus enormis</i>	Gameleira
116	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Tatajuba
117	Myrtaceae	<i>Campomanesia aromatica</i>	Guabiraba
118	Myrtaceae	<i>Eugenia azeda</i>	Ubaia
119	Myrtaceae	<i>Eugenia ligustrina</i>	Batinga
120	Myrtaceae	<i>Eugenia luschnathiana</i>	Ubaia
121	Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	Ubaia-de-raposa
122	Myrtaceae	<i>Eugenia stictopetala</i>	Maria-preta
123	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	
124	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Goipuna
125	Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i>	Cambuim
126	Myrtaceae	<i>Psidium oligospermum</i>	Goiaba-de-jacu
127	Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i>	João-mole
128	Ochnaceae	<i>Ouratea fieldingiana</i>	Batiputá

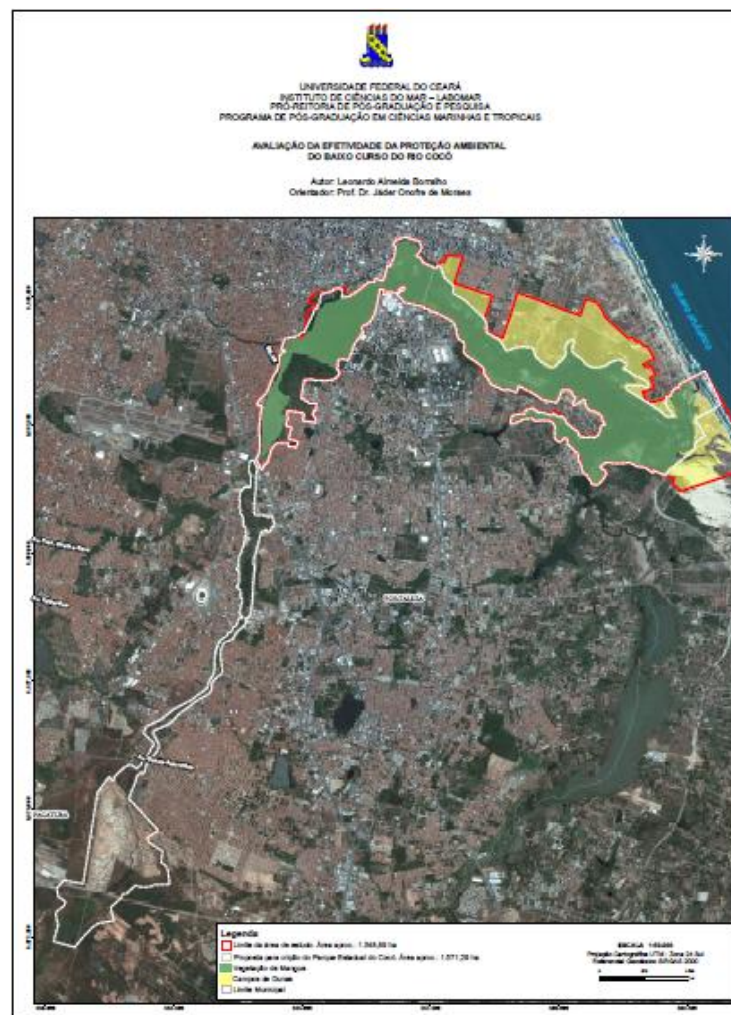
129	Olacaceae	<i>Ximenia americana</i>	Almeixa
130	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	
131	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>	Marfim
132	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Maracujá-do-mato
133	Passifloraceae	<i>Passiflora subrotunda</i>	Maracujá-do-mato
134	Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Pimenta-de-macaco
135	Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i>	Louco
136	Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	
137	Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i>	
138	Poaceae	<i>Panicum trichoides</i>	
139	Poaceae	<i>Panicum</i> sp.	
140	Poaceae	<i>Paspalum densum</i>	
141	Poaceae	<i>Paspalum maritimum</i>	
142	Poaceae	<i>Streptostachys asperifolia</i>	
143	Polygonaceae	<i>Coccoloba laevis</i>	
144	Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i>	Coaçu
145	Polygonaceae	<i>Coccoloba obtusifolia</i>	Cipó-do-rio

146	Portulacaceae	<i>Talinum triangulare</i>	João-gomes
147	Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro
148	Rubiaceae	<i>Borreria sp</i>	
149	Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i>	Canela-de-veado
150	Rubiaceae	<i>Diodella apiculata</i>	
151	Rubiaceae	<i>Diodella gardneri</i>	_____
152	Rubiaceae	<i>Guettarda platypoda</i>	Angelca
153	Rubiaceae	<i>Margaritopsis carrascoana</i>	_____
154	Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Espinho-de-judeu
155	Rubiaceae	<i>Tocoyena sellowiana</i>	Jenipapo-bravo
156	Salicaceae	<i>Casearia guianensis</i>	Café-bravo
157	Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	Espinho-de-agulha
158	Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>	Balãozinho
159	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba
160	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum arenarium</i>	Mamão-de-bode
161	Sapotaceae	<i>Manilkara triflora</i>	Maçaranduba
162	Solanaceae	<i>Cestrum axillare</i>	_____

163	Solanaceae	<i>Solanum paludosum</i>	Jurubeba
164	Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba
165	Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i>	_____
166	Turneraceae	<i>Turnera subulata</i>	Chanana
167	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Taboa
168	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Torém
169	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Chumbinho
170	Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i>	_____
171	Violaceae	<i>Pombalia calceolaria</i>	Pepaconha
172	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Insulina
173	Xyridaceae	<i>Xyris sp.</i>	

ANEXO C – MODELAGEM DIGITAL DO TERRENO



ANEXO D – POLIGONAL DO PARQUE ESTADUAL DO COCÓ, COM ZONA DE AMORTECIMENTO E CAMPO DE DUNAS.

ANEXO E – BAIROS ADJACENTES AO PARQUE ESTADUAL DO COCÓ

