

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE – PRODEMA  
Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
Área de Concentração: Ecologia e Organização do Espaço**

**FRANCISCO JOSÉ CAPIBARIBE ÁVILA**

**MODELO DE CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO  
BAIXO RIO PACOTI, CEARÁ.**

**FORTELEZA, CEARÁ  
2005**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC  
FRANCISCO JOSÉ CAPIBARIBE ÁVILA

MODELO DE CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DO BAIXO RIO PACOTI, CEARÁ.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Meio Ambiente. Área de Concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território.

Orientador: Edson Vicente da Silva

FORTELEZA, CEARÁ.  
2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC  
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE - PORDEMA

Título: Modelo de Conservação da Área de Proteção Ambiental do Baixo Rio  
Pacoti, Ceará.

Autor: FRANCISCO JOSÉ CAPIBARIBE ÁVILA

Defesa em: 30 de setembro de 2005

Banca Examinadora

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva – Dep. de Geografia, UFC (Orientador)

Prof. Dr. Prudente Pereira de Almeida Neto - Faculdade de Educação, UFBA

Profa. Dra. Gláucia Pinto de Vidal de Oliveira – Dep. de Geografia, UFC

## EM MEMÓRIA

Lembro sempre do meu pai me levando nas  
costas quando eu ainda era uma criança.

Nos seus ombros eu podia ver por cima dos  
muros....

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Pedro e Zulene pelo exemplo na formação do meu caráter e por todo o apoio e esforço dedicado a minha educação. Agradeço ao meu orientador, Edson Vicente da Silva (Cacau) pelas orientações, conversas e sobretudo pela amizade. Agradeço a CAPES pelo suporte financeiro e institucional neste estudo; ao Frederico de Holanda Bastos (Fred) pela orientação na confecção das cartas temáticas; ao Alberto Campos pela co-orientação inicial deste estudo; a Antônio Santos pela revisão ortografia e Letícia Vaz pelo companheirismo e apoio moral.

## RESUMO

A bacia hidrográfica do rio Pacoti é o maior representante dos recursos hídricos superficiais da Região Metropolitana de Fortaleza, possuindo importantes ecossistemas fundamentais para a conservação da flora e da fauna, bem como para a manutenção dos processos dinâmicos costeiros e a qualidade de vida das comunidades do entorno. A área de proteção ambiental do baixo rio Pacoti abrange ecossistemas de manguezal, campos de dunas, matas de tabuleiro e ciliar e várzea. A ocupação irregular de suas áreas, principalmente as de preservação permanente ameaçam a integridade e a funcionalidade dos sistemas, bem como a biodiversidade sendo necessário medidas urgente para o controle, fiscalização e punição destas atividades impactantes. Como APA do baixo rio Pacoti ainda não possui um plano de gestão, a sua áreas continua desprotegida das constantes invasões e atividades degradadoras como a mineração, desmatamentos, construção irregulares e contaminação de seus afluentes. Este estudo sugere que a legislação ambiental seja cumprida, através da formação de um comitê gestor integrado com a participação do órgão gestor da APA, dos proprietários de terras e da comunidade. Este comitê irá elaborar a normatização da APA e promover o controle das irregularidades com a aplicação da lei de crimes ambientais e a recuperação das áreas impactadas, além da fiscalização e o desenvolvimento de programas de educação ambiental que vise a sustentabilidade dos recursos naturais presentes na APA.

## ABSTRACT

The hydrographic basin of the Pacoti River is the major source of water for the city of Fortaleza and is of major importance to the fundamental ecosystems of the region. It is also important for the maintenance of coastal dynamic processes and the life quality of the surrounding communities. The protected environment area of the lower part of the Pacoti River covers different areas including mangroves, sand dunes and “tabuleiro, ciliar and várzea” vegetation. The irregular areas of human occupation in these areas, especially of permanent preserved areas is threatening the integrity and functionality of the system as well as the biodiversity. There is an urgent need of a means of controlling these harmful activities and punishing the people involved. Since this area of preservation does not yet have a management plan established, it is still unprotected and subjected to constant invasions and degrading activities such as mining, forest clearing, irregular construction and pollution of its tributaries. This study suggests the environmental legislation should be enforced through the formation of a management committee including representatives of the managing bodies, the land owners and members of the community. This committee is going to be a means of enabling the preservation of the area, by enforcing the environmental laws, recovery of damaged areas, developing programs of environmental education in order to allow sustainable development to take place.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	vi
<b>ABSTRAT</b>	vii
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA</b>	<b>17</b>
2.1 Fase do desenvolvimento da pesquisa	17
2.3 Suporte legal das pesquisas	25
<b>3 CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM E DA BIODIVERSIDADE DA ZONA COSTEIRA</b>	<b>31</b>
3.1A Importância da conservação da paisagem natural da zona costeira	33
3.2 Ameaças à biodiversidade marinha e costeira	36
3.3 A gestão de políticas públicas para a conservação da biodiversidade	43
3.4 Unidades de conservação marinhas e costeiras	45
3.5 Processos criação de unidades de conservação e seus instrumentos de gestão	45
3.6 Projetos e iniciativas para a proteção da biodiversidade na zona costeira	46
3.6.1 Corredores da biodiversidade	47
3.6.2 Programas de Educação Ambiental	48
<b>4 A ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL</b>	<b>50</b>
4.1 Oceanografia e dinâmica costeira do Ceará	51
4.2 As unidades geoambientais do litoral cearense	52
4.3 Conservação da paisagem e da biodiversidade da zona costeira do Ceará	
4.3.1 Categorias de manejo das unidades de conservação	63
4.3.2 Unidades de conservação na zona costeira do Ceará	67
4.3.3 Representatividades das Unidades de Conservação Costeiras do Ceará	68
4.7 Principais Problemas nas Unidades de Conservação da Zona Costeira do Ceará	72



<b>5 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL E ECOLÓGICA DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO RIO PACOTI, CEARÁ</b>	<b>75</b>
5.1 A Área de Proteção Ambiental do Baixo Rio Pacoti	75
5.2 Localização geográfica da APA	76
5.3 Fatores abióticos e Biodiversidade	77
5.4 Aspectos geológicos e geomorfológicos	78
5.5 Aspectos climáticos	80
5.6 Aspectos hidrológicos	84
5.7 Caracterização das classes de solo	87
5.8 Caracterização da vegetação	87
5.9 Caracterização fauna	88
5.10 As unidades da paisagem e suas feições tipológicas	88
<b>Carta de Diagnóstico Geoambiental</b>	
<b>6 USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>109</b>
6.1 As formas de uso e ocupação atual e sua retrospectiva	111
6.2 Fatores de pressão e vulnerabilidade	115
6.3 Bioindicadores e possibilidades de uso	124
6.4 Conflitos de uso	132
6.5 Ameaças à biodiversidade APA do Baixo Rio Pacoti	134
6.6 Recomendações para o uso sustentável	137
<b>Carta do Uso e Ocupação</b>	
<b>7 O ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM E DA BIODIVERSIDADE DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PACOTI</b>	<b>127</b>
7.1 A Importância da conservação da APA do rio Pacoti	140
7.2 Determinação das potencialidades naturais e humanas	141
7.3 Integridade da cobertura vegetal	144
7.4 Áreas prioritárias para a conservação	147
7.5 Áreas prioritárias para a recuperação	149
7.6 Grau de estabilidade das áreas prioritárias	150
7.7 Grau de instabilidade das áreas prioritárias	151

7.8 Recomendações	151
<b>Carta da Conservação da Biodiversidade</b>	
<b>8 MODELO DE ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A APA DO RIO PACOTI</b>	<b>154</b>
8.1 Diretrizes para o ecozoneamento	155
8.2 Modelos possíveis	156
8.3 Critérios a serem estabelecidos	157
8.4 Propostas	158
8.9 Aspectos técnicos e legais	159
8.10 Estratégias e Ações	161
8.11 Recomendações para o incremento da representatividade, efetividade e viabilidade da APA do rio Pacoti	162
<b>Carta do Zoneamento Ambiental da APA do Rio Pacoti</b>	
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>163</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

No Brasil as crescentes pressões de deslocamento da população para a ocupação do litoral do Nordeste e especificamente do Ceará, vêm acarretando um número cada vez maior de problemas de ordem ambiental, social, econômica e administrativa decorrentes da ocupação e uso desordenado de importantes ecossistemas da Zona Costeira do Ceará. Estes ecossistemas costeiros constituem reservas de boa parte dos recursos hídricos, justificando a sua importância em detrimento das suas fragilidades e escassez destes recursos na região. Desta forma, os recursos hídricos e suas áreas de entorno são justamente os locais onde ocorrem as maiores incidências de problemas ambientais como: poluição hídrica; construções irregulares; disposição inadequada de resíduos sólidos; turismo desordenado; plantios temporários de culturas de subsistência; extrativismo mineral e vegetal.

Para a manutenção deste patrimônio natural e de suas características funcionais, que são de extrema importância para todos os processos litorâneos e para as atividades humanas praticadas na zona costeira, é fundamental a criação de áreas com características especiais de manejo, incluindo o uso sustentável, preservação e recuperação ambiental.

Nesta ótica, o rio Pacoti é o maior representante dos recursos hídricos superficiais da Região Metropolitana de Fortaleza, possuindo um importante papel no abastecimento da cidade, além de ter representantes vegetais constituídos por remanescentes de mata atlântica, matas de tabuleiros, restinga, dunas e manguezal, apresentando uma biodiversidade faunística diversificada, com

presença de répteis, anfíbios e mamíferos, além de várias espécies de aves e da fauna aquática.

O estuário do rio Pacoti também exerce um papel fundamental para a reprodução de espécies de peixes marinhos, funcionando com um berçário natural para estas espécies, além de ser uma constante fonte de nutrientes para produção da pesca artesanal e industrial do litoral. A conservação deste conjunto de ecossistemas é de fundamental importância para a manutenção da biocenose, da dinâmica costeira e principalmente para a sustentabilidade de seus recursos naturais.

Sendo assim, a Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Pacoti - foi criada através do Decreto Estadual n.º25.778, de 15/02/00 - compreendendo uma área de aproximadamente três mil hectares no extremo leste da Região Metropolitana de Fortaleza, nos municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz, incluindo ecossistemas costeiros de grande relevância ecológica na área da foz do rio Pacoti.

Além da reconhecida importância destes complexos vegetacionais e geossistêmicos para os processos litorâneos e a produtividade da zona costeira, diversos fatores foram considerados quando da criação desta unidade de conservação. Entre eles estão:

- as crescentes pressões antrópicas geradas pela expansão urbana e do setor turístico no Estado do Ceará;
- a existência de áreas com baixa ou nenhuma ocupação nesta porção da Região Metropolitana de Fortaleza;
- a mobilização da sociedade civil em defesa da preservação do rio Pacoti e dos

seus ecossistemas;

- a importância de manter espaços para o desenvolvimento de pesquisas e educação ambiental;
- a relevância da bacia do rio Pacoti para o sistema de abastecimento de água da capital.

No entanto, a simples criação desta Unidade de Conservação de Uso Sustentável não tem sido suficiente para conter a degradação de sua vegetação e recursos hídricos, e as crescentes pressões no seu entorno tem avançado devido à ausência de subsídios que orientem a utilização dos espaços e a conservação de seus recursos, como um plano de manejo.

**O objetivo desta pesquisa baseia-se no desenvolvimento de um estudo que servirá como modelo de gestão para a conservação da paisagem e da biodiversidade da Área de Proteção Ambiental do rio Pacoti.** Os resultados deste estudo serão apresentados através de cartografias temáticas incluindo o atual estado de conservação da biodiversidade, as formas de uso e ocupação das áreas da APA e do seu entorno. Representa-se cartograficamente um zoneamento ambiental, além de apresentar propostas e ações para a efetividade e viabilidade da gestão ambiental da APA do rio Pacoti.

A metodologia empregada para consecução dos objetivos deste estudo baseou-se na Avaliação Ecológica Rápida desenvolvida pela *The Nature Conservancy* (sayre *et al.*, 1998), com adaptações para atender as exigências da realidade ambiental e sócio-econômica local. Esta metodologia baseia-se na identificação de fisionomias vegetais homogêneas remanescentes, a partir da

classificação digital de imagens de satélite, e posterior aferição em campo. Durante os trabalhos de campo, foram realizadas entrevistas para registrar o conhecimento popular tradicional e valorizar o saber local, além da realização de levantamentos de biodiversidade e avaliação da relevância ecológica de cada fisionomia. Desta forma a metodologia desenvolve-se através dos seguintes procedimentos.

**i) Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens de Satélite**

**ii) Diagnóstico da Cobertura Vegetal e Biodiversidade**

**iii) Identificação das Áreas Prioritárias para Conservação e Delimitação das Áreas de Preservação Permanente**

Além de aprofundar a compreensão sobre a biodiversidade associada aos ecossistemas locais e suas ameaças, as propostas destas pesquisas deverão beneficiar todos os usuários dos recursos naturais do rio Pacoti e áreas costeiras adjacentes, principalmente as comunidades pesqueiras que dependem da conservação dos ecossistemas locais para a manutenção do recrutamento para as pescarias costeiras, além da população da Região Metropolitana de Fortaleza, cujo abastecimento de água saudável depende deste importante recurso hídrico.

Além de identificar áreas críticas para a conservação, esta avaliação delimitou as Áreas de Preservação Permanente (bosques de mangue, matas ciliares, vegetação de dunas), fornecendo subsídios para a fiscalização, o planejamento da conservação e o manejo desta importante unidade de

conservação estuarina. Com este estudo espera-se:

**A curto prazo**, ou seja, logo após o término da dissertação, a identificação de áreas prioritárias para a conservação deve ser apresentada aos órgãos governamentais (SEMACE, SOMA) e à sociedade civil organizada (associações, Fórum de ONGs da Zona Costeira do Ceará) como um instrumento imediato de ação e de pressão contra a especulação imobiliária e as ocupações irregulares que vem promovendo invasões e construções dentro da APA, especialmente através da delimitação das Áreas de Preservação Permanente.

**A médio prazo**, espera-se que a identificação de áreas e espécies prioritárias seja incorporado como subsídio ao manejo adequado da APA e seus recursos naturais e de biodiversidade, para que se promova a consecução de seus objetivos e a efetivação das suas metas de conservação.

**A longo prazo**, o maior impacto esperado é que se consiga reverter o quadro crítico em que se encontram os estuários e manguezais ao longo do litoral do Ceará. A atual situação de degradação destes ecossistemas é crítica para a manutenção da produtividade biológica na plataforma continental, trazendo graves conseqüências para a produção pesqueira e, conseqüentemente, para mais de 100.000 pescadores artesanais e suas famílias que dependem historicamente desta atividade para seu sustento.

Dessa forma, esta dissertação faz parte de uma estratégia para conservação de ecossistemas costeiros no Ceará (manguezais, dunas, falésias,

lagoas costeiras, campos submersos de fanerógamas) que são de suma importância a manutenção dos processos costeiros e preservação da biodiversidade.

Por fim, o principal resultado esperado é contribuir para a conservação deste incalculável patrimônio natural, os *habitats* que ele proporciona e os complexos processos que propicia. Neste sentido, a principal forma de avaliação, ou o principal indicador elencado, deve ser o acompanhamento da definição de áreas de preservação permanente para serem efetivamente protegidas nesta APA, notadamente, as florestas de manguezal, as dunas e sua vegetação, e as matas ciliares do rio Pacoti.

O PRODEMA é um Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente que envolve sete universidades do Nordeste do Brasil. Os objetivos deste mestrado estão além da formação e capacitação de profissionais para colaborarem na solução de problemas voltados à conservação e gestão dos recursos naturais, atuando também, através da geração de informações e desenvolvimento de tecnologias, no atendimento aos anseios da sociedade por um mundo melhor. Assim, esta pesquisa está intrinsecamente relacionada com as expectativas e perspectivas do mestrado, uma vez que, a proposta de modelo para conservação da paisagem e da biodiversidade de uma unidade de conservação vem como uma solução para o desenvolvimento sustentável do meio ambiente da região.



## **2 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA**

Ao longo do curso do desenvolvimento da humanidade o homem aprimorou conhecimento em todas as direções. Estas informações, que passaram de pai para filho por muitas gerações atingiram hoje um volume interdisciplinar nas diversas áreas da ciência, da arte e até mesmo da religião. O aparecimento de novas tecnologias como microscopia eletrônica, satélites artificiais, telescópios, super computadores e redes de informações virtuais presentearam a humanidade com novos conceitos sobre universo, quem nós somos e qual a relação existente.

Assim, as diferentes áreas da ciência podem se desenvolver por caminhos conhecidos, utilizando de fundamentos já determinados resultando em constantes renovações e melhorias de procedimentos técnicos e metodológicos.

Este capítulo destaca a origem das teorias abordadas neste estudo apresentando os conceitos que servirão de base fundamental e fornecendo assim, subsídios para a compreensão das relações entre os elementos que o compõe.

### **2.1 Fundamentação e fases do desenvolvimento da pesquisa**

A Teoria Geossistêmica de Bertrand (1971) define um geossistema como um conjunto territorial ou unidade espacial que pode ser delimitada e analisada em **diferentes escalas de tamanho da paisagem**. A análise do mosaico da paisagem irá fornecer a melhor compreensão das mutuas relações entre os

elementos e as suas formas de uso e ocupação. Bertrand (1971) entende a paisagem como um conjunto, o qual deve ser compreendido integralmente em seus componentes e aspectos.

Os procedimentos técnicos e metodológicos basearam-se na *Teoria Geral dos Sistemas* (Bertalanffy, 1975) onde **o meio ambiente como um todo** é visto como um imenso organismo composto por partes distintas e homogêneas interagindo de forma intrínseca em uma dinâmica constante e a *abordagem sistêmica, apresentada por Christofolletti, em 1979, que classificou os sistemas naturais*, descrevendo suas combinações e inter-relações apresentando em diferentes óticas da geografia física e humana.

Capra (2003,) comenta que “esses sistemas vivos são todos cujas estruturas específicas resultam das interações e interdependências de suas partes”. A teoria dos sistemas ensina que todos os sistemas vivos compartilham de propriedades e princípios de organização comuns. Isto significa que o pensamento sistêmico pode ser usado para integrar disciplinas e descobrir semelhanças entre diferentes fenômenos dentro da ampla gama de sistemas vivos.

A análise geossistêmica caracteriza o estudo integrado da paisagem através da observação das inter-relações de suas partes e funções diferenciadas e desempenhadoras de papéis distintos e intrínsecos em um conjunto global desta paisagem, caracterizando a sua morfologia, dinâmica e exploração dos seus recursos naturais.

Em 1971, Chistofolletti classificou os sistemas naturais, em uma análise espacial descrevendo suas combinações em suas múltiplas interações. Estes sistemas naturais são integrados por vários elementos que mantêm relações mútuas entre si, e são continuamente submetidos aos fluxos de matéria e energia. Cada sistema é caracterizado por uma relação de harmonia entre os seus componentes representando uma unidade de organização do ambiente natural que são dotados de fragilidades que os individualizam em sua potencialidades e limitações para o uso de seus recursos naturais.

O entendimento das relações sistêmicas entre os componentes geoambientais possibilitou as análises temáticas, bem como o estudo das condições geológicas e geomorfológicas; das características hidrológicas e climáticas; da distribuição dos solos e dos padrões de cobertura vegetal.

A interpretação das informações disponíveis em sensores remotos ocorreu partir de imagens de satélite, correspondente a órbita/ponto 216/63 do satélite Landsat 7, realizou-se um tratamento inicial com a manipulação de bandas, com o auxílio do *software* SPRING 3.6.01. A seguir procedeu-se ao processo de classificação multiespectral, o qual consistiu no reconhecimento de padrões e objetos homogêneos para fins de mapeamento, onde foram selecionadas amostras correspondentes às classes de interesse.

Com base em técnica de mapeamento, foram identificados polígonos homogêneos de cobertura vegetal. Para a identificação das localidades, toponímias, curvas de nível e recursos hídricos utilizou-se a base cartográfica do

IPLANCE na escala de 1:50.000 (Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará) e de cartas planialtimétricas do INCRA na escala de 1:20.000.

**Com o objetivo de avaliar a dinâmica ambiental e o estado de evolução dos geossistemas e geofácies, foram determinadas categorias de meios ecodinâmicos com base nos critérios de Tricart (1977). Cada uma das categorias foi relacionada ao comportamento e à vulnerabilidade das condições geoambientais em função dos impactos gerados por processos de degradação. Com o enquadramento dos geossistemas e geofácies em uma determinada categoria de meio, foi possível detectar o grau de vulnerabilidade dos ambientes.**

**Os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa foram de abordagem geossistêmica caracterizados em três etapas distintas:**

- ***Analítica***, como diagnóstico geoambiental da região e seus aspectos geocológicos e socioeconômicos.
- ***Sintética***, caracterizando o uso e ocupação da terra.
- ***Dialética***, aproximando às potencialidades e fragilidades das unidades geoambientais, com a ocupação dos recursos naturais.

**O desenvolvimento das observações durante o estudo seguiu as etapas relacionadas abaixo:**

**i) Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens de Satélite**

A partir de uma imagem de satélite, correspondente a órbita/ponto 216/63, 2003 do satélite Landsat 7, realizou-se um tratamento inicial com a manipulação

de bandas, com o auxílio do *software* SPRING 3.6.01. A seguir procedeu-se ao processo de classificação multiespectral, o qual consistiu no reconhecimento de padrões e objetos homogêneos para fins de mapeamento, onde foram selecionadas amostras correspondentes às classes de interesse.

Com base nesse mapeamento, foram identificados polígonos homogêneos de cobertura vegetal. Para a identificação das localidades, toponímias, curvas de nível e recursos hídricos utilizou-se a base cartográfica, 1:50.000 do IPLANCE (Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará).

## **ii) Diagnóstico da Cobertura Vegetal e Biodiversidade**

Para definição das diferentes fisionomias vegetais encontradas, foram percorridas as áreas correspondentes aos polígonos mais significativos identificados no mapa, adotando-se a classificação de unidades fitoecológicas proposta por FIGUEIREDO (1995) para o estado do Ceará. Além disso, foram feitas observações sobre o estado de conservação e principais pressões e ameaças nas áreas percorridas em cada fisionomia vegetal.

A presença de algumas espécies indicadoras orientou o planejamento da conservação, como no caso de espécies invasoras ou de espécies ruderais que indicam alterações ambientais por serem espécies oportunistas que ocorrem em abundância em ambientes degradados.

## **iii) Identificação das Áreas Prioritárias para Conservação e Delimitação das Áreas de Preservação Permanente**

A partir da interpretação da carta temática produzida com a caracterização das fisionomias vegetais e o seu estado de conservação, juntamente com os resultados dos levantamentos de fauna e flora, foram identificadas as áreas de maior relevância ecológica para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ambientais prestados pelo estuário. Espécies endêmicas, ameaçadas segundo a lista do IBAMA, ameaçadas localmente segundo os resultados dos trabalhos de campo, e/ou migratórias foram representadas cartograficamente identificar os refúgios de fauna e ecossistemas críticos para estas populações locais.

O planejamento da conservação é uma peça importante para a realização do ordenamento territorial, e deve ser realizado de forma integrada com outros instrumentos de planejamento do uso e da ocupação do território - como os Planos Diretores Municipais ou Planos de Desenvolvimento Locais - para que estes possam ser realmente sustentáveis do ponto de vista ambiental e sócio-econômico. Através de propostas de manejo apoiadas por um conhecimento técnico da relevância ecológica e das fragilidades de cada ambiente, espera-se, com o auxílio dos instrumentos de gestão proporcionados pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), aproximar-se de um modelo de ordenamento territorial integrado à gestão dos recursos naturais, e propor soluções compatíveis com as aspirações de desenvolvimento da sociedade local.

A simples delimitação cartográfica das Áreas de Preservação Permanente (manguezais, dunas ao redor de recursos hídricos) deve servir de subsídio imediato para a fiscalização e aplicação da legislação ambiental nesta UC. Dessa forma, o resultado destes levantamentos e produtos cartográficos será

encaminhado aos órgãos gestores competentes (Secretaria da Ouvidoria Geral e do Meio Ambiente - SOMA, e sua vinculada executiva a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE), para sua utilização como subsídio à conservação e manejo da APA do Rio Pacoti.

Além de aprofundar a compreensão sobre a biodiversidade associada aos ecossistemas locais e suas ameaças, esta proposta deverá beneficiar todos os usuários dos recursos naturais do rio Pacoti e áreas costeiras adjacentes, principalmente as comunidades pesqueiras que dependem dos ecossistemas locais saudável para a manutenção do recrutamento para as pescarias costeiras, além da população da Região Metropolitana de Fortaleza, cujo abastecimento de água saudável depende deste importante recurso hídrico.

Consoante a identificação das áreas críticas para a conservação, esta avaliação deverá delimitar as Áreas de Preservação Permanente (bosques de mangue, matas ciliares, vegetação de dunas), fornecendo subsídios para a fiscalização, o planejamento da conservação e o manejo desta importante unidade de conservação estuarina.

**Outro procedimento utilizado na pesquisa foi propor ações de gestão ambiental que resultassem em um curto, médio e longo prazo em melhorias significativas para a APA e o seu entorno.**

**Para Coimbra (2002), “Gestão Ambiental é um processo de administração participativo, integrado e contínuo, que visa a compartilhização das atividades humanas com a qualidade e a preservação do patrimônio ambiental, através da ação conjugada do poder”.**

O diagnóstico geoambiental deste estudo teve com objetivo básico caracterização dos sistemas físicos e naturais que compõem a Área de Proteção Ambiental do rio Pacoti, incluindo a sua faixa litorânea e os seus limites com os municípios vizinhos de acordo com os critérios estabelecidos pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PGNCII).

**Essas unidades geoambientais representam o resultado de uma matriz de fatores e variáveis ambientais relativas às condições geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e climáticas, além da cobertura de solos e de vegetação de uma determinada região, que representam características semelhantes de fragilidades e potencialidades, permitindo assim, o seu planejamento territorial e conseqüentemente, o seu zoneamento ecológico.**

A ocupação desordenada da Zona Costeira do Ceará tem apresentado problemas críticos relacionados à concentração populacional e às suas conseqüências na geração de resíduos, na expansão e ocupação desordenada das áreas frágeis, e na degradação ou uso insustentável dos seus recursos naturais, gerando diversos impactos e conflitos de uso.

Estes fatores levaram o Governo do Estado do Ceará a programar ações de gerenciamento costeiro, conduzidas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, nos moldes da estrutura proposta pelo Ministério do Meio Ambiente, e utilizando-se dos mesmos instrumentos de gestão.

**Já o Zoneamento ambiental é um instrumento da administração pública e da sociedade cuja finalidade é gerar qualidade de vida e bem estar público. O zoneamento foi regulamentado pela Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 e por Decreto Federal 88.351 de 01 de julho de 1983 na Política Nacional**



**de Meio Ambiente. Segundo diz o próprio nome, trata-se em síntese, de um disciplinamento de ocupação e destinação de áreas geográficas para que elas atendam à sua vocação econômica e ecológica.**

## **2.2 Suporte Legal das Propostas**

De acordo com Ann Helem Wainer, as primeiras regulamentações disciplinadoras do meio ambiente apareceram na legislação portuguesa que esteve em vigência no Brasil até o Código Civil, de 1916.

O período imperial também registrou elementos novos na legislação com caráter dos recursos naturais. A lei 601, de 18 de setembro de 1850, cita o uso do solo, disciplinando a ocupação do território, às invasões, aos desmatamentos e aos incêndios criminosos. Já no período republicano o código civil, apresentou os primeiros passos para a tutela jurídica do meio ambiente elencando várias normas de cunho ecológico.

Com a promulgação do Código Civil, nas décadas seguintes começou a surgir a legislação tutelar do meio ambiente no Brasil, com os primeiros diplomas legais e algumas regras específicas relacionadas a questões ambientais, citadas:

Dec. 23.793, de 23.01.1934 (Código Florestal);

Dec. 24.114, de 12.04.1934 (Regulamento da Defesa Sanitária Vegetal);

Dec. 24.643, de 10.07.1934 (Código das Águas);

Dec. - Lei 794, de 19.10.1938 (Código da Pesca);

Lei 4.504, de 30.11.1964 (Estatuto da Terra);

Lei 4.771, de 15.09.1965 (Código Florestal);

Lei 5.197, de 03.01.1967 (Proteção à Fauna);

Dec. - Lei 227, de 28.02.1967 (Código de Mineração);

Dec. – Lei 248, de 28.02.1967 (Política Nacional de Saneamento Básico);

Dec. – Lei 303, de 28.02.1967 (criação do Conselho Nacional de Controle da Poluição ambiental);

Lei 5.381, de 26.09.1967 (Política Nacional de Saneamento);

Lei 5.357, de 17.11.1967 (Estabeleceu penalidades p/ embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras);

Lei 6.453, de 17.10.1977 (Lei de responsabilidade civil por danos nucleares e responsabilidade criminal por atos relacionados com atividade nucleares);

Lei 6.513, de 20.12.1977 (Criação de áreas específicas e locais de interesse turístico);

Lei 6.766, de 19.12.1979 (Parcelamento do solo urbano).

Neste cenário, também podemos lembrar de 4 marcos mais importantes do ordenamento jurídico na tutela do meio ambiente:

1. A edição da lei 6.938, de 31.08.1981, a chamada Lei da Política nacional do meio ambiente, que representou pela primeira vez o conceito de meio ambiente como objeto específico de proteção e de instituir o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).
2. A edição da Lei &.347, de 24.07.1985, que disciplinou a ação civil pública como instrumento processual específico para a defesa do ambiente e de

outros interesses difusos e coletivos e possibilitou que a questão ambiental finalmente viesse a tornar-se um caso de polícia.

3. A promulgação da Constituição Federal em 1988, onde um capítulo foi dedicado à matéria do meio ambiente próprio em um dos textos mais avançados do mundo.
4. A edição da lei 9.605, de 12.02.1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a “Lei dos Crimes Ambientais”.

A conservação dos ecossistemas representados pela exuberância de recursos naturais sejam eles de importância cênica, paisagística, ecológica ou estratégica, é de fundamental importância para se atingir o Desenvolvimento Sustentável. Este desenvolvimento se apresenta, em muitos casos, na forma poética e otimista de um futuro ambientalmente equilibrado, onde todas as gerações teriam direito aos recursos naturais do planeta. Assim, o Desenvolvimento Sustentável deve ser interpretado em uma dimensão física, biológica, socioeconômica, política e cultural onde a dinâmica envolvendo esses fatores apresentaria em momentos temporais distintos o uso destes recursos, bem como a ocupação da terra.

As praias, dunas, manguezais, lagoas costeiras e rios são alguns dos elementos que compõem a paisagem litorânea do Ceará, de inestimável e incalculável valor como patrimônio natural.

A ocupação das áreas costeiras pelo homem tem provocado os mais variados impactos nos ecossistemas costeiros acarretando a descaracterização destas paisagens, AQUASIS (2003).

O planejamento territorial torna-se eficiente quando leva em consideração a preservação de áreas expressivas da paisagem litorânea e conseqüentemente da conservação de áreas importantes para a manutenção da biodiversidade, garantindo a funcionalidade e a produtividade destes ecossistemas.

A **Política Nacional de Recursos Hídricos** está regulamentada pela Lei 9.998, de 17.07.2000, que criou a Agência Nacional de Águas (ANA). Cabe a esta entidade federal, vinculada ao Ministério do meio Ambiente, supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos. Com esta Lei, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água do domínio da União se dará, por intermédio de autorização dos comitês de bacia hidrográfica.

### ***Lei do SNUC***

Como um dos mais importantes instrumentos de gestão do patrimônio natural do país o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído pelo Presidente da República em 18 de julho de 2000. Esta lei estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. O SNUC é constituído pelo conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais. Somente 2 anos depois de sua publicação foi regulamentado por meio do Decreto Federal n 4.340, de 22 de Agosto de 2002, tendo o seu conteúdo discutido pela sociedade brasileira.

De acordo com a legislação do SNUC, Unidades de Conservação podem ser definidas com o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

O SNUC é constituído pelo conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais. Estas unidades de conservação são criadas por ato do poder público (Federal, e Estadual ou Municipal). Desta forma, podem ser enquadradas em diferentes categorias que constam no Sistema Nacional de Unidades de Conservação ou em legislações estaduais específicas que criem novas categorias de unidades de conservação que não estão incluídas no SNUC.

A criação de unidades de conservação deve seguir alguns passos já estabelecidos:

- a) Demanda proveniente da sociedade civil ou do próprio governo;
- b) Desapropriação da área (no caso de unidades de proteção integral);
- c) Decreto de criação;
- d) Diagnóstico sócio ambiental;
- e) Plano de manejo;
- f) Formação do comitê gestor;
- g) Elaboração de instrução normativa (no caso de unidades de uso sustentável).

Os critérios para a criação de uma unidade de conservação são definidos de acordo com a finalidade para a qual está sendo proposta. As unidades de conservação apresentam diferentes objetivos, dentre eles pode se citar: proteger espécies ameaçadas de extinção, contribuir para a manutenção da diversidade de

ecossistemas naturais, restaurar e recuperar ecossistemas degradados, proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica, proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, etc.

**Sendo um processo, a gestão pressupõe encadeamento de ações. Sendo conjunto de medidas administrativas, compreende normas práticas e dirigidas para uma determinada ótica, resultando no levantamento de problemas, definição de prioridades, alocações de recursos, implementação de atividades, avaliação dos resultados e outros.**

**Assim sendo, os conteúdos básicos abordados envolvem temas relacionados com a geografia física, ecológica e humana indispensáveis para uma melhor compreensão da pesquisa, bem como para a construção de propostas que visam o desenvolvimento da área em estudo e dos ambientes do entorno.**

### 3 CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM E DA BIODIVERSIDADE DA ZONA COSTEIRA

Antes da existência do conceito de *biodiversidade* e *paisagem*, a biogeografia já se ocupava com a distribuição das espécies vegetais e animais relacionando-os com os condicionamentos geográficos, como solo, recursos hídricos, e climas existentes em uma área. Já o termo *biodiversidade*, possui raízes mais profundas na Ecologia e principalmente na considerável variedade genética de todas as espécies vivas nos ecossistemas estudados pela Biologia onde ocorrem as relações entre as espécies e a interação dos elementos presentes.

Atualmente, a maior preocupação com a conservação da biodiversidade, vem da crescente ameaça de extinção que paira sobre muitas das formas de vida existentes. Uma espécie não é introduzida nem se extingue sem que sua presença ou sua ausência acarrete conseqüências em cadeia. Daí a preocupação cada vez maior, por parte dos cientistas e dos conscientes administradores da Terra, em preservar os diferentes *habtats*, sem os quais, as espécies vivas não podem se manter (Foto 01).



Foto 01 – Réptil da espécie Iguana iguana representante característico da fauna brasileira e um dos animais catalogados pela IUCN como ameaçado de extinção.

A biodiversidade contém todo o imensurável *patrimônio genético* e a esse fato estão associados os conceitos de *genoma*, a constituição genética total de um indivíduo ou ser vivo, e de *germoplasma*, o conjunto de elementos genéticos destinados a perpetuar uma espécie viva com todas as suas características, (MILARÉ, 2004).

Há uma corrente de pensamento que faz do homem o centro incontestável de tudo quanto se pratica e desenvolve sobre a Terra. Este antropocentrismo, de raízes no pensamento judaico cristão, e uma visão distorcida, que há séculos vem moldando a chamada civilização ocidental.

Atualmente discute-se a necessidade uma utilização sustentável dos recursos naturais acompanhada de um planejamento territorial em que uma parcela considerável dos ecossistemas terrestres e aquáticos sejam protegidos e assim, assegurada a preservação e conservação ambiental das áreas críticas para a manutenção da biodiversidade, bem como da paisagem natural e cultural.

Este capítulo destaca a importância da conservação da paisagem natural e da biodiversidade para a sustentabilidade dos ecossistemas vitais a manutenção da vida e das atividades humanas, realizando uma breve análise das áreas protegidas e avaliando a sua representatividade.



### 3.1 A importância da conservação da paisagem natural da Zona Costeira

A Zona Costeira Brasileira abrange toda a linha periférica a faixa de praia do território nacional sendo uma área de transição entre diferentes ambientes terrestres, aéreos e aquáticos. É nesta área que se encontram uma grande variedade de paisagens com diferentes particularidades que formam um conjunto de importantes ecossistemas de grande relevância ecológica, representados por extensas faixas praias, recifes de coral e calcário, costões rochosos, manguezais, restingas, falésias, florestas, recifes de coral e praias. Estes ambientes possuem grande fragilidade e importante papel sócio-econômico (Foto 02).



*Foto 02 – Costão rochoso na praia de imbassaí, no litoral Leste da Bahia.*

A Zona Costeira Brasileira têm sofrido grandes impactos ambientais negativos, motivados principalmente pelo crescimento demográfico desordenado que, somado a outros fatores, tem constituído considerável ameaça à biodiversidade e a qualidade de vida das populações que habitam essas áreas.

Entre os problemas ambientais, a degradação dos ecossistemas litorâneos, como a Mata Atlântica, restingas, praias, estuários, manguezais e recifes de coral, têm acarretado a diminuição da biodiversidade e dos estoques pesqueiros além da aceleração dos processos de erosão, comprometimento de mananciais hídricos, entre outros efeitos ambientais.

Algumas regiões costeiras e marinhas do Brasil têm sua biodiversidade reconhecida em avaliações internacionais de grande escala. Por exemplo, o “Global 2000”, relatório preparado pela WWF (*World Wildlife Fund*), seleciona 233 eco-regiões mundiais, envolvendo ecossistemas terrestres, de água doce e marinhos, caracterizados pela diversidade e pela riqueza de *habitats* e, portanto, considerados como prioritárias para a conservação. Uma dessas regiões refere-se integralmente à costa brasileira, incorporando os ecossistemas costeiros e marinhos da Região Nordeste, formados por dunas, restingas, manguezais e recifes de corais (MMA 2002).

A extensão e a diversidade da Zona Costeira e da Zona Marinha Brasileira, em termos de ecossistemas e espécies biológicas, configuram uma situação distintiva, em que a biodiversidade local e as inúmeras espécies endêmicas se sobrepõem a rotas migratórias e sítios de condicionamento e desova para espécies de distribuição global (Foto 03). Assim, a preservação ou a degradação de determinados ecossistemas deixa de ter um efeito puramente local. A perda de

espécies endêmicas implica o empobrecimento da biodiversidade global, e a devastação ou a fragmentação de *habitats* pode gerar efeitos amplificados sobre diversas populações e suas rotas migratórias, interferindo na dinâmica de ecossistemas muitas vezes distantes das áreas afetadas (MMA 2002).



*Foto 03 – Manguezal da foz do rio Timonha na divisa dos estados do Ceará e Piauí.*

A paisagem natural da Zona Costeira, com um todo, também possui um importante papel sócio-econômico para as populações humanas. A preservação de seus elementos paisagísticos naturais constitui diretamente na conservação dos costumes e hábitos da população.

Alterações provocadas por construções irregulares e inadequadas de edificações como: segundas residências e turísticas na Zona Costeira

descaracterizam a paisagem, além dos valores e formas de comportamento tradicional da população nativa local.

Portanto, a conservação destes ambientes é de extrema importância não somente para a manutenção da vida, mas também para sobrevivência dos costumes tradicionais das populações residentes na Zona Costeira.

### **3.2 Ameaças à Biodiversidade Marinha e Costeira**

O processo e a forma de ocupação da Zona Costeira Brasileira durante os séculos desde o descobrimento pelos europeus acarretou em sérias conseqüências negativas sobre o meio ambiente e a paisagem natural, observado hoje em toda costa.

Historicamente, Zona Costeira Brasileira já era ocupada por índios em uma cultura sustentável antes mesmo das primeiras expedições européias, (portugueses, franceses, holandeses e espanhóis) chegarem a procura de riquezas como: ouro, pedras preciosas e madeira. Como resultado da ação do elemento humano branco em poucos séculos no litoral do Brasil, foram construídos fortes e depois vilas, tendo com suporte as boas condições naturais de portos e baías para ancoradouro dos barcos além de obtenção de água doce e alimento para os tripulantes das embarcações. Esta ocupação se deu inicialmente em terras litorâneas, sendo depois dirigida para o interior como foco de ocupação em decorrência da pecuária.

Nos últimos 100 anos ocorreu uma grande migração de pessoas do interior para as cidades do litoral resultando num adensamento populacional em áreas até então pouco habitadas. Tais áreas, que apresentavam um alto grau de fragilidade ambiental, foram intensamente exploradas e ocupadas de uma forma muito veloz e sem planejamento.

O crescimento dos centros urbanos, o adensamento populacional e a ocupação desordenada acarretaram em grandes impactos ambientais nos ecossistemas litorâneos causando a descaracterização e destruição de importantes ecossistemas com um grande desaparecimento de espécies da fauna e da flora.

O litoral é uma área em permanente estado de transformação devido à ação conjunta de processos e fluxos materiais e de energia. A ocupação indevida de terrenos em faixas de praia e pós-praia, campo de dunas, promontórios e manguezais, modificou áreas naturais do litoral, alterando o fluxo energético tornando estes ambientes mais frágeis física e ecologicamente.

Os principais ambientes que mais sofreram pela ocupação são relacionados e caracterizados a seguir:

### 3.2.1 Faixa de praia

A faixa de praia comporta ambientes instáveis de grande dinâmica e vulnerabilidade ambiental. Nesta porção da Zona Costeira ocorre grande transportes de sedimentos movidos pelo vento. As formações rochosas e promontórios interferem na configuração da linha de costa, controlando localmente

a deriva litorânea acentuando os efeitos da erosão costeira absorvendo parte das energias das ondas e contribuindo para diminuir a remoção de sedimentos praias.

Segundo a AQUASIS (2003), os principais impactos resultantes da ocupação desordenada da faixa de praia são: perda de atrativos para a prática da recreação e do turismo, comprometimento da dinâmica costeira pelo desmonte das formações rochosas, aceleração dos processos erosivos provocados por edificações que barram o fluxo de sedimentos, e contaminação por dejetos provenientes de esgotos nas áreas com desenvolvimento urbano.

### 3.2.2 Campos de dunas

As dunas costeiras constituem um dos ambientes litorâneos que vêm sofrendo maior descaracterização em razão da ação antrópica. A utilização da areia como aterro, a especulação imobiliária, o pisoteio e o uso por veículos *off-roads*, a intensa pastagem pelo gado e ainda a deposição de lixo e fossas assépticas são as principais causas de sua contaminação e destruição.

Os desmatamentos provocados para a extração de madeira ou para a construção de casas transformam dunas fixas em dunas móveis, resultando em uma série de problemas relacionados. Estes desmatamentos produzem alterações na dinâmica costeira decorrentes da alteração dos processos de transporte eólico de sedimentos modificando a tipografia e soterrando ecossistemas, além de gerar impactos na fauna e na flora.

As dunas móveis também são importantes para o transporte e aporte de sedimentos para a linha de costa, mantendo em equilíbrio este fluxo de matéria e energia.

De acordo com MEIRELES (2001), As dunas existentes na desembocadura dos estuários atuam como importantes morfologias para a manutenção da dinâmica costeira. Atuam como reguladoras dos processos de transporte de sedimentos, ao fornecer areia para as praias. Os bancos de areia que foram fixados pela vegetação de mangue, contribuiriam para a ampliação e evolução de ecossistema estuarino.

Os campos de dunas possuem uma elevada capacidade de armazenamento hídrico devido às características físicas de seus sedimentos. Assim, as dunas são extremamente permeáveis possuindo uma elevada capacidade de armazenamento hídrico constituindo-se, portanto em um dos mais importantes aquíferos da Zona Costeira.

### 3.2.3 Estuários

Devido a sua complexidade de seus sistemas os estuários exercem um importante e fundamental papel natural e social. Sendo assim, esses ambientes devam ser considerados como áreas a serem preservadas pela fragilidade do equilíbrio ecológico de seus ecossistemas, com proibição do parcelamento do solo ou a qualquer outra atividade que modifique e sua dinâmica, estrutura e funcionamento (Foto 04).



Foto 04– Ecossistema de manguezal e comunidade de pescadores em Florianópolis na Ilha de Santa Catarina.

As áreas planas próximas à desembocadura dos rios são permanentemente influenciadas diretamente pela disposição fluvial e marinha. Como consequência, estas áreas são normalmente revestidas por vegetação de manguezal, até onde ocorre influencia da maré e mata ciliar em toda planície flúvio-marinha e planície fluvial.

A vegetação do manguezal foi intensamente explorada desde a colonização, que ocupou inicialmente o litoral, e assim, resultou na extração de arvores para a construção e posteriormente para pastagem de gado. O desmatamento, a caça indiscriminada e o despejo de efluentes contaminados por esgotos domésticos resultam na diminuição da produtividade biológica e da biodiversidade.



Os manguezais quando desmatados podem assorear-se rapidamente através da ação de deposição eólica, formando canais de paleomangues ou lagoas de água doce intermitentes. Estes canais drenam os manguezais diminuindo a entrada da água do mar reduzindo o número de espécies de ambientes salinos que utilizam o estuário para se reproduzir.

Em muitos manguezais a retirada da vegetação foi sucedida pela implementação de salinas e mais posteriormente para o desenvolvimento da aquicultura. Estas atividades foram as principais responsáveis pela descaracterização e destruição destes ambientes devido aos intensos desmatamentos e contaminação das águas estuarinas pelo aumento da salinização e pela contaminação dos dejetos derivados da aquicultura resultando na eliminação de espécies vegetais e de animais. A retirada da vegetação ocasionou o desaparecimento de muitas espécies de animais e vegetais que viviam diretamente associados ao equilíbrio do ecossistema. A contaminação da água pelo excesso de sal ou por poluentes eliminou espécies em toda cadeia trófica que vão de organismos filtradores a grande predadores como peixes, aves e mamíferos.

O resultado direto deste desequilíbrio é a redução da produção na pesca costeira, uma vez que muitos dos peixes pescados em todo o litoral utilizam o estuário como berçário, além da diminuição extrativismo de subsistência como a caça e a pesca pelas comunidades locais.

Recentemente, com a implementação de segundas residências e do turismo nestas áreas de grande beleza cênica e potencial recreativo, o

ecossistema de manguezal tem sofrido constantes desmatamentos, soterramentos, poluição e descaracterização de sua paisagem.

#### 3.2.4 Falésias

As falésias são feições morfológicas correspondentes aos sedimentos da Formação Barreiras e são formadas em terrenos argilo-arenosos. Sob o ponto de vista ecodinâmico, as falésias são fortemente instáveis e têm alta vulnerabilidade à ocupação. Isso demonstra, de modo muito evidente, a necessidade de preservá-las para manter sua integridade, além da manutenção de sua qualidade ambiental. Os principais problemas ambientais nestes são causados pelo uso e ocupação descontrolado de suas áreas contribuindo para a descaracterização da paisagem e a aceleração dos processos erosivos por meio de intensos desmatamentos e pela construção de nos topos e encostas.

Esta ocupação do entorno imediato ocasiona o desequilíbrio do balanço sedimentar do litoral, acelerando os processos erosivos como o recuo da linha de costa, além da contaminação dos recursos hídricos e da descaracterização da paisagem.

A retirada da vegetação nas falésias tem provocado à redução de muitas espécies da fauna e da flora, reduzindo assim a biodiversidade.

Assim, recuperação de áreas de significativa importância para a preservação da biodiversidade e da paisagem é de extrema importância para a manutenção deste patrimônio natural. Isto só é possível com a identificação de faixas de matas nativas e formas apropriadas de manejo e gestão destes recursos pela pelos órgãos federais, municipais e principalmente pela comunidade.

### **3.3 A gestão de políticas públicas para a conservação da biodiversidade**

Na ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre o meio Ambiente e Desenvolvimento, “Cúpula da Terra”, foi assumido oficialmente pelos países representados naquele encontro mundial, um texto e simultaneamente, pelo Fórum das Nações Governamentais. Esse texto marcou a gênese e edição da *Agenda 21*.

A Agenda 21 teve como objetivo preparar o mundo para os desafios do século XXI. Nela são tratadas, em grandes grupos temáticos, questões relativas ao desenvolvimento econômico-social e suas dimensões, à conservação e administração de recursos para o desenvolvimento, ao papel dos grandes grupos sociais que atuam nesse processo. São apontados, enfim, meios de implementação de planos, programas e projetos que visem ao desenvolvimento sustentável, ressaltando-se sempre os aspectos ligados aos recursos naturais a à qualidade ambiental.

A sociedade democrática é a gestora primária e original dos seus interesses e do seu patrimônio. Ela o faz mediante diferentes pactos, através de grupos constituídos para este fim. Tratando-se de bem comum, de interesse difuso, o Poder Público assume as funções de gestor qualificado, legislando, executando, julgando, vigiando, defendendo e impondo sanções, no escopo e nos limites de um Estado de Direito.

A questão ambiental, tal como é posta, evidencia sem reboços que a crise ecológica não se restringe às condições naturais do Planeta: é uma crise de

civilização e da própria sociedade, porque está associada a uma crise de valores e aponta para a necessidade de novos tipos de relações humanas.

No início da década de 1980 a Secretaria de Comissão Inter Ministerial para os Recursos do Mar – SECIRM foi efetivada com o objetivo de realizar um levantamento temático do litoral brasileiro para a concepção de um zoneamento que subsidiasse o ordenamento do uso e ocupação do solo de toda costa brasileira. Assim nasceu em 16 de maio de 1988 por meio de Lei Federal 7.661 o Programa de Gerenciamento Costeiro Brasileiro, GERCO. Dez anos depois, em 1997 foi consolidado o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGCII) que apresentou novas diretrizes, definiu os instrumentos de gestão e seus executores estaduais.

Em 1992 foi assinada a Convenção sobre a Diversidade Biológica, CDB, que abordou aspectos importantes sobre o tema “conservação e utilização sustentável da diversidade biológica” com princípio da divisão dos custos decorrentes do uso da biodiversidade e dos benefícios de sua comercialização através de produtos resultantes do intercâmbio entre os países ricos e países pobres.

A Política Nacional de Diversidade Biológica criou o projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO que teve como objetivo principal apoiar iniciativas que ofereçam informações e subsídios básicos para a elaboração de um programa nacional. Este projeto teve como resultado final a elaboração de um documento indicando as áreas e ações prioritárias para os diferentes biomas do país.

### **3.4 Processos criação de unidades de conservação e seus instrumentos de gestão**

Com foi mencionado no Capítulo 1, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) é formado pelo conjunto de unidades de conservação federais, estaduais, municipais e em um número cada vez maior, de unidades de conservação da iniciativa privada.

Todas essas unidades de conservação são divididas em dois grupos consoantes aos seus objetivos:

*Unidades de Conservação de Proteção Integral.*

*Unidades de Conservação de Uso Sustentável.*

Segundos dados do Ministério do Meio Ambiente (2003), o Brasil dispõe hoje de um quadro de unidades de conservação que totaliza 8,13% do Território nacional, em sua distribuição, 32% são de Unidades de Proteção Integral e 68% Unidades de Uso Sustentável.

As unidades de conservação têm sido criadas ora por lei, ora por decreto, sendo definidos os seus limites e estabelecida a disciplina do uso, conservação ou preservação de seu território e dos recursos nele existente.

A implantação de uma unidade de conservação consiste no conjunto de medidas ou ações destinadas a dar corpo a um empreendimento do setor público ou do setor privado. Sendo assim, esta implantação se efetua em três formas principais contempladas pela legislação específica citadas: Zona de Amortecimento, Mosaico de Unidades de Conservação e Plano de Manejo.

A introdução do zoneamento ambiental em escala municipal, estabelecido pelo art. 4.º, III,c, do Estatuto da Cidade, tem uma dupla relação político-administrativa: com o uso e ocupação do solo no âmbito do município, e com o zoneamento ambiental em escala maiores (intermunicipal, metropolitano, microrregional, estadual, regional e nacional).

### **3.5 Projetos e iniciativas para a proteção da biodiversidade na Zona Costeira**

O desenvolvimento de uma ética ambiental nos levará, inexoravelmente, para mudanças de estilo de vida e de civilização, a partir de atos corriqueiros do dia-a-dia, como passear de automóvel, dar destino ao lixo e às embalagens, usar corretamente a água e energia elétrica.

Programas e projetos de cunho conservacionistas se desenvolvem em toda a zona costeira com atividades de educação ambiental, pesquisas científicas e realização de grandes eventos como conferências e espetáculos. O trabalho realizado por ONGs, associações comunitárias, fundações culturais, empresas e pelo poder público está mostrando uma nova face dos problemas ambientais dessas áreas e o mais importante, apresentando um questionamento junto a comunidade das ações e atitudes necessárias para a reversão destes quadros.

Entre as estratégias de proteção da biodiversidade podem-se destacar a criação de áreas de proteção natural, corredores de biodiversidade e programas de educação ambiental.

### 3.5.1 Área de proteção ambiental

A área de proteção ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Estas áreas de proteção são de extrema importância para a conservação de ecossistemas naturais bem como do ordenamento territorial responsável pela sustentabilidade de seus recursos naturais.

## 3. Corredores da biodiversidade

Como um importante instrumento para a proteção da biodiversidade da ZC a Lei 9.985/2000, estabeleceu que os Corredores Ecológicos são as “porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligados a unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para a sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais”.

Pode-se ser citado como exemplo de Corredores da Biodiversidade o Corredor Ecológico da Área de Proteção Ambiental do Médio rio Pacoti que tem como objetivo principal a ligação entre as APAs de Baturité, onde ocorre a

nascente do Rio Pacoti na Serra de Baturité e a APA do Baixo rio Pacoti na sua foz na praia da Cofeco.

Do ponto de vista sistêmico, os ecossistemas deveriam estar interligados numa “teia da vida” onde os fluxos de matéria e energia estariam mantidos.

Sendo assim, Os corredores ecológicos funcionam como pontes naturais entre os ecossistemas sendo essenciais para a manutenção do fluxo da vida.

### 3.5.2 Programas de Educação Ambiental

A alfabetização ecológica deve se tornar um requisito essencial para políticos, empresários e profissionais de todos os ramos, e deveria ser uma preocupação central da educação em todos os níveis, do ensino fundamental e médio até as universidades e os cursos de educação continuada e treinamento de profissionais (CAPRA, 2003).

Programas de educação ambiental vem a cada dia crescendo a medida que os veículos de comunicação mostram as terríveis mudança da natureza provocadas pela ação do homem. Além disto, nestas ultimas duas décadas inúmeras conferências aconteceram em todos os cantos do planeta para discutir os diferentes tipos de problemas ambientais. Em consonância a estes fatos muitas empresas e escolas também adotaram a educação ambiental como uma questão básica na formação.

Desta forma, o planejamento territorial da Zona Costeira deve focar na conservação e preservação de grandes áreas da paisagem do litoral para a manutenção de seus recursos naturais e processos ecológicos responsáveis pela



sustentabilidade de sua biodiversidade, funcionalidade e produtividade através da elaboração instrumentos de gestão onde a sociedade como um todo deva participar.

## **4 A ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL**

A zona costeira do Ceará possui diferentes e importantes ecossistemas que apresentam uma grande parte da biodiversidade do estado, além de constituírem um papel fundamental na manutenção dos processos dinâmicos essenciais a conservação da vida em diferentes escalas.

Este capítulo procura caracterizar e destacar a importância da conservação destes ecossistemas para a preservação da paisagem e da biodiversidade visando a sustentabilidade das atividades humanas.

Todos os sistemas naturais são continuamente relacionados entre si em vários elementos integrados que ininterruptamente são submetidos aos fluxos de energia. Cada um desses sistemas é caracterizado por relações harmônicas entre seus elementos representando uma unidade de organização do ambiente natural. Considerando as suas particularidades, cada sistema possui em suas características uma fragilidade que os individualizam sobre o ponto de vista das suas limitações e potencialidades específicas para o uso de seus recursos naturais. Estas particularidades de cada ecossistema reagem de forma diferente quando ocorre a ocupação de suas áreas.

#### **4.1 Oceanografia e dinâmica costeira do Ceará**

Segundo CARDOSO (2003), o litoral cearense é representado por um conjunto de ambientes de formação recente e de modificação constante devido a grande ação eólica, marinha e fluvial.

Os processos geomorfogênicos responsáveis pela formação da paisagem do litoral atuam constantemente em somatório de diferentes vetores como as oscilações do nível do mar, as correntes marinhas, as ondas, o tipo de litologia, o relevo, o clima, a ação eólica e a hidrologia.

Acredita-se que no Quaternário ocorreram períodos de glaciação que provocaram o rebaixamento e a elevação do nível do mar em momentos diferentes causando a exposição do litoral aos fatores dinâmicos de formação.

A exemplo disso, FREIRE (1993), constatou que a plataforma continental de Ceará já foi 90 metros menor que o nível atual.

Neste caso, a ação das correntes marinhas associadas ao transporte constante de sedimentos provenientes dos rios e levados pelo vento atuaram na gênese das dunas, na erosão de áreas de praia, das falésias e depressões interdunares.

Outro fator de destaque na geomorfogênese do litoral do Estado do Ceará foram as chuvas que ao longo dos anos promoveram o deslocamento de sedimentos do solo, através da migração de partículas e formação de camadas sedimentares.

A sazonalidade das chuvas associado a grande quantidade de sedimentos de origem quartzosos no interior do estado promove um grande deslocamento

destes sedimentos para o litoral no período chuvoso, ao passo que durante a estiagem este material é transportado pelo vento formando as grandes faixas de dunas que caracterizam a maior parte da paisagem do litoral do Estado.

As chuvas também são as principais responsáveis pela formação das grandes bacias e sub-bacias do litoral cearense. Mesmo assim, o caráter perene das bacias, mesmo durante o período de estiagem, é alimentado pelos aquíferos subterrâneos das dunas, bem como pelos aquíferos da Formação Barreiras.

Sendo assim, os principais fatores climáticos que influenciaram a criação da paisagem costeira foram as chuvas e o vento devido a suas concentrações e intensidades durante o tempo.

#### **4.2 As unidades geoambientais do litoral cearense**

A associação de todos esses fatores citados durante um longo período do tempo geológico resultou no aparecimento de padrões uniformes na paisagem do litoral caracterizados em unidades geoambientais representadas pela: Plataforma Continental e Mar Litorâneo, Planície Litorânea e os Tabuleiros Litorâneos e Falésias.

##### *Plataforma Continental e Mar Litorâneo*

Levantamentos geológicos e geofísicos realizados pela PETROBRÁS e editados sob a organização de CHAVES (1979) consideram o litoral do Ceará inserido, em sua maior, parte no setor nordeste da plataforma continental brasileira, entre Acaraú e o cabo de Calcanhar. Neste trecho a plataforma continental é estreita e rasa, com menos de 40 metros. Algumas maiores profundidades ocorrem com médias de 70 a 80 metros.

Destaca a pesquisa que o relevo da plataforma é relativamente plano, alternando com fundos ondulados, campos de ondas de areia e recifes irregulares. Outras feições morfológicas destacam-se nas proximidades da linha de costa, são as formações de “beach-rocks”, as pedras de praia.

A litologia do litoral cearense está incluída, segundo a classificação de SOUZA (1988), no “Domínio dos Depósitos Sedimentares Cenozóicos”. Ela é constituída por sedimentos terciário-quaternários da Formação Barreiras, sobrepostos a depósitos holocênicos de dunas, praias, mangues e aluviões em superfícies localizadas. O quadro 03 representa a coluna litoestratigráfica do litoral cearense, onde indicam-se geocronologicamente os tipos de rochas e de sedimentos.

A plataforma continental é a continuação do continente dentro do oceano. Ocorre em toda a linha de costa mergulhando suavemente da praia até a quebra da plataforma, onde mergulha rapidamente até profundidades abissais que variam em torno de 2.300 metros.

No Ceará, a plataforma continental é dividida em *plataforma interna*, mais rasa com profundidades médias de 15 metros e a *plataforma externa* que possui profundidades de 20 a 60 metros até a quebra da plataforma, apresentando uma largura média de 63 km e duas bacias sedimentares: a Bacia do Ceará e a Bacia Potiguar.

O mar litorâneo é caracterizado pela área de contato entre o continente e o oceano. Para GORAYEB (2004), esta unidade geoambiental é muito importante para o equilíbrio ambiental e ecológico da zona costeira controlando através dos agentes morfogênicos toda a morfologia e sedimentologia do continente. Estes agentes representados pelas correntes marinhas, ondas, marés, ventos e deriva

litorânea influenciam diretamente na qualidade das águas do continente, modificando fatores como a temperatura, a salinidade e o pH.

A proximidade do mar propicia uma constante troca de calor e umidade gerando um clima sub-úmido pouco mais frio e úmido das demais regiões semi-áridas do interior do Estado.

### *Planície Litorânea*

A planície litorânea no Ceará é uma faixa estreita de terras compreendida entre o mar e o interior do Estado com largura média de 3 km. É composta por materiais variados como as areias quartzosas, cascalho e argilas representada pelas feições: faixa praial e pós- praia; campo de dunas, planícies flúvio-marinhas com manguezais. É formada por sedimentos predominantemente holocênicos, que resultaram em processos morfogênicos de acumulação marinha, eólica e fluvial.

O sedimento de neoformação possui granulometria de origens variadas, capeando os depósitos mais antigos da Formação Barreiras. Na faixa praial e nos terraços marinhos predomina as areias quartzosas com níveis de minerais pesados, fragmentos de conchas e minerais micáceos. As areias são moderadamente selecionadas, com granulometria que varia de fina a média e de cores esbranquiçadas.

Os sedimentos eólicos que formam os campos de dunas têm predominância de areias quartzosas bem selecionadas, com granulometria que varia de fina a média e de colorações claras. Os sedimentos marinhos são também compostos de areias quartzosas com classificação variando de fina a média.

Lima (2000) caracterizou a planície litorânea do Estado do Ceará por um extensivo cordão de dunas decorrente da ação contínua dos ventos.

Outra característica da planície litorânea é o seu caráter litológico, predominantemente sedimentar que favoreceu um considerável acúmulo hídrico no subsolo, formando importantes aquíferos nos campos de dunas e na Formação Barreiras. Em alguns casos do litoral do Estado o lenço freático é exposto em afloramentos nas falésias e campos de dunas favorecendo a existência de ecossistemas como: os manguezais de franja e algumas lagoas.

Os solos apresentam uma associação predominante de solos imaturos e pouco desenvolvidos com areias quartzosas marinhas, e solos indiscriminados de mangues. As areias quartzosas marinhas ocorrem nas faixas praias e nos campos de dunas. As areias quartzosas ocorrem nas dunas fixas e paleodunas e nas faixas de transição para os tabuleiros. Ambos são solos profundos, excessivamente drenados, ácidos e têm fertilidade natural baixa ou muito baixa. Em algumas faixas de praia, alinhamentos rochosos e descontínuos ocorrem abaixo da linha de preamar, ocupando enseadas ou áreas próximas às desembocaduras fluviais.

A faixa praial e pós-praial é caracterizada pela área compreendida entre o estriânico (zonas de surfe e de espraiamento) e a área de maiores marés, para a faixa de praia e entre a área de maior marés e a área de berma.

As praias são formadas por sedimentos de constituição arenosa, por cascalhos, pequenos seixos e restos de conchas trazidas e depositadas pela ação das ondas e correntes marinhas. Pode-se afirmar que a maioria dos sedimentos

que compõem a faixa praial são de origem continental e trazidos até o litoral pela drenagem fluvial. O volume em excesso de sedimentos que são depositados na linha de costa, é transportado pela ação eólica ou marinha, acumulando-se nas praias.

A pós-praia é um ambiente de transição de energia e sedimentos arenosos que em sua maioria são areias quartzosas trazidas pelos rios e de origem continental.

Os campos de dunas constituem a maior unidade geoambiental do litoral Estado do Ceará e são formados por sedimento arenoso do interior do estado que são constantemente carregados pelos rios durante os períodos chuvosos. Os principais fatores de formação das dunas são o vento e a chuva que formam uma série de espigões paralelos no sentido E/SE em quase toda a costa do Estado do Ceará.

É possível distinguirem-se diferentes tipos de dunas, considerando aspectos relativos à cronologia, morfologia, cobertura vegetal e estabilidade ambiental. Nesse contexto, quanto à cronologia, identificam-se dunas móveis, de formação recente e próximas à linha da costa; dunas fixas, de formação anterior e recobertas por uma vegetação arbustiva-arbórea; as paloedunas, de gênese mais antiga e de difícil identificação, uma vez que se encontram aplainadas e edafizadas, podendo confundir-se, paisagisticamente, com superfícies de tabuleiro pré-litorâneo (SILVA 1998).

FRIEDMAN *et al* (1982) classificou as dunas em 3 diferentes morfologias de formação:



*Dunas Transversais*: barcana, com formato de meia lua, e apresentando a vertente convexa a barlavento e côncava a sotavento;

*Dunas Longitudinais*: *self*, regularmente espaçadas e dispostas paralelas com a direção predominante do vento;

*Dunas Complexas*: de gênese vinculada à ocorrência de regimes eólicos irregulares, com constantes modificações de direção.

A presença ou ausência de cobertura vegetal também são fatores de classificação dunar como:

*As dunas móveis*, desprovidas de solo e com pouca ou nenhuma cobertura vegetal.

*As dunas fixas*, recobertas por uma vegetação arbustiva-arbórea.

A intensidade e a velocidade dos ventos alísios E/SE são um dos principais responsáveis pela morfologia e a dinâmica das dunas.

Os campos de dunas possui uma elevada capacidade de armazenamento hídrico devido ao seu material permeável de formação, constituindo-se no méis importe aquífero que alimenta os cursos de água perenes ou intermitentes, como rios, lagoas e riachos.

As planícies flúvio-marinhas são caracterizadas pela área de contato entre o rio e a maré alta. Estes ambientes de forte dinâmica e de água e solos salinos propiciam o desenvolvimento de vegetações características como os manguezais e as matas ciliares.

O manguezal é um dos mais importantes ecossistemas da zona costeira do Estado do Ceará por possuir funções estabilizadoras geomorfológicas e ecológicas que servem de proteção contra os impactos causados pelas marés e inundações, fixação de solos, redução da erosão dos canais estuarinos, além de controlar o volume de deposição de sedimentos.

A capacidade bioestabilizadora do manguezal é observada durante os processos de fluxo e refluxo das águas do rio e do mar com o mangue que resulta em um grande aporte de matéria orgânica pelo ecossistema transformando em um ambiente de alta produtividade biológica. Na zona costeira do Ceará, devido à ausência de correntes oceânicas frias, o fenômeno de resurgência não ocorre. Este fator está diretamente relacionado à baixa produtividade do pescado no litoral pouco fundo. Assim o grande aporte de matéria orgânica produzida nos estuários ao longo de toda a costa é uma das mais importantes fontes de nutrientes da zona costeira. Além disso, um grande número de animais, principalmente peixes marinhos, possuem uma fase da vida juvenil no ambiente estuarino.

Os solos possuem características de más condições de drenagem e alta salinidade. Normalmente são formados por solos gleizados com detritos finos e matéria orgânica oriundos da intensa atividade biológica do mangue.

Nestes ambientes é encontrada uma diversidade biológica muito grande de flora e fauna. A distribuição das espécies vegetais e animais estão relacionadas com as variações de água fluvial e marinha no ecossistema.

Sendo assim, a vegetação de mangue, além de atuar no equilíbrio dos processos geomorfológicos da planície flúvio-marinha, propicia a manutenção da

vida e da produtividade da pesca no litoral, além de diminuir o avanço de dunas sobre os cursos d'água contribuindo para a manutenção da linha da costa.

As falésias litorâneas são geofácies lineares com vertentes escarpadas pelo constante trabalho da abrasão marinha. A distribuição da Formação Barreiras abrange toda a faixa pré-litorânea do Ceará e seus terrenos são dissecados em interflúvios tabulares que representam os tabuleiros pré-litorâneos.

As falésias são ambientes fortemente instáveis e têm alta vulnerabilidade à ocupação humana. Constituem as porções centro-meridionais dos municípios litorâneos da costa cearense, dispendo-se entre a planície litorânea e as depressões sertanejas circunjacentes.

Os tabuleiros são compostos por sedimentos mais antigos pertencentes à Formação Barreiras e se dispõem de modo paralelo à linha de costa e à retaguarda dos sedimentos eólicos, marinhos e flúvio-marinhos que constituem a planície litorânea. A largura média desses terrenos é em torno de 24 a 30 km, constatando-se, em direção ao interior, com rochas do embasamento cristalino.

Sob o aspecto litológico, há predominância de sedimentos areno-argilosos de cores esbranquiçadas, vermelho-amareladas e creme. Os sedimentos da Formação Barreiras compõem o "glacis" de acumulação que é entalhado pela rede de drenagem que demanda o oceano. Possuem topografia plana e são recobertos por vegetação de tabuleiro arbóreo-arbustiva densa.

### **4.3 Conservação da Paisagem e da Biodiversidade da Zona Costeira do Ceará**

O conceito de paisagem é amplamente utilizado em diversas áreas do conhecimento humano como a biologia, geografia, filosofia, arquitetura e na arte. A interação do espaço e do tempo com indivíduo e o meio caracteriza um das inúmeras definições da paisagem. Sendo assim, todos os aspectos, sejam estes, históricos, políticos, ecológicos, sociais refletem intrinsecamente na formação da paisagem atual.

A zona costeira, por estar localizada na linha da costa, é o espaço de transição entre o interior e o oceano apresentando uma diversidade de ambientes bastante peculiares com paisagens distintas e de extrema relevância ecológica como os manguezais, as dunas, as falésias, os recifes de corais, os costões rochosos e as praias, sendo reconhecida pela Constituição Brasileira como Zona Costeira do Patrimônio Nacional.

Do ponto de vista funcional, os ecossistemas costeiros desempenham papéis fundamentais na manutenção dos processos bioecológicos litorâneos (AQUASIS, 2003). Infelizmente os processos de ocupação destas áreas vêm ocorrendo numa velocidade maior do que a sua capacidade de recuperação.

O processo histórico de ocupação e transformação da paisagem da zona costeira cearense foi bastante elevado com impactos visíveis sobre os ecossistemas. Isto se deu devido à retirada da vegetação natural, em diferentes ecossistemas alterando a dinâmica natural da paisagem em função da perda do

efeito bioestabilizador da cobertura vegetal. Além disso, a concentração da população nestas áreas resultou inicialmente na modificação pontual e segmentada.

Por outro lado, vastas áreas de pouco adensamento foram preservadas devido às dificuldades de instalação. Entretanto, nas últimas décadas estas áreas também foram ocupadas rapidamente e suas paisagens modificadas para as instalações de diversas indústrias, turismo e conseqüentemente a especulação imobiliária e casas de veraneio. Assim, a ocupação indevida de terrenos em faixas de praia e pós-praia, campo de dunas, promontórios e manguezais, modificou áreas naturais do litoral, tornando-as mais frágeis ecologicamente além de haver uma sobre-exploração dos recursos naturais provocando o desmatamento de florestas e poluição dos recursos hídricos.

Sendo assim, para a manutenção deste patrimônio natural, funcional e paisagístico destes ecossistemas é extremamente necessária a criação de áreas protegidas que possuam características especiais para o manejo.

Ao longo do tempo que compreende o período entre a criação das primeiras áreas protegidas e o momento presente, as preocupações da conservação da natureza mudaram bastante, transcendendo o conceito original de área silvestre. As áreas protegidas assumiram objetivos tais como proteção de recursos hídricos, manejo de recursos naturais, desenvolvimento de pesquisas científicas, manutenção do equilíbrio climático e ecológico e preservação das espécies e de recursos genéticos, constituindo o eixo de estruturação da preservação *in situ* da diversidade biológica.

No Brasil a criação de um sistema unificado de unidades de conservação priorizando o planejamento e a gestão de áreas de relevante interesse ecológico, visou a obtenção de resultados concretos e veio através da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. As unidades de conservação são definidas como “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção”.

As unidades de conservação são criadas pelo Poder Público e possuem diferentes objetivos de uso e manejo. Os critérios para a criação das unidades de conservação são definidos de acordo com os objetivos para qual está sendo proposta.

Atualmente o SNUC possui 12 diferentes categorias de unidades de conservação apresentando diferentes objetivos como: a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica, proteção de ambientes naturais onde se assegurem condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória, entre outras.

A criação de uma unidade de conservação deverá seguir alguns passos que determinarão a escolha da sua localização, função uso e principalmente o seu manejo citados:

- Demanda de criação pela sociedade civil ou do próprio governo;
- Desapropriação da área (Unidades de Proteção Integral);
- Decreto de Criação;
- Diagnóstico Sócio-Ambiental;
- Zoneamento Ambiental;
- Plano de Manejo;
- Constituição de comitê gestor
- Elaboração de Instrução Normativa

#### 4.3.1 Categorias de Manejo das Unidades de Conservação

O conjunto das unidades conservação constitui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação que é composto por unidades federais, estaduais, municipais e particulares. Estas unidades de conservação são divididas em dois diferentes grupos com características de uso e manejo distintas:

*Unidades de Conservação de Uso Sustentável*

*Unidades de Conservação de Proteção Integral*

As Unidades de Uso Sustentável são representadas pelas seguintes categorias de unidades de conservação:

*I - Área de Proteção Ambiental;*

*II - Área de Relevante Interesse Ecológico;*

*III - Floresta Nacional;*

*IV - Reserva Extrativista;*

*V - Reserva de Fauna;*

*VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável;*

*VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.*

- **Área de Proteção Ambiental** é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
- **Área de Relevante Interesse Ecológico** é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional.



- **Floresta Nacional** é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
- **Reserva Extrativista** é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
- **Reserva de Fauna** é uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
- **Reserva de Desenvolvimento Sustentável** é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

*Estação Ecológica;*

*Reserva Biológica;*

*Parque Nacional;*

*Monumento Natural;*

*Refúgio de Vida Silvestre.*

- **Estação Ecológica** são áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas a ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação ambiental sendo proibida a visitação pública, exceto quando houver um propósito educacional.

- **Reserva Biológica** tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

- **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.

- **Monumento Natural** tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Pode ser de ordem particular e o seu regime de visitação pública se assemelha ao das estações ecológicas exceto no que se refere a pesquisa científica.

- **Refúgio de Vida Silvestre** tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

#### 4.3.2 Unidades de Conservação no Ceará

As unidades de conservação têm aumentado em número e extensão, nas últimas décadas. Em 1970 a IUCN, somou 3 milhões de hectares de unidades de conservação. Estes números cresceram consideravelmente durante as décadas de 70, 80 e 90 com números apresentados em 1998 somando 39 milhões de hectares, ou seja, 4,6% do território nacional e 451 UCs estaduais, que somam 30,5 milhões de hectares e mais de 350 RPPNs, ou seja pouco mais de 8% da nossa extensão territorial, no total.

CARVALHO (1994) considerou demasiadamente pequena a área destinada as unidades de conservação integral quando comparada à totalidade do território nacional. Apenas 2,61% da área total do país é protegida tornando-se insignificante tendo em vista a enorme biodiversidade existente nos diversos ecossistemas.

No estado do Ceará a criação de UCs aumentaram consideravelmente na última década. Atualmente o estado possui 11 UCs federais, 22 estaduais (incluindo reservas indígenas), 13 municipais e 14 reservas particulares totalizando 60 áreas protegidas com características, usos e manejos diferentes (Foto 05).

#### 4.3.3 Representatividades das Unidades de Conservação Costeiras do Ceará

A zona costeira do Ceará possui variados e complexos ecossistemas significativos com exemplares ameaçados característicos da flora e da fauna. Estes ambientes sofrem ação constante de sua própria dinâmica e principalmente pelo homem. Apenas 11,68% da área dos 33 municípios que abrangem a zona costeira do Estado possuem áreas protegidas.

Em toda a extensão da costa existem 36 áreas consideradas com UCs, sendo que destas, apenas 2 são de proteção integral, e as demais unidades de uso sustentável (Foto 05 e 06). Este número ainda é bastante pequeno para atender a demanda por áreas necessárias à preservação da biodiversidade (Tabela 01 a 04).



Foto 05 – Campos de dunas móveis e fixas da Área de Proteção Ambiental das Dunas do Paracuru.



Foto 06 – Unidade de conservação de uso sustentável da zona costeira. Área de Proteção Ambiental de Tatajuba, litoral oeste do Ceará.

As Unidades de Conservação Federal da Zona Costeira do Estado do Ceará são criadas por ação do Poder Público Federal e gerenciadas por órgãos governamentais como o IBAMA.

Tabela 01 – Unidades de Conservação **Federais** da Zona Costeira do Ceará

UCs Federais	Área (ha)	Município	Administração	Unidades ambientais
Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara	207	Jijoca de Jericoscoara	IBAMA	Planície litorânea Tabuleiros litorâneos
Área de Proteção Ambiental da Serra de Ibiapaba	1.592,550,00	Municípios do CE e PI	IBAMA	Maçios residuais com vegetação de caatinga, cerrado e mata úmida
Área de Proteção Ambiental Delta do parnaíba	313.809,00	Municípios do CE/PI/MA	IBAMA/PI	Planície litorânea Planície fluvio-marinha Planície fluvial Tabuleiros
Parque Nacional de Jericoacoara	8.416,08	Municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara	IBAMA	Planície litorânea Planície fluvio-lacustre e tabuleiros litorâneos

Fonte: IBAMA, SEMACE e Prefeituras dos Municípios

As Unidades de Conservação Estaduais da Zona Costeira do Estado do Ceará são criadas por ação do Poder Público Estadual e gerenciadas por órgãos estaduais como a SEMACE.

Tabela 02 – Unidades de Conservação **Estaduais** da Zona Costeira do Ceará

Ucs Estaduais	Área (ha)	Município	Administração	Unidades ambientais
Parque Ecológico do Rio Cocó	370	Fortaleza	SEMACE	Planície litorânea Planície flúviomarinha com manguezal
Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio	3.328,00	Fortaleza	SEMACE	Plataforma continental Bancos de rochas
Estação Ecológica do Pecém	973,09	São Gonçalo do Amarante e Caucaia	SEMACE	Planície litorânea Tabuleiros litorâneos
Corredor Ecológico do Rio Pacoti	19.405,00	Aquiráz, Itaitinga, Pacatuba, Horizonte, Pacajús, Acarape e Redenção	SEMACE	Planície fluvial e Mata ciliar
Parque Botânico do Ceará	190,00	Caucaia	SEMACE/FIEC	Tabuleiros litorâneos
Área de Proteção Ambiental da Serra de Aratanha	6448,29	Guaiúba, Maranguape, Pacatuba	SEMACE	Maçios residuais e Mata úmida
Área de Proteção Ambiental				Planície litorânea

do Lagamar do Cauípe	1.884,46	Caucaia	SEMACE	Planície fluvio-lacustre Tabuleiros
Área de Proteção Ambiental do Pecém	122,76	São Gonçalo do Amarante	SEMACE	Planície litorânea Tabuleiros litorâneos
Área de Proteção Ambiental da Lagoa do Uruaú	2.672,58	Beberibe	SEMACE	Planície litorânea Tabuleiros litorâneos
Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Curu	881,94	Paracurú e Paraipaba	SEMACE	Planície flúvio-marinha com manguezal
Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará	2.744,89	Fortaleza e Caucaia	SEMACE	Planície flúvio-marinha com manguezal
Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Mundaú	1.596,37	Itapipoca e Trairi	SEMACE	Planície flúvio-marinha com manguezal
Área de Proteção Ambiental das Dunas do Paracuru	3.909,60	Paracuru	SEMACE	Planície flúvio-marinha com manguezal
Área de Proteção Ambiental das Dunas da Lagoinha	523,49	Paraipaba	SEMACE	Planície flúvio-marinha com manguezal
Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti	2.914,93	Fortaleza, Euzébio e Aquiráz	SEMACE	Planície flúvio-marinha com manguezal
Área de Proteção Ambiental da lagoa de Jijoca	3.995,61	Jijoca de Jericoacoara e Cruz	SEMACE	Planície litorânea Tabuleiros litorâneos

Fonte: IBAMA, SEMACE e Prefeituras dos Municípios

As Unidades de Conservação Municipais da Zona Costeira do Estado do Ceará são criadas por ação do Poder Público Municipal e pela comunidade e gerenciadas por órgãos municipais como prefeituras.

Tabela 03 – Unidades de Conservação **Municipais** da Zona Costeira do Ceará

Ucs Municipais	Área (ha)	Município	Administração	Unidades ambientais
Área de Proteção Ambiental da Praia do Maceió	1.374,10	Camocim	Prefeitura Municipal de Camocim	Planície litorânea
Área de Proteção Ambiental de Balbino	250,00	Cascavel	Prefeitura Municipal de Cascavel	Planície litorânea
Área de Proteção Ambiental de Maranguape	Apartir da cota de 100m	Maranguape	Prefeitura Municipal de Maranguape	Maçios residuais com mata úmida
Área de Proteção Ambiental de Tatajuba	3.775,00	Comocim	Prefeitura Municipal de Camocim	Planície litorânea com manguezal Tabuleiros litorâneos
Área de Proteção			Prefeitura Municipal	Planície litorânea

<b>Ambiental da Praia da Ponta Grossa</b>	558,68	Icapuí	de Icapuí	Tabuleiros litorâneos com falésias
<b>Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada</b>	6.340,75	Aracati	Prefeitura Municipal de Aracati	Planície litorânea com manguezal
<b>Área de Proteção Ambiental do Manguezal da Barra Grande</b>	1.260,30	Icapuí	Prefeitura Municipal de Icapuí	Planície litorânea com manguezal e terraços marinhos
<b>Parque Ecológico de Acaraú</b>		Acaraú	Prefeitura Municipal de Acaraú	Planície fluvial com manguezal
<b>Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga</b>	18,96	Fortaleza	SEMACE	Planície litorânea

Fonte: IBAMA, SEMACE e Prefeituras dos Municípios

Tabela 04 – Unidades de Conservação **Particulares** da Zona Costeira do Ceará

<b>UCs Particulares</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Município</b>	<b>Administração</b>	<b>Unidades ambientais</b>
<b>Reserva Ecológica Particular Lagoa da Sapiranga</b>	58,76	Fortaleza	Proprietário SEMACE	Planície litorânea com manguezal Tabuleiros com matas
<b>Reserva Particular do Patrimônio Natural Monte Alegre</b>	263,17	Pacatuba	Proprietário IBAMA	Maçãos residuais com mata úmida

Fonte: IBAMA, SEMACE e Prefeituras dos Municípios

#### 4.3.4 Principais Problemas nas Unidades de Conservação da Zona Costeira do Ceará

Os principais problemas nas unidades de conservação do litoral do Ceará são de origem ambiental, social, administrativa e econômica, tais como: extrativismo vegetal irracional, construções irregulares, turismo desordenado, poluição hídrica, extrativismo mineral, deposição de resíduos sólidos e agricultura de subsistência.



Infelizmente, na grande maioria das vezes, quando uma UCs é criada seja nos níveis federal, estadual ou municipal, as principais ferramentas para sua implementação, como o plano de manejo e a constituição do comitê gestor, muitas vezes demoram anos para sair, deixando estas áreas vulneráveis para ocupações e explorações inadequadas de seus recursos naturais.

Outro enfoque muito importante a ser abordado são os problemas sócio-econômicos gerados pela implantação e gestão das UCs. No caso das unidades de proteção integral que geralmente implicam na desapropriação de terras sem, muitas vezes apresentar soluções viáveis de transposição para outras áreas para a população residente.

Já o caso da UC's de uso sustentável, que possuem população residente, está sobre da presença de conflitos com grandes proprietários de terras, com a falta de informação, conscientização e principalmente com a resistências destas pessoas a se adequarem as práticas conservacionistas apropriadas. Nestas áreas as práticas culturais como: desmatamentos, queimadas, poluição de recursos hídricos, construção de casas, caça predatória, continuam ocorrendo sem um controle efetivo a aplicação medidas de reeducação deixando estas UCs entregues, muitas vezes a sorte.

Outro fator bastante grave do ponto de vista administrativo nestas UCs é a falta de pessoal, de infra-estrutura e de recursos financeiros. Entretanto, nos últimos anos alguns avanços na gestão das UCS nas escalas Federal, estadual e municipal, que já podem ser notados. Além disso, a capacitação de profissionais, liberação de recursos, envolvimento da sociedade, de entidades não

governamentais começa a esboçar um quadro um pouco mais otimista para o futuro destas áreas.

Assim, a zona costeira do Ceará apresenta diferentes e importantes ecossistemas portadores de uma grande diversidade biológica e rica biodiversidade, além de possuírem o papel fundamental na manutenção dos processos dinâmicos para a manutenção da vida em diferentes escalas. Até mesmo do posto de vista turístico estas áreas protegidas apresentam alternativas para uma maior sustentabilidade desta atividade, resultando em um melhor desenvolvimento da economia local. Áreas como: praias, manguezais, campos de dunas, falésias e flúvio-marinhas e os recifes são áreas de extrema prioridade para a conservação de seus recursos naturais, bem com do conjunto da paisagem regional.

## **5 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL E ECOLÓGICA DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO RIO PACOTI, CEARÁ**

A caracterização geoambiental teve como objetivo maior a identificação dos sistemas naturais e físicos que compõem a APA do rio Pacoti. Este capítulo fornece informações importantes para uma melhor compreensão dos elementos bióticos e abióticos, intrinsecamente relacionados, na paisagem e seus ecossistemas, servindo como instrumento de ordenação para a APA.

Este sistema fluvial é o maior dos cursos d'água que atravessam a Região Metropolitana de Fortaleza. O seu trajeto desenvolve-se desde a Serra de Baturité até a Costa Leste do Ceará percorrendo uma trajetória de aproximadamente 168 km até a sua foz localizada na faixa costeira delimitada pelas coordenadas geográficas 30°53'15" e 30°55'00" S; 38°22'30" e 38°26'15" W.

A largura dessa planície fluvial varia de 40m a 456m, aproximadamente, com as maiores medidas nas proximidades da desembocadura, sendo também o principal representante dos recursos hídricos da área (Oliveira, 1993). A sua bacia hidrográfica apresenta cerca de 1.800 km<sup>2</sup> sendo 135Km<sup>2</sup> apenas no litoral.

### **5.1 A Área de Proteção Ambiental do rio Pacoti**

Como já foi mencionado anteriormente, a Área de proteção ambiental (APA) do rio Pacoti – foi criada através do Decreto Estadual nº 25.778, de 15/02/2000 - compreendendo uma área de aproximadamente três mil hectares no extremo leste da Região Metropolitana de Fortaleza (municípios de Fortaleza, Eusébio e

Aquiraz), apresentando ecossistemas costeiros de grande relevância ecológica na área da foz do rio Pacoti, incluindo manguezais, cordões de dunas móveis e fixas, áreas de tabuleiro, restingas e vegetação ciliar.

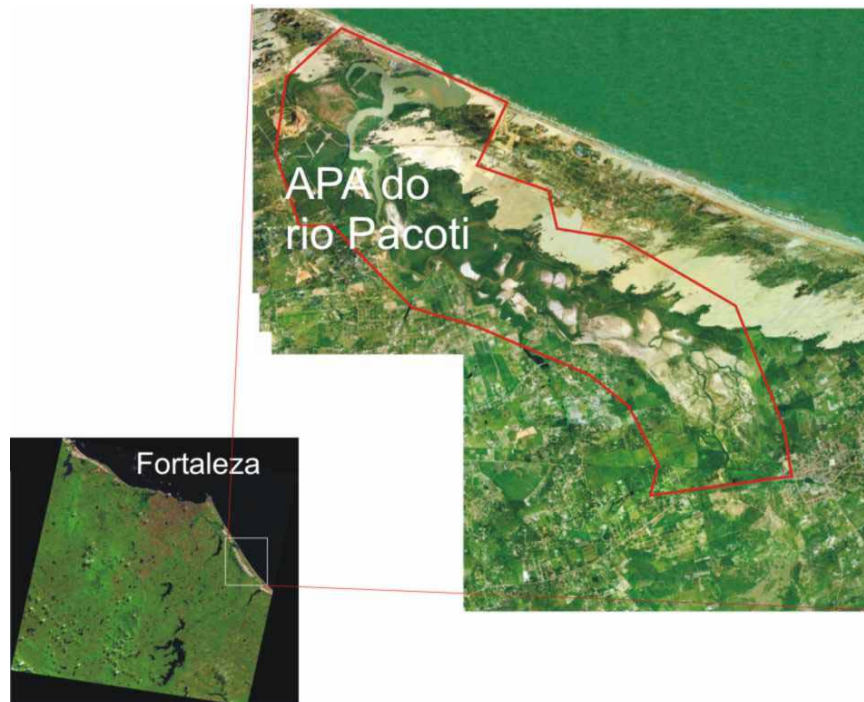
O rio Pacoti exerce um importante papel no abastecimento hídrico de Fortaleza, além de possuir representantes vegetais incluindo remanescentes de mata atlântica, vegetação de tabuleiros, dunas e mangue, apresentando uma diversidade biológica elevada.

O estuário do rio Pacoti também exerce um papel fundamental para a reprodução de espécies de peixes marinhos, funcionando com um berçário natural para estas espécies, além de ser uma constante fonte de nutrientes para produção da pesca artesanal e industrial do litoral.

## **5.2 Localização geográfica da APA**

A Área de Proteção Ambiental do Baixo Pacoti está localizada na porção terminal da bacia do baixo Pacoti, na zona potamal, fazendo parte da principal sub-bacia da Bacia Hidrológica Metropolitana (Figura 01).

Localizada na porção NE do território cearense entre as coordenadas 3°46'04" S e 38°19'12"O, faz limites com os municípios de Fortaleza ao Leste, Aquiraz, ao Noroeste e Eusébio ao Nordeste, além de fazer interface ao Norte com Oceano Atlântico.



*Figura 01 – Fotografia aérea da Área de Proteção Ambiental do rio Pacoti e sua geografia.*

### **5.3 Fatores Abióticos e Biodiversidade**

O ar, a água e o solo são os elementos abióticos, integrantes do suporte físico-químico da biosfera. Estes elementos interagem diretamente entre si e juntos são o suporte insubstituível para a existência dos seres vivos. Assim, a correlação desses elementos representa o substrato para a condição da vida sobre a Terra, de tal maneira que a qualidade da vida está ligada à qualidade dos elementos abióticos que lhe dão sustentação.

A biodiversidade possui raízes profundas na Biologia e na Ecologia, ela consiste na gigantesca variedade de genes das espécies vivas de diferentes ecossistemas. Em última análise, a presença, a atividade, a expansão e a extinção de qualquer espécie viva refletem em seu ecossistema e, por decorrência, na biosfera como um todo.

#### **5.4 Aspectos geológicos e geomorfológicos**

Durante a transgressão holocênica, que ocorreu por volta de 12 mil anos atrás, os estuários e outras feições da zona costeira tiveram a sua formação sedimentar, Morais (2000).

De acordo com Nascimento (2003), a litoestatigrafia da sub-bacia é predominante composta por depósitos sedimentares Cenozóicos de Praias e Dunas (Qd), Plio/Pleistocênicos da Formação Barreiras (Tb), Depósitos fluviais e de mangues (Qa) e Rochas vulcânicas-alcálicas (Tλ), promovendo formas de acumulação e uma feição residual, citadas como: Planície Litorânea, Glacis Pré-Litorâneos, Planícies Fluviais, Planícies Flúvio-Lacustres e inselbergs.

Os primeiros depósitos identificados na região foram as dunas, seguidos pelos depósitos de praias holocênicas, a planície de maré, os depósitos de mangue e de sedimentos de lacustre e lagunares MEIRELES (2001).

A Área de Proteção Ambiental do baixo rio Pacoti apresenta uma grande variedade de características morfológicas, topográficas e sedimentológicas que definem áreas homogêneas identificadas com unidades geoambientais. Nesta área estão representados a planície litorânea com: faixa de praia e pós praia; campos de dunas fixas e móveis; planície flúvio-marinha; planície fluvial e tabuleiros pré-litorâneos.

A faixa de praia é estreita é limitada basicamente pela foz. É formada por sedimentos arenosos quartizosos formados por neossolos quartizarênicos marinhos e muita matéria orgânica proveniente do manguezal (Foto 07). As areias são moderadamente selecionadas com granulometria que variam de finas a médias com cores variadas.



Foto 07. Faixa de praia da foz da APA do baixo rio Pacoti, Cofeco.

A pós-praia é caracterizada por uma pequena área de *berma* a direita da foz do rio e por dunas móveis com existência de vegetação pioneira de duna.

Em todo o litoral do Estado do Ceará, o processo de formação das dunas se deu durante o período quaternário onde houve uma regressão do nível dos oceanos durante sucessivas glaciações. A exposição da faixa de praia a ação vento aliada ao carregamento de sedimentos provenientes do interior do estado durante as estações chuvosas favoreceram o aparecimento dos campos de dunas atuais.

Os campos de dunas móveis e fixas estão presente em grande parte da APA no sentido longitudinal da costa e apresentam vegetação arbóreo/arbustivo.

Os solos apresentaram características de neosolos quatizarênicos distróficos recobrimdo as dunas com areias quartzosas de granulometria fina e média e cores esbranquiçadas.

O aporte hídrico do rio Pacoti em consonância com o acúmulo de águas no subsolo pelo afloramento do lençol freático nas dunas favoreceram determinadamente na formação do ecossistema de manguezal.

A planície flúvio-marinha é caracterizada pela área de contato do rio com o alcance da maré alta. Este ambiente favorece o desenvolvimento do ecossistema de manguezal.

O manguezal da área de estudo se estendendo por quase toda a totalidade da APA, tendo sua maior extensão na foz. Os solos apresentam uma associação predominante de solos imaturos e poucos desenvolvidos com areias quartzosas marinhas, areias quartzosas e solos indiscriminados de mangue. Os solos indiscriminados de mangue são orgânicos e salinos, mal drenados, ácidos e tem fertilidade natural baixa a muito baixa. São na maioria solos gleizados com os detritos finos misturados a materiais orgânicos oriundos da decomposição de detritos dos mangues e da intensa atividade biológica.

### ***5.5 Aspectos Climáticos***

Para a caracterização climática da área situada a APA do rio Pacoti utilizaram-se dados da Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará – IMPLANCE, bem como informações do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará – PERH/CE.



A classificação climática foi baseada nos estudos de Köpen que caracterizou cinco tipos climáticos de precipitação baseados nas médias anuais e mensais de precipitação e temperatura.

A Área de Proteção Ambiental do rio Pacoti, por estar situada na Zona Costeira do Ceará apresenta fatores climáticos sazonais, caracterizados, principalmente, pelos regimes de chuva e ventos alísios que determinam as duas estações, chuvosas e secas durante o ano. A maior precipitação de chuvas ocorre nos primeiros seis meses do ano totalizando 90% de toda a precipitação anual. Neste período o rio Pacoti recebe um grande volume de águas de seus afluentes durante todo o seu trajeto provocando um aumento significativo nas suas margens e em sua planície flúvio-lacustre. O período de estiagem ocorre durante o segundo semestre, onde ocorrem chuvas incipientes acompanhadas de grande deficiência hídrica provocada pela insolação forte e ventos que causam o aumento da taxa de evaporação.

Nascimento (2003) descreve o balanço hídrico como: “a contabilidade de entrada e saída de água no solo, confrontando as necessidades vitais à fisiologia vegetal e a quantidade de chuvas que correm em uma região, indicando o melhor período para o desenvolvimento de atividades agrícolas”.

Desta forma, para estimar o balanço hídrico da região, utiliza-se à diferença entre a evapotranspiração potencial (ETP) e a precipitação média mensal.

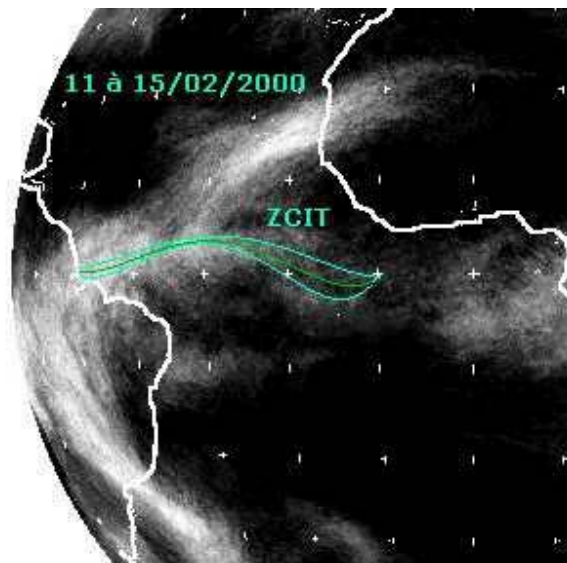
Sendo assim, os valores médios mensais de evaporação potencial observados variaram de 127 mm, em junho e julho a 150mm, em dezembro, resultando num total de 1.650mm por ano. Os índices de evaporação real podem variar de 30 mm, em dezembro a 139mm, em maio. Partindo-se de um índice

médio anual de 980 mm, o balanço hídrico apresenta um déficit de 670mm por ano, com variação entre os meses de junho e janeiro.

Por outro lado, durante os meses de março a maio o excedente hídrico atinge o seu máximo com até 400 mm anuais. Este volume de água nos rios representa importante papel nas atividades agrícolas, bem como para o seu dinamismo ecológico.

A caracterização climática da área da APA do rio Pacoti, bem como de todo o litoral cearense é composta pelos sistemas sinóticos formadores de chuvas. Estes sistemas são os principais responsáveis pelo regime pluvial do litoral e, portanto, da região da APA. Os 3 principais sistemas sinóticos representantes no litoral cearense são: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS) e as Linhas de Instabilidade (LI). Entretanto o principal mecanismo organizador de convecção é a ZCIT, quando esta atinge posição de latitude mais ao Sul durante os meses de março e abril, onde ocorre o período chuvoso.

A Zona de Convergência Intertropical é o principal mecanismo de convecção responsável pelo fluxo hídrico da APA do rio Pacoti. Trata-se do encontro dos ventos alísios de NE e SE, localizando-se entre as duas altas subtropicais dos hemisférios Norte e Sul. Esta zona é formada por um cinturão de baixa pressão sobre o Oceano Equatorial. As variações de latitude da ZCIT sobre o Oceano Atlântico mais ao Sul provocam as forte chuvas de março a abril sobre toda área estudada. A figura 02 mostra o começo do período chuvoso no Ceará entre os meses de janeiro e fevereiro (Figura 02).



*Figura 02 – Imagem do satélite do NOA mostrando o acúmulo de nebulosidade no período de janeiro à fevereiro de 2000.*

De acordo com dados da Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará (IPLANCE), Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (PERH/CE) e Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) durante o período de maior ocorrência de chuvas, especialmente no trimestre de fevereiro a abril, os totais, mensais entre 123,1 mm e 371,4mm (Gráfico 01).

A temperatura média pode apresentar uma variação de 1,3° C durante o período dos meses de julho e dezembro FUNCEME, (1994).

O balanço hídrico na Região Metropolitana de Fortaleza apresenta um período úmido onde a precipitação é maior que a evaporação enquadrando-se como um clima semi-árido quente com estação seca de verão, conforme indica a figura 03.

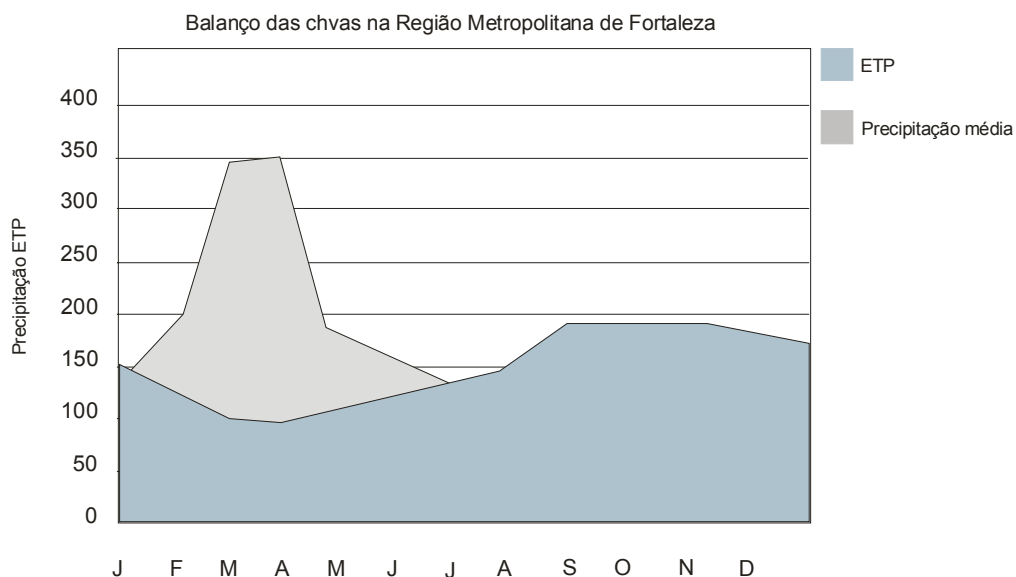


Gráfico 01 – Balanço das chuvas na Região Metropolitana de Fortaleza no ano de 2003. Fonte FUNCEME.

## 5.6 Aspectos hidrológicos

Uma bacia hidrográfica é uma unidade fisiográfica, limitada por divisores topográficos, que recolhe a precipitação, age como um reservatório de água e sedimentos, defluindo-os em uma seção fluvial única, denominada exutório.

A bacia do rio Pacoti está inserida na Bacia Metropolitana e flui de leste para oeste, das nascentes no Pico Alto em Baturité até a sede do município de Pacoti uma área de 717, 06 Km<sup>2</sup>, com uma oferta potencial de 200,50 (m<sup>3</sup>/ano) x 10<sup>6</sup> (Figura 03). A bacia é formada por 21 sub-bacias de 3<sup>a</sup> ordem, chegando a apresentar cerca de 50 canais por km<sup>2</sup> de área (Araújo, 2003).

A rede de drenagem da bacia é bem desenvolvida, sendo classificada como uma bacia de 5ª ordem, possuindo também uma grande densidade de cursos de água sendo fundamentais no abastecimento de água da cidade de Fortaleza com capacidade de armazenar 490 milhões de m<sup>3</sup> de água. Já a sua sub-bacia formada pelo rio Jacundá, Lagoa Seca, Lagoa do Mato e lagoa do Tapiuí e compreendida numa área de 80 km<sup>2</sup> próxima a sua desembocadura.

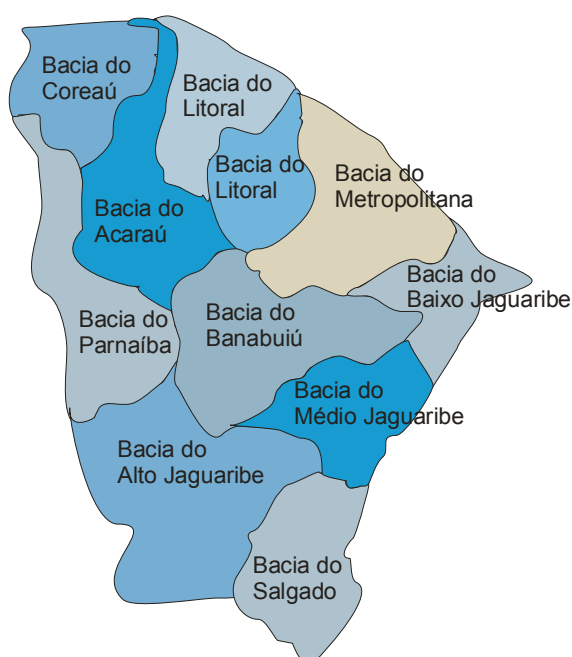


Figura 03 -Bacias hidrográficas do Estado do Ceara com destaque a Bacia Metropolitana a bacia do rio Pacoti. Fonte: COGERH.

### 5.7 Caracterização das classes de solo

Nascimento (2003), descreve os solos como: “corpos dinâmicos naturais que possuem características decorrentes das influências combinadas do clima e

da atividade biológica, influenciados pela topografia, que atua sobre os materiais originários ao longo de escalas temporais”.

A definição das principais características pedológicas e a classificação dos solos da Área de Proteção Ambiental do baixo rio Pacoti, em estudo, foi baseada em levantamentos realizados pela SUDENE (1973), no “Atlas do Ceará”, IPLANCE (1995), e possibilitaram a descrição dos grupos de solos.

Em acordo com levantamentos feitos pela SUDENE/EMBRAPA em 1973, os tipos de solos encontrados na região da APA do Pacoti são destacados:

SK2 – **Solonchak Solonétzico**, com presença de vegetação halófitas de várzea e floresta ciliar e **Solos Indiscriminados de Mangues** com presença de vegetação de mangue no relevo plano.

Pv2 – **Podzólico Vermelho Amarelo** argiloso, com presença de vegetação subcaducifolia arbustiva, Caatinga e **Solos Podzólico Vermelho Amarelo** areno-argilosa, com presença de floresta subcaducifolia arbórea e **Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico** argilosa, com vegetação de floresta subcaducifolia nos relevos planos e onduladamente suave.

AMd – **Areias Quartzozas Marinhas Distróficas**, dunas, e **Areias Quartzosas Distróficas**, com presença de vegetação de Caatinga hipoxerófila em relevos planos.

A conservação pedológica desses solos só é possível com o manejo racional de suas potencialidade e fragilidades. Isto se dá, através da compreensão de suas características morfológicas, físicas, químicas e biológicas associadas. Como exemplos podemos citar: os Solos *Podzólico Vermelho- Amarelo Distrófico*,

presentes nos tabuleiros planos e ou ondulados e que possuem baixa produtividade agrícola e elevada acidez, sendo necessário a utilização de calagem para se obter uma produção extrativista de subsistência. Em muitos casos, na área em estudo, a cobertura vegetal foi retirada para implementação de lavouras (em alguns casos monocultura), onde o fogo ainda é usado para o desmatamento causando a morte do solo e de todos os seus organismos em até uma profundidade de 70 cm.

### **5.8 Caracterização da vegetação**

A *flora* é entendida como a totalidade de espécies existentes numa vegetação de uma determinada região. Estas espécies podem pertencer a grupos botânicos distintos, desde que eles tenham semelhanças quanto aos fatores ambientais, biológicos, do solo e de clima. O termo *flora* também foi muito usado por naturalistas e estudiosos nomeando as obras de descrição de conjuntos florísticos de uma determinada região ou país.

Já o termo *vegetação* é entendido como a cobertura vegetal de certa área, região ou país. A vegetação se organiza em estratos diferentes, como o arbóreo, o arbustivo, o herbáceo e outros, alcançando até mesmo camadas em que não ocorre luz. Ela pode formar conjuntos específicos de vegetação, como florestas, pradarias, savanas, pântanos e outros.

Silva (1998) complementa quando se refere que: “A cobertura vegetal, por sua parte, em função de seu papel bioestabilizador, atenua os processos da dinâmica costeira, adquirindo funções específicas, conforme as peculiaridades

ecológicas de cada geocossistema da paisagem litorânea. Além de amenizar os processos geomorfogênicos, a vegetação atua na pedogênese que, por sua vez, favorece a estabilização ambiental e à sucessão vegetal, rumo a comunidades fitoecológicas mais desenvolvidas”.

A caracterização biogeográfica inicial classifica a vegetação no Reino Fitogeográfico Neotropical, Província Atlântica e Subprovíncia Litorânea.

A vegetação da área foi classificada de acordo com Fernandes (1998) nas seguintes unidades fitoecológicas de cobertura vegetal de maior significado e representatividade como: a Vegetação Pioneira Psamófila, a Vegetação Subperenifólia de Dunas e a Vegetação Perenifólia Paludosa Marítima de Mangue, Vegetação Halófito Gramíneo-Herbáceo, Vegetação Subcaducifolia de Tabuleiro e Vegetação de Várzea.

**A vegetação de praia** ou o *Herbeto Campesinato* se distribui pela planície litorânea por toda a faixa de praia até a face a barlavento das dunas. Formada por vegetação rasteira e por pequenos arbustos e arvoredos (Tabela 05). São plantas extremamente resistentes a insolação, a altas taxas de salinidade no solo e a ventos fortes durante quase todo o ano. Na área de APA, esta vegetação se apresenta bem característica em um pequeno trecho ao oeste (Foto 08).





Foto 08 - Fotografia da área do Porto das Dunas com presença de vegetação de praia.

a) Vegetação de Praia

Tabela 05 – Espécies Representativas da Vegetação da APA do Rio Pacoti

Geofácies	Espécie	Nome comum
Vegetação de praia	<i>Ipomoea assarifolis</i>	salça
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	salça-da-praia
	<i>Iresine portulacoids</i>	bredinho-de-praia
	<i>Paspalum maritimum</i>	capim
	<i>Panicum vaginatum</i>	capim
	<i>Remirea maritima</i>	pinheirinho-da-praia
	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	beldroega-de-praia

A vegetação de duna ou o Arboreto Edáfico Marinho Arenoso se inicia a barlavento das dunas estendendo-se até os limites dos tabuleiros. Apresenta uma

vegetação de porte pequeno e resistente à salinidade e ao vento (Tabela 06 ). N parte anterior, mais exposta ao vento e ao Sol apresenta vegetação arbustiva ao passo que na parte posterior apresenta uma melhor condição, devido a exposição do lençol freático, para o desenvolvimento de vegetação arbórea e espécies florestais.

Na área de APA, a vegetação de dunas se apresenta ao longo de todo o cordão dunar com muitas espécies características (Foto. 09).



Foto 09– Vegetação representativa de duna presente na APA do rio Pacoti.

#### b) Vegetação de Duna

Geofácies	Espécie	Nome comum
	<i>Andira retusa</i>	angelim
	<i>Brysonimia crassifolia</i>	murici
	<i>Coccoloba latifolia</i>	carrasco
	<i>Chrysobalanus icaco</i>	guagiru
	<i>Cereus jamacaru</i>	mandacaru
	<i>Chamaecrista hispidula</i>	melosa

<b>Vegetação de duna</b>	<i>Curatella americana</i> <i>Guettarda angelica</i> <i>Heliotropium indicum</i> <i>Hymnaea courbaril</i> <i>Mouriri cearensis</i> <i>Myracroduon urundeuva</i> <i>Tabebuia serratifolia</i> <i>Vatairea macrocarpa</i>	cajeiro bravo angelica fedegoso jatobá manipuça aroeira ipê amarelo amargoso
--------------------------	--	---

Tabela 06 – Espécies Representativas da Vegetação da APA do Rio Pacoti

O **manguezal** ou o *Arboreto Edáfico Marinho-Limoso* ocorre na região do estuário do rio até onde a influência da água do mar penetra durante as marés cheias. Este ambiente é caracterizado pela ocorrência de densas florestas, mas pobre em espécies vegetais.

Os manguezais ocorrem em regiões do mundo onde a temperatura e a precipitação permanecem altas durante todo o ano. Muitas comunidades humanas dependem diretamente do mangue para sobreviverem por utilizarem uma grande gama de produtos naturais provenientes de suas matas, de suas bordas e de seus alagados.

A riqueza de sua biodiversidade e de seus fluxos de vida constantes fazem deste ecossistema um dos mais importantes para a manutenção da vida na zona costeira uma vez que, muitas espécies de animais migram para as suas águas pelo menos uma vez por ano para se reproduzirem.

A extensão atual dos mangues a nível mundial provavelmente alcança áreas que variam de 160 e 170 mil quilômetros quadrados. Se tornando muito difícil determinar uma cifra exata, considerando que estas áreas estão

inadequadamente representadas nos mapas, como o caso do manguezal em estudo.

O manguezal da APA do Pacoti apresenta basicamente quatro gêneros típicos desta vegetação: o mangue ou sapateiro, o mangue preto, o mangue branco e o mangue-de-botão (Tabela 07). A distribuição do manguezal da APA se dá em zonas distintas e homogêneas da vegetação (Foto 10). Na área da foz ocorre uma maior presença do mangue vermelho que se desenvolve em direção ao interior misturando-se com o mangue branco em uma gradativa zona de interação a cerca de 4 km da foz. O mangue preto e o mangue de ratinho ocorrem nas áreas altas de solo mais arenoso e menos encharcado. O apicum ocorre na zona mais posterior do manguezal tendo seus limites estabelecidos pelas marés de lua. Mesmo aparentando não possuir nenhum tipo de vegetação ou de vida animal o apicum desempenha um papel de restaurador de nutrientes para o ecossistema possibilitando o desenvolvimento de plantas halófitas que servem de alimento para diversas espécies de crustáceos e pequenos animais.

O mangue sapateiro (*Rhizophora mangle*) se desenvolve nas margens dos canais do rio onde os solos são menos consistentes, e suportando baixos níveis de salinidade. Em áreas onde a mata foi conservada pode chegar até 20 metros de altura. Possui raízes adventícias que ajudam na sustentação da planta no solo, bem como nos processos de absorção de ar e micronutrientes.

O mangue manso (*Laguncularia racemosa*) se desenvolve após o mangue sapateiro quando os solos têm uma textura um pouco mais arenosa, podendo chegar a alcançar até 15 metros na área estudada.

Também possui raízes adaptadas a obtenção de ar (pneumatóforos) se projetando para a superfície do solo. Na APA apresenta uma área relativamente extensa distribuindo-se pela planície flúvio-marinha.

O mangue canoé, caracterizado pelas espécies: *Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana*, apresentam coloração escura e atingem portes de 18 metros de altura se desenvolvem nos terrenos mais arenosos da APA.



*Foto 10– Vegetação de mangue na planície flúvio-marinha da APA do rio Pacoti com presença de vegetação de duna.*

## b) Vegetação Paludosa Marítima

Geofácies	Espécie	Nome comum
<b>Manguezal</b>	<i>Avicenia germinans</i>	mangue preto
	<i>Avicenia schaueriana</i>	mangue preto
	<i>Conocarpus erectus</i>	mangue-de-botão
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	algodão da praia
	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangue branco
	<i>Paspalum maritimum</i>	capim-gengibre
	<i>Portulaca oleracea</i>	beldroega
	<i>Rhizophora mangle</i>	mangue vermelho

A tabela 07 - ilustra a composição das principais espécies do manguezal do rio Pacoti.

A mata ciliar e de várzea ou o Arboreto Edáfico Fluvial ocorre nas áreas

Geofácies	Espécie	Nome comum
<b>Mata ciliar e de várzea</b>	<i>Auxema onconcalix</i>	pau-branco
	<i>Copernicia prunifera</i>	carnaúba
	<i>Croton sonderianus</i>	marmeleiro
	<i>Erythina velutina</i>	mulungu
	<i>Licania rigida</i>	oiticica
	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	ingazeira
	<i>Zizyphus juazeiro</i>	juazeiro

próximas das margens dos rios ou de lagoas e outros corpos d'água (Tabela 08).

Esta vegetação se beneficia de um microclima apropriado para o desenvolvimento de florestas devido à proximidade da água.

Além de desempenhar um papel importantíssimo junto ao ecossistema protegendo o solo, abrigando as espécies da fauna e mantendo o equilíbrio da água no solo, a mata ciliar e de várzea representa uma função estrutural para os rios protegendo-os da erosão e do assoreamento, além da manutenção das nascentes (Foto 11).

A Tabela 08 ilustra a composição das principais espécies da mata ciliar e de várzea do rio Pacoti

### c) Mata ciliar e de várzea

A mata de tabuleiro ou o *Frutíceto Estacional Semi-Caducifólio Escreromórfico* é a vegetação que mais ocorre na zona costeira do Ceará. Formada por um conjunto de vegetações dos tabuleiros pré-litorâneos, a mata de tabuleiro possui espécies de porte arbóreo-arbustivo da caatinga, cerrado e de mata atlântica.

Esta vegetação ocupa uma parte significativa de toda a área da APA localizando-se na margem esquerda do rio entre a vegetação de mangue e a duna, no sentido da foz para o interior. Observações florísticas mostraram a presença de muitas espécies de vegetação característica de serrado como a imburana, *Commiphora leptophloeos* e a jurubeba, *Solanum paniculatum* (Tabela 09).



Foto 11 – Representativo da vegetação de mata ciliar e de várzea, carnaubais, presentes na APA do rio Pacoti.

### c) Mata de tabuleiro

Geofácies	Espécie	Nome comum
<b>Mata de tabuleiro</b>	<i>Anacardium occidentale</i>	cajueiro
	<i>Croton sonderianus</i>	mameleiro
	<i>Byrsonimia crassifolia</i>	muricí
	<i>Bauhinia unguolata</i>	mororó
	<i>Hymenaea courbaril</i>	jatoba
	<i>Solanum paniculatum</i>	jurubeba

O Tabela 09 ilustra a composição das principais espécies da mata de tabuleiro da APA do rio

Pacoti

## 5.9 Caracterização fauna

Para MILARÉ (2004), “A fauna é um dos indicadores mais impressionantes da evolução da vida na Terra e, paradoxalmente, das ameaças que pesam sobre essa mesma vida. Não é somente um indicador valioso, como também é um alerta. Quanto ao seu significado intrínseco e sua múltipla valia, poucos dados científicos, econômicos e culturais são tão incontestáveis como os que dela tratam”.

O termo *fauna* pode ser interpretado por um conjunto de animais que vivem numa determinada região, ambiente ou período geológico. Dessa forma, a quantidade e variedade de espécies animais existentes numa região são proporcionais à quantidade e à qualidade da vegetação. Sendo assim, imperativa



a conservação da cobertura vegetal para manutenção da vida em um ecossistema.

A base fisionômico-ecológico para a classificação dos tipos vegetacionais desta pesquisa foi o sistema de classificação proposto por Fernandes (2000).

A identificação taxonômica dos elementos faunísticos, além do levantamento bibliográfico sobre o tema, foram realizadas observações em campo e entrevistas a caçadores, pescadores e moradores da região.

Em 1993, um estudo realizado por Oliveira sobre a composição e distribuição ecológica da ictiofauna no estuário do rio Pacoti listou a composição da mastozoofauna em 185 espécies, sendo que, 139 de aves, 19 de mamíferos e 27 de répteis. Este estudo mostra uma forte presença da fauna nesta área evidenciando a sua importância como geradora de vida e co-responsável pelos processos naturais responsável pelo equilíbrio e estabilidade destes ecossistemas como a produção de alimentos, de abrigo e principalmente como fonte de água.

Para fins de caracterização a fauna da APA foi dividida em grupos de ordens diferentes como: mamíferos terrestres, mamíferos marinhos, répteis terrestres e aquáticos, aves, anfíbios e peixes.

Os mamíferos terrestres são abundantes em toda a Zona Costeira do Estrado do Ceará representados por espécies de diferentes ordens. Os desmatamentos irregulares, a caça indiscriminada e a ocupação de suas áreas pelo homem são os principais fatores da redução constante da ocorrências destes animais. Por serem animais de topo de cadeia trófica os mamíferos estão entre os primeiros animais que sofrem aos impactos ambientais.

A caracterização destes animais não se propôs a um levantamento qualitativo das espécies existentes em toda a área estudada, mas sim, em uma análise quantitativa das principais espécies observadas durante as atividades de campo, bem como de entrevistas informais com a comunidade local.

Os mamíferos sempre chamaram a atenção dos estudos de impacto ambiental e conservação dos recursos naturais por constituírem-se em bons indicadores do estado de conservação de uma determinada região (AQUASIS, 2003).

A grande diversidade florística representada por variados tipos de vegetação se relaciona diretamente com a diversidade da fauna através de relações de troca contínua de energia e materiais favorecendo o desenvolvimento de uma rica fauna também.

Embora não se encontre grandes levantamentos faunísticos da área alguns animais foram identificados e outros levantamentos realizados em ambientes semelhantes e próximos foram utilizados como modelos para se determinar as espécies ocorrentes, bem como espécies ameaçadas.

Entre as espécies mais significativas de mamíferos terrestres estão o guaxinim (*Procyon cancrivorus*), o tatu peba (*Euphractun sexcintus*), o preá (*Gálea spixi*), o tamanduá mirim (*Thamandua tetradactyla*), o gato maracajá (*Leopardus tigrinus*), a raposa (*Cerdocyon thous*), o cassaco (*Didelphis sp.*) e os soins (*Callitrix jaccus*). A grande maioria dos mamíferos terrestres tem hábitos noturnos e são difíceis de se observar durante o dia. Alguns moradores antigos relataram a existência de grandes gatos como a suçuarana (*Felix concolor*) em momentos antigos da área.

Dentre os mamíferos marinhos que comumente habitavam a costa cearense são os botos da espécie *Sotalia fluviatilis* e os peixes-boi (*Trichechus manatus*) mais prováveis de terem visitado as águas estuarinas do rio Pacoti. Não se tem levantamentos da ocorrência destes animais para esta área. Porém o reduzido esforço de observação não invalida a hipótese da ocorrência destes animais já que os mesmos ocorrem em outros estuários do litoral do Estado.

Os répteis terrestres mais comuns são os grandes lagartos como o camaleão (Iguana iguana), o tejo (Tupinambis teguixin), bem como as grandes serpentes como as jibóias, as calcáveis, jararaca e pequenos lagartos.

Os répteis aquáticos hoje existentes na APA são as pequenas tartarugas de água doce e as tartarugas marinhas que eventualmente são capturadas em redes de pesca na área da planície fluvial e na foz, respectivamente.

A diversidade da avifauna é composta por espécies migratórias e permanentes. Destacam-se entre as migratórias o martin pescador (*Ceryle torquata*) o gavião peregrino, a garça e o tetéu (*Vanelus chilensis*). As espécies residentes da APA encontradas foram as rolinhas, os gaviões e as curujas.

A ictiofauna na APA é diversificada com espécies característica de água doce e marinhas. Os peixes ósseos são mais abundantes, mas com ocorrências de pequenas raias e cações no estuário. Além dos peixes também são encontrados muitos invertebrados marinhos como os cavalos marinhos (*Hippocampus sp.*) bem como, alguns crustáceos como: camarões, sisris, carangueijos, aratus, ciliés, guaiamuns distribuídos nas camboas do manguezal e nas raízes e copas das árvores. Os moluscos são abundantemente encontrados na desembocadura do rio, enterrados no substrato e fixados nas raízes e troncos

das arvores: os mais comuns são as ostras (*Crassostrea rhizophorae*) e o búzio (*Anomalocardia brasiliana*).

### **5.10 As unidades da paisagem e suas feições tipológicas**

A área da APA do baixo Pacoti possui uma paisagem diversificada com distintas feições tipológicas, as geofácies. A partir de então foram identificados os principais geossistemas da APA e as suas respectivas geofácies, conforme relacionadas a seguir.

#### A) Planície Litorânea

- Faixa de praia e pós-praia
- Campos de dunas
- Planície flúvio-marrinha

#### B) Planície fluvial

#### C) Tabuleiros litorâneos

#### E) Feições Residuais

- Serrote

#### A Planície Litorânea

A planície litorânea é constituída por uma estreita faixa de terras com largura média de 2,5 a 3,0 Km. Dentre as feições que compõe a planície litorânea e que serviram de base para definir os espaços homogêneos das geofáceis da

área de estudo foram caracterizadas em: faixa de praia e pós-praia, campos de dunas e, planície flúvio-marinha, descritas a seguir:

#### *Faixa de praia e pós-praia*

As praias são formadas pela acumulação de minerais carreados do continente para o litoral através dos rios. Podem ser constituídas por sedimentos areno-quartzosos ou rochosas, sofrendo influência direta da variação das marés. A faixa de praia que está inserida na APA é formada por uma faixa de areia com extensão de 3 Km na foz do rio Pacoti, Praia da Cofeco. Na zona de estirâncio e na zona de arrebentação, afloram arenitos de praia, constituídos por sedimentos cimentados por carbonato de cálcio e magnésio.

Esta faixa está constantemente em transformação devido a ação dos ventos durante o período de estiagem que movimentam o cordão de dunas móveis sobre o manguezal e deslocando o rio para a esquerda na foz. Em outro caso, durante o período das chuvas, o grande volume de água aumenta a largura da foz e cobre a afloração de arenito na praia.

A pós-praia ou berma, compreende a faixa de transição de materiais carreados pela ação da maré mais alta. Na área da APA a pós-praia se encontra ocupada por barracas e casas da Colônia de Férias da COFECO.

#### *Campos de Dunas*

Os campos de dunas compostos por sedimentos areno-quartzosos holocênicos foram originados através da ação conjunta dos processos de transporte eólico, formando cordões dunares (OLIVEIRA, 1993). Este sistema é

composto por areias pouco consolidadas e extremamente homogêneas, finas e médias

As dunas são classificadas de acordo com a sua gênese, influenciando diretamente na sua morfologia e existência de vegetação. Como consequência, a ação dos ventos, as dunas podem ser classificadas como *parabólica* ou *barcana* e quanto à vegetação, são classificadas em fixas ou móveis.

As mudanças provocadas pelo clima e pelas marés, geram a formação de 3 tipos diferentes de dunas. As dunas fixas, que representam a primeira geração de dunas foram formadas quando o nível dos oceanos estavam mais baixos que o atual e quando as condições climáticas apresentavam forte insolação com ventos e pouca precipitação. A fixação destas dunas ocorreu em condições de ventos e isolação mais amenos. As dunas *bay pass* fixaram-se nas margens direitas dos rios após percorrerem a faixa de praia. Imediatamente após a linha de maré encontra-se a terceira geração de dunas posicionadas sobre a zona de berma.

Este ecossistema constitui em um grande potencial hidrodinâmico apresentando um aquífero livre com exposição de água oscilado entre 6 e 15 metros de profundidade.

A água subterrânea de uma duna ou paleoduna se direciona para o mar. Entretanto a maior perda de água se dá devido a evapotranspiração. Já a sua recarga se dá na grande maioria das vezes pelas chuvas.

As dunas da região metropolitana de Fortaleza estão relacionadas diretamente com a dinâmica das áreas mais ao sul, pois fornecem sedimentos para a deriva litorânea, desde as praias existentes na planície costeira de Aquiraz (MEIRELES, 2001).

As dunas que compõem a área da APA do Pacoti a faixa contínua e paralela à costa possuem extensão de 8 km com altura e largura aproximada de 70m e 1100m respectivamente. Distribui-se, portanto, pela faixa de praia migrando continuamente devido à ação de ventos alísios de Leste e Nordeste.

O transporte eólico de sedimento na faixa de praia durante os períodos de baixa precipitação, segundo semestre do ano, é o principal responsável pelo aumento do volume da areia. As dunas se movimentam na direção dos ventos alísios que chegam ao rio Pacotí na margem direita da sua foz, assoreando o seu canal e criando um grande banco de areia. Como consequência deste transporte de sedimentos eólicos provenientes das dunas, o canal estuarino da desembocadura é gradativamente deslocado para a esquerda.

CAVALCANTE *et al.* (1990) e CAVALCANTE & SABADIA (1992), constatou que o aquífero dunas da área estudada possui a melhor vazão de água, chegando a 13m<sup>3</sup>/h.

#### *Planície flúvio-marinha*

A planície flúvio-marinha é a zona de interação da ação das marés na foz do rio com a planície fluvial. Ela é caracterizada pela presença da vegetação de mangue. Na área em estudo a planície flúvio-marinha se estende numa faixa de aproximadamente 10 Km desde a foz, na praia da Cofeco, até os sítios próximos de Aquiraz, (Foto 12).

Na área da APA a planície flúvio-marinha abriga rica vegetação de manguezal e matas ciliares.

Apresenta uma dinâmica influenciada pelos processos fluviais e marinhos com declividade de 3% a 8% com acúmulo de sedimentos de lama e escuros, síltico-argilosos de pequena granulometria, ricos em argila e matéria orgânica.



*Foto. 12 – Vista da planície fluvio-marinha da APA do rio Pacoti com vegetação de mangue, 2004.*

#### A Planície Fluvial

Formada por contínuas acumulações aluviais na planície baixa do rio, e composta por areias de granulometrias finas e médias, com inclusões de argilas, siltes, cascalhos isolados e matéria orgânica em decomposição providas ao longo calhas dos rios Pacoti e Jacundá, a planície fluvial é um ambiente típico devido as suas boas condições hídricas e de solo, onde se desenvolvem as matas ciliares bem como os carnaubais, componentes principais da paisagem destes ambientes.

Apresenta solos aluviais, planossolos sódicos e vertissolos, dotados de fertilidade natural média a alta apropriados para a agricultura tradicional. A



extração de madeira associada ao sistema de lavouras de subsistência e pecuária é bem caracterizado na área da APA.

Durante o período das chuvas a planície fluvial do rio Pacoti torna-se alagada apresentando em alguns trechos à distância de centenas de metros entre uma margem e a outra.

#### Os Tabuleiros Pré-Litorâneos

Os tabuleiros são formados por sedimentos areno-argilosos antigos pertencentes a Formação Barreiras localizados em toda planície litorânea em uma linha paralela a costa imediatamente atrás dos sedimentos marinhos, eólicos, e flúvio-marinhos. Apresentam rica vegetação de mata de tabuleiro na área da APA em sedimentos não litificados e pouco litificados, de coloração avermelhada e amarelada. Possui granulometria variada constituídos de seixos de quartzo e quartizitos (BRANDÃO, 1995).

#### Feição Residuais

Localizado na margem esquerda na foz do rio uma elevação e de origem vulcânica alcalina destaca-se na forma circular de um cone. Esta elevação trata-se de um morro residual de origem datado do Oligoceno com altura de 61 metros denominado Morro do Caruru (Foto 13).



*Foto 13 – Feição residual da APA do rio Pacoti (Morro do Caruru)*

Os fluxos de matéria e energia que estão em dinâmica constante são os principais responsáveis pela manutenção dos sistemas naturais. A relação harmônica ente estes sistemas e o fluxo energético determinam uma unidade de organização do ambiente natural. Cada sistema responde de uma forma singular em suas potencialidade e limitações.

Na planície litorânea ocorre uma grande mobilidade de sedimentos carregados pelos ventos e marés. Estes sedimentos são responsáveis pela integridade e delineação da linha de cota. Os campos de dunas localizados na parte superior das praias são formados pelo constante movimento do vento funcionando com barreiras para as grandes marés e como reservatórios de sedimentos para a manutenção do equilíbrio da dinâmica costeira (berma). Nas dunas também se desenvolve vegetação variada que atuam como fixadoras atenuando o seu movimento, reduzindo a ação do vento para a vertente posterior da duna, além de oferecer suporte para a vida animal. As dunas também

funcionam como reservatórios de água sendo fundamentais para a manutenção dos recursos hídricos e conseqüentemente da vida.

A planície flúvio-marinha é um dos geossistemas de maior fluxo de energia sendo a área de intercessão entre o ambiente marinho e o rio, caracterizada pelo ecossistema do manguezal. Possui seu fluxo hídrico submetido à ação das marés nos vales baixos com sedimentação constata de partículas finas oriundas do rio propiciando a existência de intensa atividade biológica de alta produtividade primária. São os ambientes de maior produtividade do litoral cearense caracterizado ser uma área de alimentação, desova, reprodução e berçário de muitas espécies de peixes, aves, mamíferos e diversos invertebrados.

A planície fluvial apresenta a grande capacidade de armazenamento dos recursos hídricos superficiais e fundamentais para a manutenção dos ciclos da vida onde se encontram as matas ciliares. São ambientes detentores de uma parcela considerável da biodiversidade além de serem ambientes de transição e estabilização em condições naturais.

Os tabuleiros pré-litorâneos possuem uma maior estabilidade e são predominantemente formados por terrenos firmes e estáveis. Na grande maioria das vezes são recobertos por vegetação arbustiva e arbórea com forte presença de espécimes da fauna.

A caracterização ambiental e ecológica da APA do rio Pacoti é de extrema importância, pois descreve cada unidade funcional analisando as suas características individuais e as relações sistêmicas entre os seus componentes e expõe as suas potencialidade e fragilidades. Assim, o conhecimento das relações entre o meio abiótico e o meio biótico proporcionam o embasamento necessário

para as questões de uso e ocupação da APA, bem como do gerenciamento de seus recursos naturais.

## **6 USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO RIO PACOTI, CEARÁ**

Relatos históricos sobre os primeiros instantes após desembarcar nas praias paradisíacas de ilhas da América Central contam que, Cristóvão Colombo, o grande navegador, aventureiro e descobridor, comentou aos seus oficiais que o acompanhavam para que observasse aquela paisagem, pois seria a última vez que o homem veria o paraíso.

A sensibilidade de Colombo em ver todas as transformações que o desenvolvimento traria para aquelas terras se tornaria concreta logo nos primeiros instantes da colonização nas Américas.

Fato semelhante com o descobrimento do Brasil pelos portugueses no século XVI também ocorreu quando as principais áreas protegidas por baías seguras foram adotadas como portos de abastecimento e depois por pequenas vilas.

No litoral do Estado do Ceará o processo de colonização ocorreu de forma lenta e desordenada em algumas tentativas fracassadas pelos europeus. A falta de recursos hídricos abundantes, bem como a existência de solos ácidos e fracos para a agricultura promoveu um direcionamento do desenvolvimento para o interior do Estado com ênfase na pecuária extensiva, para o abastecimento de couro e carne do mercado regional.

A ocupação pontual do litoral se deu após o deslocamento da população para a capital administrativa, Fortaleza, no final do século XIX. Este fato se deu devido principalmente à criação do porto, onde toda produção de algodão e os demais produtos agropecuários produzidos no interior do estado escoavam para os mercados nacional e mundial.

O século XX foi marcado pelo desenvolvimento e concentração da população em centros urbanos de cidades no litoral com forte crescimento econômico da zona costeira cearense. Este desenvolvimento acarretou na sobre-exploração dos recursos naturais destas áreas gerando impactos ao meio ambiente como: poluição dos recursos hídricos, desmatamento de grandes áreas de florestas, ocupação desordenada, geração de resíduos sólidos sobre a exploração dos recursos pesqueiros e descaracterização da paisagem.

A total ausência de ordenamento destas áreas resultou, ao longo destes 100 anos, graves impactos ambientais e socioeconômicos deixados como legado para as gerações futuras resolverem.

Este capítulo vem apresentar um relato histórico da ocupação da área da Área de Proteção Ambiental do rio Pacoti e do seu entorno, desde as primeiras tentativas de ocupação pelos europeus, fracassadas pelos ataques dos índios locais até os dias atuais. Em seguida, apresenta um panorama dos principais fatores de pressões atuais, ameaças e vulnerabilidade. Resultando em uma carta temática que servirá como subsídio para ações prioritárias para o ordenamento.

## 6.1 As formas de uso e ocupação atual e sua retrospectiva

A APA do rio Pacoti possui área total abrangendo os municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz. A sua forma de ocupação se relaciona com os processos históricos de ocupação destes municípios.

A cidade de Aquiraz, devido a sua localização as margens do rio Pacoti se desenvolveu como vila rapidamente, sendo uma das primeiras vilas da capitania do Ceará. A utilização de seus recursos naturais e a disponibilidade de água para a agricultura de cana de açúcar favoreceu a sua posição de sede administrativa da Capitania. Entretanto, os ataques contínuos dos índios e a pouca estrutura de segurança da cidade não assegurava a tranquilidade necessária para o comércio e o desenvolvimento da cidade. Mesmo assim, Aquiraz recebe os poderes de sede da capitania fortalecendo as tropas militares para garantir o desenvolvimento do comércio no ano de 1713.

Mesmo assim, os ataques dos índios Jaguaribara, Paiacu e Anacé tornaram Aquiraz um lugar conflitante e problemático para o desenvolvimento como grande cidade. Por esses fatos, a cidade de Fortaleza que possuía melhores condições e por já ter um forte (*Shooneborck*) construído pelos holandeses e tomado pelos portugueses em 1699, assume a posição de sede da Capitania do Ceará.

Por outro lado, o fortalecimento comercial e político-administrativo de Fortaleza acarreta consigo, um desenvolvimento da economia também de Aquiraz.

O crescimento da economia local ocorreu paralelamente ao aumento dos contingentes populacionais resultando na utilização dos recursos naturais disponíveis como a extração de madeira para a construção de residências. Além disso, cultivos de subsistência como o da cana de açúcar e da pecuária contribuíram consideravelmente para o desmatamento das matas ciliares e nas várzeas da planície fluvial.

Em 1939, Aquiraz é elevada ao título de cidade tendo uma grande expansão urbana com o início do ciclo algodoeiro encabeçado por Fortaleza.

A segunda etapa da ocupação das áreas da planície do rio Pacoti se deu com a construção do porto do Mucuripe, em Fortaleza onde a elevou a uma categoria de metrópole acelerando os processos de ocupação das áreas próximas aos rios Pajeú, Ceará e Pacoti.

A partir dos meados do século XX, houve uma grande expansão urbana nas áreas de tabuleiros com grandes desmatamentos para a construção de sítios. Nesta época, o interesse por áreas para segunda residência foi despertado resultando na ocupação de áreas até então conservadas. Além disso, na década de 1960, equipamentos turísticos para o veraneio como a Colônia de Férias da Cofeco, da COELCE, com casas na faixa de praia em áreas de manguezal foram construídos aumentando o adensamento humano e valorizando as áreas em questão.



Desmatamentos de grandes áreas do manguezal para a exploração fracassada de salinas também acompanharam a ocupação da área resultando na devastação de mais de 11 hectares de mangues.

Nos últimos anos as áreas de tabuleiros do Eusébio foram ocupadas por sítios e pequenas chácaras de primeira e segunda moradia. Além disso, áreas de dunas, praia e mangue foram ocupadas por construções turísticas irregulares e inadequadas aos parâmetros ambientais.

O terceiro momento da ocupação da APA do rio Pacoti ocorreu nas últimas três décadas tendo início com a ocupação da planície litorânea na área da foz do rio e áreas de restinga no Porto das Dunas.

A construção da colônia de férias da Cofeco em 1965, na praia da Sabiaguaba foi um marco na valorização dos terrenos próximos a foz do rio e aumento da especulação imobiliária com a construção de casas de primeira e segunda residência, além de todo o aporte de outras construções de apoio e estes equipamentos. Também na praia da Sabiaguaba um pequeno porto instalado precariamente na baía formada pelo rio vem sendo usado para o atracagem, e manutenção de pequenos barcos movido a motor com liberação de tintas e óleo na água.

A especulação imobiliária nos campos de dunas aumentou significativamente com a construção do complexo turístico do *Beach Park* no porto das Dunas, o que valorizou as áreas do entorno favorecendo a concentração da população na faixa de praia e posteriormente na ocupação das dunas.

O loteamento das dunas, em trechos dentro da APA, mostra o descumprimento da legislação ambiental que se aplica a uma área de preservação permanente (Foto 14).



*Foto 14 – Construção de residências em Área de Preservação Permanente sobre as dunas da APA do rio Pacoti.*

A planície flúvio-mariha teve suas áreas ocupadas inicialmente por salinas, o que resultou no desmatamento de grandes áreas do manguezal e posteriormente por fazendas de carcinicultura. O desenvolvimento regional nas localidades da praia da Sabiaguaba, Sítios da Mangabeira e dos sítios no Eusébio promoveram a sobre-exploração dos recursos naturais da área como: extração de madeira para a construção de casas e como lenha, desmatamentos seguidos por

queimadas em áreas destinadas a agricultura, mineração e mais recentemente para empreendimentos turísticos e residenciais de grande porte (Foto 15).

A planície fluvial foi inicialmente ocupada por propriedades que desenvolveram atividades de agropecuária como a criação de gado e a agricultura de subsistência. Estas atividades também causaram impactos nestes ambientes devido à extração da vegetação de várzea, caça e pesca indiscriminada, queimadas, mineração, obstrução do rio, e contaminação do lençol freático por agrotóxicos e dejetos orgânicos.

Os tabuleiros pré-litorâneos foram o principal alvo da ocupação, uma vez que possuem melhores condições para a construção de edificações como as primeiras vilas do Aquiraz, Eusébio e Mangabeira que posteriormente se tornaram grandes e importantes centros urbanos. Esta ocupação ocorreu de forma desorganizada e sem um planejamento direcionado para a conservação de seus ambientes naturais. Como resultado deste desenvolvimento humano os tabuleiros foram descaracterizados tendo suas matas retiradas, afluentes contaminados por dejetos domésticos e por agrotóxicos das diversas hortas convencionais, espécies da fauna reduzidos e desaparecidos na região, e mineração extensiva no Morro do Caruru.

## **6.2 Fatores de pressão e vulnerabilidade**

O *marketing* do Governo do Estado em relação ao turismo, mostrando o Estado de Ceará como um lugar de Sol o ano inteiro e por possuir belas praias e boa infra-estrutura das cidades, promoveu um grande desenvolvimento do turismo

na região, principalmente no litoral resultando na ocupação de áreas de belezas cênicas e paisagísticas. Estas áreas como as praias, campos de dunas, restingas, lagoas, rios, etc, foram valorizados aumentando a especulação imobiliária e a ocupação por toda a sorte de equipamentos como casas, pousadas, hotéis, bares, estradas, empresas. Além disso, a exploração destes recursos como: a extração de madeira, mineração, caça e pesca predatória, dentre outros contribuíram para a aceleração dos aumentos de diversos impactos ambientais.

A APA do rio Pacoti, por estar inserida na Região Metropolitana de Fortaleza, sofre diretamente com o crescimento da cidade. Outro fator importante para se compreender as pressões atuais de ocupação da área está no conjunto de belezas naturais de sua bacia hidrográfica.

Por ser uma área de transição entre a cidade grande e as praias do litoral leste, a área da APA possui uma posição estratégica para a locação de equipamentos turísticos e imobiliários como: residências fixas, residências de veraneio, hotéis, condomínios residenciais e sítios (Foto 15).

Infelizmente, a ótica das políticas públicas para o desenvolvimento do Estado coloca as questões relacionadas com a conservação do meio ambiente sempre em segundo plano, ao passo que o crescimento urbano aumenta descontroladamente nas áreas de grande importância ecológica, como no caso da sub-bacia do rio Pacoti, que já apresenta uma grande ocupação de seus ambientes de dunas, manguezal, rio, matas e praia. Esta ocupação se dá a olhos vistos, e na grande maioria dos casos, de forma irregular acarretando problemas

sócio-econômicos sérios em face da grande fragilidade e vulnerabilidade desses ecossistemas.



*Foto 15 – Condomínio residencial de luxo **Alpha Ville Fortaleza** localizado as margens rio Pacoti dentro da Área de Proteção Ambiental em uma área onde anteriormente era ocupada por vegetação de tabuleiro.*

De acordo com a legislação ambiental que se aplicam as Áreas de Preservação Permanente (APP), uma APP é aquela “protegida nos termos dos arts. 2.º e 3.º desta lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Assim a vegetação localizada ao longo do rio Pacoti, nas encostas de suas dunas, nas restingas, ao redor das lagoas e de seus afluentes, dada a sua importância ecológica, é considerada de preservação permanente.

Estas matas e demais formas de vegetação localizadas em APPs, não podem ser exploradas. Infelizmente a supressão somente é admitida quando

necessária à execução de obras de utilidade pública ou interesse social, com autorização do órgão competente do Poder Executivo.

Outro problema sobre a APP está relacionado ao nível das águas destes corpos hídricos durante os períodos chuvoso e seco, onde as margens máximas e mínimas apresentam consideráveis diferenças em largura nos rios e o perímetro nas lagoas, sendo assim um problema para a determinação dos limites.

Em relação a este tópico, o Código Florestal considera APP como áreas:

a) Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura seja:

- 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- 50 metros para os cursos d'água que tenha de 10 metros a 50 metros de largura;
- 100 metros para os cursos d'água que tenha de 50 metros a 200 metros de largura;
- 200 metros para os cursos d'água que tenham de 200 metros a 600 metros de largura;
- 500 metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

Considerando estas informações e levando-se em conta que o rio Pacoti apresenta larguras de até 400 metros nos períodos das maiores chuvas a sua área de preservação permanente abrangeria uma área bem maior do que a estabelecida em seu decreto de criação. Principalmente na margem esquerda da planície fluvial no sentido interior-litoral.

Outro fator relacionado a APP da APA diz respeito às encostas, a vegetação fixadora de restingas, dunas e mangue onde também é considerada de preservação permanente por apresentar as seguintes características:

- b) Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais;
- c) No topo dos morros;
- d) Nas encostas, com declividade superior a 45° equivalente a 100% na linha de declive;
- e) Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue.

Em todas estas áreas ocorrem ocupações irregulares na APA, caracterizando a falta de planejamento e ordenamento do espaço durante todo o processo de ocupação. Além disso, o art. 2.º, XIX, da Lei 9.985/2000, que caracteriza uma **Zona de Amortecimento** como: *“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”*, não beneficia Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, deixando a APP da APA do baixo rio Pacoti vulnerável por estar próxima das áreas já ocupadas do entorno.

De acordo com o Art. 5º do decreto de criação da APA do rio Pacoti o seu macro zoneamento deverá seguir as seguintes áreas:

- I. Zona de Proteção Integral, ou Área de Preservação Permanente;
- II. Zona de Uso Sustentável;

### III. Área Especial de Conservação

A Área de Preservação Permanente da APA do rio Pacoti abrange de 32% do total da área e possui os ecossistemas de manguezal, campos de dunas, planície fluvial bastante frágeis à ocupação humana, sendo de extrema importância a sua conservação.

A Zona de Uso Sustentável obedece à delimitação estabelecida seu decreto de criação, definida a partir dos limites da Zona de Proteção Integral, sendo nela permitidos os usos descritos em sua Instrução Normativa. Esta zona apresenta uma área abrangendo os ecossistemas de manguezal, dunas e planície fluvial.

A Área Especial de Conservação integra a região com 94,52 ha, destinada a proteger especialmente a mata nativa de tabuleiro; estabelecer uma faixa de transição entre a APP e a área passível de ocupação; destinar-se a usos voltados preferencialmente para empreendimentos de turismo, lazer, educação, cultura e pesquisa em uma taxa de ocupação definida.

Nestas áreas destinadas para o macro zoneamento as seguintes atividades são estritamente proibidas pelo seu decreto de criação:

- Implantação ou ampliação de quaisquer tipos de construção civil sem o devido licenciamento ambiental.
- Supressão de vegetação e uso do fogo sem a autorização da SEMACE.



- Atividades que possam poluir ou degradar os recursos hídricos abrangidos pela APA, como também o despejo de efluentes, resíduos ou detritos capazes de provocar danos ao meio ambiente.
- Intervenção em áreas de preservação permanente, como por exemplo: margens do rio Pacoti e demais recursos hídricos, além das dunas e do ecossistema manguezal.
- Demais atividades danosas previstas na legislação ambiental.

A gestão de uma APA deve levar em consideração prioridades de conservação de acordo com o estado crítico dos seus ambientes para a preservação da biodiversidade e a manutenção dos processos biológicos de sua área de influência. Infelizmente a ocupação e uso dos recursos naturais da APA do rio Pacoti já se encontra em estado bastante avançado com variados problemas antrópicos em todas as suas categorias de áreas protegidas. Este fato pode ser compreendido pela pouca idade das leis que protegem estes ambientes como: o Código Florestal (1965); Lei de Crimes Ambientais (1998); Lei do SNUC (2000) e o seu recente próprio Decreto de Criação (2000).

Além disso, a demora para a criação de um *Plano de Manejo* corretamente elaborado, bem como a formação do *Comitê Gestor* e consecutivamente da elaboração da *Instrução Normativa*, agrava o quadro de destruição destes ambientes e colocam em risco muitas espécies da fauna e da flora devido a sua fragilidade.

Os maiores impactos ambientais sobre a paisagem das planície flúvio-marinha e seu manguezal são os desmatamentos, as queimadas, a construção de salinas, a contaminação hídrica, os aterros das margens e canais de drenagem, a caça e pesca predatória as ocupações residenciais alternância dos fluxos de água doce e a ação do vento sobre o manguezal.

Na análise dos impactos ambientais, consideraram-se qualitativa-mente a diminuição da cobertura vegetal, a perda do potencial genético dos componentes biológicos, as alterações microclimáticas, a presença de processos erosivos e deposicionais, a disponibilidade de uso dos recursos naturais e aspectos relativos às condições sócioeconômicas da população dos núcleos habitacionais.

A transformação da paisagem devido às ocupações de áreas do manguezal, topos de dunas e rio por estruturas artificiais como casas, hotéis e portos têm descaracterizado extensas áreas de planície flúvio-marinha.

A implantação de salinas na área também foi um fator antrópico negativo importante na criação de novas feições paisagísticas da planície flúvio-marinha. Estas salinas depois de abandonadas transformam-se em apícuns ou em áreas de solos com alta salinidade dificultando o retorno da vegetação e da fauna para estas áreas.

O desmatamento da vegetação de mangue produzem efeitos imediatos no ecossistema como: o aumento dos processos erosivos das margens dos canais de drenagem, a intensificação do avanço de sedimento eólicos, as modificações microclimáticas e a diminuição do potencial de uso e regeneração dos ambientes.

A perda da diversidade vegetal no alto da planície flúvio-marinha, próximo ao contato com o meio fluvial, compromete a capacidade de regeneração da vegetação do manguezal rio abaixo. Com a perda da biodiversidade vegetal, o número de espécies animais também diminui.

A caça e a pesca predatória no manguezal decorrem: do uso de redes de pesca com malhas finas; da captura indiscriminada de fêmeas; da falta de respeito aos períodos de reprodução; além da matança de animais protegidos pela legislação ambiental. Como principais conseqüências ambientais da caça e da pesca predatória, estão: a eliminação ou diminuição seletiva das espécies mais exploradas; a desestruturação da cadeia alimentar; a redução das potencialidades de produção de recursos alimentares e a perda da reserva genética e das suas funções ecológicas.

O lançamento de resíduos sólidos e líquidos nos manguezais afetam diretamente a qualidade da água, pois modificam suas propriedades físico-químicas. Estes resíduos podem, ainda, contaminar com agentes patogênicos e metais pesados a fauna aquática.

O assoreamento dos canais de drenagem dos manguezais diminui a penetração do fluxo das águas marinhas, não permitindo uma maior ocupação espacial de espécies faunísticas de águas salinas.

Outra atividade bastante impactante que ocorre sem nenhuma restrição na APA é a mineração que ocorre em dois pontos: no Morro do Caruru e próximo ao rio em sua planície flúvio-marinha, ambos em área de preservação permanente.

No conjunto paisagístico da APA, há um predomínio superficial de dunas móveis, enquanto as dunas fixas, em geral, sobressaem-se em áreas de formação mais antiga, onde os processos de pedogênese tiveram um maior desenvolvimento. A ação humana, ao longo da ocupação e transformação destas paisagens, contribui para a transformação de dunas fixas em dunas móveis, através da retirada da sua cobertura vegetal. Esta ocupação causa a diminuição da capacidade de armazenamento hídrico superficial devido o recobrimento das dunas por equipamentos artificiais que reduzem a infiltração das águas das chuvas, além da contaminação do lençol freático com fossas devido a deficiência de estruturas de saneamento básico adequadas.

A capacidade de sustentação ecológica em um ecossistema de manguezal é relativamente alta em face aos efeitos dos impactos ambientais. Entretanto, a associação de todos os impactos nos diferentes ambientes podem produzir uma depleção irreversível da qualidade ambiental da área como um todo.

### **6.3 Bioindicadores e possibilidades de uso**

O estado de conservação de uma área pode ser indicado de acordo com a quantidade e variedade de mamíferos e aves. Por serem animais do topo da cadeia trófica, estão diretamente relacionados à qualidade da flora e da fauna.

A biodiversidade existente na APA está cada vez mais isolada dos demais ecossistemas costeiros e do interior reduzindo o fluxo de espécimes, além da crescente diminuição destas áreas. Estes refúgios verdes da vida na grande

maioria dos casos têm seus recursos naturais explorados pela população local. Infelizmente, a grande carência de informação sobre a conservação aliada ao desenvolvimento destas populações, o comércio de animais silvestres e a fome, tem provocado uma redução das principais espécies de mamíferos e aves nestas áreas. Animais como o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), o tatu peba (*Euphractus sexcintus*), a raposa (*Cerdocyon thous*), a suçuarana (*Puma concolor*), e muitas espécies de aves como: gaviões, periquitos, papagaios e pombos já não são mais encontrados ou raramente vistos na área da APA (Fotos 16 a 21).

O Levantamento faunístico realizados na área catalogou 103 aves e 24 mamíferos representantes da mastozoofauna citados nas listas a seguir:

#### Lista 01. Levantamento da avifauna da APA do baixo rio Pacoti.

##### Avifauna da APA do rio Pacoti

Nome do Táxon	Nome vulgar
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê
<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1832)	paturi-preta
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará

<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão
<i>Aramides mangle</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mangue
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã
<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	batuiriçu-de-axila-preta
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando
<i>Charadrius wilsonia</i> Ord, 1814	batuíra-bicuda
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	vira-pedras
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco
<i>Calidris pusilla</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-rasteirinho
<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819)	maçariquinho
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco
<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talha-mar
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	tesourinha
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho
<i>Chlorostilbon aureoventris</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	besourinho-de-bico-vermelho
<i>Amazilia leucogaster</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-barriga-branca

<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-vermelha
<i>Ceryle torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos
<i>Picumnus limae</i> Sneathlaga, 1924	pica-pau-anão-da-caatinga
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	birro, pica-pau-branco
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	chorá-boi
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto
<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	formigueiro-de-barriga-preta
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié
<i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)	sebinho-rajado-amarelo
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peítica
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	gralha-cancã
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio
<i>Thryothorus longirostris</i> Vieillot, 1819	garrinchão-de-bico-

*Troglodytes musculus* Naumann, 1823  
*Polioptila plumbea* (Gmelin, 1788)

*Mimus gilvus* (Vieillot, 1807)  
*Anthus lutescens* Pucheran, 1855  
*Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758)  
*Nemosia pileata* (Boddaert, 1783)  
*Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766)  
*Conirostrum bicolor* (Vieillot, 1809)  
*Volatinia jacarina* (Linnaeus, 1766)  
*Sporophila nigricollis* (Vieillot, 1823)  
*Sporophila albogularis* (Spix, 1825)  
*Coryphospingus pileatus* (Wied, 1821)  
*Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758)  
*Icterus cayanensis* (Linnaeus, 1766)  
*Icterus jamacaii* (Gmelin, 1788)  
*Chrysomus ruficapillus* (Vieillot, 1819)  
*Agelaioides fringillarius* (Spix 1824)  
*Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789)  
*Sturnella supercilialis* (Bonaparte, 1850)  
*Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766)  
*Estrilda astrild* (Linnaeus, 1758)  
*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)

grande  
 corruíra  
 balança-rabo-de-  
 chapéu-preto  
 sabiá-da-praia  
 caminheiro-zumbidor  
 cambacica  
 saíra-de-chapéu-preto  
 sanhaçu-cinzento  
 figuinha-do-mangue  
 tiziu  
 baiano  
 golinho  
 tico-tico-rei-cinza  
 cardeal-do-nordeste  
 encontro  
 corrupião  
 garibaldi  
 asa-de-telha-pálido  
 vira-bosta  
 polícia-inglesa-do-sul  
 fim-fim  
 bico-de-lacre  
 pardal

Foto 16- **Guaxinim** (*Procyon cancrivorus*). Mamífero encontrado na vegetação de manguezal do rio Pacoti.







Foto 17 – **Cassaco** (*Didelphis albiventris*). Marsupial característico de vegetações de manguezal, dunas e de tabuleiros, encontrado na área da APA do baixo rio Pacoti.



Foto 18 - **Cobra-bicuda** (*Oxibelis aeneus*) Réptil representativo da fauna da APA do baixo rio Pacoti.



Foto 19 – Rã de bananeira (*Phrynoides venulosus*). Anfíbio representativo das áreas húmidas da APA.

Nome do Taxom	Nome vulgar
<i>Didelphis albiventris</i>	Cassaco
<i>Marmosa murina</i>	Catita
<i>Micoureus demerarae</i>	Catitão
<i>Monodelphis domestica</i>	Rabo-de-lápis
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Peba
<i>Saccopteryx leptura</i>	Morcego
<i>Noctilio albiventris</i>	Morcego
<i>Noctilio leporinus</i>	Morcego-pescador
<i>Phyllostomus discolor</i>	Morcego
<i>Tonatia brasiliense</i>	Morcego
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego
<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego

<i>Dermanura cinérea</i>	Morcego
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego
<i>Histiotus velatus</i>	Morcego
<i>Lasiurus blossevillei</i>	Morcego
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego
<i>Eumops auripendulus</i>	Morcego
<i>Molossus molossus</i>	Morcego
<i>Callithrix jacchus</i>	Soim
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinin
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado
<i>Mus musculus</i>	Catita
<i>Rattus rattus</i>	Guabirú
<i>Necomys lasiurus</i>	Pixuna
<i>Oryzomys subflavus</i>	Rato-de-cana
<i>Galea spixii</i>	Preá
<i>Nelomys lamarum</i>	Rato-do-mangue

Quadro 02. Mamíferos da APA do baixo rio Pacoti

Além dos animais muitas espécies da flora, especialmente árvores indicadoras de vegetação nativa já estão bastante reduzidas como os ipês e jacarandás.

A redução ou o desaparecimento destas espécies nos ambientes da APA refletem o mau estado de conservação, bem como a sua fragilidade.

A gestão sustentável dos recursos naturais de uma região, mesmo ainda sendo uma utopia, vem a ser atualmente o melhor caminho para a manutenção e conservação da vida.

Por ser uma unidade de conservação de uso sustentável, o uso dos recursos naturais e humanos inseridos na área da APA do rio Pacoti devem ser

explorados de acordo com a sua instrução normativa, priorizando as fragilidades e potencialidades de cada uma de suas zonas.

O plano de manejo elaborado pelo órgão responsável por gerenciar a APA, bem como a participação da comunidade e do comitê gestor deverá decidir sobre o uso, definindo os parâmetros para a ocupação ordenamento e exploração.

#### **6.4 Conflitos de uso**

Os principais conflitos de uso estão diretamente relacionados a ocupação inapropriada das áreas da APA, principalmente nas áreas de preservação permanentes (APP). Estas áreas são protegidas pela legislação ambiental, sendo restrito qualquer tipo de ocupação ou exploração. Fato este que não ocorre já que a pouca fiscalização e a ausência de um plano de manejo, quatro anos depois da criação da APA, favorece a especulação imobiliária em áreas de extrema importância ambiental como o manguezal, as matas de tabuleiros e os topos das dunas.

As questões fundiárias dos proprietários que já possuíam terras em áreas de APP antes da sua criação continuam sem nenhuma atenção. O plano de manejo da APA que viria, estudar detalhadamente todas estas questões e apresentar, juntamente com a participação da comunidade, os donos das terras, entidades ambientalistas, Instituições de pesquisa e, sobretudo, pelo estado no papel da SEMACE apresentaria medidas em que a legislação ambiental pertinente

seria o instrumento de gestão, fiscalização e controle de todas as atividades da APA.

Infelizmente, a inexistência de um plano de manejo para a APA do baixo rio Pacoti torna, legalmente impraticável qualquer medida de controle aos conflitos de uso de suas áreas sendo necessário urgentemente esta lei, que a partir do plano de manejo, normatize as atividades na APA e promova a recuperação e conservação de sua área.

Atualmente diversos equipamentos ocupam áreas de preservação permanente da APA. A exemplo do condomínio de luxo Alfa Ville Fortaleza, implantado em área de vegetação de matas de tabuleiro, e de manguezal; Loteamentos em no topo das dunas; os sítios do Eusébio e Mangabeiras e mais recentemente, uma estação de pesquisa em aqüicultura da Universidade Federal do Ceará.

Além dos impactos causados com os desmatamentos para a implantação destes equipamentos e as alterações dos fluxos de matéria e energia, a qualidade do recurso hídrico também é afetada pela emissão de poluentes diretamente no rio ou no lençol freático.

### **6.5 Ameaças à biodiversidade APA do baixo rio Pacoti**

O Brasil possui a maior cobertura de florestas tropicais do mundo, especialmente concentrada na região Amazônica. Por esta razão, aliada ao fato de sua extensão territorial, diversidade geográfica e clima, nosso país abriga uma

imensa diversidade biológica, o que faz dele o principal entre os países detentores de megadiversidade do Planeta, possuindo entre 15% a 20% das 1,5 milhão de espécies descritas na Terra. Possui a flora mais rica do mundo, com cerca de 55 mil espécies de plantas superiores; 524 espécies de mamíferos, 1.677 de aves, 517 de anfíbios e 2.657 de peixes (LEWINSOHN&PRADO, 2000).

A sobreexploração dos recursos naturais da APA do rio Pacoti tem levado ao desaparecimento e perda de muitas espécies animais e vegetais. Grandes parcelas do patrimônio genético desta biodiversidade foram perdidas em face ao desenvolvimento da região.

Mesmo assim, ainda é possível encontrar muitos e importantes representantes desta biodiversidade em todos os ambientes da APA (Foto 20 e 21). Infelizmente o número de estudos de pesquisa para o levantamento e conhecimento deste potencial ainda é muito precário. Este fato impede o levantamento preciso de espécies ameaçadas de extinção ou extintas devido a ação antrópica.

Assim, diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente, um dos maiores desafios para os responsáveis pelas decisões quanto à conservação da biodiversidade é a definição de planos de ação e linhas de financiamento de acordo com as prioridades regionais.

A grande e constante retirada da vegetação da área da APA e de seu entorno em função da expansão urbana, extrativismo vegetal, mineração e atividades agrícolas, vem comprometendo a conservação da sua diversidade

florística, principalmente quando estas espécies não possuem a capacidade de recuperação rápida.



*Foto 20 – Aves migratórias da espécie (Numenius Phaeopus) presentes na área do manguezal da APA do rio Pacoti.*

Outro grande problema da ocupação descontrolada da área é a intensa exploração dos aquíferos do subsolo em áreas de maior densidade populacional causando rebaixamento significativo do lençol freático, afetando, diretamente, os ecossistemas.

A qualidade hídrica da Sub-Bacia do baixo rio Pacoti está diretamente vinculada à intensidade do uso e da ocupação do solo, seja nas áreas do entorno como na própria APA.

O adensamento residencial, nas áreas próximas como os Sítios da mangabeira, Eusébio e Aquiraz, sem apropriadas instalações de uma infraestrutura de esgotamento sanitário, vem causando a poluição tanto dos recursos hídricos superficiais como os do subsolo.

A contaminação do lençol freático também se dá devido a grande emissão de poluentes provenientes de fábricas e por agrotóxicos despejados nos principais afluentes do rio Pacoti. Estes contaminantes causam um desequilíbrio na cadeia trófica matando os pequenos seres como as microalgas e lavras, além de afetarem diretamente os animais de topo de cadeia como as aves, peixes e mamíferos.



*Foto 21– Figuiinha do mangue (Conirostrum bicolor). Aves representativa das vegetação estuarina da Zona Costeira do Ceará, presente na APA.*

O isolamento das matas das dunas ao longo da APA, devido a ausência de estradas por muito tempo conservou a vegetação. Atualmente esta vegetação vem



sendo progressivamente degradada, face aos loteamentos e construção de estradas e piçarra para o melhor acesso dos carros, sendo necessárias medidas urgentes no sentido de protegê-la, já que ela desempenha uma função inestimável para a estabilização e valorização das paisagens dos campos de dunas e do conjunto litorâneo.

Os elevados índices de poluição hídrica indicam que há uma necessidade urgente de se mitigarem os efeitos desse tipo de poluição dos manguezais, principalmente nas proximidades de maior adensamento populacional, como a Região Metropolitana de Fortaleza.

## **6.6 Recomendações para o uso sustentável**

O conceito de sustentabilidade é algo muito discutido em todas as esferas do conhecimento. Mesmo assim, quando em face ao desenvolvimento, torna-se uma questão polêmica onde o crescimento e o desenvolvimento de um país estará diretamente relacionado com a utilização de seus recursos naturais.

É evidente que o ordenamento dos usos e das formas de ocupação da área de proteção ambiental do baixo rio Pacoti é muito mais do que uma questão conservacionista. Este ordenamento é o veículo e a ferramenta para a sustentabilidade das atividades econômicas, para a manutenção dos recursos naturais e para a melhoria da qualidade de vidas para todos.

Principalmente pela grande importância de seu aquífero com reservatório de água potável para a cidade de Fortaleza e para os municípios vizinhos.

### 6.6.1 Recomendações

Como resultado das avaliações apresentadas ao longo desta dissertação, algumas conclusões gerais podem ser discutidas sobre as questões de uso dos recursos naturais da APA e os impactos sobre estas áreas.

- a) **Planejar o desenvolvimento e o crescimento das cidades**, principalmente as que se encontram próximas destas áreas, visando a coexistência da expansão urbana com a conservação da qualidade dos recursos naturais dos ecossistemas do em torno;
- b) **Realizar levantamentos da flora e da fauna** apresentando uma listas de espécies endêmicas e ameaçadas, bem como das relações de dinâmica entres os ecossistemas presentes na APA .
- c) **Elaborar um plano de gestão integrado** que normatize a situação fundiária dos proprietários de terras no interior da APA, bem como proibir a implantação de equipamentos turísticos ou de residência em áreas de preservação permanente;
- e) **Conceber a bacia hidrográfica do rio Pacoti como unidade básica e fundamental para o planejamento** e utilização dos recursos hídricos.
- d) **Promover a criação de instrumentos de gestão específicos para a área de preservação permanente** da APA do rio Pacoti.
- e) **Conciliar as políticas de desenvolvimento turístico** a conservação da paisagem de forma a garantir a sustentabilidade da paisagem;
- f) **Promover a recuperação das áreas de mangue degradadas** pela implantação de salinas e por desmatamentos irregulares;

- g) **Cumprir e fiscalizar a legislação ambiental**, que proíbe o corte que proíbe o desmatamento e degradação do manguezal;
- h) **Proibir a apropriação de terras de marinha e da APP** da APA do baixo rio Pacoti;
- i) **Monitorar e fiscalizar a emissão de resíduos sólidos** e efluentes no rio Pacoti e nos outros corpos hídricos que o abastece;
- j) **Promover um programa de educação ambiental** que permita o reflorestamento de áreas degradadas, redução de fontes contaminantes e discussão sobre o uso racional da água;
- l) **Evitar o crescimento de lavouras** próximas ou na área de uso sustentável da APA, bem como incentivar práticas de agricultura orgânica;
- m) **Fiscalizar e evitar queimadas na área da APA**, bem como na áreas do entorno.

## **7 O ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM E DA BIODIVERSIDADE DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BAIXO RIO PACOTI, CEARÁ**

Em todo o litoral, o turismo é o maior responsável pela ocupação de áreas de relevante interesse ambiental e de preservação. Esta crescente ocupação sem um ordenamento unificado visando a conservação destes ambientes vem provocando constantes e crescentes impactos relacionados a degradação ambiental, social e cultural comprometendo a própria sustentabilidade do turismo que tem na paisagem e na cultura local seus mais importantes pilares.

A faixa de praia, as dunas, as matas de mangue, de tabuleiros, restingas, o rio e lagoas são alguns dos elementos que compõe a paisagem da área de proteção ambiental do rio Pacotí. A ocupação destas áreas se deu, ao longo da história, de forma intensa provocando impactos ao meio ambiente e descaracterizando a paisagem. Além desse fato, esta degradação ambiental vem ocasionando uma redução na diversidade biológica com o desaparecimento completo de algumas espécies da flora e da fauna.

Este capítulo aborda a necessidade e a importância da conservação da paisagem e da biodiversidade da APA do baixo rio Pacoti para a sustentabilidade das atividades humanas, destacando as suas áreas protegidas e identificando as ameaças mais significativas à sua biodiversidade e indicando as áreas prioritárias para a conservação.

## 7.1 A Importância da conservação da APA do rio Pacoti

A compreensão das bacias hidrográficas das bacias hidrográficas como base fundamental para a gestão de cidades vem se tornando cada vez mais clara em todos os fóruns que abordam as questões do planejamento, gestão, desenvolvimento de cidades e a utilização de seus recursos hídricos.

A bacia hídrica do rio Pacoti, está inserida na região metropolitana da cidade de Fortaleza e é uma dos mais importantes reservatórios hídricos que abastecem a cidade. Além do aspecto da importância de seus recursos hídricos, a APA apresenta um conjunto de ecossistemas fundamentais para a manutenção da vida da zona costeira, além da manutenção do fluxo dinâmico de toda a linha de costa do entorno.

A cartográfica da carga hidráulica e dos vetores de fluxo subterrâneo pode ser de grande utilidade no planejamento e controle de uso e ocupação territorial, bem como de exploração da água subterrânea para o abastecimento humano (COSTA, 2004).

A este exemplo, as dunas e paleodunas presentes na APA do rio Pacoti se constituem em um dos principais aquíferos do Município de Fortaleza. A ocupação urbana e a degradação ambiental destas áreas e conseqüentemente o acréscimo da demanda de água vêm estimulando o consumo de água subterrânea aumentando o risco de desequilíbrio hidrodinâmico do aquífero e de contaminação das águas subterrâneas.

Estes ambientes abrigam um *poo* genético de muitas espécies de animais e vegetais que representam à biodiversidade do litoral cearense. Assim, é de

extrema importância a conservação destes ambientes para a manutenção da vida no litoral, bem como, das populações residentes nas proximidades que utilizam destes recursos naturais.

Outro aspecto importante para a conservação desta área é o seu valor cênico e turístico como uma das mais belas paisagens do litoral do Estado do Ceará.

A cobertura vegetal, de toda a área apresenta também um importante papel bioestabilizador, diminuindo os processos da dinâmica costeira e representando diferentes funções ecológicas em cada ecossistema.

Além disso, a vegetação interage com os processos de geomorfogênese na pedogênese favorecendo a estabilização ambiental e à sucessão vegetal.

## **7.2 Determinação das potencialidades naturais e humanas**

O litoral de Aquiraz possui feições geoecológicas de potencialidades naturais importantes na análise do diagnóstico ambiental e na efetivação de planos de manejo da paisagem e biodiversidade. Para que ser possível a excussão dos planos de manejo da paisagem e da biodiversidade dessa região e dos seus geocossistemas, é importante que sejam conhecidas as potencialidades de seus recursos naturais, como os componentes geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, hídricos, florísticos e faunísticos.

As precipitações pluviais, apesar de suas irregularidades, constituem um potencial hídrico de acumulação superficial no rio, nas lagoas e no lençol freático

das planícies, bem como nas dunas presentes em grandes áreas da APA. Este potencial representa o mais importante recurso natural da área e relaciona-se diretamente com a qualidade de todos os ecossistemas envolvidos na APA, bem como da comunidade humana do entorno.

A radiação emitida pelo Sol é a fonte de energia mais importante para todos os sistemas envolvidos na Terra. A área em estudo, por possuir uma localização geográfica tropical, apresenta elevados níveis de acumulação e transformação de energia solar, presente na movimentação eólica, no dinamismo das correntes oceânicas e na produção de biomassa vegetal. Além disso, essa energia pode ser explorada como fonte alternativa de obtenção de energia elétrica.

O vento também representa uma rica fonte de energia podendo ser aproveitado em cata-ventos para transformação de energia eólica em energia elétrica. Na área próxima a APA existe uma estação eólica instalada em um projeto piloto para a exploração de energias alternativas no Estado.

As planícies flúvio-marinhas e fluvial, com os seus tipos vegetativos representam uma constante fonte de energia na dinâmica de todas as cadeias tróficas. A exploração racional destas áreas permite o aproveitamento destes recursos naturais como a pesca, a aquicultura e a agricultura.

Outro aspecto representativo das potencialidades da área, mas de mesma grande importância que as anteriores, é o seu potencial cênico, paisagístico e turístico. Os ambientes como a faixa de praia, as dunas e o manguezal representam um importante conjunto na paisagem e na valorização turística da área. A pesca, o turismo de lazer e de segunda residência, bem como a beleza

cênica diretamente associada a empreendimentos turísticos são elementos que juntamente com o potencial humano, predominantemente jovem, e suas características geomorfológicas fazem desta área uma unidade de grandes potencialidades.

## 6.2 Integridade da cobertura vegetal

Durante os séculos de exploração das matas de tabuleiros, manguezal, fluviais e das dunas a cobertura vegetal da APA se encontra consideravelmente reduzida. Mesmo assim, grandes áreas de manguezal e vegetação de dunas ainda apresentam um bom estado de conservação (Foto 22).



*Foto 22. Representantes da vegetação de manguezal e de dunas da APA do baixo rio Pacoti.*

O maior desmatamento ocorreu na margem esquerda da planície flúvio-marinha com uma grande retirada de mata de tabuleiro para a instalação dos Sítios da Mangabeira e do Eusébio (Foto 23). Este desmatamento associado com a urbanização destas áreas causou o desaparecimento de muitas espécies de árvores e animais, bem como a emissão de esgotos abertos, queimadas, construção de olarias, hortas de subsistência e pecuária. Todas estas atividades



estão associadas à retirada de madeira como matéria prima de matas da APA ou de seu entorno.



*Foto 23. Instalação de hortas de subsistência e de sítios em áreas próximas da APA do baixo rio Pacoti.*

A vegetação de tabuleiro sofreu outras e recentes agressões com a construção de um grande empreendimento imobiliário as margens do rio com retirada de uma grande parte das matas remanescentes expondo o solo a ação direta do Sol, das chuvas e principalmente compactando com as edificações (Foto 24).



*Foto 24. Desmatamento de área de mata de tabuleiro da APA do rio Pacoti para a construção de um condomínio residencial*

A vegetação de mangue também encontra-se seriamente explorada, tendo suas árvores utilizadas para a construção de casas e para a lenha. As áreas próximas da foz do rio estão invadidas por construções irregulares como casas, restaurantes e portos. Já nas áreas mais adentro de sua planície flúvio-marinha a vegetação foi retirada para a construção de salinas. Mesmo assim, uma grande área de vegetação ainda se encontra conservada e em processos de recuperação.

A vegetação das dunas também se encontra conservada com uma grande área representada (Foto 25). Entretanto, a ocupação desordenada e inadequada de áreas com vegetação está alterando a paisagem, reduzindo a área verde e introduzindo novas espécies vegetais. Estas alterações estão além de descaracterizando a paisagem natural, estão alterando a dinâmica de transporte de sedimentos e energia das dunas comprometendo a sua composição florística e principalmente o lençol freático.



*Foto 25. Área representativa de vegetação de duna conservada dentro da APA do baixo rio Pacoti.*

Na área da APA a perda da biodiversidade se deveu basicamente aos desmatamentos. Atualmente os desmatamentos continuam ocorrendo em

função da especulação imobiliária, que causa a ocupação desordenada e irregular desta área.

#### **7.4 Áreas prioritárias para a conservação**

As áreas prioritárias para a conservação foram determinadas em detrimento ao estado de conservação, a sustentabilidade dos ambientes, bem como a capacidade de recuperação.

Inicialmente é importante que reflita sobre a etimologia dos termos preservação e conservação que estão atualmente associadas a questões contemporâneas de sustentabilidade dos recursos naturais.

Se fossemos voltar ao passado, quando as florestas tropicais e subtropicais cobriam o planeta com exuberância de formas de vida e fartura “inesgotável” de recursos naturais, seria fácil compreender que determinadas áreas poderiam ser preservadas em toda a sua extensão, formas, vidas e energia. Como se “cobertas por uma redoma” onde o homem jamais precisasse usufruir. Nestas áreas preservadas a vida seguiria da forma natural e harmoniosa em todos os ecossistemas presentes. Entretanto, com o crescimento das cidades e o consumo, cada vez maior dos recursos naturais como água, madeiras e solos, transformou o termo preservação em algo quase utópico para a realidade consumista e individualista que nos é apresentado nos dias atuais.

Assim o termo conservação, veio “abrir a redoma” das áreas preservadas do homem e permitir a sua intromissão. Como consequência do visível impacto das civilizações sobre os ecossistemas da terra e a ameaça real do esgotamento

dos recursos naturais fez o termo conservação dos recursos naturais se aproximar das necessidades atuais para se permitir que a humanidade continue se desenvolvendo de uma forma mais sustentável.

Como foi citado no capítulo 05, o decreto de criação da APA do baixo rio Pacoti sugere que o seu macro zoneamento siga três distintas áreas para a preservação e conservação de seus ecossistemas (área de preservação permanente, zona de uso sustentável e área especial de conservação).

A Área de Preservação Permanente (APP) da APA do rio Pacoti abrange ecossistemas importantes para a manutenção da vida na zona costeira e são ambientes frágeis a ocupação humana, sendo a área mais importante para ser conservada. A APP do baixo rio Pacoti apresenta ecossistemas de manguezal, vegetação de dunas, matas de tabuleiro e ciliar, bem como toda a planície flúvio-marinha e fluvial. A delimitação da APP da APA da área em estudo foi determinada tendo como suporte legal a legislação ambiental pertinente, abrangendo quase que a totalidade da APA.

Em tese, toda a APP deveria ser considerada com área prioritária para a conservação. Entretanto, em face ao avançado estágio de degradação e de ocupação de suas áreas, de uma demarcação visível e principalmente pela ausência de controle legal esta ação torna-se quase impraticável. Outro fato negativo sobre a conservação destas áreas é a ausência, por lei de uma zona de amortecimento para áreas de proteção ambiental. Assim a APP de uma APA possui apenas a sua zona de uso sustentável para amortizar o contato dos ecossistemas protegidos com os impactos causados pela ocupação humana do entorno.

A APP da área de proteção ambiental do baixo rio Pacoti ainda apresenta relativas áreas com um grau de conservação estabilizado identificados na caracterização geoambiental da APA.

Assim, as principais áreas críticas para a conservação da biodiversidade e da funcionalidade dos processos naturais serão relacionadas a seguir, destacando suas principais características e limitações à ocupação.

O manguezal do rio Pacoti, por apresentar ambientes frágeis em relação ao seu meio físico e por ser rico em biodiversidade, devendo assim, ser valorizado em face sua importância na sobrevivência de espécies animais e da manutenção dos processos morfogenéticos da costa.

Os campos de dunas também possuem uma fragilidade em sua dinâmica como reservatórios de água e de sedimentos para a dinâmica do estuário. A vegetação característica deste ambiente é bastante rica chegando a apresentar árvores de grande porte, além de servi de abrigo para muitas espécies da fauna.

As áreas alagadas da planície, bem como o rio e seus afluentes são ambientes estáveis que abrigam uma grande variedade de plantas e animais e contribuem para a manutenção da biodiversidade costeira.

Visando a conservação da fauna e da flora as matas de tabuleiro e ciliares do Pacoti e seus afluentes também foram consideradas áreas prioritárias para a conservação como todo o manguezal, a vegetação de dunas a sotaveto, a mata ciliar, bem como o rio Pacoti, o seu afluente Jacundá, e os demais corpos hídricos da planície fluvial e fluvio-marinha.

### **7.5 Áreas prioritárias para a recuperação**

As áreas prioritárias para a recuperação também foram determinadas em detrimento ao seu estado de conservação, a sustentabilidade dos ambientes e a capacidade de recuperação. Basicamente estas áreas foram sobre exploradas no passado e abandonadas até os dias atuais. São áreas que já apresentam sinais

de recuperação da flora e fauna e necessitam de medidas de proteção e de incremento dos processos naturais através de medidas recuperativas como o reflorestamento e a introdução de animais. Além disso, estas áreas não apresentam um relacionamento direto com a ocupação, sendo portanto, mais fácil o manejo de medidas para a recuperação.

As áreas da APA indicadas para o desenvolvimento de atividade que visem à recuperação de seus recursos naturais são as antigas áreas abandonadas de salinas, as matas de tabuleiro e ciliar da margem direita da planície fluvio-marinha e de toda a planície fluvial. A vegetação de dunas da margem direita do rio também foi indicada neste estudo.

As áreas de preservação permanente que estão ocupadas e degradadas também são áreas de grande importância para a recuperação.

## **7.6 Grau de estabilidade das áreas prioritárias**

As áreas naturais prioritárias para a conservação da APA do baixo rio Pacoti como as planícies flúvio-marinha e planície fluvial com seus ecossistemas de manguezal, campos de dunas, matas de tabuleiro e ciliar apresentam um elevado grau de dinamismo e trocas de matérias e energias. Atualmente as principais reservas verdes da APA, citadas anteriormente neste capítulo encontram-se com seus processos pedogenéticos e morfogenéticos de certa forma estáveis. Porém, estes ambientes se encontram extremamente ameaçados pelos desmatamentos e ocupações irregulares mostrando a necessidade de medidas urgentes para o controle destes impactos.

### **7.7 Grau de instabilidade das áreas prioritárias**

Os desmatamentos irregulares, a sobre pesca de espécies, a caça, a especulação imobiliária e a emissão de dejetos contaminantes e poluidores são os principais fatores que ameaçam a estabilidade das áreas prioritárias.

Por representar um papel fundamental na dinâmica costeira e nos ecossistemas na APA, bem como da produção de matéria prima para a zona costeira e de servir de berçário e abrigo para muitas espécies de animais, o manguezal quando agredido por desmatamentos ou por poluição “adoece” rapidamente e coloca em risco todos os ecossistemas do entorno.

As barragens no rio, a retirada da mata ciliar de tabuleiro e exposição das terras aos efeitos do Sol e das chuvas e a emissão de poluentes provocam impactos de grande relevância que comprometem a qualidade dos recursos hídricos.

As dunas ocupadas irregularmente por construções se tornam ambientes instáveis em face ao bloqueio dos sedimentos e contaminação do lençol freático.

### **7.8 Recomendações**

As pressões a que estão sujeitos os ecossistemas contidos na APA do baixo rio Pacoti, assim como o pouco conhecimento de sua flora e fauna, justificam ações rápidas de busca de conhecimento de sua estrutura e função para a manutenção de sua biodiversidade.

A sustentabilidade dos ambientes deve constituir a base do ordenamento da APA do baixo rio Pacoti, abordando também os aspectos socioeconômicos, caracterizando os tipos de manejo dos recursos naturais e priorizando a conservação para assegurar as necessidades humanas no futuro.

Com base nas observações realizadas durante este estudo para a APA são sugeridas as seguintes recomendações gerais:

### **Áreas prioritárias para a conservação**

1. Avaliar os processos de dinâmica oceanográfica, hidrológica e eólica da área da APA;
2. Realizar pesquisas de sustentabilidade dos recursos naturais e sua capacidade de suporte destas áreas;
3. Elaborar um plano de manejo adequado a APP, respeitando as singularidades de cada geossistema;
4. Desenvolver programas de educação ambiental;
5. Realizar um monitoramento e atualização de dados através de sensoriamento remoto;
6. Desenvolver inventários biológicos e catalogar as espécies ameaçadas da flora e da fauna;
7. Implantar e desenvolver a re-introdução de espécies de plantas e animais que desapareceram; e



8. Identificar as irregularidades de uso das áreas e aplicar as medidas legais para a restauração.

### **Áreas prioritárias para a recuperação**

1. Incentivar pesquisas científicas nestes ecossistemas, abordando os aspectos de levantamentos biológicos, dinâmica e funcionalidade, impactos do uso e ocupação e sobre a capacidade de recuperação.
2. Identificar as propriedades particulares existentes na APA e os principais conflitos com a legislação.
3. Desenvolver juntamente com a comunidade e os órgãos públicos estadual e municipal um programa de educação ambiental com diretrizes na recuperação dos ambientes através do reflorestamento planejado das áreas, do controle de fontes emissoras de contaminação e do uso racional e sustentado dos recursos naturais.

## **8 MODELO DE ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A APA DO BAIXO RIO PACOTI, CEARÁ**

Os ambientes costeiros, dos quais a APA do baixo rio Pacoti está inserida, são regiões de transição ecológica que desempenha uma importante função de conexão e trocas de material genético entre os ecossistemas marinhos e terrestres. Desta forma, estes ambientes são classificados como ambientes complexos, diversificados e de extrema importância para a sustentação da vida na terra e no mar. A elevada concentração de nutrientes e outras condições ambientais como abrigo e suporte à reprodução e alimentação de inúmeras espécies sugerem uma maior atenção para a conservação de seus ambientes e a manutenção de sua biodiversidade.

Esta preocupação com o equilíbrio ambiental e a integridade da APA decorre do fato de sua localização estar muito próxima do grande centro urbano da Região Metropolitana de Fortaleza e, portanto, sofrer impactos diretos pela exploração desordenada e predatória de seus recursos naturais por se tornar local de lazer, moradia, turismo aumentando o adensamento populacional.

A diversidade e a extensão dos ecossistemas e espécies da flora e da fauna da APA do baixo rio Pacoti, mostram uma situação distintiva, em que a biodiversidade local e às espécies endêmicas estão associadas a rotas migratórias de distribuição global. Desta forma, a degradação ou a preservação destes ecossistemas deixa de ter um efeito puramente local.

Sendo assim, a perda destas espécies implica no empobrecimento da biodiversidade global, e a devastação ou a redução dos *habitats*, gerando efeitos amplificados na dinâmica dos ecossistemas causando impactos sobre as populações e suas rotas migratórias.

As pressões a que estão sujeitos os ecossistemas da APA, assim como o pouco conhecimento de sua flora e fauna, justificam ações rápidas para a mitigação dos impactos para a manutenção de sua estrutura, função e biodiversidade.

Este capítulo apresenta a síntese dos resultados obtidos durante o estudo e recomendações para uma melhor compreensão das relações entre os ecossistemas envolvidos na área da APA e a utilização sustentável de seus recursos naturais.

### **8.1 Diretrizes para o ecozoneamento**

A política e os projetos para a conservação da paisagem e da biodiversidade da APA do baixo rio Pacoti, devem estar adequados à Política Nacional para os Recursos do Mar e às propostas do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.

É importante que estas propostas integrem instituições estaduais como a SEMACE, FUNCEMO, universidades e federais como o IBAMA, MMA, e universidades, bem como ONG's e associações.

Deve-se criar um conselho com a participação de representantes do governo do estado, de prefeitos, secretarias e lideranças comunitárias de todos os

municípios envolvidos com terras na APA (Fortaleza, Eusébio e Aquiráz) proporcionando uma maior integração nas decisões a serem estabelecidas para a elaboração do plano de manejo.

É importante que a dinâmica de energia e sedimentos existente ao longo do ecossistemas, deverá ser utilizada para delimitar o potencial de suporte desta planície, bem como para dimensionar práticas adequadas de uso e ocupação de solo. A ocupação humana deverá ser planejada de modo a não alterar as sazonalidade de água do estuário.

## **8.2 Modelos possíveis**

Um das finalidades de uma gestão integrada, onde diferentes instituições participam na elaboração de um plano gestor, é a redução dos conflitos através destes instrumentos de gestão.

Estas parcerias podem ser intensificadas com a realização de trabalhos de educação ambiental, estudos técnicos como o zoneamento, o plano de manejo, a gestão por parte do órgão responsável e dos demais interessados como proprietários e comunidade, Instrução Normativa e através do monitoramento ambiental.

O desenvolvimento do pensamento descentralizado de gestão integrada da APA através do órgão estadual (SEMACE), das prefeituras de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz, ONGs, proprietários, agentes financeiros e representantes da comunidade formará o Comitê Gestor.

Este comitê irá definir áreas para que sejam estabelecidos diferentes tipos de uso e atividades específicas para cada uma caracterizando assim, o zoneamento ambiental.

O zoneamento irá agrupar áreas com as mesmas características físicas ou naturais e indicará as atividades a serem incentivadas em cada uma, bem como as atividades que devem ser restringidas e proibidas, em face da legislação aplicável.

Os objetivos da APA deverão ser claramente estabelecidos através de metas e normas de conservação que constituirão o plano de manejo. Este plano irá ser o instrumento de gestão apresentando uma sistemática de procedimentos e ações a serem desenvolvidas dentro da APA viabilizando a sua implantação, operacionalização e gestão.

### **8.3 Critérios a serem estabelecidos**

Para a elaboração do plano de manejo, deverá ser formado um comitê gestor representativo que inclua o órgão responsável pela APA, no caso a SEMACE e atores locais envolvidos, como as representatividades comunitárias de povoados ou cidades do entorno.

O comitê gestor poderá ter caráter consultivo ou deliberativo com diferentes atribuições relacionadas abaixo:

- i) Manifestar-se sobre as questões ambientais de interesse da comunidade que envolvam a conservação da APA;

- ii) Propor projetos e ações ao órgão público responsável, a iniciativa privada e às organizações não governamentais que visem garantir a proteção dos recursos naturais existentes e os atributos ambientais da APA;
- iii) Promover a fiscalização integrada, de modo a cobrir e inibir de uma forma mais eficiente as irregularidades dentro da área de APA.

#### **8.4 Propostas**

A realização de uma gestão sustentável envolve o planejamento de ações e medidas de controle que só serão possíveis mediante o levantamento detalhado do potencial dos recursos a serem explorados em cada nível de sensibilidade dos ecossistemas contidos na APA, evitando assim o seu esgotamento e possibilitando a recuperação contínua.

O Decreto de criação da APA do baixo rio Pacoti veio interligar as APAs das nascentes e o curso médio do rio com os seus ecossistemas próximos a foz. Este decreto caracterizou a área com de extrema importância para a conservação dos recursos naturais e paisagísticos da região estabelecendo a divisão da APA em três áreas distintas de uso e conservação: área de preservação permanente, que é orientada pela legislação ambiental; área de uso sustentável e área especial de conservação.

Entretanto, quando aplicada à legislação estabelecida para as áreas de proteção permanente praticamente toda a APA é APP.

Assim, se propõe que dentro do plano de manejo a legislação ambiental seja cumprida através da delimitação da APP durante o período das chuvas, onde o nível da água do rio se apresenta no seu maior alcance. Desta forma será possível delimitar com precisão toda a planície de inundação e propor usos adequados para a área de uso sustentável, que neste caso, irá funcionar como uma zona de amortecimento.

### **8.5 Aspectos técnicos e legais**

O Plano nacional de Gerenciamento Costeiro é parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar e da Política Nacional de Meio Ambiente, e segundo a Lei nº 7.661/88, tem como objetivo orientar a utilização racional dos recursos da Zona Costeira, de forma a contribuir para a elevação da qualidade de vida da população e a proteção do seu patrimônio natural, histórico étnico e cultural, prevendo ainda as diretrizes para a elaboração e atualização deste plano (AQUASIS, 2003).

A questão do uso e ocupação do solo da APA tem importância fundamental para o ordenamento de seu zoneamento.

A faixa de praia é protegida pela Lei 7.661/88 prevendo proibições, obrigações e penalidades para o uso e ocupação irregular.

O conjunto de barracas, bem como a colônia de férias da COFECO estão inseridos neste contexto de ocupação da faixa de praia, bem como dos terrenos de marinha. De acordo com Machado (1992), a concessão de parte da praia para

a construção de clubes, áreas esportivas, barracas, restaurantes ou hotéis deverão ser obtidos com grande prudência sendo necessário a construção de postos policiais, sanitários públicos e sem comprometer o conjunto da paisagem. Além disso, como se trata de um bem público, a faixa de praia deverá ter o acesso livre por parte de população.

As vegetações de manguezal, restinga, de duna, mata ciliar e de tabuleiros também são protegidas pela legislação do Código Florestal como áreas de proteção permanente.

A Lei de Crimes Ambientais também é um importante instrumento para a fiscalização e o controle das atividades desenvolvidas na APA, proibindo e penalizando danos ambientais como: queimadas, desmatamentos, a caça predatória e contaminação dos recursos hídricos.

Como já foi citada anteriormente, a ausência de um plano de manejo para a APA faz com que o seu decreto de criação tenha pouco valor legal frente às ocupações de terras que ocorrem indiscriminadamente em toda a sua extensão.

Se fazer valer a lei é algo bem mais complexo e deverá contar com os interesses dos órgão responsáveis, no caso a SEMACE, o IBAMA e sobretudo a comunidade organizada.



## 8.6 Estratégias e Ações

Visando a recuperação das áreas degradadas algumas recomendações poderiam ser seguidas sugerindo a inclusão destas em um plano de manejo futuro:

- Deve ser realizado uma avaliação ecológica rápida para se determinar, através de uma equipe multidisciplinar, o nível de conservação dos recursos naturais contidos na APA;
- As áreas a serem recuperadas devem ser as áreas mais frágeis e críticas, onde a instabilidade e os impactos ambientais são mais fortes;
- Deve-se parar imediatamente a concessão de terras dentro da APA;
- Todas as propriedades inseridas na APA deverão ser catalogadas e georeferenciadas para a melhor visualização e compreensão dos problemas envolvendo impactos ambientais;
- As áreas de cobertura vegetal como as dunas fixas, o manguezal, a mata de tabuleiro, restinga e mata ciliar devem ser recuperados quanto a sua biodiversidade bem como a sua paisagem;
- As áreas de APP ocupadas irregularmente deverão ser desocupadas e recuperadas;
- As áreas destinadas a o uso sustentável deverão ser estudadas e estabelecidos os usos adequados a sua capacidade de suporte e fragilidade;
- As atividades de agrosilvicultura deveram ser controladas evitando a contaminação do lençol freático por agrotóxicos;
- Todo o aporte de contaminantes provenientes de empresas ou de residências de pequeno, mas principalmente de grande porte no rio ou em seus afluentes deveram ser analisados quanto ao nível de contaminação e feitas as devidas alteração e adequações para o tratamento e despoluição do rio.

### **8.7 Recomendações para o incremento da representatividade, efetividade e viabilidade da APA do Rio Pacoti**

A Área de Proteção Ambiental do baixo rio Pacoti possui importantes ecossistemas fundamentais para a manutenção da biodiversidade da zona costeira, manutenção da dinâmica costeira, recrutamento para a produção pesqueira, preservação do aquífero e desenvolvimento das atividades das comunidades humanas.

A falta de mecanismos de gestão integrados e do plano de manejo deixou a APA do baixo rio Pacoti praticamente ao abandono desde a sua criação em 2001.

Sendo assim, é recomendado que na execução do plano de manejo a ferramenta básica para o zoneamento seja a legislação ambiental pertinente. Para isso, todas as áreas que estão ilegalmente ocupadas deverão ser catalogadas e analisados os impactos ao meio ambiente causados. Estas áreas deverão ser desocupadas e seus proprietários penalizados, de acordo com a lei, com a obrigação de recuperar e promover o ressarcimento aos danos ambientais, bem como as comunidades prejudicadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUASIS. **A Zona Costeira do Ceará**: Diagnóstico para a gestão integrada. Fortaleza, CE, 2003. 293 p.

BERTALANFFY, L. Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo: Instituto de geografia, USP, 1971.

BRANDÃO, R. L. **Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: Projeto SINFOR/CPRM, 1995.

BRASIL, **Consolidação da Metodologia do Zoneamento Ecológico-Econômico Para o Brasil**. Brasil, DF: MMA/SDS, 2002.338p.

BRASIL, SUDENE/EMBRAPA. **Levantamento Exploratório, Reconhecimento de Solos de Estado do Ceará**. Recife (Boletim técnico nº 28, Série Pedologia 16), 1973.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Biodiversidade Brasileira**. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasil, DF, 2002. 404p.

CARDOSO, E.S. **Análise das condições ambientais do litoral do Iguape e Barro Preto – Aquiraz/CE**. Dissertação de Mestrado/ PRODEMA – UFC. Fortaleza, 2003.

CARVALHO, V.C., RIZZO, H.G. **A Zona Costeira Brasileira**: Subsídios para uma avaliação ambiental. Brasília, DF: MMA, 1994.

CAVALCANTE, I.N. & SABADIA, J.A.B. **Potencial hídrico subterrâneo: um bem mineral vital ameaçado pela poluição antrópica.** Revista de Geologia, 1992, **5**: 115-124.

CAVBALCANTE, I.N.; VASCONCELOS, S.M.S.; ARAÚJO, A.L.; COSTA LEAL, S.E. & BIANCHI, L. **Qualidade das águas subterrâneas de Fortaleza-CE.** Revista de Geologia 1990, **3**: 89 a 97.

COSTA, R.C., **Aspectos hidrológicos do sistema dunas/paleodunas da costa leste do município de Fortaleza,** Relatório de Graduação, UFC, Fortaleza. 77p.

CHRISTOFOLLETTI, Antonio. **Análise de sistemas em Geografia.** São Paulo: Ed.COIMBRA, José de Ávila Aguiar. **O outro lado do meio ambiente.** Campinas: Milênium, 2002.

COSTA, R. C.; **Aspectos hidrológicos do sistema de dunas/paleodunas, Fortaleza, Ceará, Brasil.** Revista de Geologia, Vol. 17, n°2, Universidade federal do ceará, Fortaleza, 2004.

FREIRE, G.S.S.; MAIA, L.P.; GOMES, D.F. **Evidências da variação do nível do mar na plataforma continental do Estado do Ceará.** Fortaleza, DNPM 10° Distrito/UFC Dep. Geol

FIGUEIREDO, M. A. Vegetação. In: **Atlas do Ceará.** In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE. Natal, 1993.

FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO A NATUREZA, **Unidades de Conservação: atualidades e tendências /** Curitiba, 2002. 224p.

LIMA, L.C., NOGUEIRA, M.J., MORAIS, O.J., **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará.** Fortaleza: FUNCEME, 2000.

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 4.ed. São Paulo: melhores Editores, 1992.

MEIRELES, A.J.A., **Geomorfologia e dinâmica ambiental da planície litorânea entre as desembocaduras dos rios Pacotí e Ceará, Fortaleza – Ceará.** Revista Geo Notas. Vol. 5, Universidade Estadual de Maringá, 2001.

MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente: Doutrina, Jurisprudência, Glossário.** 3. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.

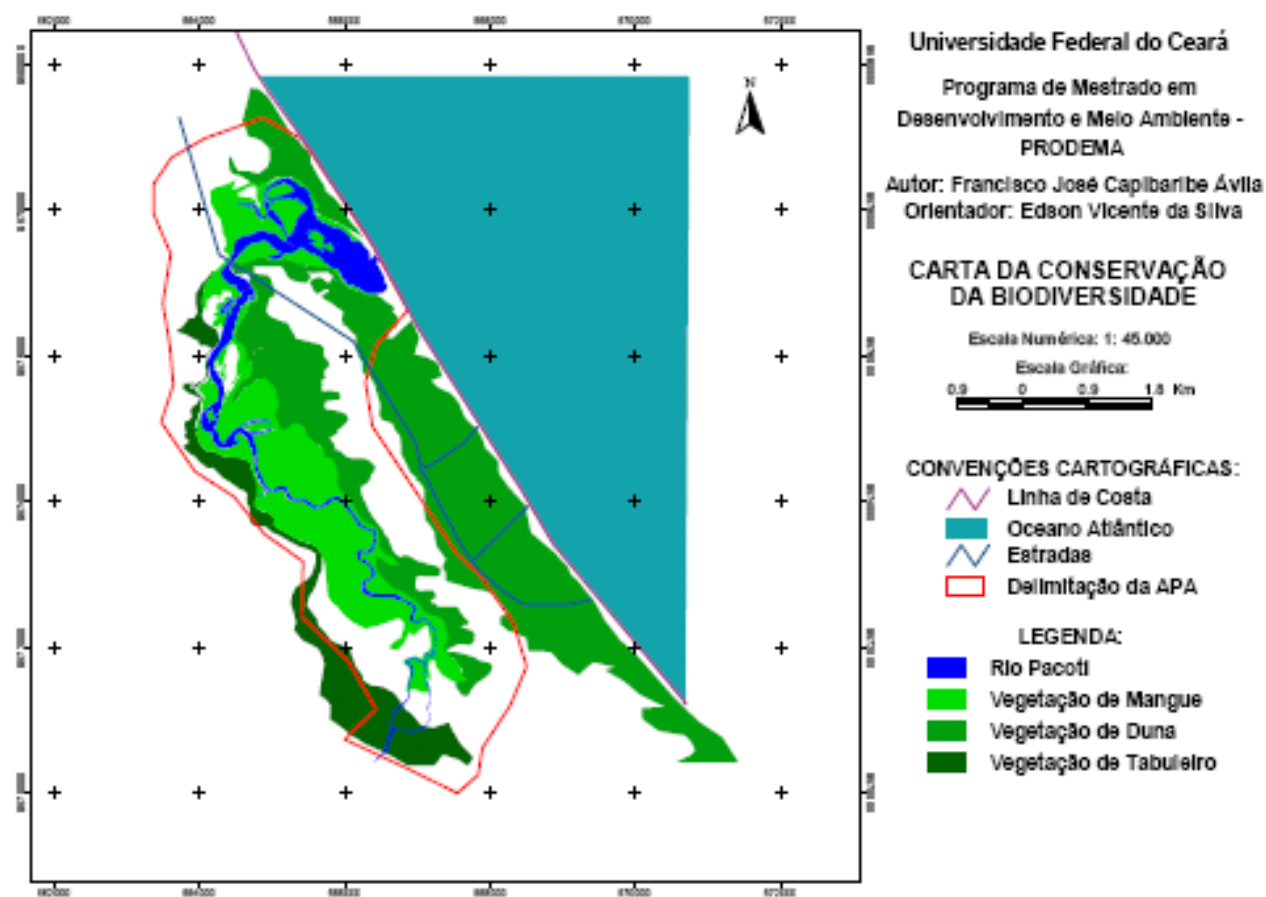
NASCIMENTO, Flávio R. do. **Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável: Manejo Geoambiental na Sub-Bacia do baixo pacoti – Ceará.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

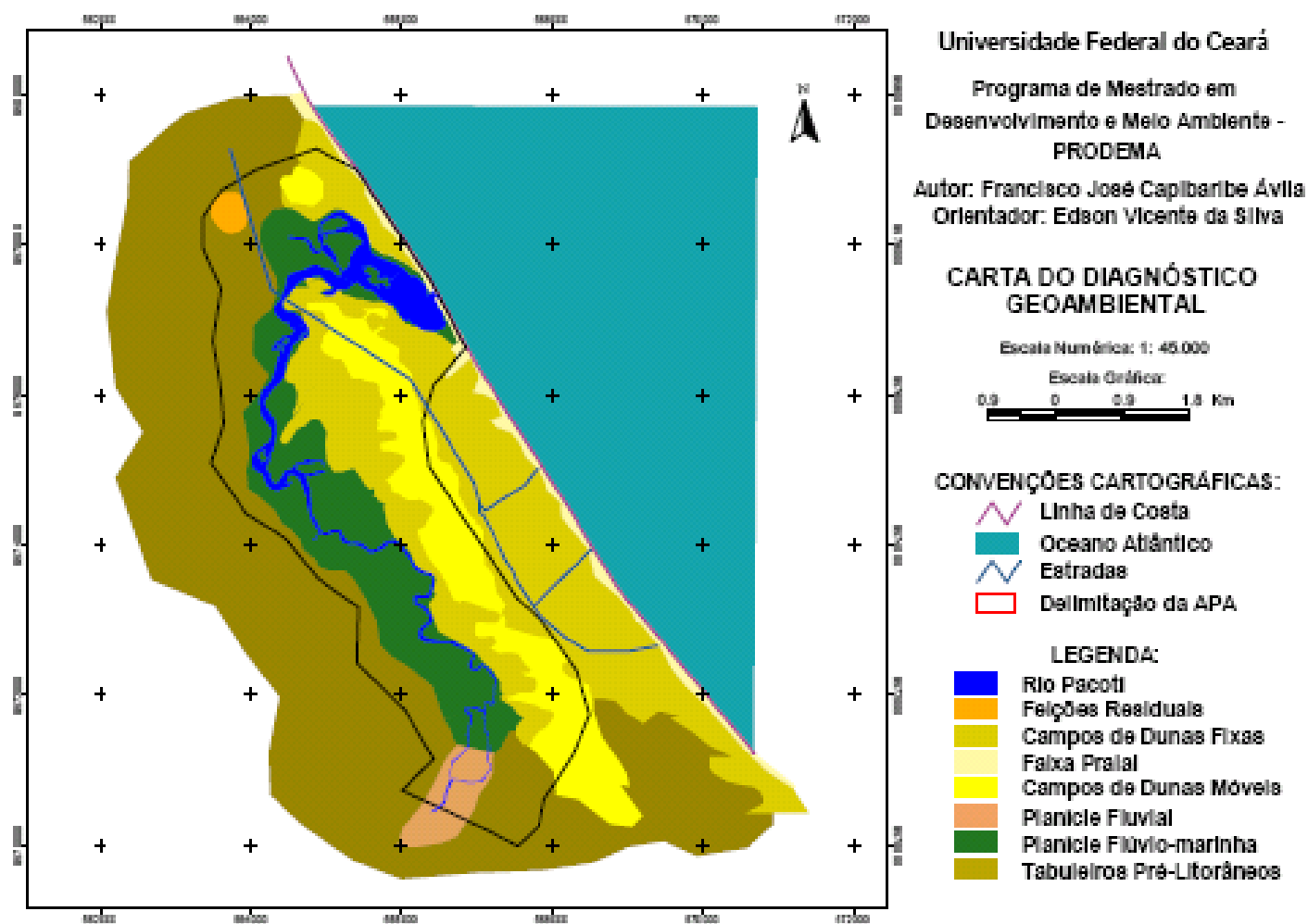
OLIVEIRA, A. M. E. **Composição e Distribuição Ecológica da Ictiofauna no Estuário do Rio Pacoti/Ceará/Brasil.** Tese Prof. Titular-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1993.

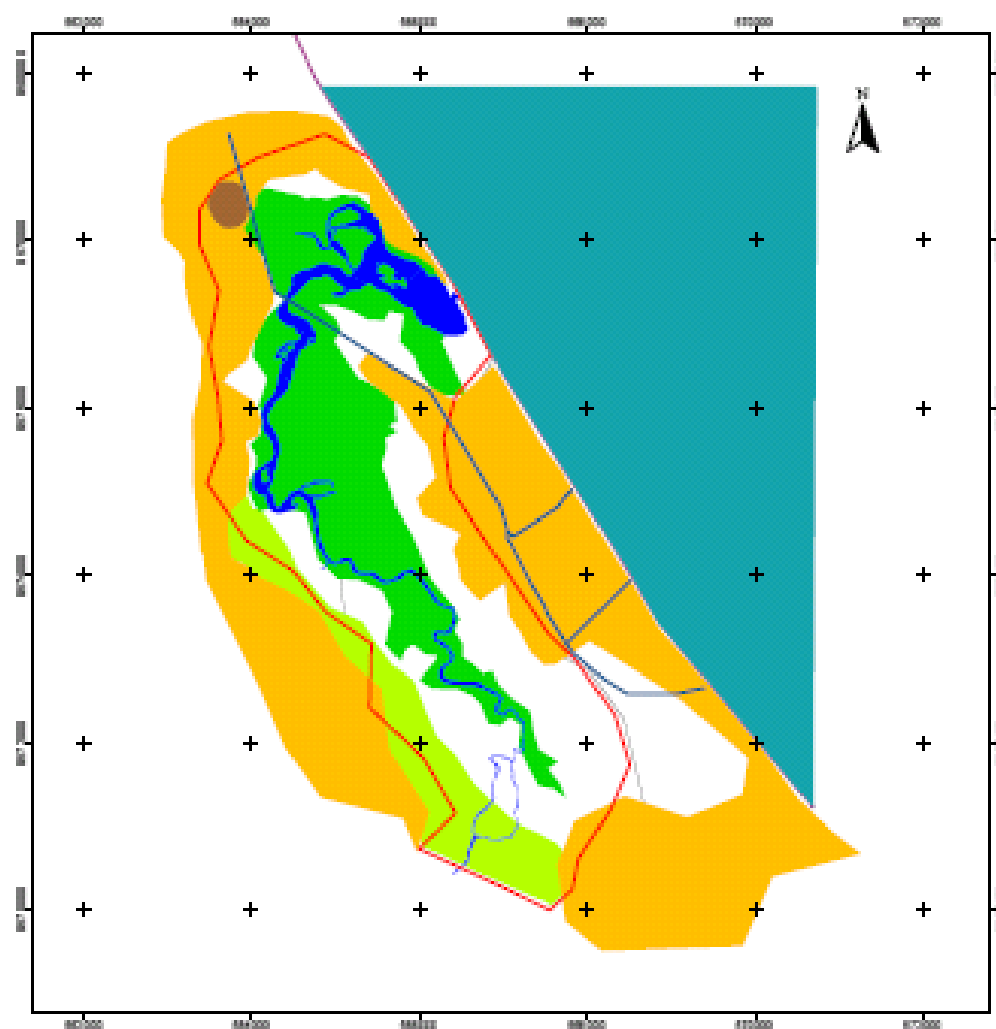
SAYRE, A. **Avaliação Ecológica Rápida, *The Nature Conservancy***, 1998.  
SILVA, E.V. da. **Geologia da Paisagem do Litoral Cearense: uma abordagem ao nível de escala regional e tipológica, (Tese de professor titular) UFC,** 1998.

SOUZA, Marcus. J. N. de. **Contribuições ao estudo das unidades morfoestruturais do estado do ceará.** Revista de Geologia. Vol. 1, Fortaleza: EDUFC, 1988.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: FIBGE-SUPREN, 1977. 97p.







Universidade Federal do Ceará

Programa de Mestrado em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente -  
PRODEMA

Autor: Francisco José Capibaribe Ávila  
Orientador: Edson Vicente da Silva





### CARTA DO USO E OCUPAÇÃO

Escala Numérica: 1: 45.000

Escala Gráfica:

0,5 0 0,5 1,0 Km

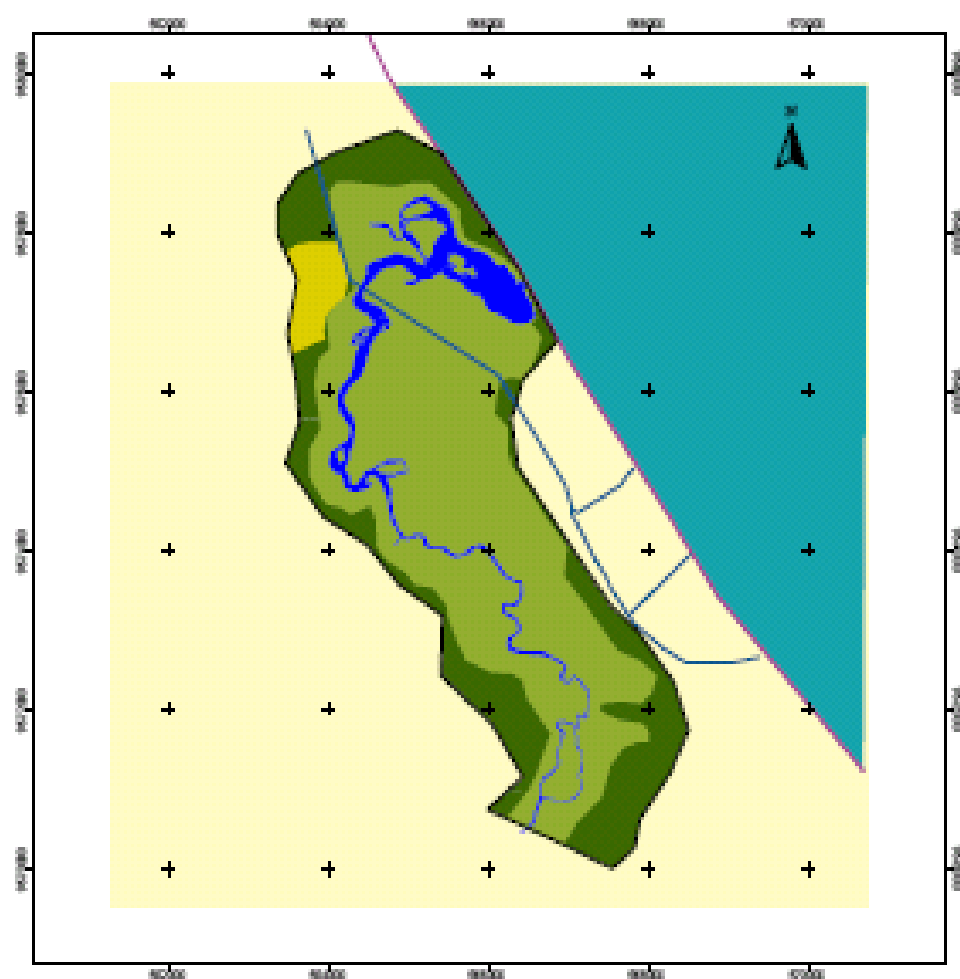
#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

-  Linha de Costa
-  Oceano Atlântico
-  Estradas
-  Delimitação da APA

#### LEGENDA:

-  Rio Pacoti
-  Extrativismo Vegetal
-  Mineração
-  Ocupação Humana
-  Agropecuária
-  Área de Uso Indefinido





Universidade Federal do Ceará

Programa de Mestrado em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente -  
PRODEMA

Autor: Francisco José Capibaribe Ávila  
Orientador: Edison Vicente da Silva






### CARTA DO ZONEAMENTO AMBIENTAL

Escala Numérica: 1: 45.000

Escala Gráfica:

0,0 0 0,5 1,0 Km

#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

-  Linha de Costa
-  Oceano Atlântico
-  Estradas
-  Delimitação da APA
-  Rio Pacoti

#### LEGENDA:

-  Área de Preservação Permanente
-  Área de Uso Especial
-  Área de Uso Sustentável

