



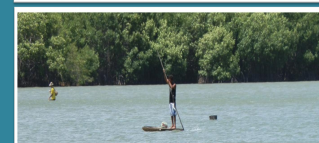
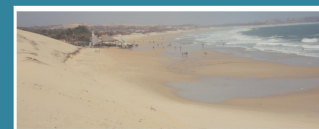
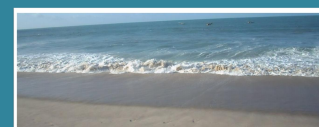
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

CAMILA DE FREITAS CÂMARA

**EVOLUÇÃO DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA A
CONSOLIDAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS NO
SETOR DE PROMONTÓRIO DO DISTRITO DE JACAÚNA - PLANÍCIE
COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ/CE**

FORTALEZA

2013



CAMILA DE FREITAS CÂMARA

EVOLUÇÃO DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA A CONSOLIDAÇÃO DE
POLÍTICAS PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS NO SETOR DE PROMONTÓRIO DO
DISTRITO DE JACAÚNA - PLANÍCIE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ/CE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia. Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- C172e Câmara, Camila de Freitas.
Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacuína - Planície Costeira do município de Aquaraz/CE. / Camila de Freitas Câmara. – 2014.
159 f.: il. color. enc.; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2014.
Área de Concentração: Dinâmica territorial e ambiental
Orientação: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles.
1. Sustentabilidade. 2. Relevo (Geografia). 3. Política Pública. I. Título.
-

CDD 910

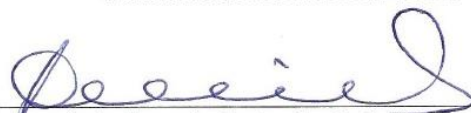
CAMILA DE FREITAS CÂMARA

EVOLUÇÃO DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA A CONSOLIDAÇÃO DE
POLÍTICAS PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS NO SETOR DE PROMONTÓRIO DO
DISTRITO DE JACAÚNA - PLANÍCIE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ/CE

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Geografia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre em
Geografia. Área de Concentração: Dinâmica
Territorial e Ambiental.

Aprovada em: 20 / 12 / 2013.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - (UFC)



Profa. Dra. Lidriana de Sousa Pinheiro
Universidade Federal do Ceará – (UFC)



Prof. Dr. Edson Vicente da Silva
Universidade Federal do Ceará – (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, José Barboza Câmara e Conceição Maria de Freitas Câmara, que com muita simplicidade fizeram todos os esforços possíveis para garantir uma boa educação aos seus filhos. Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

A realização desta pesquisa tornou-se possível graças às contribuições de parentes e amigos que direta ou indiretamente estiveram envolvidos cooperando seja no campo afetivo, seja no campo profissional.

Agradeço a Funcap (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) que durante os primeiros meses me forneceu o apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa, custeando a compra de livros e deslocamentos até a área de estudo.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, especialmente a professora Maria Elisa Zanella que no período em que estive na coordenação mostrou toda a sua dedicação e carinho, sempre orientando quanto aos procedimentos necessários para o devido encaminhamento da pesquisa e incentivando no que foi possível para o sucesso profissional de todos aqueles que integram esse programa.

Agradeço a meu querido orientador Professor Antônio Jeovah Meireles que desde o início depositou confiança em mim e com muita paciência contribuiu para o enriquecimento da pesquisa com suas considerações e repetido conhecimento sobre zona costeira.

Agradeço ainda a todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, em especial ao professor Edson Vicente da Silva, pelos momentos em que estive orientando e esclarecendo dúvidas referentes à área da pesquisa e, sobretudo, pelo acolhimento e carinho que me foi dado desde o meu ingresso na universidade quando tive a oportunidade de integrar o Laboratório de Geoecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental no qual coordena até hoje.

Agradeço a professora Lidriana de Souza Pinheiro pela aceitação do convite para participar da banca examinadora, que desde o início me recebeu com muita simpatia e forneceu importantes contribuições para o enriquecimento da pesquisa.

Agradeço aos integrantes do Laboratório de Geoecologia e Planejamento Ambiental que sempre estiveram disponíveis, viabilizando o suporte necessário para o desenvolvimento da pesquisa, notadamente no empréstimo de livros e materiais.

Agradeço ao Laboratório de Cartografia pelo fornecimento das imagens e instrumentos que subsidiaram os trabalhos de campo.

Aos meus amigos de graduação e pós-graduação da Universidade Federal do Ceará, particularmente, aos meus dois grandes amigos e quase irmãos João Luís Sampaio

Olímpio e Ronaldo Mendes Lourenço, companheiros incansáveis nos trabalhos de campo e conselheiros invejáveis, pois não tenho palavras para retribuir tamanha amizade e companheirismo.

Aos bolsistas do Programa de Educação Tutorial pelos momentos de alegria e de muito aprendizado, onde tive a oportunidade de socializar os meus conhecimentos e aprender com os mais experientes, especialmente com a professora Clélia Lustosa que sempre apontava os caminhos para o desenvolvimento das pesquisas. Assim como, a professora Alexandra Maria pelas suas considerações bem fundamentadas.

Por fim, agradeço aos meus pais José Barboza Câmara e Conceição Maria de Freitas Câmara, personagens centrais no meu processo de formação acadêmica e que estiveram apoiando em todos os momentos de aflição. Assim como, os meus irmãos, José Ronaldo de Freitas Câmara e Lorena de Freitas Câmara pelos momentos alegres e de persistência, e aos meus amigos de longas datas, Felipe Amora, Elizabete Magalhães e Franciane Lima, obrigada por tudo.

RESUMO

A zona costeira revela um ambiente complexo e vulnerável comandado por processos naturais que atuam na manutenção do equilíbrio dinâmico. Tais fatores expressam uma paisagem com grande potencial produtivo, sendo espaço privilegiado para o desenvolvimento das atividades sociais, culturais e econômicas. Isso reflete na concentração populacional, diversidade de usos e interesses socioeconômicos pelos sistemas ambientais e das formas de ocupação, em grande parte contribuindo para o comprometimento da estrutura e funcionamento da paisagem. Esta pesquisa está direcionada para o estudo da planície costeira do distrito de Jacaúna, município de Aquiraz/Ce. A área representa um recorte geomorfológico situado na costa leste do estado do Ceará a 44 km da capital, inserido entre as latitudes 3° 58' 4'' S e 3° 56' 6'' S e longitudes 38° 15' 4'' W e 38° 18' 2'' W, totalizando uma área de 29,50 km². Por se tratar de um setor de promontório, onde ocorre o mecanismo de *by pass* atua como importante regulador de areia para os sistemas ambientais pertencentes à planície costeira do município. A utilização inadequada dessa área poderá incorrer em possíveis riscos para a disponibilidade de sedimentos e afetar os sistemas ambientais vinculados à própria qualidade de vida das comunidades litorâneas. Nessa perspectiva, o objetivo principal foi analisar a evolução da paisagem e suas implicações socioambientais na configuração atual, visando contribuir para a consolidação de políticas públicas sustentáveis. Adotou-se a concepção integrada da paisagem fundamentada no método sistêmico, com ênfase para a análise evolutivo-dinâmica. Para tanto, foram realizados: levantamentos bibliográficos e cartográficos; análise e integração dos componentes geoambientais; mapeamento dos sistemas e interpretação cartográfica (1958, 1970 e 2009). Os resultados obtidos revelaram a ocorrência de processos erosivos acentuados vinculados à ação natural dos processos costeiros, o que resultou na redução significativa das áreas de praia/pós-praia. No ano de 2009, as intervenções humanas contribuíram para acentuar esse quadro através de construções irregulares e manejo inadequado dos recursos naturais. As planícies lacustres, faixa de praia e os campos de dunas móveis destacaram-se como as unidades de paisagem mais afetadas. Essa conjuntura revela a necessidade de ações efetivas e participativas relacionadas ao monitoramento das atividades desenvolvidas e em desenvolvimento, assim como a valorização dos ambientes naturais.

Palavras -chave: Paisagem. Promontório. Zona costeira. Políticas Públicas. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The coastal area reveals a complex and vulnerable environment controlled by natural processes that act in maintaining the dynamic equilibrium. These factors express a landscape with large production potential, being privileged to the development of social, cultural and economic activities space. This reflects the population density, diversity of uses and socioeconomic interests in environmental systems and forms of occupation, largely contributing to the impairment of the structure and functioning of the landscape. This research is directed to the study of the coastal plain of Jacaúna district, municipality of Aquiraz / Ceará. The area represents a geomorphological cut on the east coast of Ceará State to 44 km from the capital, inserted between latitudes $3^{\circ} 58' 4''$ S and $3^{\circ} 56' 6''$ S and longitude $38^{\circ} 15' 4''$ W and $38^{\circ} 18' 2''$ W, totaling an area of 29.50 km². Because it is a sector of the promontory, where the mechanism occurs bypass acts as an important regulator of sand belonging to the coastal plain of the county environmental systems. The misuse of this area may incur potential risks to sediment availability and affect environmental systems linked to the very quality of life of coastal communities. In this perspective, the main objective was to analyze the evolution of the landscape and its environmental implications in the current configuration, aiming to contribute to the consolidation of sustainable public policies. Adopted the integrated approach based on the systemic method, with emphasis on the evolutionary - dynamic analysis landscape. To do so: bibliographic and cartographic surveys; analysis and integration of geo-environmental components; systems and cartographic mapping of interpretation (1958, 1970 and 2009) were performed. The results revealed the occurrence of sharp erosion linked to the natural action of coastal processes, which resulted in significant reduction of the areas of the beach / backshore. In 2009, human interventions helped to accentuate this framework through irregular constructions and improper management of natural resources. The stretch of beach and dunes fields stand out as the units most affected landscape. This scenario shows the need for effective and participatory actions related to monitoring of the activities and development as well as the appreciation of natural environments.

Keywords: Landscape. Promontory. Coastal zone. Public Policy. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Localização geográfica da planície costeira de Jacaúna	20
Figura 02	Esboço da definição de Geossistema	26
Figura 03	Esboço metodológico para o estudo integrado da paisagem	27
Figura 04	Fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa	43
Figura 05	Fluxos de matéria e energia na planície costeira do distrito de Jacaúna	52
Figura 06	Esboço geológico do município de Aquiraz	58
Figura 07	Espécies de plantas nos setores de pós-praia e campo de dunas	72
Figura 08	Espécies de mangue nas margens do lagamar do Iguape	73
Figura 09	Espécies vegetais nas áreas de tabuleiro	75
Figura 10	Faixa de praia do Iguape a oeste do setor de promontório	77
Figura 11	Zonas de praia e pós-praia entre Iguape e Presídio	77
Figura 12	Afloramentos rochosos dispostos na faixa de praia do Barro Preto	78
Figura 13	Afloramentos rochosos no setor de promontório do Iguape	79
Figura 14	Tipos de ocupação da faixa de praia	79
Figura 15	Evidências de processos erosivos na faixa de praia do Iguape	80
Figura 16	Campo de dunas móveis na planície costeira de Jacaúna	81
Figura 17	Uso e ocupação nos campos de dunas	81
Figura 18	Dinâmica das dunas no Iguape	82
Figura 19	Campo de dunas fixas	83
Figura 20	Ocupação no topo da duna fixa	84
Figura 21	Formas de utilização dos campos de dunas fixas	84
Figura 22	Ecossistema manguezal na planície costeira do Iguape	85
Figura 23	Impactos ambientais na planície fluviomarinha do lagamar do Iguape	86
Figura 24	Planície fluvial do rio Trairussu	87
Figura 25	Lagoa da Encantada inserida na Terra Indígena Jenipapo – Kanindé	88
Figura 26	Áreas de tabuleiros pré – litorâneos	89
Figura 27	Perfil esquemático longitudinal de um setor da planície costeira do distrito de Jacaúna	90
Figura 28	Carta - Imagem de 1958 da planície costeira de Jacaúna	118
Figura 29	Carta - Imagem de 1970 da planície costeira de Jacaúna	121
Figura 30	Carta - Imagem de 2009 da planície costeira de Jacaúna	124

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Precipitações e temperaturas médias do município de Aquiraz (1982-2012)	67
Gráfico 02	Velocidade média dos ventos do município de Aquiraz (1982-2012)	68
Gráfico 03	Balanço hídrico do município de Aquiraz	70
Gráfico 04	Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica	70
Gráfico 05	Evolução da população total – Fortaleza/Aquiraz (1950 – 2010)	98
Gráfico 06	Evolução da população do município de Aquiraz (1950-2010)	99
Gráfico 07	Cobertura urbana de água e esgotamento sanitário - Aquiraz/ Ceará	102
Gráfico 08	Evolução do PIB <i>Per Capita</i> por setor (%) - 2002/2009	106
Gráfico 09	Distribuição do PIB <i>per capita</i> por setor (%)	107
Gráfico 10	Análise espaço-temporal das superfícies de praia	127
Gráfico 11	Análise espaço-temporal das superfícies de dunas móveis	128
Gráfico 12	Análise espaço-temporal das superfícies de dunas fixas	130
Gráfico 13	Análise espaço-temporal das superfícies de planícies fluviomarinhas com mangue	131
Gráfico 14	Análise espaço-temporal das superfícies de planícies fluviomarinhas sem mangue	132
Gráfico 15	Análise espaço-temporal das superfícies de planícies fluviais	133
Gráfico 16	Análise espaço-temporal das superfícies de planícies lacustres	134
Gráfico 17	Análise espaço-temporal das superfícies de tabuleiros com vegetação nativa	135
Gráfico 18	Análise espaço-temporal das superfícies de tabuleiros com vegetação antrópica ou degradada	136
Gráfico 19	Áreas das ocupações nos sistemas em 2009 (ha)	137
Gráfico 20	Áreas das ocupações nos sistemas em 2009 (%)	138
Gráfico 21	Distribuição dos sistemas ambientais em 1958	141
Gráfico 22	Distribuição dos sistemas ambientais em 1970	141
Gráfico 23	Distribuição dos sistemas ambientais em 2009	142

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Detalhamento das fotografias e imagens utilizadas	41
Quadro 02	Síntese dos aspectos geológico-gemorfológicos	60
Quadro 03	Sistemas atmosféricos atuantes no Nordeste do Brasil	66
Quadro 04	Síntese das condições pedológicas e cobertura vegetal	75
Quadro 05	Formação administrativa do município de Aquiraz	95
Quadro 06	Síntese das propostas para a planície costeira do distrito de Jacaúna	148

LISTA DE MAPAS

Mapa 01	Mapa básico da planície costeira do distrito de Jacaúna	22
Mapa 02	Geologia da planície costeira do distrito de Jacaúna	61
Mapa 03	Hipsometria da planície costeira do distrito de Jacaúna	62
Mapa 04	Geomorfologia da planície costeira do distrito de Jacaúna	63
Mapa 05	Gerações de dunas da planície costeira do distrito de Jacaúna	64
Mapa 06	Uso e ocupação da planície costeira do distrito de Jacaúna	92
Mapa 07	Sistemas ambientais da planície costeira do distrito de Jacaúna – 1958	119
Mapa 08	Sistemas ambientais da planície costeira do distrito de Jacaúna – 1970	122
Mapa 9	Sistemas ambientais da planície costeira do distrito de Jacaúna – 2009	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Balanço hídrico do município de Aquiraz (1982 – 2012)	69
Tabela 02	População total por gênero e localização - Ceará/Aquiraz	100
Tabela 03	População por distrito do município de Aquiraz (Censo 2010)	100
Tabela 04	Principais indicadores de saúde no município de Aquiraz	101
Tabela 05	Abastecimento de água e esgotamento sanitário no distrito de Jacaúna	103

Tabela 06	Destino do lixo no distrito de Jacaúna (2013)	103
Tabela 07	Número de escolas por distrito, localização e atendimento (2009/2012)	104
Tabela 08	Movimento escolar no município de Aquiraz (Ano 2009)	105
Tabela 09	Principais municípios visitados pelos turistas que ingressam no Ceará via Fortaleza	107
Tabela 10	Síntese das áreas calculadas entre 1958 – 1970	139
Tabela 11	Síntese das áreas calculadas entre 1970 – 2009	139
Tabela 12	Síntese das áreas calculadas entre 1958 – 2009	140

LISTA DE SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas e Técnicas
BID Banco Interamericano de Desenvolvimento
CCM Complexos Convectivos de Mesoescala
COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FUNCEME Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
FUNCAP Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INCRA Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET Instituto Nacional de Meteorologia
INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPECE Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
LABOCART Laboratório de Cartografia Digital
LABOMAR Instituto de Ciências do Mar
LAGECO Laboratório de Geomorfologia Ambiental Costeira e Continental
LAGEPLAN Laboratório de Geoecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental
LAPUR Laboratório de Planejamento Urbano e Regional
LCRH Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos
LI Linhas de Instabilidade
ONU Organização das Nações Unidas
PDDU Programa Diretor de Desenvolvimento Urbano
PERH Plano Estadual de Recursos Hídricos
PET Programa de Educação Tutorial
PIB Produto Interno Bruto
PNGC Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNMA Política Nacional do Meio Ambiente
PRODETUR/NE Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste

RMF Região Metropolitana de Fortaleza

SEINFRA Secretaria de Infraestrutura do Município de Aquiraz

SEMACE Superintendência Estadual do Meio Ambiente

SEMAD Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano

SETUR/CE Secretaria de Turismo do Estado do Ceará

SISNAMA Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUS Sistema Único de Saúde

UECE Universidade Estadual do Ceará

UFC Universidade Federal do Ceará

UTM Universal Transverse Mercator

VCAN Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis

ZCIT Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO – METODOLÓGICA	24
2.1 Estudo integrado da paisagem e suas concepções sistêmicas	24
2.2 Enfoque evolutivo-dinâmico como parâmetro para a análise da paisagem	28
2.3 Considerações sobre a Zona Costeira brasileira	30
2.4 Políticas públicas brasileiras e o desafio da sustentabilidade em ambientes costeiros	33
2.5 Procedimentos técnico-operacionais	36
2.5.1 Levantamentos bibliográficos e cartográficos	36
2.5.2 Trabalhos de Campo	37
2.5.3 Análise e integração dos componentes geoambientais	39
2.6 Mapeamento dos sistemas ambientais e interpretação cartográfica	40
2.6.1 Materiais Utilizados	42
3 COMPARTIMENTAÇÃO DOS SISTEMAS AMBIENTAIS: CONTEXTO REGIONAL E LOCAL	45
3.1 Evolução da planície costeira cearense	45
3.2 Fluxos de matéria e energia	50
3.3 Dinâmica costeira	53
3.4 Condicionantes geoambientais	57
3.5 Sistemas ambientais da área de estudo	76
3.5.1 Faixa de praia	76
3.5.2 Dunas móveis	80
3.5.3 Dunas fixas	82
3.5.4 Planícies fluviomarinhas	84
3.5.5 Planícies fluviais	87
3.5.6 Planícies lacustres	88
3.5.7 Tabuleiros pré-litorâneos	89
4 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ	94
4.1 Urbanização do município de Aquiraz	94
4.2 Valorização do litoral cearense e ocupação da planície costeira do distrito de Jacaúna	110
5 EVOLUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL NO SETOR DE PROMONTÓRIO	116

DO DISTRITO DE JACAÚNA, PLANÍCIE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ/CE.	
5.1 Interpretação da cartográfica	117
5.1.1 Fotografia aérea de 1958	117
5.1.2 Fotografia aérea de 1970	120
5.1.3 Imagens de satélite de 2009	123
5.2 Análise comparativa dos sistemas mapeados e os agentes responsáveis pelas alterações ambientais	126
5.2.1 Faixa de praia/pós – praia	126
5.2. 2 Dunas móveis	128
5.2. 3 Dunas fixas	129
5.2.4 Planícies fluviomarinhas	130
5. 2.5 Planícies fluviais	133
5. 2.6 Planícies lacustres	133
5. 2. 7 Tabuleiros pré- litorâneos	135
6 PROPOSTAS PARA A CONSOLIDAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS NA PLANÍCIE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ COM VISTAS OS PRÓXIMOS 50 ANOS	144
6.1 Ações integradas e participativas	145
6.2 Ações diretamente vinculadas aos sistemas ambientais	146
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
REFERÊNCIAS	153

CAPÍTULO I



1 INTRODUÇÃO

A zona costeira se destaca como espaço privilegiado em relação ao conjunto de terras emersas, isso porque a interface do continente com o mar revela atributos naturais que lhes são peculiares incidindo na posição de uma das maiores reservas de recursos naturais do planeta. Tais condições têm conduzido a um avanço demográfico sem precedentes, onde um número crescente de atividades econômicas, sociais e culturais vêm sendo desenvolvidas (MORAES, 1999).

De acordo com a Constituição Federal do Brasil de 1988, em seu artigo 225, § 4, essa zona constitui-se como patrimônio nacional, “e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais”. No Brasil, abrange uma faixa de aproximadamente 8500 km, considerando os recortes litorâneos e reentrâncias, com largura variável perfazendo um total de 395 municípios distribuídos em 17 estados costeiros, incluindo ainda o mar territorial (MMA, 2012). Atualmente, do total da população brasileira, 27 % residem em municípios da zona costeira, o que equivale a 51 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

O desenvolvimento de atividades econômicas associado às construções portuárias, instalações industriais, carcinicultura e atividades turísticas evidenciam um padrão de ocupação descontínuo ao longo da costa brasileira. Nessas áreas, formam-se zonas de adensamentos populacionais que são responsáveis por uma série de impactos ambientais cumulativos responsáveis por alterações dos sistemas ambientais e por consequência na qualidade de vida das comunidades litorâneas.

As maiores concentrações populacionais ocorrem nas proximidades das capitais, onde há as mais elevadas densidades demográficas e é nessas áreas que os problemas vinculados à dinâmica costeira apresentam maior expressividade, como a erosão costeira que tem sido uma preocupação frequentemente agravada pela ação humana devido à construção de estruturas que bloqueiam os fluxos de sedimentos (MUEHE, 2005).

No Ceará, a evolução desses impactos ocorreu, notadamente, no final da década de 1970 e início de 1980 com o fortalecimento do turismo no litoral cearense. Essa condição resultou da inserção do estado no mercado turístico nacional e internacional, impulsionada pela política pública de desenvolvimento turístico que promoveu a construção de uma infraestrutura responsável pelo fortalecimento da cidade de Fortaleza enquanto portão de entrada e ponto de distribuição dos fluxos turísticos (DANTAS, 2006).

A construção de segundas residências, loteamentos, hotéis, pousadas, restaurantes, parques aquáticos, e mais recentemente de *resorts* e outros empreendimentos de grande porte instalados ao longo da costa vem promovendo interferências na dinâmica natural. Esse cenário pôde ser identificado através de estudos realizados por Meireles (2008) que constatou na praia do Iguape importantes avanços do mar continente adentro, originados e/ou acelerados pelos impactos ambientais decorrentes das intervenções no processo migratório das dunas móveis.

Nesta pesquisa, o recorte da área de estudo compreende um setor da planície costeira do distrito de Jacaúna, município de Aquiraz que está situada na costa leste do Estado do Ceará a 44 km da capital cearense. Do ponto de vista natural, esse setor abriga uma área que atua como importante regulador do aporte de sedimentos para a zona costeira do município, o promontório do Iguape.

Os promontórios existentes ao longo do litoral cearense representam zonas de *by pass* de sedimentos. Devido o transporte litorâneo se desenvolver, preferencialmente, de leste para oeste as feições geomorfológicas representadas pelas praias, berma e campo de dunas imediatamente a oeste dos promontórios foram, em grande parte, formados pelo fornecimento de sedimentos das dunas que sobre-passam os pontais (MEIRELES, 2011). Dessa forma, quando ocorrem interferências humanas nesses setores o fluxo de matéria e energia é interceptado, provocando modificações na planície costeira.

Pesquisas realizadas na área constataram um cenário de déficit sedimentar e recuo da linha de costa que tem sido reforçado pelo aprisionamento de sedimentos dos campos de dunas e faixa de praia para a construção de casas de veraneio e muros, barracas na faixa praias, pousadas e hotéis na zona de pós-praia, pavimentação de áreas anteriormente ocupadas por dunas e parcelamento do solo no setor de promontório (OLIVEIRA, 2009).

A complexidade que envolve esses ambientes revela a importância de estudos evolutivos capazes de permitir uma maior compreensão das inter-relações entre os componentes naturais e, sobretudo, as modificações provocadas pela ação humana, o que pode contribuir para a construção de cenários tendenciais. Para isso torna-se indispensável à adoção de análises integradas, fundamentadas no enfoque sistêmico, de modo a gerar medidas mitigadoras e políticas mais eficazes relacionadas com a manutenção do equilíbrio dinâmico e sustentabilidade das ações socioeconômicas.

Portanto, por se tratar de uma área importante para a manutenção dos sistemas ambientais costeiros, a pesquisa intitulada “Evolução da Paisagem como Ferramenta para a

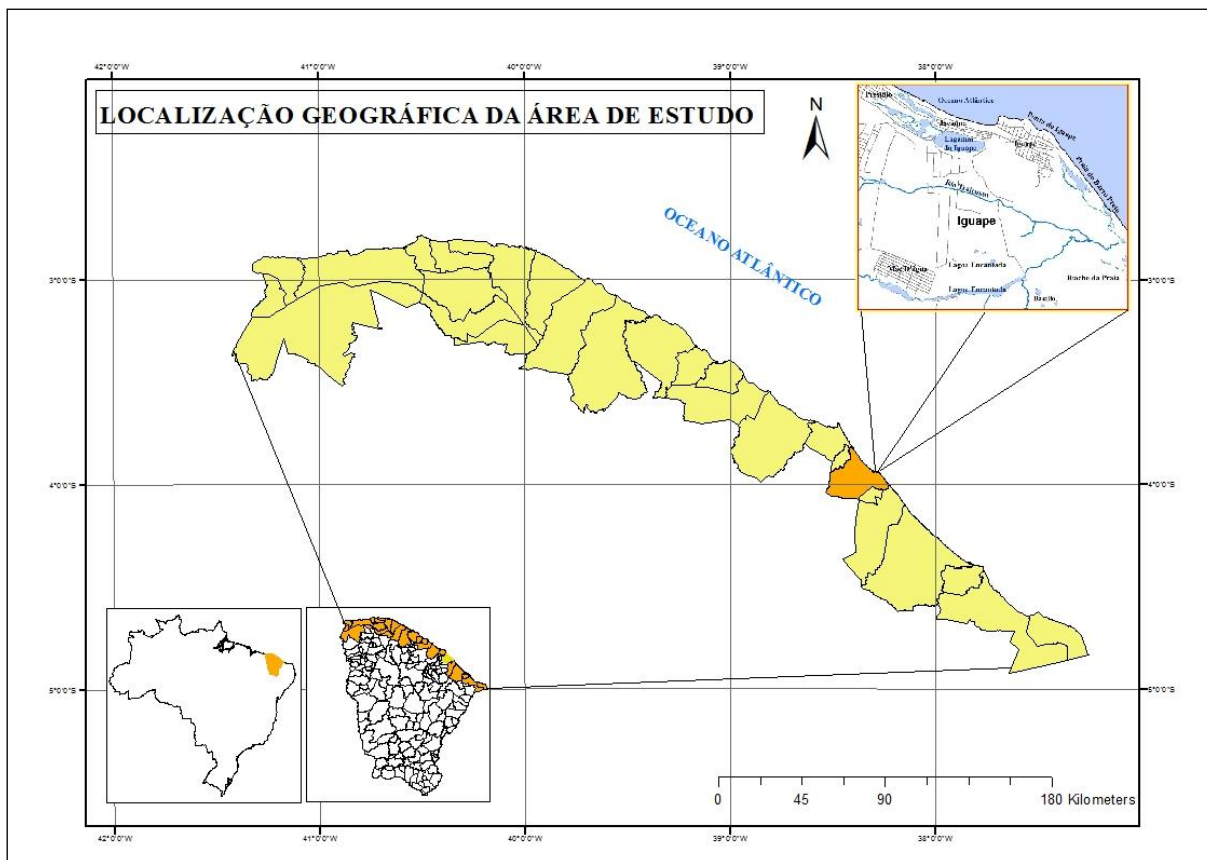
Consolidação de Políticas Públicas Sustentáveis no Setor do Promontório do Distrito de Jacaúna – Planície Costeira do Município de Aquiraz/CE” tem como objetivo principal analisar a evolução da paisagem na planície costeira do município de Aquiraz e suas implicações socioambientais na configuração atual, particularmente, no setor de promontório do distrito de Jacaúna - Aquiraz/Ce, visando contribuir para a consolidação de políticas públicas sustentáveis. Como objetivos específicos, podem ser apontados:

- Analisar os componentes geoambientais da paisagem costeira de Jacaúna;
- Mapear os sistemas ambientais e suas feições para cada período selecionado (1958, 1970 e 2009), tendo em vista as principais intervenções humanas realizadas na planície costeira com base no material cartográfico disponível;
- Realizar a sobreposição e interpretação das informações oriundas das unidades de paisagem mapeadas;
- Elaborar diagnósticos e prognósticos ambientais;
- Propor alternativas sustentáveis para a consolidação de políticas públicas municipais com vistas os cenários futuros.

O recorte da área de estudo definido pela pesquisa está situado na costa leste do Estado do Ceará a 44 km da capital cearense. Apresenta uma extensão longitudinal de 7,48 km, onde faz parte da planície costeira as praias do Presídio, Iguape e Barro Preto.

Por se tratar de uma pesquisa que enfoca a evolução da paisagem natural mediante a dinâmica de uso e ocupação, a delimitação da área não considera como critério a divisão político-administrativa. Corresponde a um recorte geomorfológico na planície costeira do distrito de Jacaúna – Aquiraz/Ce, inserido entre as latitudes 3° 58' 4'' S e 3° 56' 6'' S e longitudes 38° 15' 4''W e 38° 18' 2''W, totalizando uma área de 29,50 km² (FIGURA 01).

Figura 01 – Localização geográfica da planície costeira de Jacaúna



Fonte: CÂMARA, 2013.

O município de Aquiraz faz parte da Região Metropolitana de Fortaleza e abriga uma população de aproximadamente 72 mil habitantes, distribuída em uma área de 480,98 km². Está inserido entre as coordenadas 3° 54' 05" S e 38° 23' 28" W a uma altitude média de 14,2 metros (IPECE, 2010). Faz limite ao norte, com o Oceano Atlântico; ao sul, com os municípios Horizonte e Cascavel; a leste, com Pindoretama; e a oeste, com Eusébio, Itaitinga e Fortaleza. Possui como principais vias de acesso as CE-025, CE-040 e a BR 116 (MAPA 01).

Com base nos objetivos da pesquisa a dissertação foi estruturada em sete capítulos. O capítulo I intitulado “*Introdução*” traz uma abordagem geral da pesquisa, onde é apresentado o tema investigado, objetivos, justificativa, assim como os resultados e conclusões obtidas a partir do desenvolvimento da pesquisa.

O capítulo II intitulado “*Fundamentação Teórico-metodológica*” trata das teorias e conceitos que fundamentaram a pesquisa, onde a metodologia sistêmica se apresenta como

principal elemento norteador da análise. Foram destacadas ainda as técnicas e materiais utilizados no desenvolvimento da mesma.

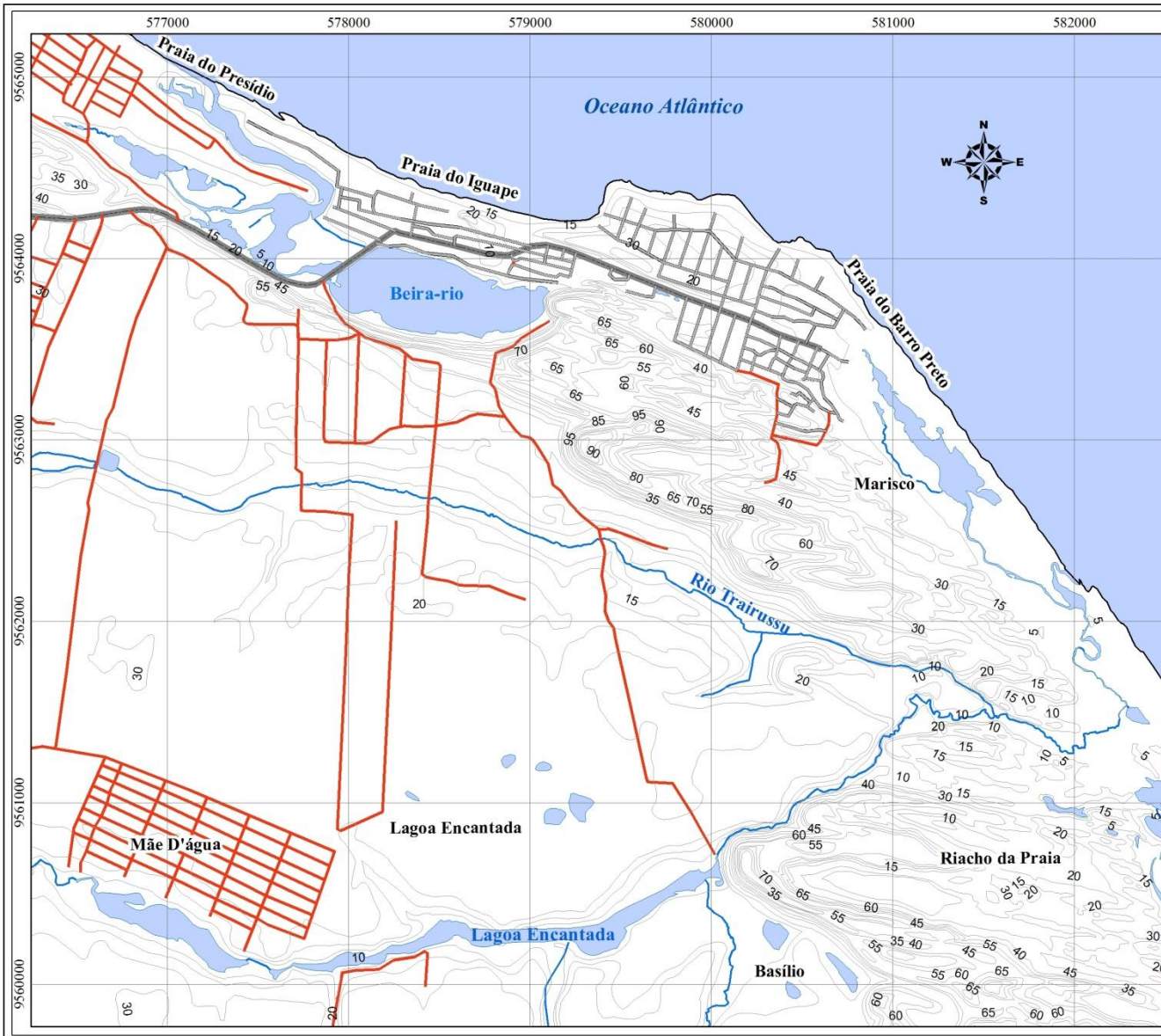
O capítulo III denominado “*Compartimentação dos Sistemas Ambientais: contexto regional e local*” trata dos processos evolutivos que conduziram a formação dos sistemas ambientais na planície costeira, tendo em vista os fluxos de matéria e energia e os condicionantes geoambientais atuantes na área de estudo. Por último, foram delimitados e mapeados os sistemas ambientais presentes.


No capítulo IV, denominado “*Dinâmica de Uso e Ocupação do município de Aquiraz*” foram detalhados os aspectos gerais do município, notadamente os aspectos históricos, populacionais e socioeconômicos, os quais foram fundamentais para se compreender o processo de apropriação dos espaços costeiros numa escala espaço-temporal.

O capítulo V denominado “*Evolução espaço-temporal no setor de promontório do distrito de Jacaúna, planície costeira do município de Aquiraz/CE*” corresponde a pesquisa propriamente dita. Aborda a evolução espacial dos sistemas nas últimas décadas, tendo como indicadores os processos naturais recentes e as interferências humanas identificadas na área.

O capítulo VI intitulado “*Contribuições para as políticas ambientais na planície costeira do município de Aquiraz com vistas os próximos 50 anos*” aponta as proposições para a consolidação das políticas públicas na planície costeira em análise, com base nos impactos identificados para cada sistema.

Por último, o capítulo VII “*Considerações Finais*” aborda as conclusões gerais sobre os resultados da pesquisa e aponta algumas reflexões para futuras pesquisas.





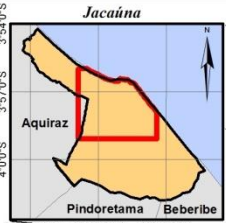
Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacaúna - planície costeira do município de Aquiraz/CE


Autora: Camila de Freitas Câmara
 Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 01 - Mapa Básico da Planície Costeira do Distrito de Jacaúna


Situação Cartográfica




Jacaúna



Aquiraz



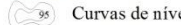
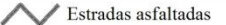
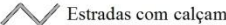
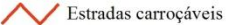


Brasil



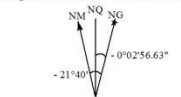
Ceará

Convenções Cartográficas

 Cursos d'água  Espelho d'água  Curvas de nível	 Estradas asfaltadas  Estradas com calçamento  Estradas carroçáveis
--	--

Projeção Universal Transversa de Mercator. Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W.Gr. Datum SIRGAS 2000

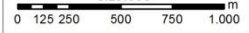
Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa



A declinação Magnética cresce 00°01' anualmente
 Fonte: NOAA

ESCALA:

1:25.000



0 125 250 500 750 1.000 m

BASE CARTOGRÁFICA:
 Imagens QuickBird, 2009.
 IPECE (2008)

EXECUÇÃO:
 João Luis Sampaio Olimpio e
 Camila de Freitas Câmara

CAPÍTULO II



2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

O desenvolvimento da pesquisa exige o conhecimento aprofundado das concepções teóricas de abordagem e do conjunto de técnicas adotadas no processo de investigação do objeto de estudo. Nesse sentido, a escolha do método de análise é vital para o devido encaminhamento da pesquisa, pois se apresenta como elemento norteador para a comprovação das hipóteses levantadas. Para Oliveira (2001), o método não se trata tão somente de um caminho qualquer entre outros possíveis, mas um direcionamento seguro, com maior coerência dentro da perspectiva abraçada pelo pesquisador.

A ciência geográfica enquanto área do conhecimento que busca compreender a relação entre sociedade/natureza na formação do espaço geográfico possui várias abordagens vinculadas à análise ambiental, dentro desse universo a metodologia sistêmica foi considerada nesta pesquisa como a mais apropriada para a obtenção dos resultados.

Neste capítulo, foram tecidas algumas reflexões acerca da paisagem enquanto categoria de análise adotada na pesquisa e as suas relações com o método sistêmico. Assim como foram apresentadas discussões relacionadas à zona costeira, objeto de estudo da investigação, com destaque para a legislação vigente, o processo de ocupação da zona costeira brasileira, e por fim as políticas públicas brasileiras direcionadas ao planejamento e gestão desses espaços.

2.1 Estudo integrado da paisagem e suas concepções sistêmicas

A ideia de uma Geografia preocupada com a relação homem e meio já era contemplada pelos clássicos como Kant, Humboldt, Ritter, Ratzel, La Blache e outros. Isso significa que essa ciência jamais deixou de ser fundamentada na compreensão das relações entre a sociedade e natureza, que resulta na produção de arranjos espaciais e de unidades paisagísticas identificáveis (CONTI, 2006).

A própria noção de paisagem vista enquanto categoria de análise da Geografia desde as suas origens revela uma concepção fortemente integradora. Essa característica ganha maior expressividade com o surgimento da Teoria Geral dos Sistemas (TGS) desenvolvida pelo biólogo Karl Ludwig Von Bertalanffy (1932), notadamente na área da Biologia e na Geografia Física, que forneceu as bases teóricas necessárias para a compreensão da estrutura e o funcionamento da paisagem.

O biogeógrafo alemão Carl Troll, em 1950, foi um dos primeiros a introduzir o conceito de paisagem as concepções contemporâneas da Ecologia, originando a ciência da Ecologia da Paisagem e posteriormente Geoecologia da Paisagem. Troll classifica, hierarquiza e entende a paisagem como uma unidade orgânica, um prenúncio para a ideia de geossistema (CARVALHO; CAVICCHIOLI; CUNHA, 2012). Nessa perspectiva, revela uma concepção centrada na análise funcional do conteúdo paisagístico.

Inspirado na TGS e na teoria das paisagens elaborada pela escola russa, o especialista siberiano Vitor Sotchava, em 1960, introduziu o conceito que mais tarde veio influenciar significativamente os estudos ambientais e o planejamento territorial. Conforme Rodriguez & Silva (2002) foi fundamentado na teoria das paisagens desenvolvida pela escola russa, que Sotchava considerou a paisagem como sinônimo da noção de Geossistema (ou Complexo Natural Territorial), definindo-a como:

uma formação sistêmica, formada por cinco atributos sistêmicos fundamentais: estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e informação. Pela primeira vez, a análise espacial (própria da Geografia Física) articulava-se com a funcional (próprio da Ecologia Biológica) (p. 96, 2002).

Essa abordagem se apresenta como um modelo teórico e conceitual destinado a identificar, interpretar e classificar a paisagem terrestre, vista como uma classe peculiar dos sistemas dinâmicos, abertos e hierarquicamente organizados (SOTCHAVA, 1978).

Para Troppmair e Galina (2008), a estrutura, as interrelações e a dinâmica que ocorrem em determinada área formando um geossistema, dão a feição, a fisionomia daquele espaço que é a própria paisagem visto como sistema, como unidade real e integrada, ou seja, “a paisagem é a própria fisionomia do Geossistema” (p. 83).

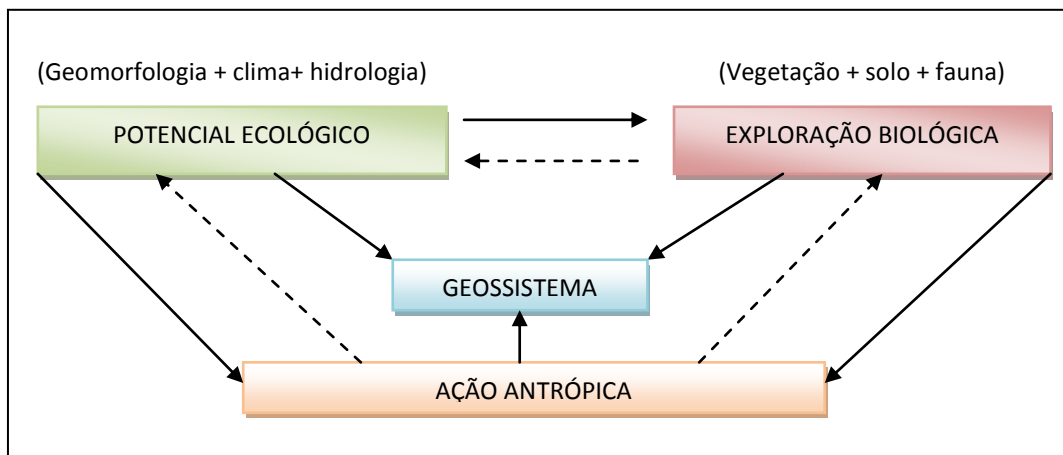
Na década de 1960, inspirado nas concepções geocológicas ou ecológicas da paisagem proposta por Troll (1950), o francês Bertrand (1972, p. 2) define a paisagem:

uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto, instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpetua evolução.

Adotando esse conceito metodológico define que o sistema de classificação das paisagens terrestres comporta seis níveis taxonômicos temporo-espaciais: zona, domínio e região (unidades superiores) e geossistema, geótopo e geofáceis (unidades inferiores). Portanto, o geossistema resultaria da combinação de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia), exploração biológica (vegetação, solo, fauna) e uma ação antrópica

(CHRISTOFOLETTI, 1999). Bertrand inseriu a ação antrópica como mais uma de suas variáveis a ser considerada na análise da paisagem, sendo o geossistema o nível de escala onde essas intervenções humanas ganham maior expressividade (FIGURA 02).

Figura 02 – Esboço da definição de geossistema



Fonte: BERTRAND, 1972 (Adaptado).

Panareda (1973) define a paisagem como “uma porção do espaço caracterizado por um tipo de combinação dinâmica de elementos geográficos diferenciados, abióticos, bióticos e antrópicos”, os quais, relacionando - se dialeticamente uns sobre os outros, convertem a paisagem em um conjunto indissociável que evolui em blocos, em função das interações entre os elementos que o constituem, como pelo efeito da dinâmica própria de cada um de seus elementos considerados separadamente.

Para esse autor, ao longo de desenvolvimento da Geografia como ciência podem ser delineados pelo menos três métodos de integração da realidade. O primeiro trata-se a justaposição dos estudos geológicos, geomorfológicos, climáticos, biogeográficos, edafológicos, humanos e econômicos. Corresponde aos estudos regionais. Em um segundo plano, aparecem os estudos de caráter prático direcionados para a solução de problemas concretos e objetivos (planos de desenvolvimento agrícola, de expansão urbana). E por fim, o método geo-ecológico fortemente influenciado pelos ecólogos, que forneceram a noção de ecossistema e a utilização de análises sistêmicas.

O francês Jean Tricart, fundamentado no estudo da paisagem sistêmica propôs uma metodologia de análise pautada nas relações recíprocas entre os componentes da dinâmica ambiental, a qual denominou de Ecodinâmica. Deffontaines *apud* Tricart (1982, p.18) considera a paisagem como “uma porção perceptível a um observador onde se inscreve

uma combinação de fatos visíveis e invisíveis as quais num dado momento, não percebemos senão o resultado global”. Assim, baseado nesse entendimento, Tricart reconhece que além do caráter dinâmico, a paisagem representa uma unidade espacial relativamente homogênea passível de ser convertida em documentos cartográficos.

Bólos (1981), ao tratar dos estudos da paisagem integrada explica que o caminho para se atingir o conhecimento será primeiro passar pela análise, e posteriormente representá-lo na forma de modelo. Com base nesse entendimento, define a paisagem como “uma porção do espaço geográfico concreto que se ajusta ao modelo de geossistema” (p. 57). Logo, a natureza e a sociedade não devem ser estudadas em si mesmo, mas como parte de um todo, cabendo ao geógrafo o trabalho de demonstrar a inexistência da oposição entre a natureza e a sociedade. Com base nessa concepção, apresenta um esquema metodológico de como o estudo da paisagem se insere dentro dos ramos geográficos (FIGURA 03).

Figura 03 – Esboço metodológico para o estudo integrado da paisagem



Fonte: BOLÓS, 1981 (Adaptado).

Com esse modelo, a autora aponta que o estudo da paisagem deve estar bem orientado dentro de uma concepção teórica para que o objeto e nem mesmo o método de

análise possa ser confundido entre as demais tendências geográficas ou mesmo com as outras ciências.

Para Rodriguez; Silva & Cavalcanti (2004) “a paisagem pode ser definida como um conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais” (p.18). Assim, as propriedades que a determinam como objeto de investigação destaca a paisagem como formações complexas marcadas pela estrutura e diversidade dos elementos que a integram, pelas múltiplas relações e variações dos estados e pela diversidade hierárquica, tipológica e individual.

Nesta pesquisa, entende-se que a complexidade sistêmica das zonas costeiras revela um ambiente extremamente vulnerável, isso significa que uma pequena alteração nos seus parâmetros pode por em risco todo o sistema. Por isso se faz indispensável a compreensão da trama de relações naturais, econômicas, sociais e culturais envolvidas nesses espaços.

2. 2 Enfoque evolutivo-dinâmico como parâmetro para a análise da paisagem

A ação conjunta dos fatores físico-naturais e sociais atua (re) modelando as estruturas da paisagem a partir de processos que conduzem o seu pleno funcionamento. Na maioria das vezes, a intervenção humana se sobressai e provoca interferências nos fluxos de matéria e energia que controlam a dinâmica natural, o que reflete na diminuição da capacidade de resiliência desses sistemas.

Conforme Rodriguez; Silva & Cavalcanti (2004) existem diferentes formas de analisar a paisagem, o enfoque evolutivo-dinâmico é o que mais se adéqua ao que se pretende nesta pesquisa, pois se baseia na concepção da análise espaço-temporal e de síntese da paisagem.

A análise evolutiva está relacionada às modificações graduais quantitativas de uma invariante (mesma estrutura) que constituem a dinâmica do geossistema. Assim, a dinâmica da paisagem refere-se a modificação dos sistemas que ocorre em meio a uma estrutura e que não conduz a uma transformação qualitativa. (BEROUTHATCHVILLI, 1990 apud RODRIGUEZ; SILVA & CAVALCANTI, 2004). Tais mudanças são marcadas pela periodicidade e reversibilidade reguladas pelo conjunto e processos que atuam no interior das paisagens e em partes pela auto-regulação.

Bólos (1981), explica que o mecanismo da dinâmica evolutiva associa-se a entrada de uma determinada energia, cujas características intrínsecas, por um lado, refletem nos efeitos gerados sobre o complexo mecanismo que põe em funcionamento, por outro, contribuem para caracterizar o geossistema, permitindo definir aspectos muito importantes do mesmo. Essa transformação contínua do conjunto do sistema conduz entender o geossistema também como um processo.

A paisagem vista como processo representa uma sucessão genética que pode ser seguida e prevista e desta maneira pode fixar cenários tendenciais, o ritmo e a importância dos diferentes processos que contribuem para sua evolução, entre eles o fator humano, geralmente, tem cada vez maior expressividade.

Rodriguez; Silva & Cavalcanti (2004), definem como estado dinâmico ou funcional da paisagem a inter-relação entre os parâmetros da estrutura e o funcionamento em um prazo de tempo dado, no qual um impacto de entrada concreta ao sistema implica em determinadas funções de saída. Dessa forma, o funcionamento da paisagem depende de seu estado. As modificações dinâmicas manifestam-se por uma direção definida do funcionamento da paisagem e de suas partes morfológicas. Essas partes adquirem as propriedades que dependem das fases dinâmicas de um ou outro ciclo, manifestando-se em um dado estado. Os estados (funcionais ou dinâmicos) constituem a estrutura temporal da paisagem que podem ser periódicas, cíclicas e rítmicas dos estados.

A compreensão dos estados atuais e futuros das paisagens, em maior ou menor grau, determinam-se pelas mudanças do passado. Nessa perspectiva, podem ser destacadas três categorias para o estudo de evolução das paisagens. A primeira corresponde a análise paleogeográfica que estuda as paisagens atuais a partir das suas propriedades. A segunda está fundamentada na análise da retrospectiva-estrutural que busca a datação das paisagens e as condições de formação dos elementos que compõe a paisagem contemporânea. Por fim, a análise espaço-temporal que tem como objetivo, determinar a partir das tendências históricas, as etapas dinâmico-evolutivas sucessivas da paisagem.

Nesta pesquisa, entende-se que a compreensão da dinâmica da paisagem numa escala temporal se faz indispensável na determinação de soluções para os problemas ambientais contemporâneos provocados e/ou agravados pelo desenvolvimento das atividades humanas, particularmente, quando se trata da paisagem costeira.

2.3 Considerações sobre a Zona Costeira brasileira

As zonas costeiras são definidas como ambientes de intersecção entre os meios marinho, terrestre e atmosférico, sendo, portanto sistemas complexos dotados de grande potencial produtivo e paisagístico, que tem atraído um número crescente de pessoas.

Moraes (1999), afirma que a precisa delimitação da “zona costeira” é um tema polêmico, isso porque o termo remete a uma série de situações que deveriam ser contempladas numa boa definição, sendo dessa maneira muito difícil adotar uma única definição para um espaço com características tão complexas.

Em alguns casos, a própria compartimentação natural pode contribuir para o mapeamento dos sistemas. Mas essas condições não se apresentam como regra, isso porque ao longo da costa brasileira existem configurações que nem sempre apresentam unidades naturais evidentes. Nessas situações, os elementos sociais devem ser considerados como critérios alternativos.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), por exemplo, considera os municípios que fazem parte da zona costeira brasileira aqueles que apresentam área total ou parcialmente na faixa terrestre situada a uma distância de 20 km sobre uma perpendicular, contados a partir da linha da costa, e por uma faixa marítima de 6 milhas, equivalente a 11,1 km, com mesma origem, incluindo ainda identificação e/ou classificação do município dentro da zona, tais como: ilha, litoral, baía, estuário, lagoa e interior.

A preocupação com a gestão desses espaços gerou uma série de definições no sentido de regulamentar as formas de uso e ocupação. No Brasil, existem leis que tratam especificamente da zona costeira a começar pela Constituição Federal do Brasil de 1988, Capítulo IV, Art. 225 que diz:

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Como se observa, esse espaço se insere como área prioritária na legislação brasileira, cabendo ao poder público e a coletividade o direito e o dever de preservá-los por meio dos instrumentos que estão dispostos pelas leis federais, estaduais e municipais.

Conforme a Lei nº 7.661 de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, a zona costeira pode ser definida como “espaço geográfico de interação do ar, do

mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre”. Essa primeira versão do PNGC adotou como critério para a delimitação dos espaços costeiros as condições naturais e critérios métricos absolutos (PROJETO ORLA, 2006).

A dificuldade de operacionalização dos critérios considerados na delimitação da zona costeira, em função das variadas situações da costa brasileira conduziu a uma revisão metodológica pautada em critérios político-administrativos que originou PNGC II. O novo plano considera a seguinte definição:

Na faixa marítima- considera-se todo o mar territorial como inserido na zona costeira, sendo o limite determinado pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar nas 12 milhas náuticas contadas da linha de base da costa.

Na faixa terrestre – considera-se todo território dos municípios qualificados como costeiros segundo critérios estabelecidos no plano.

No plano das conceituais legais, observa-se que no território brasileiro a zona costeira tem ganhado espaço na gestão governamental, e sem dúvidas, promover o uso sustentável dos recursos costeiros tem sido um dos maiores desafios para o país. Isso porque, o ambiente litorâneo constitui um espaço onde os interesses são diversos, o que acaba gerando situações conflituosas no cenário ambiental, particularmente quando se trata do desenvolvimento das atividades humanas e a garantia dos recursos do mar para as comunidades tradicionais.

Conforme Moraes (1999), diferentes atores sociais atuaram ao longo de décadas como vetores de dinamização dos fluxos demográficos, contribuindo para a reconfiguração desses espaços, que ora se apresentam adensados, ora vazios, no entanto potencialmente atrativos na contemporaneidade. Tal fato refletiu na intensa pressão sobre os ecossistemas costeiros e na gradual descaracterização da paisagem.

A lógica de ocupação dos espaços centrada na importância dos portos conduziu aos primeiros indícios de uma ocupação efetiva da zona costeira brasileira. Esse cenário é marcado por um padrão de ocupação descontínuo, onde aparecem zonas de adensamento populacional, verdadeiros núcleos urbanos, ao lado de espaços não ocupados. Característica que ainda permanece ao longo do litoral brasileiro, mas atendendo ao outra lógica de ocupação, ao desenvolvimento do turismo. Na planície costeira do município de Aquiraz há uma tendência atual de ocupação dos espaços vazios por grandes empreendedores imobiliários que instalam *resorts* inclusive em áreas de preservação ambiental, contribuindo para alterações na dinâmica litorânea.

Essas áreas isoladas ou pouco ocupadas em épocas passadas se constituíram como áreas de refúgios de tribos indígenas e de escravos fugidos, que instalavam pequenas comunidades envoltas aos gêneros alimentares rudimentares, voltados para o autoconsumo. A existência dessas áreas originou as populações tradicionais ainda hoje presentes em várias porções da costa brasileira, compondo grupos de resistências diante do atual modelo de desenvolvimento econômico.

A centralidade das grandes aglomerações foi reforçada com a construção de ferrovias e portos, em meados do século XIX, isso porque ocorreu uma maior dinamização da economia com a instalação de linhas férreas interligadas a cada porto. Simultaneamente, as vantagens locacionais da zona costeira foram minimizadas quanto a alocação de equipamentos produtivos, particularmente as indústrias. Com a instalação desse sistema os primeiros fluxos industriais passaram a considerar outros fatores para a localização das indústrias, como é o caso da proximidade com as matérias-primas, delineando uma ocupação direcionada para o interior.

No final dos anos de 1950, houve novamente o fortalecimento do ritmo de ocupação nesses espaços. A consolidação do setor industrial no país promoveu a dependência de alguns ramos de insumos externos, o que condiciona sua localização nas proximidades das áreas portuárias. Essa tendência elegeu a industrialização como importante vetor de ocupação da costa brasileira, dando continuidade ao antigo padrão de assentamentos, com crescimento pontual e concentrado (MORAES, 1999).

Outro vetor de grande atuação no processo de ocupação da zona costeira foi o fenômeno da “segunda residência” que passou a evidenciar uma significativa participação no entorno das capitais estaduais e de grandes aglomerações. Sobre esse assunto Assis (2003), explica esse fenômeno está relacionado a industrialização e a metropolização das cidades, que não deixam de estar associados à urbanização. Assim, as residências de veraneio podem ser assinaladas como fator expressivo da urbanização litorânea, pois evidencia um movimento ao longo de toda a costa.

Em função da concentração industrial na região litorânea um número crescente de pessoas foi atraído por melhores condições de vida, no entanto muitas delas não são absorvidas pelo mercado e nem pelo setor de serviços associados. Tal processo exerce forte pressão socioambiental na zona costeira, caracterizando um movimento de pessoas que ocupam áreas de grande vulnerabilidade e/ou proteção ambiental. Esse fluxo impulsionou o fenômeno de favelização, que associado às secundas residências, termina por constituir as

paisagens das periferias das grandes aglomerações e capitais litorâneas, como é o caso de Fortaleza.

Nesse processo, a ação do estado se inseriu como indispensável na adoção de infraestrutura para atender a economia nacional através de obras viárias, portuárias e de instalação de equipamentos produtivos. Tal intervenção, pautada no desenvolvimento econômico viabiliza os fluxos e impulsiona a exploração dos espaços costeiros sem levar em conta o patrimônio natural e cultural ali existentes, desconfigurando a paisagem.

Nas últimas décadas, o turismo é o setor produtivo que mais cresce na zona costeira brasileira promovendo uma lógica de ocupação diferenciada, onde a busca por espaço não se restringe mais aos núcleos de adensamentos, mas também se distribui por áreas semidesertas. O Estado atua na promoção de acessibilidade a essas áreas isoladas, possibilitando inclusive a valorização de alguns espaços anteriormente esquecidos pelo contingente populacional. Quanto a esse movimento Moraes (1999), afirma que a forma de ocupação dominante assume uma estruturação em moldes urbanos, mesmo nas áreas não urbanizadas, onde é possível encontrar o fracionamento em lotes de tipo citadino estendendo-se por vastas superfícies ainda não ocupadas. No distrito de Jacaúna, a presença de um loteamento no setor de promontório do Iguape, revela essa tendência que tende a gerar conflitos socioambientais na área.

2. 4 Políticas públicas brasileiras e o desafio da sustentabilidade em ambientes costeiros

A forma como o homem se relaciona com o meio em que vive no mundo contemporâneo, revela um real desequilíbrio que se materializa na exploração irracional dos recursos naturais e tem como elemento determinante o atual modelo de desenvolvimento econômico. Essa realidade tem conduzido a busca por concepções alternativas de políticas de desenvolvimento, pautadas na formação de novas mentalidades e nos princípios da sustentabilidade.

O Relatório de *Founex*, resultado da reunião convocada pela ONU para preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano celebrada em Estocolmo, Suécia, em 1972, já apresentava importantes reflexões acerca dos efeitos gerados pelo desenvolvimento econômico sobre o meio ambiente. Tais discussões vieram a se constituir posteriormente nas premissas do que viria a ser o denominado desenvolvimento sustentável.

A consolidação do conceito de “Desenvolvimento Sustentável” ocorreu em 1987 com a publicação do “Relatório *Brundtland*”, intitulado *Nosso Futuro Comum*. Esse relatório foi fruto da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que o definiu como “aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades” (BRÜSEKE, 2003, P.33). Tal definição trouxe como os eixos fundamentais o crescimento econômico, a preservação ambiental e a equidade social.

Esse discurso foi amplamente aceito e difundido pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, celebrada em 1992, no Rio de Janeiro (ECO – 92). Na ocasião foram traçadas as diretrizes para se alcançar o desenvolvimento sustentável, o que resultou na elaboração de um programa global conhecido como Agenda 21 (LEFF, 2009). O documento composto por 40 capítulos traz uma reflexão sobre a importância dos diferentes setores da sociedade civil juntamente aos governos cooperar na busca por soluções para os problemas socioambientais a nível global, nacional e local.

Dessa forma, o desenvolvimento sustentável passou a ser tema central nas discussões ambientais e elemento imprescindível nas políticas públicas, notadamente nos países em desenvolvimento. No entanto, muitos são os questionamentos quanto a real aplicabilidade dessa proposta. Para Banerjee (2006), ao objetivar o crescimento econômico, a preservação ambiental e a equidade social, simultaneamente, pretende conciliar o inconciliável.

No Brasil, a preocupação com as questões ambientais, particularmente, com a preservação da zona costeira faz parte dos esforços realizados pelo governo brasileiro. A primeira política voltada para a zona costeira no Brasil constitui a Política Nacional para os Recursos do Mar, sendo instituída em 1980. Foi criada para orientar o desenvolvimento das atividades que buscam a utilização, exploração e aproveitamento dos recursos vivos, minerais e energéticos, de acordo com os interesses do país. Conforme o Decreto nº 6.678, de 8 de dezembro de 2008 essa política tem como objetivos

Promover a formação de recursos humanos; estimular o desenvolvimento da pesquisa, ciência e tecnologia marinhas e incentivar a exploração e o aproveitamento sustentável dos recursos do mar, das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo e das áreas costeiras adjacentes.

Nesse sentido, a sustentabilidade aparece atrelada ao desenvolvimento pautada no aproveitamento racional dos recursos do mar. A dimensão social não se apresenta como

prioridade nessa política, mas sim como elemento secundário quando se trata do resgate da cultura das populações tradicionais e a disseminação da mentalidade marítima na sociedade brasileira.

Medidas mais concretas foram possíveis com a Lei 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Com base no modelo americano (*National Environmental Policy Act NEPA de 1969*) introduz a Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento necessário para a instalação de empreendimentos. Além disso, cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) tem como objetivo principal “implementar no país a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”.

Como parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar e da Política Nacional do Meio Ambiente foi instituído o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), o qual tem por finalidade “orientar a utilização racional dos recursos da zona costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população, e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural (Artigo 2º)”. Instituído em 1988 e reformulado em 1997, com a segunda versão PNGC II, propõe o estabelecimento de parâmetros técnicos e instrumentos que orientem o devido uso da zona costeira de modo a mediar os interesses e conflitos existentes, promovendo um desenvolvimento socialmente justo, econômico e ecologicamente viável, cujo marco balizador está representado nos documentos da ECO - 92.

A própria Constituição Federal do Brasil ao definir a zona costeira brasileira como patrimônio nacional, apresenta-se como um importante instrumento capaz de orientar a política ambiental no país. Nesse sentido, o país possui todo o arsenal teórico e legal necessário para a efetivação das políticas públicas sustentáveis, no entanto muitas são as limitações para concretizar tais encaminhamentos, isso porque no país coexistem interesses conflitantes, onde os maiores representantes são os interesses das grandes corporações econômicas. Portanto, transformar os postulados teóricos do desenvolvimento sustentável em ações efetivas conduzidas pelo Estado é, sem dúvidas, o grande desafio atualmente (STROH, 2003).

Há muitas questões ainda a serem superadas para que de fato o desenvolvimento sustentável se distancie do plano teórico e se transforme em ações concretas. O que se observa ao longo dos anos, é a tentativa de harmonizar a reprodução da natureza com os meios

produtivos no sentido de dar continuidade ao sistema econômico vigente. Nessa perspectiva, Leff (2009) faz referência à sustentabilidade ao “reconhecimento da função da natureza como suporte, condição e potencial do processo de produção” (p.207). Assim, torna-se incapaz de atender as reais necessidades das populações, constituindo-se como um discurso estritamente econômico.

A zona costeira, por se tratar de um ambiente atrativo do ponto de vista natural abriga situações conflitantes entre as populações que habitam aquele espaço, apresentando um sistema de desenvolvimento predominante que está longe de alcançar a sustentabilidade, pois o que se observa é a perda dos recursos naturais e da própria qualidade de vida das comunidades tradicionais que dependem desses recursos para sobreviver. Adiciona-se ainda o avanço de uma cultura que atende ao mercado internacional, dizimando o processo histórico daqueles que ali habitavam. A sustentabilidade deve estar voltada para a multiplicidade de manifestações culturais e autonomia dos povos, no poder de decisão das suas escolhas “em relações integradas às características de cada ecossistema e território em que se vive” (LOUREIRO, 2012, p.63).

Portanto, é indispensável inserir na pauta das lutas sociais, as estratégias do desenvolvimento sustentável, onde possa ser possível pensar em modos produtivos autônomos e a participação efetiva da população na gestão e manejo dos seus recursos ambientais. Essa participação não se trata de fazer parte do planejamento e da execução na forma representativa, mas, sobretudo da participação no direito de se manifestar em espaços institucionalizados na busca pela autonomia dos povos e na proposição de alternativas que possam de fato atender as necessidades das comunidades litorâneas.

2. 5 Procedimentos Técnico-operacionais

Para o desenvolvimento da pesquisa foram realizadas as seguintes etapas: levantamentos bibliográficos e cartográficos, trabalhos de campo, geoprocessamento das imagens e bases cartográficas, análise e interpretação dos sistemas ambientais. A seguir foi apresentado o detalhamento de todas as etapas e os materiais utilizados no processo de elaboração (FIGURA 04).

2. 5.1 Levantamentos bibliográficos e cartográficos

Inicialmente foram realizados levantamentos da bibliografia referente ao método de análise, assim como foram coletadas informações relacionados à zona costeira e seus aspectos gerais. Posteriormente, foi realizada a seleção das informações referentes aos aspectos geoambientais e dinâmica do meio físico (geologia/geomorfologia, clima/recursos hídricos, solos/vegetação) e do meio socioeconômico (população/demografia, infraestrutura, economia e uso e ocupação). As informações foram extraídas de teses, dissertações, periódicos nacionais e internacionais, artigos científicos, livros e relatórios técnicos.

O acesso ocorreu em bibliotecas e órgãos públicos, além de consultas na internet. Os primeiros levantamentos iniciaram na Universidade Federal do Ceará – UFC por meio do acervo disponível nas bibliotecas do Centro de Ciências e Tecnologia, Centro de Humanidades e Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR. No Departamento de Geografia foram coletadas informações e materiais cartográficos nos Laboratórios de Geoecologia e Planejamento Ambiental – LAGEPLAN, Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH, Laboratório de Geomorfologia Ambiental Costeira e Continental – LAGECO, Laboratório de Cartografia – LABOCART, Laboratório de Planejamento Urbano e Regional – LAPUR, além do acervo disponível na biblioteca do Programa de Educação Tutorial – PET/UFC. A busca por informações específicas sobre a área de estudo, ocorreu por meio da biblioteca pública do Instituto Histórico do Ceará e o acervo do Museu Sacro São José de Ribamar em Aquiraz.

A coleta do material cartográfico e dados relacionados à área de estudo da pesquisa ocorreu predominantemente nos seguintes órgãos públicos: Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, Secretaria de Turismo do Estado do Ceará – SETUR, Companhia de Pesquisa dos Recursos Minerais – CPRM, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, assim como as secretarias vinculadas a Prefeitura Municipal de Aquiraz como Secretaria Municipal de Meio Ambiente e desenvolvimento Urbano – SEMAD, Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos, Secretaria de Educação, Secretaria de Saúde, Secretaria de Turismo e Cultura, Secretaria de Planejamento e Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA.

O acesso a *internet* foi realizado por meio de sites onde se encontram disponíveis artigos relacionados à temática de estudo como o Portal de Periódicos da Capes, revistas eletrônicas, anais digitais de eventos e estudos realizados em outras universidades, além da utilização do site de busca *Google Acadêmico*. Assim como foram coletados dados no site no Ministério do Meio Ambiente, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, onde se encontra disponível o Perfil Básico Municipal.

A determinação dos processos costeiros (ondas, marés, ventos e correntes) foi realizada, sobretudo, a partir de pesquisas bibliográficas em dissertações e periódicos nacionais pautados em estudos realizados na área da pesquisa.

2. 5.2 Trabalhos de Campo

Após o levantamento do material bibliográfico e cartográfico foi possível iniciar o mapeamento temático preliminar com vistas os mapas dos sistemas ambientais pertencentes à área de estudo por meio da exploração de imagens de satélite e fotografias aéreas. Assim o trabalho de campo contou com as seguintes etapas:

- Observações em campo com o apoio de imagens de satélite e fotografias aéreas em diferentes períodos selecionados (1958, 1970 e 2009), na busca de compreender a dinâmica evolutiva da área de estudo;
- Elaboração de perfil esquemático longitudinal com percursos realizados por meio de veículos automotores;
- Registros fotográficos e utilização da caderneta de campo para a identificação das principais características geoambientais atuais;
- Visualização das condições de uso e ocupação dos sistemas ambientais, considerando as ações potencializadoras de impactos negativos;
- A certificação e correção dos dados obtidos a partir de imagens de satélite.
- Coleta de informações através de conversas informais juntamente as comunidades locais, sobre os aspectos históricos, a relação com o meio ambiente e os conflitos socioambientais existentes na área.

2.5.3 Análise e integração dos componentes geoambientais

Com o apoio de fotografias aéreas na escala 1: 25. 000, imagens recentes de alta resolução, fornecidas pelo satélite *QuickBird* e as bases cartográficas, foram confeccionados os mapas temáticos, relacionados diretamente com a configuração física da paisagem e uso e ocupação. Para a confecção destes mapas temáticos foram analisadas as informações e dados relativos a cada tema abordado, a partir da interpretação das imagens de satélite. Posteriormente foram efetuadas certificações em campo para a devida atualização dos dados. Ao final, foram elaboradas cartas sínteses referente a cada tema investigado.

A análise dos condicionantes geológicos foi realizada a partir das informações obtidas do Mapa Geológico do Estado do Ceará na escala 1: 500. 000, elaborado no ano de 2003, com o auxílio das informações coletadas em campo, além da bibliografia referente à área. Posteriormente, foi realizado o recorte da área de estudo e mapeamento das unidades geomorfológicas com base na vetorização das feições visualizadas através de imagens fornecidas pelo satélite *QuickBird* e em informações sobre a topografia do terreno. Para maior precisão das informações foram feitas a certificação em campo.

O quadro climático foi obtido a partir de dados fornecidos pelo site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Os dados de precipitação foram obtidos a partir do posto de pluviométrico do município de Aquiraz, considerando uma série de trinta anos (1982-2012). Com base na tabulação dos dados foi elaborado o gráfico da precipitação média anual e temperatura média do município de Aquiraz. As temperaturas médias mensais para o município foram estimadas com base no programa Celina 1.0 desenvolvido por Costa (2007). A equação síntese é:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + b_1X_2 + c_1X_3 + a_2X_1^2 + b_2X_1X_2 + c_2X_2X_3$$

Onde: **Y** é o valor da temperatura

X₁ é a latitude em graus

X₂ é a longitude em graus

X₃ é a latitude em metros

a₀, a₁, b₁, c₁, a₂, b₂, c₂ são os parâmetros estimados pelo método os mínimos quadrados.

Outro parâmetro utilizado para caracterizar as condições climáticas na área foi o balanço hídrico baseado nos estudos desenvolvidos por Thornthwaite e Mather (1995), que

avalia a disponibilidade hídrica na região a partir de dados de precipitação e temperatura. Com esse parâmetro foi possível quantificar os percentuais de água consumida através do processo de evapotranspiração potencial, o excedente hídrico, a deficiência hídrica e as fases de reposição e retirada de água do solo.

Quanto ao detalhamento das condições hídricas do município foi realizada a partir do mapeamento das drenagens pertencentes à área de estudo com o apoio das informações fornecidas pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Aquiraz (PDDU/AQUIRAZ) e materiais fornecidos pelo site da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH).

O mapeamento e descrição dos solos ocorreram com base no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos – Embrapa (2006) e estudos realizados para o estado do Ceará, onde foi possível detectar os principais tipos de solos existentes na área. Para uma maior precisão das informações foram realizadas checagens em campo.

A caracterização da vegetação ocorreu com base nos estudos realizados na área e coleta de algumas espécies em campo para posterior análise em laboratório. A descrição dos nomes científicos foi realizada com base em pesquisas científicas.

2.5.4 Mapeamento dos sistemas ambientais e interpretação cartográfica

O geoprocessamento tem sido reconhecido como instrumento indispensável ao planejamento e gestão ambiental em áreas que apresentam tamanha complexidade como os ambientes costeiros. Xavier-da-Silva & Zaidan (2004), ao fazer uma relação com a análise ambiental refere-se ao termo como um conjunto de técnicas destinadas a tratar os problemas ambientais levando em conta a localização, a extensão e as relações espaciais dos fenômenos analisados, visando à contribuição para a sua presente explicação e para o acompanhamento de sua evolução passada e futura. Atualmente, graças à aplicação dessas técnicas é possível verificar as alterações ambientais resultantes do desenvolvimento de atividades humanas.

Nessa perspectiva, os procedimentos adotados para a efetivação desta etapa da pesquisa contou com os seguintes passos: georreferenciamento das fotografias aéreas, vetorização das feições, superposição e interpretação dos produtos cartográficos. A manipulação dos equipamentos cartográficos contou com a estrutura física do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará.

As fotografias aéreas datadas de 1958 e 1970 na escala 1: 25.000 e 1: 70.000, respectivamente, passaram por um processo de digitalização por meio de um *scanner de mesa*. Esse material faz parte de trabalhos realizados pela empresa Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S. A, fornecido pela CPRM. Logo após foi realizado o georreferenciamento a partir de pontos de controles obtidos através da visualização das imagens (QUADRO 01).

As imagens de satélite *Quickbird* datadas de 2009 foram obtidas no LABOCART e já se encontravam devidamente georreferenciadas. O satélite *Quickbird* possui alta resolução espacial, e dependendo da latitude a resolução pode chegar 60 cm. Foi lançado em outubro de 2001 a 450 km de altitude (QUADRO 01).

Com o apoio do Software de entrada e vetorização de imagens o *ArcGis 9.3* foi possível realizar a transformação de arquivos *raster* em formatos vetoriais. O ambiente de configuração utilizado foi o Sistema de Projeção Cartográfica *Universal Transverso de Mercator* – UTM cujas coordenadas são fornecidas em metros, tendo como referencia o Datum geodésico horizontal *SIRGAS 2000* – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas. O processo de vetorização com o apoio da checagem em campo permitiu a delimitação dos sistemas ambientais nos diferentes períodos analisados.

Os mapas das unidades de paisagens elaboradas foram posteriormente sobrepostos no sentido de diagnosticar as transformações ambientais ocorridas a partir das implicações negativas dessa evolução.

Quadro 01 – Detalhamento das fotografias e imagens utilizadas

ANO	MATERIAL	ESCALA*/RESOLUÇÃO**	FONTE
1958	Fotografia aérea	1: 25. 000*	CPRM
1970	Fotografia aérea	1: 70. 000*	CPRM
2009	Imagem de satélite <i>Quickbird</i>	0,60 m**	LABOCART

Fonte: CPRM & LABOCART, 2013.

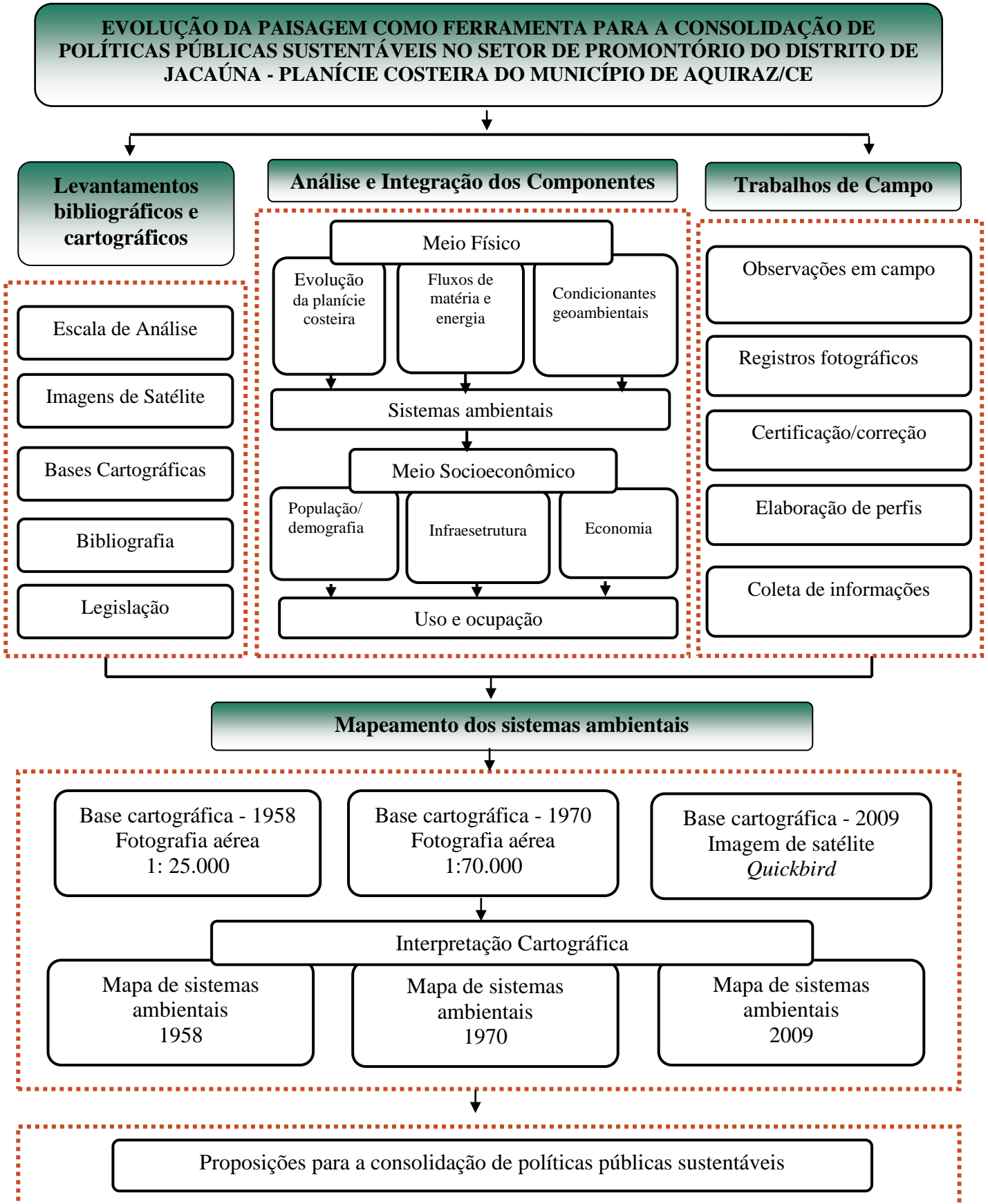
2.6 Materiais utilizados

Foram utilizados os seguintes equipamentos para o desenvolvimento da pesquisa:

- Computador de mesa: PC, Windows 7, 4 GB de memória RAM e processador core I5;
- Software de entrada e manipulação de dados: *software ArcGis 9.3*;
- Software de entrada e vetorização de imagens: *Autodesk Map 2004*;
- Software de verificação de imagens: *Google Earth e Google Map*;
- Impressora modelo *HP Deskjet F4480*
- Aparelho GPS Geodésico (*Global Position System/* precisão milimétrica);
- Receptor GPS de navegação *Etrex*
- Máquina fotográfica: câmera panorâmica *samsung HD*, resolução 14.2 mega pixels.
- Caderneta de Campo
- Fotografias aéreas de 1958 e 1970 (CPRM)
- Imagens de satélite *QuickBird 2009 (LABOCART)*
- Material cartográfico digital: base cartográfica municipal (CPRM), geologia/geomorfologia (CPRM), hidrografia (COGERH) e Solos (EMBRAPA).

A figura 4 representa o fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa realizada na Planície costeira do distrito de Jacaúna.

Figura 04 - Fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa



CAPÍTULO III



3 COMPARTIMENTAÇÃO DOS SISTEMAS AMBIENTAIS: CONTEXTO REGIONAL E LOCAL

A paisagem se apresenta como resultado da relação entre os processos passados e os atuais, onde os processos passados foram os responsáveis pela compartimentação regional da superfície, enquanto que os processos atuais respondem pela dinâmica atual das paisagens (AZIZ AB'SABER, 1969). Com base nesse entendimento, neste capítulo foram apresentados de forma sucinta os processos regionais e locais que atuaram na formação da zona costeira cearense, com ênfase para os processos recentes que determinam a dinâmica atual das paisagens, tais como: a evolução morfoestrutural da zona costeira cearense, a determinação dos fluxos de matéria e energia que atuaram na evolução da planície costeira a nível local, a dinâmica comandada pelos processos costeiros, bem como os componentes geoambientais que caracterizam o quadro físico-natural.

3.1 Evolução da planície costeira cearense

A zona costeira cearense evoluiu na escala geológica, como resultado da ação simultânea de processos internos (tectônica e isostasia) e processos externos (variações do nível do mar, ondas, correntes litorâneas, marés, ação fluvial, precipitações e ventos), constituindo uma região que se entende desde o nível das praias até o seu limite interior representado pelos depósitos do Grupo Barreiras (CLAUDINO SALES, 2007).

O processo de formação da margem continental do estado do Ceará e Nordeste em geral, data do Mesozoico, quando iniciaram os processos de fragmentação do supercontinente Pangea. A fase inicial dessa ruptura ocorreu através de movimentos dispersivos que provocaram a abertura do Atlântico Sul seguindo em direção ao norte, simultaneamente, esforços distensivos atuaram na direção SE-NW (CLAUDINO-SALES E PEULVAST, 2007 *apud* MATOS, 1992).

No litoral cearense ficaram evidentes na paisagem as marcas desse processo, através da compartimentação topográfica das superfícies litorâneas, das mudanças de orientação da linha de costa e da presença de pontas rochosas cristalinas como as pontas do Iguape, Mucuripe, Pécem e Jericoacoara que correspondem a eixos de ruptura do Gondwana e exercem papel relevante na transferência de sedimentos (CLAUDINO-SALES, 2007).

Com a gradual abertura do oceano Atlântico a margem continental recém-formada passou por um processo de resfriamento que conduziu ao aumento da densidade e subsidência

desse setor. Por outro lado, o interior do continente foi soerguido, dando origem ao processo conhecido como “flexura marginal”. O rebaixamento do seguimento costeiro fez surgir os primeiros indícios de uma zona litorânea – faixa de terra baixa banhada por marés (CLAUDINO-SALES, 2007). Por volta do Terciário Superior e Quaternário Inferior os sedimentos provenientes da ação erosiva do setor montanhoso foram transportados e depositados na zona costeira por influência da flexura marginal e da ação fluvial que passou a denotar movimentos catastróficos em meio às mudanças climáticas. O depósito resultante desse processo originou o atual Grupo Barreiras.

- Flutuações do nível do mar e mudanças climáticas

As oscilações do nível do mar associadas às mudanças climáticas globais durante o Quaternário deram continuidade ao processo de formação da zona costeira tal como se encontra atualmente, resultando na diversidade de morfologias e ecossistemas recentes.

Suguió (1985) explica que as flutuações do nível relativo do mar resultam das variações reais dos níveis marinhos (eustasias) e das modificações do nível dos continentes (tectonismo e isostasia). Portanto, quando são realizadas reconstruções de antigos níveis marinhos, referem-se a posições relativas e não absolutas já que tais condicionantes podem atuar a nível global, regional ou local.

Os eventos de transgressão (subida do nível do mar) e regressão marinha (descida do nível no mar) estão relacionados, sobretudo aos fenômenos glacioeustáticos (clima), tecnoeustáticos (movimentos terrestres) e geoideustáticos (gravidade e rotação). No litoral brasileiro, a glacioeustasia é a principal causa da formação de extensas planícies costeiras.

As glacioeustasias correspondem às variações do nível relativo do mar em função dos fenômenos glaciais, ou seja, de natureza climática (SUGUIÓ, 2003). Ao longo da escala geológica, em diferentes períodos, as massas continentais estiveram recobertas por calotas de gelo, isso porque por diversas razões naturais as temperaturas diminuíram provocando a solidificação das águas que circulam na natureza, a qual, em última instância, sempre alcança os oceanos, dando origem às glaciações (CLAUDINO – SALES, 2007). Dessa forma, durante as glaciações a retenção de grandes volumes de água promoveu a regressão ou recuo do nível do mar e ampliação da zona costeira por meio da formação de planícies litorâneas. Por outro lado, nos períodos interglaciais, a diminuição dos volumes de água retidos nos continentes

resultou em transgressões marinhas ou avanço do nível relativo do mar e desaparecimento da zona costeira.

A atuação de movimentos crustais, como a tectônica de placas refere-se a tecnoeustasia. Esse evento apresenta um caráter global, mas pode atuar no nível regional e local, onde os efeitos são mais perceptíveis. Quando ocorre a aglutinação dos continentes há uma diminuição da plataforma continental envolvente e por consequência gera o aumento da capacidade das bacias oceânicas. Por outro lado, as constantes rupturas da crosta acabam por produzir transgressões generalizadas e diminuição da capacidade das bacias oceânicas, refletindo na subida do nível do mar (MEIRELES, 2005).

Suguio (2003) aponta ainda entre outros fatores associados às variações do nível do mar os fenômenos geoeustáticos relacionados à força gravitacional terrestre. As modificações da superfície do geóide em função da interação de forças internas e externas são responsáveis pelas deformações do geóide terrestre e pelas rápidas modificações no nível dos oceanos.

Considerando a influência de tais fatores na determinação dos eventos eustáticos, várias pesquisas têm se dedicado ao estudo da evolução das planícies litorâneas brasileiras como: Martin & Suguio (1975); Suguio & Martin (1976); Martin et al (1979); Bittencourt et al (1979); Dominguez et al (1982); Meireles (1991); Meireles & Maia (1998) e Meireles et al (2005).

No estado do Ceará, indicadores geoambientais relacionadas a esses eventos podem ser evidenciados com a presença de terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, plataformas de abrasão marinhas escalonadas, gerações de dunas e eolianitos, antigos corais sobre a berma e estirâncio, depósitos de mangue acima do nível do máximo das marés e submersos na plataforma continental proximal, falésias mortas e complexos sistemas representados por deltas de marés e lagunas costeiras (MEIRELES, 2005).

Assim, com base nos estudos realizados para o litoral brasileiro foram detalhadas as etapas dos processos evolutivos que conduziram a formação das extensas planícies costeiras no estado do Ceará.

Estadio I – Evento regressivo (sedimentação do Grupo Barreiras)

O nível do mar se encontrava bem abaixo do nível atual e os sedimentos recobriam parte da plataforma continental adjacente (SUGUIO, 1985). Foi no intervalo entre o

Mioceno e o Plioceno que houve a deposição do Grupo Barreiras ao longo da zona costeira cearense. As condições do clima semiárido com a atuação de chuvas concentradas e torrenciais possibilitaram o transporte e deposição de sedimentos ao longo da costa sob a forma de leques aluviais coalescentes. Essa deposição foi interrompida somente com as modificações nas condições climáticas.

Estadio II – Transgressão mais antiga (formação das falésias)

A transgressão mais antiga ocorreu antes de 123.000 anos A.P. Nesse período, as características climáticas mais úmidas possibilitaram a erosão da porção mais externa do Grupo Barreiras, dando origem à formação de linhas de falésias. Para Suguio (1985), trata-se de um evento mal definido, pois não há evidências que possam ser atribuídas com certeza a essa transgressão.

No litoral cearense, tais evidências apresentam maior expressividade em alguns setores do litoral leste. A presença de falésias mortas na zona costeira reflete em possíveis flutuações do nível do mar.

Estadio III – Evento Regressivo (formação de novos sedimentos)

Após a transgressão antiga no intervalo entre 123.000 a 120 A.P houve uma regressão onde o nível do mar variou em torno de 80 a 90 m abaixo do nível atual. O clima novamente semiárido criou as condições favoráveis para a formação de novos depósitos continentais na forma de leques aluviais, entulhados no sopé as falésias (SUGUIO, 1985).

A ocorrência desses eventos regressivos permitiu a formação de planícies mais largas, com zonas de estirâncio mais extensas. A associação de condições atmosféricas forneceram as condições necessárias para a remobilização de sedimentos arenosos e a formação de extensos campos de dunas.

Estadio IV – Penúltima transgressão (erosão dos depósitos sedimentares)

O nível do mar atingiu cotas superiores a 6 m acima do nível atual e o mar erodiu parcial ou totalmente os depósitos sedimentares acumulados no último evento regressivo. Os

baixos cursos fluviais foram atulhados e transformados em ambientes estuarinos e lagunares (SUGUIO, 1985).

Mediante a ocorrência desse evento transgressivo, as condições climáticas se convertem, evidenciando maiores valores de umidade. Esse cenário favoreceu a fixação das dunas, pela edafização ou formação de eolianitos.

Estadio V – Evento regressivo subsequente (formação de terraços marinhos pleistocênicos)

Nessa fase, a regressão marinha resultou no processo de progradação da planície costeira por acréscimos de cristas praias. Conforme Meireles (1991); Meireles & Maia (1998) essa regressão data de 120.000 anos A.P, quando o nível do mar esteve entre 8 a 2 m acima do nível atual. No litoral cearense, há evidências de terraços marinhos pleistocênicos que se formaram nesse intervalo, no entanto somente foram encontrados na porção leste do estado, no município de Icapuí. A ausência mais generalizada ao longo do litoral está certamente relacionada à erosão provocada durante a última transgressão, a qual durante o processo regressivo subsequente originou os terraços marinhos holocênicos.

Os terraços marinhos pleistocênicos foram sucessivamente recobertos por sedimentos provenientes do processo migratório das dunas.

Estadio VI – Máximo da última transgressão (formações recentes)

Por volta de 7.000 anos A.P, o nível do mar atingiu um máximo de 5 m acima do nível atual e a rede de drenagem instalada nos terraços pleistocênicos erodiu parcial ou totalmente dos depósitos, chegando a atingir o Grupo Barreiras. Nesse período, provavelmente deu-se início a níveis escalonados da plataforma de abrasão.

Estadio VII – Evento Regressivo (formação de terraços marinhos holocênicos)

A descida do nível relativo do mar posterior ao máximo transgressivo conduziu a formação de terraços marinhos holocênicos, resultando na progradação da linha de costa. Extensas faixas de praia foram descobertas fornecendo o aporte de sedimentos para a remobilização eólica e formação de campos de dunas. Conforme Suguio (1985), esse evento promoveu a transformação gradual de lagunas em lagoas costeiras.

Conforme Meireles (2005), morfologias características desse evento transgressivo foram evidenciadas por esporões de areia que evoluíram para ilhas barreiras no litoral dos municípios de Aquiraz e Acaraú (com paleolinhas de praia originadas no último evento transgressivo).

No Holoceno, após esse evento regressivo as variações do nível do mar passaram por oscilações entre 4.100 a 3.600 anos A.P e entre 3.000 a 3.500 anos A.P até atingir a posição atual, tais eventos podem ser evidenciados em pelo menos três gerações de terraços marinhos holocênicos (SUGUIO, 2003).

3. 2 Fluxos de matéria e energia

A atuação dos fatores regionais relacionados às variações do nível do mar e mudanças climáticas durante o Quaternário proporcionou a formação de importantes morfologias evidenciadas ao longo da planície costeira que mantêm o seu funcionamento através da ação de processos costeiros dinamizados por relações de troca de energia responsáveis pelo transito de materiais entre o continente e a planície litorânea.

A determinação desses fluxos de matéria e energia reflete no funcionamento dos sistemas ambientais e se apresenta como elemento indispensável para a construção de cenários evolutivos. Com base na definição das principais morfologias originadas através dos processos de transporte, distribuição e deposição de sedimentos e as relações com os condicionantes geoambientais foram identificados 5 tipos de energias e transporte de sedimentos ao longo da planície costeira em análise.

I – Fluxo litorâneo – associado à mobilização de sedimentos na faixa praial gerada pelas ondas, correntes e ventos. Localmente, no primeiro semestre do ano atuaram as ondas do tipo *swell* que são responsáveis por acentuados processos erosivos na área. Para compensar esse mecanismo de perda, o aporte de sedimentos provenientes das correntes litorâneas supria a faixa praial, uma vez que, no período chuvoso diminuía a fonte de sedimentos fornecidos pelos campos de dunas que migravam sobre o promontório. Esse trânsito de sedimentos prolongava-se até o sistema lagunar do Iguape a jusante do setor de promontório quando eram barrados periodicamente pela hidrodinâmica fluviomarinha. Durante o segundo semestre, quando a vazão fluviomarinha era menor o canal era bloqueado por flechas de areia provenientes da

ação eólica e das correntes litorâneas. Nos períodos de maiores vazões esse barramento era rompido contribuindo para um maior transporte de sedimentos para a faixa de praia.

II - Fluxo eólico – relacionado ao transporte de sedimentos a partir da ação dos ventos. No promontório do Iguape, com a predominância dos ventos de leste para oeste formaram-se gerações de dunas dominando a geração mais antiga, associadas a dunas parabólicas de 30 m de altura. Devido a essa direção dominante dos ventos a migração das dunas atuou sobre as casas, causando prejuízos para os moradores. Em contato com o sistema fluviomarinho do Iguape a jusante do setor de promontório o fluxo eólico promoveu a formação de bancos de areia que por sua vez passaram a sofrer influência da hidrodinâmica estuarina em períodos de maior vazão, tais condicionantes contribuíram para um maior fluxo de sedimentos para a faixa de praia.

III - Fluxo fluviomarinho – vinculado aos ambientes estuarinos do Iguape e Barro Preto. Atua como regulador da dinâmica sedimentar, interferindo na evolução da faixa de praia. Em períodos de acentuados índices pluviométricos os bancos de areias formados pelo fluxo eólico próximo as desembocaduras dos rios foram desobstruídos pela atuação da hidrodinâmica estuarina e os sedimentos foram carregados até a faixa de praia contribuindo para a progradação da faixa de praia. Com a ocupação irregular desses ambientes além de ocorrer alterações na hidrodinâmica desses sistemas pode acarretar na diminuição da faixa praial.

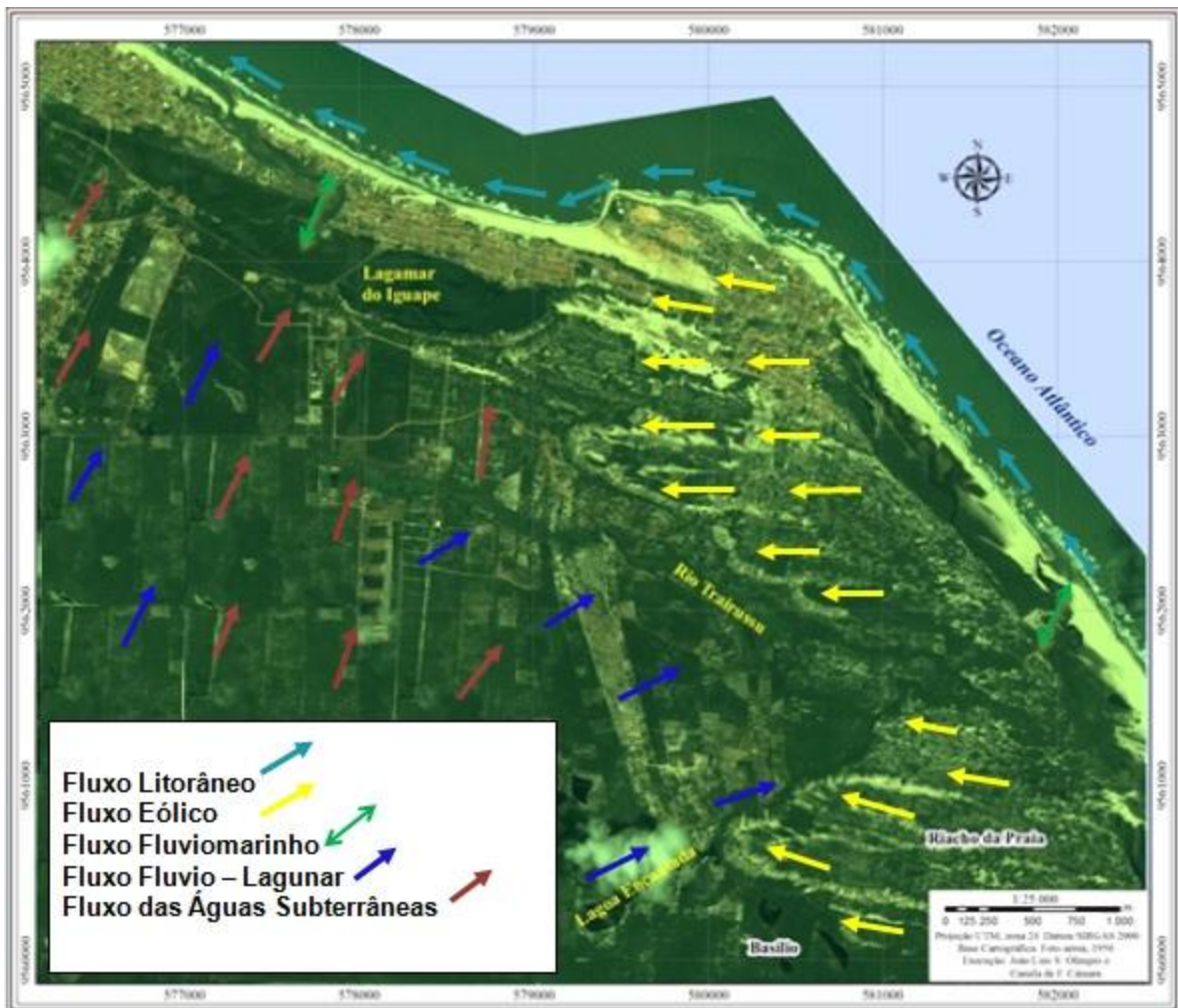
IV - Fluxo fluvio-lagunar – relacionado à dinâmica fluvial na zona costeira. Mediante aos eventos regressivos os sistemas fluviais foram barrados pela dinâmica de sedimentos provenientes da ação eólica originando a formação de ambientes lagunares. No período semestre do ano, quando houve um acréscimo no fluxo fluvial, esses ambientes se conectaram com o mar carregando o substrato sedimentar até a linha de costa, onde passaram a ser mobilizados pela ação eólica e aportação de areia para a formação dos campos de dunas.

V- Fluxo das águas subterrâneas – está associado às condições climáticas, geológicas e morfológicas da planície costeira responsáveis pelo armazenamento de águas subterrâneas. Localmente, a predominância das condições favoráveis à formação de aquíferos, particularmente nas áreas de dunas, terraços marinhos e tabuleiros, contribuíram pra a formação de ambientes lacustres interdunares, lagunares e estuarinos. A formação das lagoas esteve associada ao afloramento do lençol freático em períodos de elevada precipitação, além disso, sofreram reordenamento de acordo com a dinâmica

das dunas que servem como um filtro, armazenando água no substrato sedimentar. Nos ambientes estuarinos, o aporte de água doce proveniente dos aquíferos alimenta os canais estuarinos de água, criando as condições necessárias para a reprodução de espécies animais, como os crustáceos e espécies vegetais adaptadas.

A figura 5 representa os fluxos de matéria e energia identificados na planície costeira da planície costeira do distrito de Jacaúna.

Figura - 05 - Fluxos de matéria e energia na planície costeira do distrito de Jacaúna



Fonte: CÂMARA, 2013.

3.3 Dinâmica costeira

As ondas, marés, ventos e as correntes atuam como importantes agentes modeladores da morfologia costeira. O dinamismo provocado por estes ao promoverem a erosão, transporte e sedimentação podem conduzir a constantes modificações na configuração do litoral, o que reflete numa contínua evolução dessas áreas (MUEHE, 2009).

Os processos de troca de matéria e energia entre a região costeira e o oceano além das variáveis oceanográficas e atmosféricas envolvem as características granulométricas dos sedimentos que transitam na região. Os mecanismos de redistribuição desse substrato promovidos por processos naturais e atividades humanas podem resultar em constantes modificações no balanço sedimentar, e por consequência em alterações espaço-temporais nos sistemas ambientais, notadamente, aqueles diretamente vinculados à dinâmica litorânea.

Dessa forma, a fim de compreender os processos que atuam na área da pesquisa e suas implicações na modelagem da paisagem costeira foram detalhadas as principais características de cada variável, predominantes na região.

- Ondas

Conforme Muehe (1998) a atuação das ondas se apresenta como a principal variável indutora de processos costeiros de médio e curto prazo, sendo responsável pelo transporte nos sentidos longitudinal e transversal à linha de costa. Dessa forma, a energia e intensidade das ondas comandam a dinâmica de erosão e deposição de sedimentos ao longo da linha de costa.

O dinamismo das ondas está diretamente vinculado à atuação dos ventos. Na região nordeste, a confluência dos alísios de SE e NE implica na formação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principal sistema atmosférico que atua na determinação das precipitações e dinâmicas dos ventos no Estado do Ceará. O deslocamento dessa banda de nuvens ao longo do ano entre os hemisférios promove a circulação de ventos mais fracos no primeiro semestre e ventos mais fortes no segundo semestre, refletindo na intensidade das ondas que atuam na área de estudo.

No Ceará, as ondas dominantes apresentam uma forte componente E com direções variando entre os quadrantes E, E-NE e E-SE mantendo uma estreita relação com as direções predominantes dos ventos. Estudo realizado por Morais (1981) na região de Fortaleza verificou um predomínio de ondas do quadrante E-SE e em menor escala a ocorrência de

ondas de NE (MORAIS, 2006). Estas ondas podem ser de formação local ou do tipo *sea*, marcadas por altura média significativa de 1,1 m, frequência de 5s e período de 15 s (MAIA, 1998), ou podem ser ondas do tipo *swell*, estas se formam no hemisfério norte e se propagam até a zona costeira cearense, sobretudo, durante os meses de dezembro a março com direção NE, provoca intensa turbulência no meio litorâneo, refletindo em fenômenos de ampliação da energia erosiva das ondas, verificado, sobretudo, entre os meses de dezembro e fevereiro (CLAUDINO-SALES, 2007).

A direção predominante das ondas no Iguape, na arrebentação é de 70° em relação ao norte magnético. A altura média variou sazonalmente de 0,40 m a 1 m com maiores valores para o período de estiagem. As ondas são predominantemente do tipo *sea* com período variando entre 5 a 8 s. Entre os meses de janeiro e abril foram observados ondas com período de 10s e 14s que estariam associados à entrada de *swell*, o que é esperado nesse período do ano em toda a costa (PINHEIRO *et al*, 2003).

Na área de estudo, em função da presença do setor de promontório rochoso ocorre o fenômeno de difração. As ondas ao colidirem com a estrutura rochosa perdem a sua velocidade, e logo se estabelece chegando à praia com energia concentrada, provocando maior erosão local. Devido à costa ser aberta, o resultado é uma tendência de retificação da linha de costa (OLIVEIRA, 2009).

- *Marés*

As correntes de marés desempenham um papel importante no transporte de sedimentos na zona costeira, notadamente na ampliação da área de ataque das ondas, correntes de estuários, canais lagunares e em águas rasas próximas da costa (MORAIS, 2006).

A ação das marés resulta da ação conjunta das forças de atração gravitacional entre a terra, lua e o sol, assim como forças centrífugas geradas pelos movimentos de rotação em torno do centro das massas que se localiza no interior da terra. Em função desse movimento de rotação as águas oceânicas se deslocam subindo e descendo duas vezes ao dia, dando origem as marés semidiurnas.

Durante o mês lunar, as variações entre o alinhamento entre o sol e a lua geram as marés astronômicas de sizígia *spring tides*, ou seja, marés com grande amplitude (lua nova e cheia), e de quadratura, *neep tide* (quartor da lua). Assim, as marés de sizígia são 20% mais altas (maré alta) e mais baixas (maré baixa) do que as marés de quadratura.

Vários fatores podem influenciar no dinamismo das marés como a orientação de uma localidade em relação à lua, assim como da latitude, havendo uma superposição do componente diurno (uma maré ao dia) e semi-diurno (duas marés ao dia). Assim, as costas apresentam diferentes regimes de marés: micromarés (<2m), mesomarés (amplitude entre 2 a 4 m), macromarés (amplitude entre 4 a 6 m) e a hipermaré (> 6 m) (DAVIES, 1964 *apud* MIRANDA *et al*, 2002) .

Considerando a proximidade com a área de estudo cabe mencionar um dos primeiros estudos a avaliar a ação das ondas e marés na costa cearense realizado por Morais (1980), quando verificou para a região de Fortaleza, baseado em dados medidos na bacia do Porto de Mucuripe, que as marés na região são representadas por ondas semidiurnas com período médio de 12,4 h e defasagem média de 50 minutos. Determinou a amplitude máxima de 2,7 m para o equinócio de março no ano de 1976 e amplitude de 3,3 m para máximas de sizígia no ano de 1980. Com base em estudos mais recentes realizados por Maia (1998), durante o período de maio/1995 a junho/1996, a amplitude máxima da maré foi de 3,23 m, na maré de sizígia do mês de dezembro de 1995, enquanto a amplitude mínima, de 0,75 m, ocorreu na quadratura do mês de março de 1996 (MORAIS *et al*, 2006).

- Ventos

A interação dos fluxos eólicos com os fluxos de sedimentos depende das velocidades dos ventos e características granulométricas do substrato sedimentar. Ao atuarem em conjunto com os fluxos hidrodinâmicos exerce uma importante função no transporte de sedimentos ao longo do litoral cearense (MORAIS *et al*, 2000).

No estado do Ceará, o regime eólico é controlado pelos ventos alísios, ventos que sopram das zonas de alta pressão para baixa pressão, ou seja, dos trópicos para o equador. A confluência dos alísios de nordeste e sudeste provoca a formação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que ao se deslocar ao longo do ano reflete na variação da intensidade dos ventos no estado. Nos meses de março e abril (quadra chuvosa) dominam os ventos de SE (120°- 150°) ao longo do dia, passando a SSE – S (150° - 180°) no período da noite. Diferente do que acontece entre os meses de março e agosto (transição), o ciclo térmico diurno passa a alternar brisas marinhas e terrestres, resultando em ventos ENE – E (60° - 90°) durante o dia, e E – SE (90° - 150°) à noite, já no período de setembro - dezembro tanto os ventos alísios quanto às brisas marinhas se intensificam com direções predominantes variando de E a SE, notadamente, os ventos alísios de E (MORAIS *et al*, 2006). O transporte de sedimentos em

pontos específicos do litoral cearense como a ponta do Iguape o transporte eólico dominante ocorre de leste para oeste (MORAIS, 2000).

Considerando a relação do regime eólico com as precipitações na área de estudo, Castelo Branco *et al* (2006) constatou que seguem um padrão inverso apresentando velocidades mais baixas na quadra chuvosa, entre os meses de janeiro a junho, registrando nas alturas de 0,5 m os valores entre 0,09 e 3,33 m/s, em 1,0 m, velocidades variando de 1,23 a 7,22 m/s e em 2m, na ordem de 1,34 a 6,96 m/s. Enquanto que no período seco, entre os meses de julho a dezembro, a velocidade é mais elevada nas alturas de 0,5 m os valores entre 1,38 e 6,82 m/s, em 1,0 m, velocidades variando de 2,60 a 10 m/s e em 2,0 m, na ordem de 3,39 a 12,4 m/s.

- Correntes

O deslocamento das águas oceânicas adquirem variadas feições tais como: correntes de maré, correntes oceânicas e correntes geradas pelas ondas. Essas correntes ao atuarem na linha de costa provocam os deslocamentos de sedimentos e por consequência promovem variações na evolução na linha de costa, contribuindo para alterações na morfologia praial.

As correntes de marés atuam como importante variável na modificação do transporte de sedimentos e determinante da modelagem da linha de costa. Já as correntes oceânicas apresentam pouca interferência no transporte litorâneo de sedimentos, mas distribuem na plataforma os sedimentos carregados pelos rios que conseguem passar da deriva litorânea. As correntes geradas pelas ondas correspondem as correntes longitudinais e as correntes transversais que ao atuarem de forma paralela e perpendicular à praia promovem a remobilização de sedimentos e alterações na morfologia praial (MORAIS *et al*, 2000).

A ação simultânea das correntes longitudinais e transversais resulta em um movimento também paralelo à praia denominado deriva litorânea ou transporte litorâneo. Geralmente, a velocidade dessas correntes correspondem a 1m/s, e o transporte e sedimento é medido ao longo de um ano a partir de um determinado ponto.

O Estado do Ceará é bordejado pelas águas salinas e oxigenadas da corrente Norte Brasileira, um ramo da corrente Sul Equatorial que se bifurca ao largo do nordeste do Brasil, sazonalmente entre as cidades de Recife e Salvador. Portanto, a Corrente Norte Brasileira é o ramo noroeste ou ascendente da Corrente Sul Equatorial. A corrente Norte do Brasil com velocidade de 1 a 2 nós, corre paralela a costa do Ceará e seria co-responsável pelas correntes

litorâneas em direção noroeste. No entanto, a corrente longitudinal é primariamente derivada da ação dos ventos alísios e da incidência das ondas na linha de costa (MORAIS *et al*, 2006).

Dessa forma, em todo o litoral cearense e em particular no município de Aquiraz, a atuação da deriva litorânea ocorre no sentido E – W, com deslocamentos mais evidentes no segundo semestre do ano nos meses de setembro a novembro, quando os ventos de SE atuam com maior intensidade. Moraes (1981) e Maia (1998) verificaram através de flutuadores que a velocidade das correntes próximas à linha de costa de Fortaleza apresentou valores variando de 0,24 e 0,31 m/s.

3.4 Condicionantes geoambientais

A paisagem natural, vista como uma unidade complexa é resultante da integração entre os condicionantes naturais que atuam uns sobre os outros dinamizados por processos reguladores do sistema. Esses mecanismos de troca modela a paisagem dando origem a feições relativamente homogêneas em diferentes escalas cujo elemento preponderante se apresenta como principal indicador para a classificação desses espaços.

Nesse processo evolutivo, os fluxos de matéria e energia ocorrem de acordo com as características naturais de cada ambiente, o que reflete na diversidade de paisagens existentes no planeta. Dentre essas paisagens, a zona costeira revela um espaço em que a dinâmica ambiental torna-se mais evidente em função do conjunto de condições favoráveis para a atuação contínua dos processos costeiros.

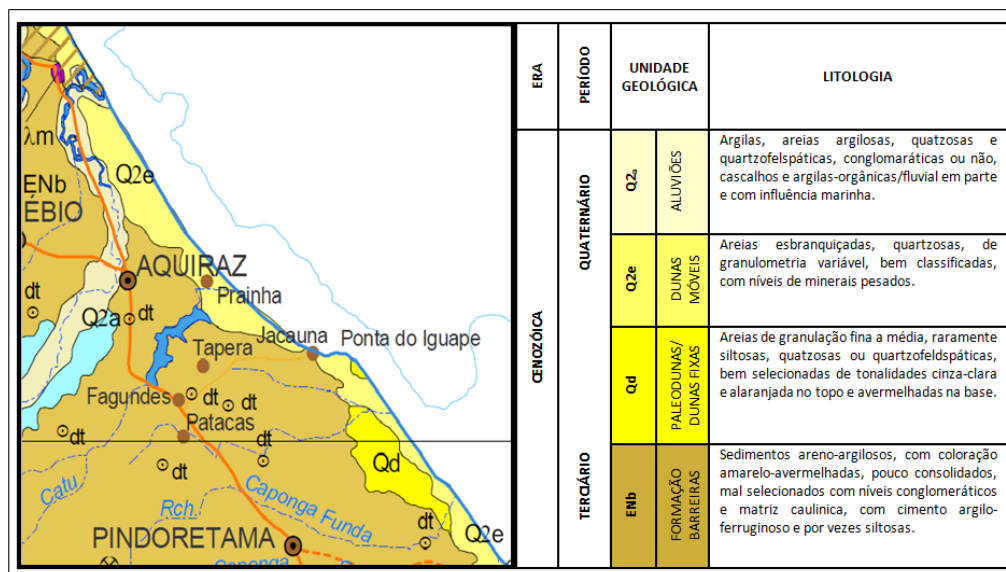
Dessa forma, a determinação dos atributos que fazem parte desses elementos se faz imprescindível para a compreensão dos agentes que atuam na modificação dos sistemas ambientais pertencentes à área de estudo.

Condições geológico-geomorfológicas

Com base no mapa geológico do estado do Ceará, elaborado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2003) na escala 1: 500.000 e nos estudos realizados por Brandão (1998) e Silva *et al*, (2009) verificou-se que a área de estudo é geologicamente constituída por terrenos cristalinos com coberturas sedimentares cenozóicas, terció-quaternárias representadas pelo Grupo Barreiras, associados aos depósitos de dunas, depósitos fluvio-aluvionares e de mangues.

O embasamento cristalino datado do Pré-Cambriano ocorre na linha de costa formando o pontal do Iguape. Essa estrutura está relacionada ao alto estrutural de Fortaleza, sendo constituída por gnaisses, quartzitos e *beachrocks* sobrepostos no seu entorno (LIMA, SOUZA & MORAIS, 2000). Do ponto de vista geomorfológico, apresenta grande relevância na configuração da zona litorânea devido aos condicionamentos de progradação ou retrogradação que provocam nas praias adjacentes (FIGURA 06).

Figura 06 – Esboço geológico do município de Aquiraz



Fonte: Mapa Geológico do Estado do Ceará - CPRM, 2003 (Adaptado).

O Grupo Barreiras datado no Mioceno Superior ao Pleistoceno se encontra sobreposto ao embasamento cristalino, distribuindo-se ao longo da costa à retaguarda dos depósitos dunares (BRANDÃO, 1998). Litologicamente são constituídos por sedimentos plio-pleistocênicos, compostos por materiais argilo – arenosos, pouco consolidados e coloração avermelhada ou amarelada.

Essa estrutura geológica apresenta largura variável entre 20 a 40 m e se dispõe ao longo da linha de costa, alargando-se em direção ao continente e aflorando em determinados setores do na faixa litorânea. Do ponto de vista geomorfológico, aparece frequentemente associada aos tabuleiros pré-litorâneos unidade morfológica de maior expressividade na área de estudos. Trata-se de relevos relativamente planos com caimento suave em direção à linha de costa, podendo apresentar desníveis provocados pela ação fluvial.

Considerando a topografia da área, verifica-se que a maior parte dos terrenos apresentam elevações variando entre 10 m a 20 m em média, representadas pelas áreas de tabuleiros, as maiores altitudes aparecem nas proximidades da praia do Barro Preto com elevações entre 30m a 40 m em média, correspondendo as áreas de dunas.

Os depósitos dunares correspondem às areias distribuídas aproximadamente de forma contínua e paralela a faixa de praia (SILVA, 2009). De acordo com a idade geológica desses materiais podem estar associados às formas litorâneas representadas pelas dunas fixas e paleodunas vinculadas aos sedimentos mais antigos, faixa de praia e dunas móveis constituídas por sedimentos recentes. Litologicamente, esses depósitos são compostos por areias quartzosas, granulação de média e fina e coloração esbranquiçada. Na área de estudo, ocorre a presença de dunas móveis com coloração avermelhada decorrente da decomposição do quartzito ferruginoso que constitui o promontório do Iguape (NASCIMENTO, 2007).

Quanto à geomorfologia foram identificadas sete unidades de paisagens, são elas: faixa de praia/pós-praia, dunas móveis, dunas fixas, planícies fluviomarinhas, planícies fluviais, planícies lacustres e tabuleiros pré-litorâneos.

As praias correspondem a relevos planos e extensos, com até várias centenas de metros de largura (CLAUDINO – SALES, 2007). Na área de estudo, essa faixa totaliza 7,48 km de extensão e apresenta espessura variada.

As dunas formam feições de relevo onduladas que se dispõem ao longo da faixa litorânea. Com base na idade geológica do material que as constituem e nas características morfológicas foram identificadas três gerações de dunas na área de estudo. As primeiras gerações estão relacionadas às formações mais antigas com topografia mais rebaixada em relação às dunas mais jovens, estas aparecem em direção ao continente, formando praticamente, um mesmo campo de dunas (SILVA, 2009). A formação dessas dunas está relacionada às flutuações do nível do mar e as mudanças climáticas, que proporcionaram as condições necessárias para a produção de grande volume de areias mobilizadas pelos ventos.

Em função da melhoria nas condições de umidade, essas gerações passaram por processos de fixação, podendo ser encontradas notadamente na praia do Barro Preto. A segunda geração corresponde às dunas móveis que apresentam altitude média mais elevada, em torno de 30 metros. Essas dunas estão em constante dinâmica, migrando em função da direção preferencial dos ventos, sobretudo no primeiro semestre do ano quando as condições de baixa umidade e elevada insolação permitem o maior deslocamento dos ventos. Correspondem as dunas em formação situadas próximas as zonas de pós-praia entre as praias

do Iguape e Barro Preto e representam dunas de médio a pequeno porte que possuem relação direta com a linha de preamar, podendo ser atingidas no período da maré cheia. Os sedimentos são carregados até a faixa de praia e posteriormente mobilizados pela deriva litorânea, portanto, exercem um importante papel na manutenção do aporte sedimentar para a dinâmica litorânea.

Os depósitos fluvio-aluvionais e de mangues são representados por areias, cascalhos, siltes e argilas, com ou sem matéria orgânica, compreendendo os sedimentos fluviais, lacustres ou estuarinos recentes. Litologicamente, constituem materiais que variam de granulometria entre muito grossa a muito fina, podendo ser encontrados argilo-minerais, cascalhos e blocos de rocha (MEIRELES, 2007). A disposição dos materiais sedimentares se encontram associados à energia de transporte, no alto curso dos rios, por exemplo, onde a energia é menor, predominam materiais grosseiros, já no baixo curso ocorre a presença de materiais finos de constituição argilosa.

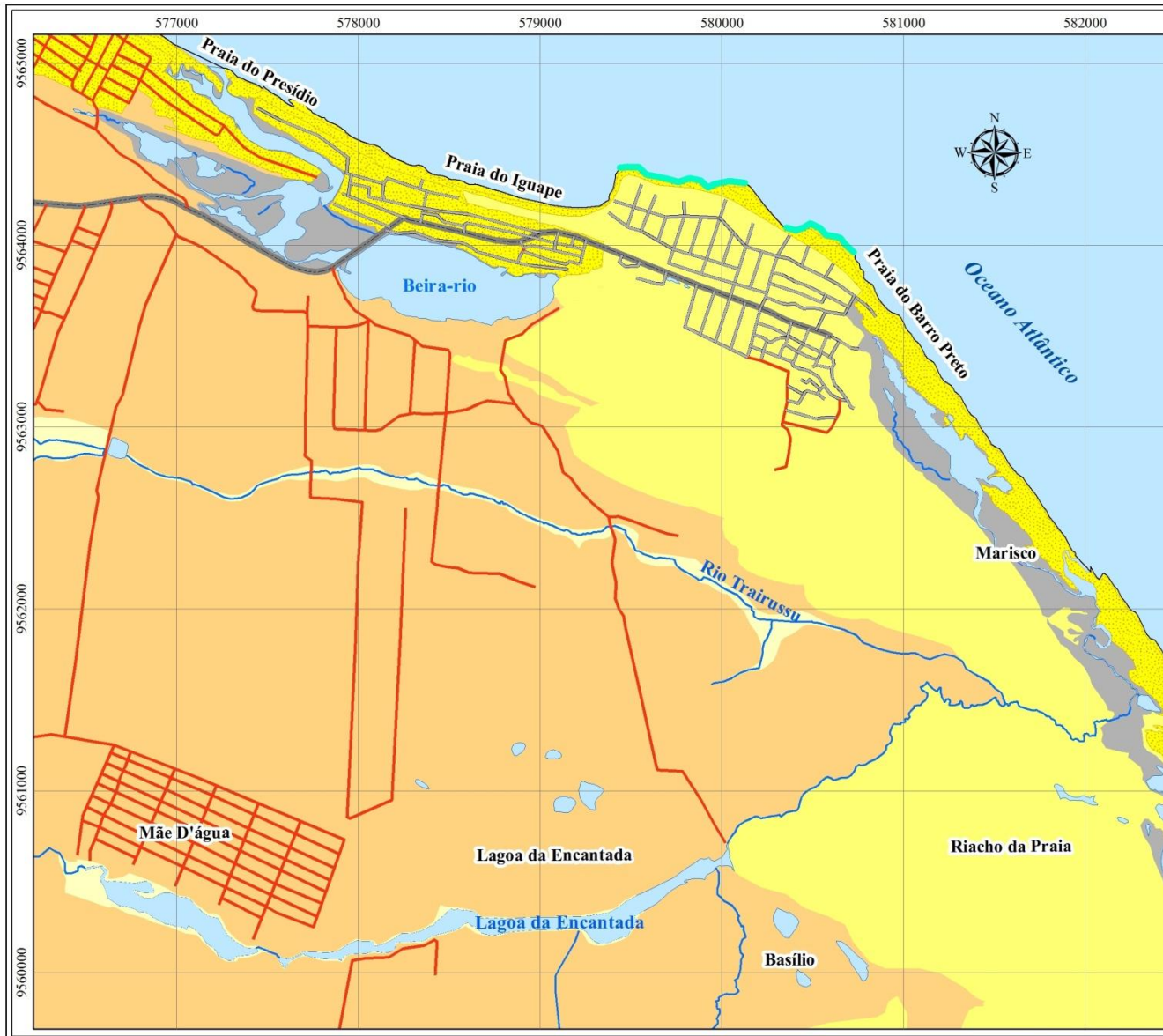
Quanto à geomorfologia, esses depósitos compõem as planícies fluviais, lacustres e fluviomarinhas. Estas morfologias correspondem às áreas planas que bordejam os cursos d'água. No caso da planície fluvial, as variações espaciais estão associadas ao aporte de sedimentos, energia de transporte e fluxo de materiais oriundos da ação fluvial.


A síntese dos aspectos geológico-geomorfológicos da área de estudo pode ser observada no quadro 02, já os mapas 02, 03, 04 e 05 representam os aspectos geológicos, hipsométricos, geomorfológicos e de gerações de dunas, respectivamente.

Quadro 02 – Síntese dos aspectos geológico-geomorfológicos

ERA	UNIDADE GEOLÓGICA	UNIDADE GEOMORFOLÓGICA
Cenozoica	Depósitos Litorâneos	Faixa de praia, dunas móveis e dunas fixas
	Depósitos Fluviomarinhas	Planícies fluviomarinhas
	Depósitos Aluviais	Planícies fluviais e lacustres
	Grupo Barreiras	Tabuleiros Pré-litorâneos

Fonte: CÂMARA, 2013.




 Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacuina - planície costeira do município de Aquiraz/CE

Autora: Camila de Freitas Câmara
 Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 02 - Geologia da Planície Costeira do Distrito de Jacuina

Legenda

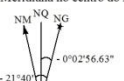
Cenozóico	<ul style="list-style-type: none"> Depósitos Eólicos Litorâneos 2 Depósitos Eólicos Litorâneos 1 Depósitos Aluviais Depósitos Fluviomarinhos Grupo Barreiras
Paleo-Proterozóico	<ul style="list-style-type: none"> Complexo Ceará (Afloramentos Rochosos)

Convenções Cartográficas

	Cursos d'água		Estradas com calçamento
	Espelho d'água		Estradas carroçáveis
	Estradas asfaltadas		

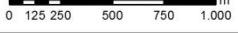
Projeção Universal Transversa de Mercator Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W. Gr. Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa



- 0°02'56.63"

ESCALA:

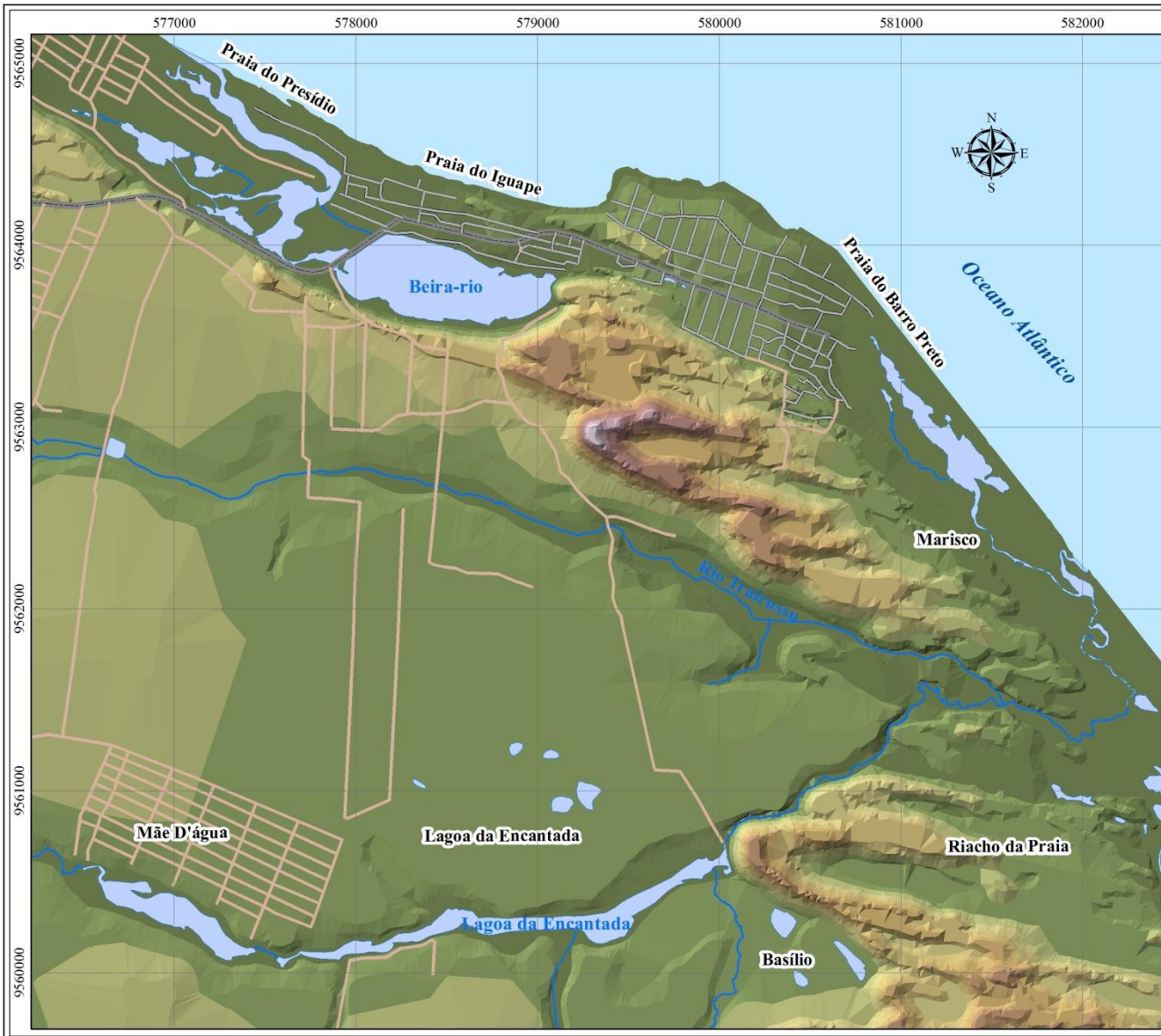


1:25.000

BASE CARTOGRÁFICA:
 Imagens QuickBird, 2009.

EXECUÇÃO:
 João Luís Sampaio Olímpio e
 Camila de Freitas Câmara

A declinação Magnética cresce 00'01" anualmente
 Fonte: NOAA



Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacuina - planície costeira do município de Aquiraz/CE

Autora: Camila de Freitas Câmara

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 03 - Hipsometria da Planície Costeira do Distrito de Jacuina

Legenda

Elevação (m)

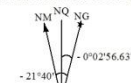
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 50 - 60
- 60 - 70
- 70 - 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- 100 - 110

Convenções Cartográficas

- Cursos d'água
- Espelho d'água
- Estradas com calçamento
- Estradas carroçáveis
- Estradas asfaltadas

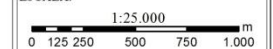
Projeção Universal Transversa de Mercator Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W. Gr. Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa



A declinação Magnética cresce 00'01\"/>

ESCALA:

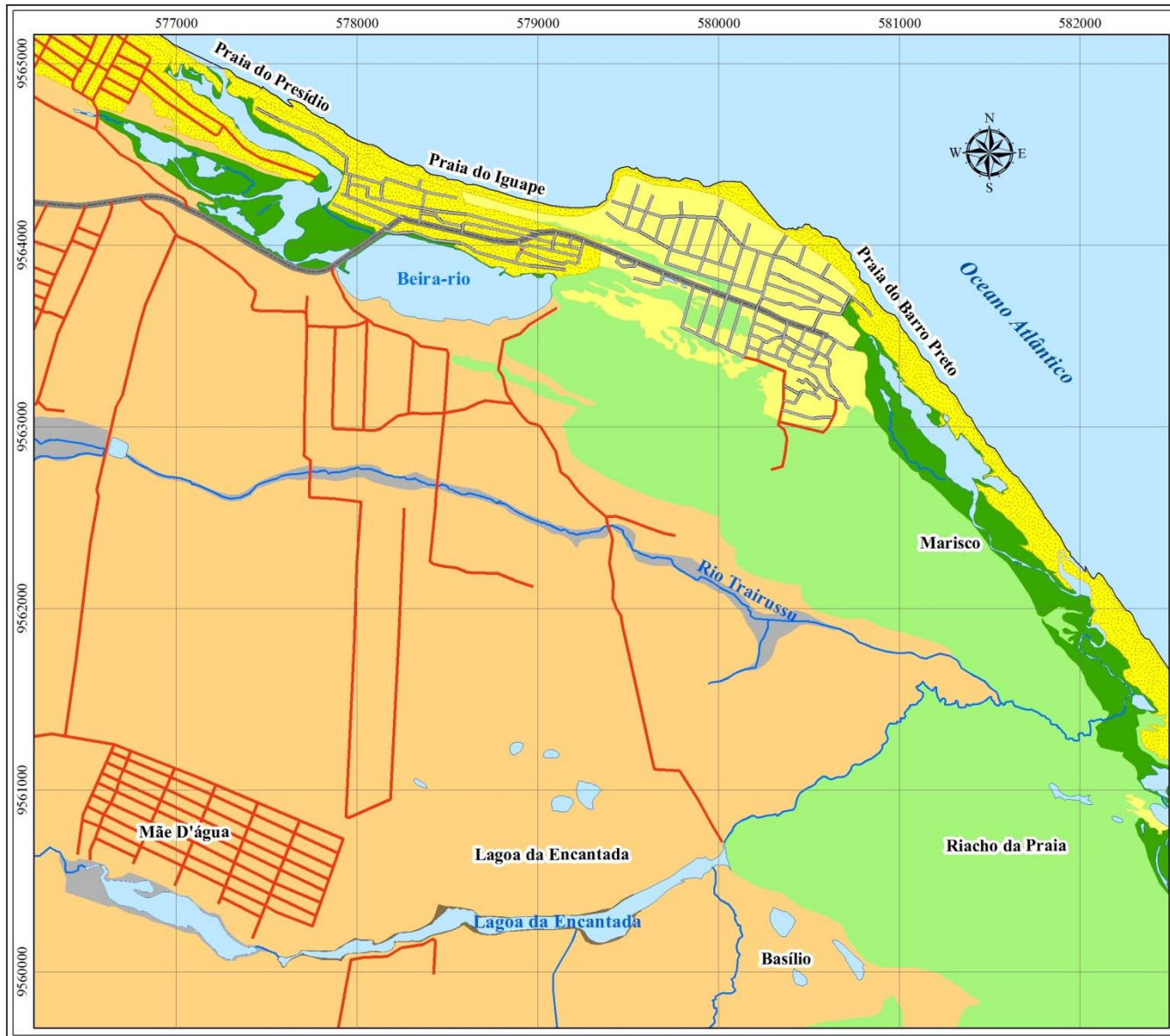


BASE CARTOGRÁFICA:

IPECE, 2008.

EXECUÇÃO:

João Luís Sampaio Olímpio e Camila de Freitas Câmara




 Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacuina - planície costeira do município de Aquiraz/CE
 Autora: Camila de Freitas Câmara
 Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 04 - Geomorfologia da Planície Costeira do Distrito de Jacuina

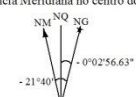
Legenda

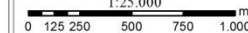
- Faixa de Praia / Pós-Praia
- Dunas Móveis
- Dunas Fixas
- Planície Fluviomarina
- Planície Fluvial
- Planície Lacustre
- Tabuleiro Pré-litorâneo

Convenções Cartográficas

- Cursos d'água
- Espelho d'água
- Estradas com calçamento
- Estradas carroçáveis
- Estradas asfaltadas

Projeção Universal Transversa de Mercator Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem em UTM: Equador e Meridiano 39°W.Gr. Datum Horizontal: SIRGAS 2000

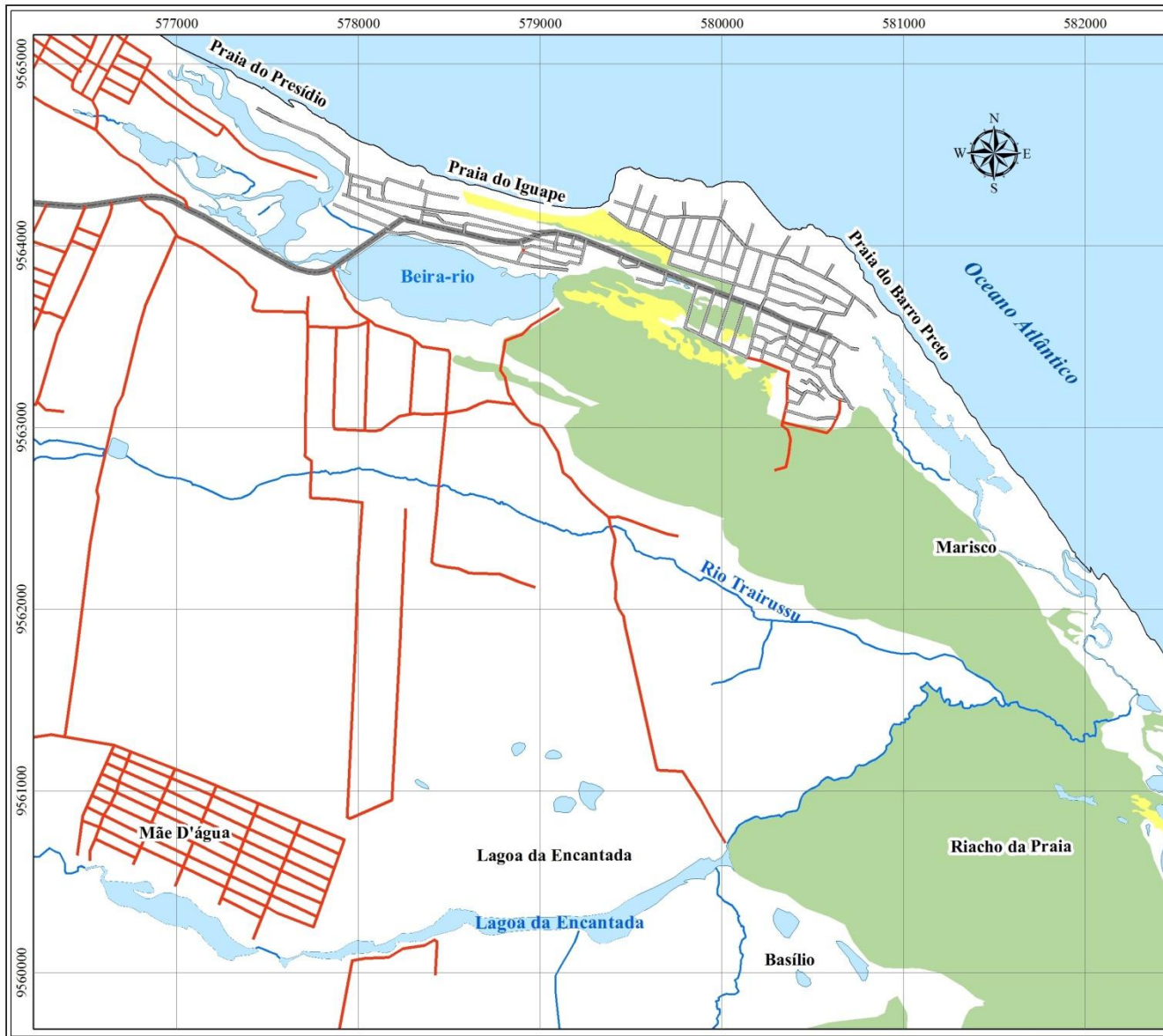
Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa


ESCALA: 1:25.000


BASE CARTOGRÁFICA:
 Imagens QuickBird, 2009.

EXECUÇÃO:
 João Luís Sampaio Olimpio e
 Camila de Freitas Câmara

A declinação Magnética cresce 00°01' anualmente
 Fonte: NOAA



Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacuina - planície costeira do município de Aquiraz/CE

Autora: Camila de Freitas Câmara

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 05 - Gerações de Dunas da Planície Costeira do Distrito de Jacuina

Legenda

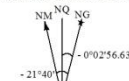
- 1ª Geração
- 2ª Geração

Convenções Cartográficas

- Cursos d'água
- Estradas com calçamento
- Espelho d'água
- Estradas carroçáveis
- Estradas asfaltadas

Projeção Universal Transversa de Mercator Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W.Gr. Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa



A declinação Magnética cresce 00'01\"/>

Fonte: NOAA

ESCALA:



BASE CARTOGRÁFICA:

Imagens QuickBird, 2009.

EXECUÇÃO:

João Luís S. Olímpio e
 Camila de Freitas Câmara

Condições hidroclimáticas

No contexto regional, a área de estudo encontra-se sob a influência do clima semiárido que atua na maior parte do estado do Ceará. Esse clima é caracterizado por um período chuvoso curto e irregular e um período seco e prolongado. Tais condições climáticas resultam de um conjunto de fatores que atuam na determinação do clima da região como a localização do estado, próximo à linha do Equador que favorece intensa insolação ao longo do ano; a atuação de diferentes sistemas atmosféricos, que influencia na sazonalidade das precipitações; a disposição do relevo e a proximidade/distância da superfície oceânica (ZANELLA, 2007).

A intensa insolação no ano ocorre, sobretudo em função das baixas latitudes, refletindo em elevadas temperaturas ao longo do ano. No entanto, a atuação de fatores locais permite que ocorram variações térmicas distribuídas por todo território cearense. No litoral, predominam as temperaturas superiores a 26° C, podendo apresentar temperaturas mais baixas devido à influência dos ventos alísios e das brisas que contribuem para amenizar as temperaturas locais.

No município de Aquiraz, as temperaturas médias variam entre 26°C e 27°C, apresentando temperatura máxima no mês de janeiro com 27,7° C e temperatura mínima no mês de julho com 26° C com base nas estimativas calculadas pelo programa Celina 1.0 (2007).

No plano das precipitações, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) aparece como o principal sistema atmosférico que atua na região. Esse sistema pode ser definido como uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre, formada pela confluência de ventos alísios de Nordeste e Sudeste. A colisão entre eles provoca a ascensão do ar quente e úmido resultando na formação de nuvens. Comumente, a ZCIT migra sazonalmente da sua posição mais ao Norte, aproximadamente 14° N em agosto-outubro para posições mais ao Sul, aproximadamente 2° a 4° S entre fevereiro a abril, período no qual as precipitações são mais intensas no estado do Ceará (FERREIRA & MELLO, 2005).

Outros sistemas secundários também podem atuar na região modificando as condições climáticas como as Frentes Frias, Vórtices Cilônicos de Altos Níveis (VCAN), Linhas de Instabilidade (LI), Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's), Ondas de Leste e as Brisas Marítimas e Terrestres (QUADRO 03).

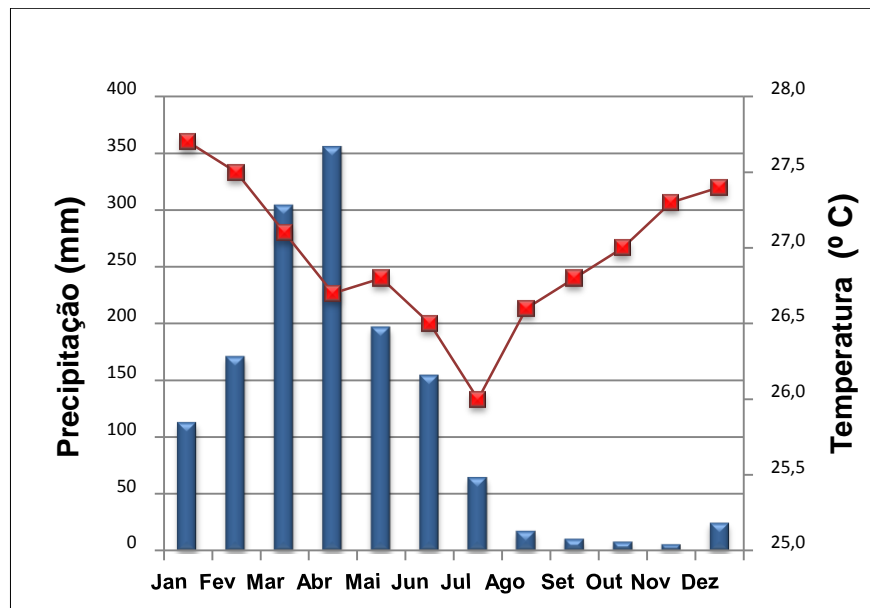
Quadro 03 – Sistemas atmosféricos atuantes no Nordeste do Brasil

Sistemas Atmosféricos	Características	Período de atuação
Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	Banda de nuvens que circunda a faixa equatorial, formada pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul, seu deslocamento está relacionado às mudanças de temperaturas da superfície oceânica.	Fevereiro/abril
Frente Fria	Bandas de nuvens que se formam na região de confluência entre uma massa de ar frio com uma massa de ar quente.	Novembro/janeiro
Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN)	Conjunto de nuvens que têm a forma aproximada de um círculo girando no sentido horário. Na sua periferia há formação de nuvens causadoras de chuva e no centro há movimentos de ar de cima para baixo (subsidência), aumentando a pressão e inibindo a formação de nuvens.	Novembro/ março
Linhas de Instabilidade (LI)	Bandas de nuvens causadoras de chuva, normalmente do tipo <i>cumulus</i> , organizadas em forma de linha.	Fevereiro/março
Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's)	Aglomerados de nuvens que se formam devido às condições locais favoráveis (temperatura, relevo, pressão, etc.) provocam chuvas fortes e de curta duração.	Primavera/ verão (hemisfério sul)
Ondas de Leste	Formadas na área de influência dos ventos alísios, provocando chuvas na Zona da Mata e no Ceará.	Junho/julho/agosto
Brisa Marítima e Terrestre	Resultam do aquecimento e resfriamento diferenciais que se estabelecem entre a terra e a água. No Nordeste contribuem para mudar a direção e velocidade dos ventos.	Diário

Fonte: FERREIRA & MELLO, 2005.

Na zona costeira cearense, os índices pluviométricos apresentam percentual elevado variando entre 800 a 1.500 mm anuais na faixa litorânea, e entre 750 e 1000 mm na área costeira mais interiorizada (CLAUDINO-SALES, 2007). Em função das oscilações da ZCIT ao longo do ano, as precipitações pluviométricas concentram-se no primeiro semestre do ano. Tais condições modificam-se no segundo semestre quando as condições climáticas tendenciam a semiaridez. No município de Aquiraz, considerando uma média de trinta anos pode-se verificar que as maiores precipitações se concentram no mês de abril com 350 mm, seguido do mês de março com 300 mm. Essa condição está relacionada à atuação da ZCIT que nesse período se encontra a sua posição máxima no hemisfério sul (GRÁFICO 01).

Gráfico 01 – Precipitações e temperaturas médias do município de Aquiraz
(1982-2012)

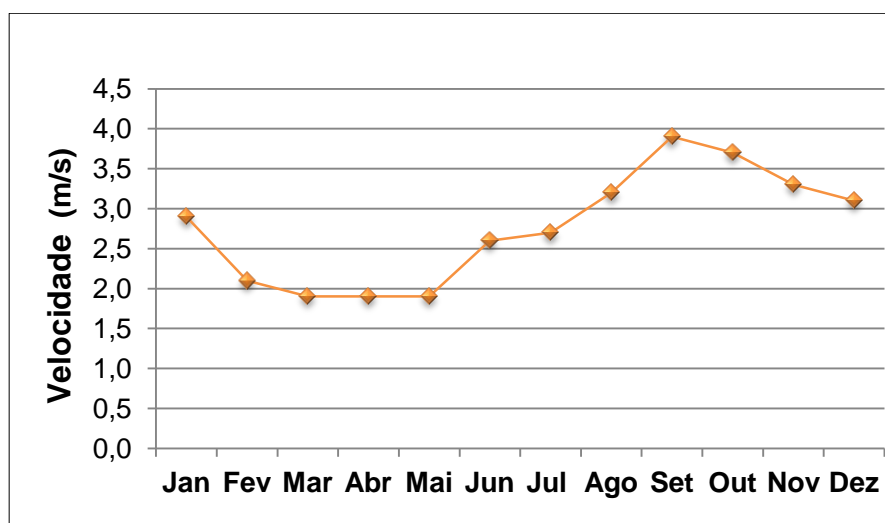


Fonte: FUNCEME, 2013.

A dinâmica dos ventos tem relação direta com as condições climáticas predominantes e assumem grande importância no deslocamento de sedimentos na zona costeira. No Ceará, o regime eólico é controlado pelos ventos alísios, predominando no primeiro semestre do ano os alísios de NE com velocidades de 4m/s e no segundo semestre os alísios de SE com velocidades mais acentuadas 7m/s (MAIA, 1998). Esse fato está relacionado com a baixa umidade do ar que favorece os deslocamentos dos ventos. Ao longo do ano também ocorrem os ventos alísios de E. Conforme Claudino-Sales (2007, p. 239) esses três alísios ao se associar com as brisas marítimas e terrestres que se formam diariamente com direção paralela à linha de costa, produzem uma direção final do vento largamente orientada para leste.

No município de Aquiraz, conforme dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), verifica-se que a velocidade média dos ventos varia ao longo do ano. Nos primeiros meses (fevereiro, março, abril e maio) a velocidade média atinge 2 m/s, já no segundo semestre há uma maior variação evidenciando valores máximos no mês de setembro com aproximadamente 4m/s (GRÁFICO 02)

Gráfico 02 - Velocidade média dos ventos do município de Aquiraz
(1982-2012)



Fonte: INMET, 2013.

De acordo com Oliveira (2009) as ondas que predominam na área de estudo são do tipo *sea*, ou seja, ondas que são geradas e influenciadas pelos ventos locais. Nesse caso, a ação dos ventos é responsável pela formação de uma crista pontiaguda direcionada para a linha de costa com direções e comprimentos irregulares.

As condições climáticas associadas aos condicionantes morfo-estruturais repercutem diretamente na disponibilidade hídrica da região, marcada pela predominância de rios na maioria intermitentes escoando durante três a cinco meses, e em situações desfavoráveis permanecem secos o ano inteiro (ZANELLA, 2007). Nas áreas sedimentares litorâneas, o escoamento das águas ocorre por um período mais prolongado devido porosidade das rochas o que permite maior infiltração e armazenamento, apresentando grande potencialidade de recursos hídricos subsuperficiais.

Outro parâmetro que tem relação com as condições climáticas locais e que possibilita determinar os períodos de maior deficiência e excedentes hídricos no solo é o balanço hídrico proposto por Thornthwaite e Mather (1955). A partir dos dados de precipitação mensal e temperaturas médias do município foi possível detalhar as condições hídricas na área numa série de trinta anos (TABELA 01).

Verifica-se na tabela e nos gráficos que o excedente hídrico ocorre em ordem crescente nos meses de abril, março e maio, quando incidem os maiores índices pluviométricos no município. A evapotranspiração potencial média foi de 142 mm, apresentando os meses com maior e menor evapotranspiração potencial os meses de maio e

janeiro com 162, 1 mm e 123,51mm, respectivamente. Já a evapotranspiração real ou efetiva registrou uma média anual de 90 mm (GRÁFICOS 03 e 04).

As elevadas temperaturas evidenciam uma deficiência hídrica para a maior parte do ano, com destaque para o mês de outubro e setembro. O período de retirada ocorre entre junho e outubro.

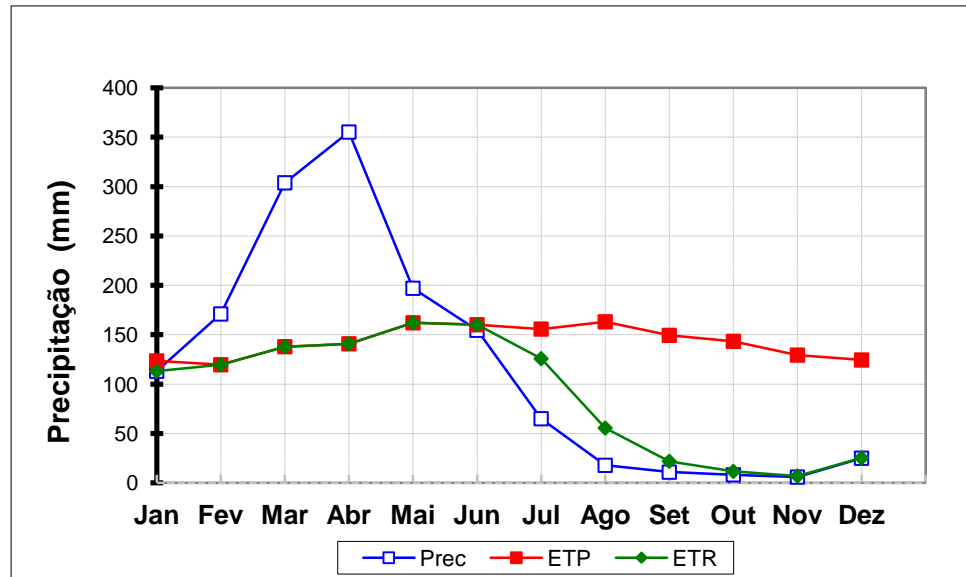
Tabela 01 – Balanço hídrico do município de Aquiraz (1982 – 2012)

MESES	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	EXC (mm)	DEF (mm)
Jan	27,7	113,10	123,51	-10,4	0,2	0,0	113,1	0,0	10,4
Fev	27,5	171,10	119,66	51,4	51,7	51,4	119,7	0,0	0,0
Mar	27,1	303,90	137,95	166,0	120,0	68,3	137,9	97,6	0,0
Abr	26,7	355,30	140,86	214,4	120,0	0,0	140,9	214,4	0,0
Mai	26,8	197,10	162,11	35,0	120,0	0,0	162,1	35,0	0,0
Jun	26,5	154,60	160,18	-5,6	114,5	-5,5	160,1	0,0	0,1
Jul	26,0	65,00	155,77	-90,8	53,8	-60,8	125,8	0,0	30,0
Ago	26,6	17,80	163,14	-145,3	16,0	-37,7	55,5	0,0	107,6
Set	26,8	10,90	149,44	-138,5	5,0	-11,0	21,9	0,0	127,6
Out	27,0	8,20	143,40	-135,2	1,6	-3,4	11,6	0,0	131,8
Nov	27,3	5,90	129,45	-123,5	0,6	-1,1	7,0	0,0	122,5
Dez	27,4	25,00	124,47	-99,5	0,3	-0,3	25,3	0,0	99,1
Médias	27,0	612,0	142,0	-469,0	50,0	0,0	90,0	522,0	52,0

Fonte: Thornthwaite e Mather (1955) e FUNCEME (2012).

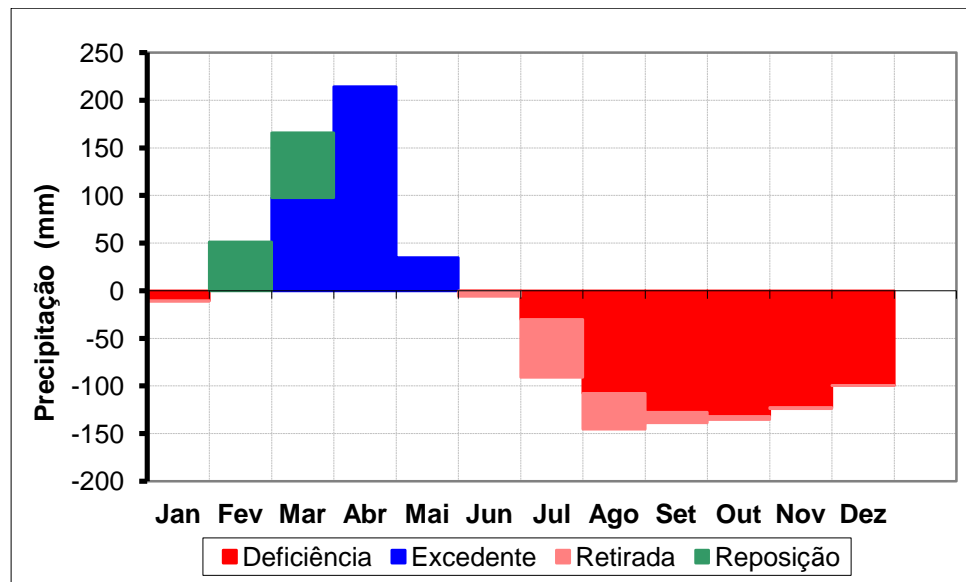
(T)-Temperatura; (P)-Precipitação; (ETP) Evapotranspiração; (ARM)-Armazenamento; (ALT) - Variação do armazenamento; (ETR)-Evaporação efetiva; (EXC)-Excedente hídrico; (DEF)-Deficiência hídrica.

Gráfico 03 - Balanço hídrico do município de Aquiraz



Fonte: CÂMARA, 2013.

Gráfico 04 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica



Fonte: CÂMARA, 2013.

Conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), o município de Aquiraz está inserido na Bacia Hidrográfica Metropolitana, apresentando como principais sistemas de drenagem as sub-bacias dos rios Catu e Pacoti. A bacia hidrográfica do rio Catu possui uma área total de 167, 4 km² e uma extensão longitudinal de 28 km (GONDIM *et al*,

2009). Seu principal afluente nasce em áreas predominantemente de tabuleiros pré-litorâneos pertencentes ao município de Horizonte, porém a sua maior área de drenagem ocorre no município de Aquiraz, onde deságua na localidade de Prainha. Já a bacia hidrográfica do rio Pacoti compreende uma área de 1.257 km² nasce na Serra Baturité, município de Guaramiranga, drena vários municípios do interior cearense até escoar as águas no oceano atlântico, no limite entre Fortaleza e Aquiraz, totalizando 150 km de extensão (NASCIMENTO, 2003).

No distrito de Jacaúna observa-se uma variedade de corpos hídricos que afloram na planície costeira como as lagoas do Iguape e Barro Preto, lagoa da Encantada e rio Trairussu. Estes formam sistemas ambientais que servem como suporte à sustentação econômica e sociocultural das comunidades tradicionais litorâneas.

As lagoas do Iguape e Barro Preto correspondem aos ambientes alimentados não só pelas águas absorvidas pelas dunas e córregos, mas também recebe influencia das marés já que possuem ligação direta com o mar.

Considerando o deflúvio anual, ou seja, o volume total de água que passa, em determinado período, pela secção transversal de um curso d'água, o município apresenta um percentual de 188 mm, distribuídos irregularmente ao longo do ano. A maior concentração entre os meses de fevereiro a julho. No período de outubro a dezembro, o escoamento superficial é nulo, já o mês com maior escoamento é abril com uma lâmina média em torno de 70 mm escoados (PDDU, 2001). Isso tem relação com o percentual das precipitações pluviométricas que atingem o seu máximo no mês de abril, quando a ZCIT se encontra na posição máxima do hemisfério sul.

O contato entre os fluxos fluviais e as águas do mar ocorre sazonalmente, quando o deflúvio é mais acentuado. Essa integração regula a dinâmica de sedimentos, assim como possibilita o funcionamento dos sistemas ambientais.

Condições pedológicas e cobertura vegetal

As condições climáticas associadas à litologia, o relevo, ação dos organismos vivos e o tempo são importantes fatores na determinação dos tipos de solos. A integração de tais fatores condiciona o desenvolvimento de variáveis na constituição física, química e biológica dessas unidades ambientais, criando o suporte necessário para o desenvolvimento de espécies vegetais adaptadas as características da região. Assim com base no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 1999), Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007) e

estudos realizados por Silva (1998), Souza (2000) e Pereira & Silva (2007) foi possível diagnosticar a tipologia de solos pertencentes à área de estudo, assim como a vegetação adaptada a cada ambiente.

Com base na compartimentação geomorfológica da área, verifica-se na planície litorânea, notadamente nos setores de praia, campos de dunas e planícies fluviomarinhas a ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos. Correspondem aos solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, com ausência de horizonte B diagnóstico. São pouco evoluídos, profundos a muito profundos e excessivamente drenados. Apresentam perfis com horizontes A e C com coloração acinzentadas-claras ou ainda amarela e vermelho – amarelada. Quimicamente, evidenciam uma baixa fertilidade natural (distróficos) e acidez forte a moderadamente ácidos (PEREIRA & SILVA, 2007).

Nesses tipos de solos é possível encontrar duas espécies vegetais características, a Vegetação Pioneira Psamófila e a Vegetação Subperenifólia de Dunas que aparecem associadas aos ambientes de pós-praia e dunas fixas. Correspondem as espécies herbáceas e gramíneas que atuam na colonização de ambientes arenosos e exercem importante função na fixação dos sedimentos favorecendo a formação de solos. Dentre espécies vegetais destaca-se a *Ipomea pes-caprae* (salsa de praia), o *Remirea marítima* (pinheirinho de praia), o *Panicum maritimum* (capim-gengibre), *Ipomea littoralis* (cipó-de-praia), *Coccoloba latifolia* (coaçu), *Byrsonima crassifolia* (murici), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Hancornia speciosa* (mangaba) e *Mouriri cearensis* (puçá) (FIGURA 07).

Figura 07 – Espécies de plantas nos setores de pós-praia e campo de dunas



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) *Remirea marítima* (pinheirinho de praia) e (B) *Ipomea pes-caprae* (salsa de praia).

Podem ser encontrados ainda na planície litorânea os Gleissolos, particularmente nas planícies fluviomarinhas. São solos hidromórficos e salinos (halomórficos) que se encontram sob a influência da ação das marés. Apresentam perfis do tipo A-C, coloração acinzentada, azulada ou esverdeada e má condições de drenagem. Quimicamente evidenciam elevado teor de sais devido ao excesso de sódio e ou composto de enxofre que comprometem a sua fertilidade, tornando-os impróprios para o cultivo (PEREIRA & SILVA, 2007).

Os Gleissolos abrigam a Vegetação de Mangue, plantas adaptadas a ambientes salinos. Estão sob a influência da variação das marés e dos fluxos de água doces controlados pela dinâmica fluvial, além das condições de salinidade da água e dos solos. Na área de estudo é possível encontrar as seguintes espécies: *Avicennia schaueriana* (mangue preto/siriúba), *Conocarpus erecta* (mangue ratinho/botão) e *Laguncularia racemosa* (mangue branco/ rajadinho) (FIGURA 08).

Figura 08 - Espécies de mangue nas margens do lagamar do Iguape



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) *Conocarpus erecta* (mangue ratinho) e (B) *Laguncularia racemosa* (mangue branco).

Nas planícies fluviais, lacustres e fluvio-lacustres como o rio Trairussu, lagoa Encantada e os ambientes lagunares do Iguape e Barro Preto, respectivamente podem ser encontrados os Neossolos flúvicos, Vertissolos e Planossolos.

Os Neossolos flúvicos são solos pouco evoluídos, profundos a muito profundos com perfis comumente apresentando um horizonte A sobreposto a um C quase sempre composto por uma sequência de várias camadas diferenciadas, sobretudo pela textura e

granulométrica, e que não guardam entre si, relações genéticas (PEREIRA e SILVA, 2007). Possuem alta fertilidade natural.

Os Vertissolos correspondem os solos profundos e possuem como principais constituintes a argila do grupo 2/1 (montmorilonita), em função dessa constituição mostram-se extremamente duros e fendilhados durante a estação seca, apresentando-se plástico e pegajoso nas épocas úmidas. Quimicamente constituem elevada fertilidade natural (eutróficos), e de pH neutro a alcalino (IBGE, 2007).

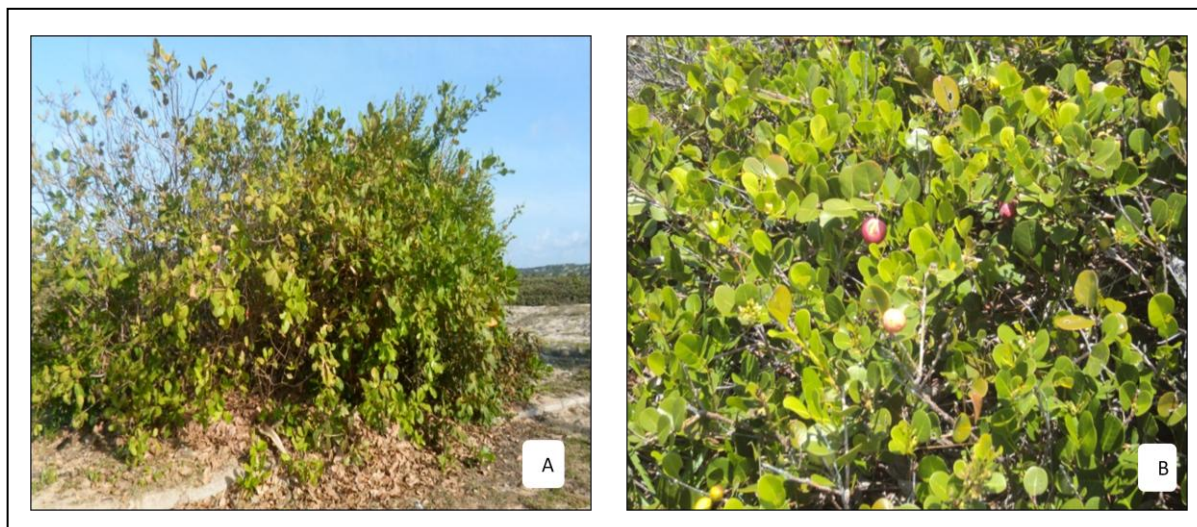
Por último, encontram-se os Planossolos caracterizados por se tratar de solos rasos e pouco profundos. Comumente são imperfeitamente drenados, de cores acinzentadas e amarelo-claro acinzentados. Quimicamente, evidenciam um caráter sódico, reação alcalina e a condição de solo halomórfico.

Nesses ambientes predominam a Vegetação de Várzea se estendendo ao longo dos médios e baixos cursos, e nas margens de lagoas. Trata-se de uma vegetação de maior porte podendo ser representado pela *Copernicia prunifera* (carnaubeira) associada a algumas árvores e arbustos. Considerando o estrato arbustivo-arbóreo predominam espécies como *Triplaris gardneriana* (pajeú), o *Ziziphus joazeiro* (juazeiro) e a *Piptadenia stipulacea* (jurema branca).

Nas áreas de tabuleiro, onde o relevo é plano a suave ondulado ocorre associações de Neossolos Quartzarênicos e Argissolos Vermelho-Amarelos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos compreendem os solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural (EMBRAPA, 2007). A profundidade é variável, mas em geral evidenciam solos profundos a muito profundos com sequências de horizontes A, Bt e C. Apresentam textura média e argilosa com percentual de argila maior no horizonte B se comparado ao horizonte A, o que reflete em diferenças de textura entre eles. Quimicamente são ácidos a moderadamente ácidos e distróficos (baixa fertilidade natural).

Nessas áreas encontram-se uma diversidade de espécies vegetais, com destaque para a Vegetação Subperenifólia de Tabuleiro (FIGURA 09). A principal característica é o seu caráter subcaducifólio, pois perdem as folhagens no período de estiagem. Quanto ao porte das espécies é possível encontrar predominantemente espécies arbóreas, porém acompanhada de estratos arbustivos e herbáceos. As espécies mais frequentes são: *Anacardium occidentale* (cajeiro), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Byrsonima crassifolia* (murici) entre outras espécies.

Figura 09 – Espécies vegetais nas áreas de tabuleiro



Fonte: CÂMARA, 2013

Legenda: (A) *Anacardium occidentale* (cajueiro) e (B) *Chrysobalanus icaco* (guajiru).

No quadro 04 foram sintetizadas as principais características pedológicas e vegetacionais presentes na planície costeira do distrito de Jacaúna.

Quadro 04 - Síntese das condições pedológicas e cobertura vegetal

UNIDADE MORFOLÓGICA	SOLOS	VEGETAÇÃO
Pós-praia e campos de dunas fixas	Neossolos Quartzarênicos	Vegetação Pioneira Psamófila e Vegetação Subperenifólia de Dunas
Planície fluviomarinha	Gleissolos	Vegetação de mangue
Planícies fluviais, fluvio-lacustres e ambientes lagunares	Neossolos flúvicos Vertissolos Planossolos	Vegetação de Várzea
Tabuleiros Pré-litorâneos	Neossolos e Argissolos Vermelho-amarelos	Vegetação subcaducifolia de Tabuleiro

Fonte: CÂMARA, 2013.

3.5 Sistemas Ambientais da planície costeira de Jacaúna

As áreas costeiras estão sujeitas a ação contínua de agentes naturais, tais como a deriva litorânea, dinâmica eólica e atuação das ondas e marés, isso reflete no significativo grau de vulnerabilidade dos sistemas. No entanto, mesmo se tratando de um ambiente frágil do ponto de vista ambiental possui um grande potencial para o desenvolvimento de atividades econômicas, notadamente para o turismo por proporcionar características peculiares na formação da paisagem. Esse fato tem conduzido, nas últimas décadas, a alterações espaço-temporais nas unidades pertencentes a essa zona.

Na planície costeira em análise, as interferências humanas têm acelerado os processos naturais provocando a descaracterização da paisagem local. Dessa forma, na busca por compreender a dinâmica que se estabelece foi possível identificar os seguintes unidades de paisagem: faixa de praia e pós-praia, campo de dunas móveis, fixas, planícies lacustres, planícies fluviais, planícies fluviomarinhas e tabuleiros pré-litorâneos.

3.5.1 Faixa de praia/pós-praia

A faixa de praia constitui um depósito de areias disposto de forma contínua que se entende paralelamente a linha de costa. Essa unidade possui influência direta da ação marinha, sendo constituída por sedimentos holocênicos compostos por areias quartzosas mobilizadas pela ação das ondas, marés e ventos que proporcionam a deriva litorânea regionalmente de leste para oeste (MEIRELES, 2012).

Do ponto de vista natural, constituem ambientes frágeis e instáveis em função da elevada susceptibilidade a erosão resultante da ação contínua dos processos litorâneos. Grande parte dos sedimentos é de origem continental, transportados pela ação erosiva dos rios que carregam os materiais inconsolidados em direção a costa para que posteriormente sejam remobilizados pela ação marinha (FIGURA 10).

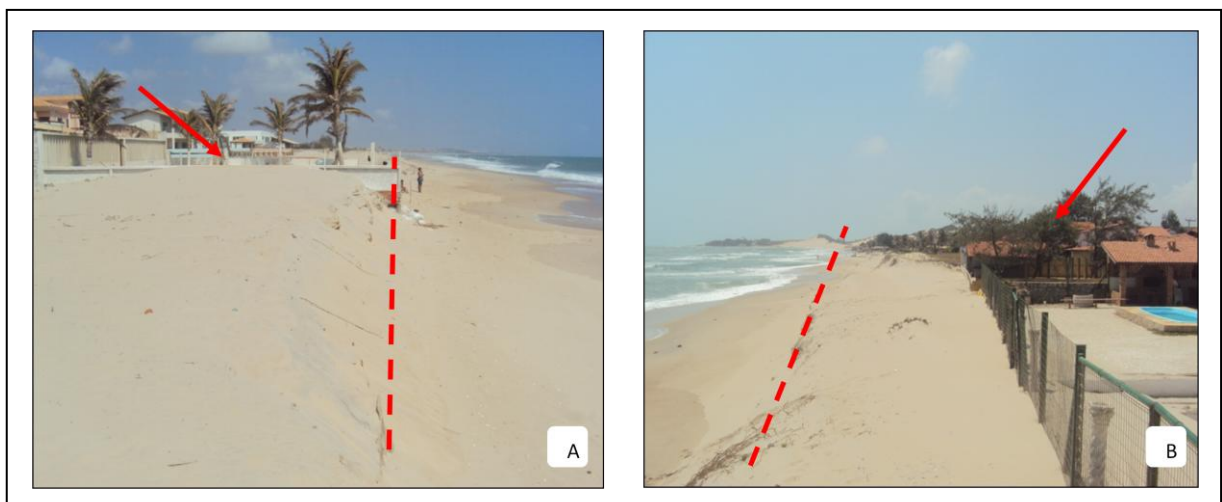
Figura 10 - Faixa de praia do Iguape a oeste do setor de promontório



Fonte: CÂMARA, 2013.

A intensa dinâmica característica desse ambiente reflete na formação de feições morfológicas bem definidas: antepraia (*shoreface*) - áreas sedimentares submersas de transição entre a plataforma continental interna e a praia, marcada por um contínuo incremento do gradiente topográfico em direção ao litoral; praia ou estirâncio (*foreshore*) - depósitos de sedimentos que recebem influência direta da ação das ondas e marés; pós-praia (*backshore*) - depósitos sedimentares situados logo acima da faixa de praia fora do alcance das marés, exceto em ocasiões de tempestade ou marés excepcionais (FIGURA 11).

Figura 11 – Zonas de praia e pós-praia entre Iguape e Presídio



Fonte: CÂMARA, 2013

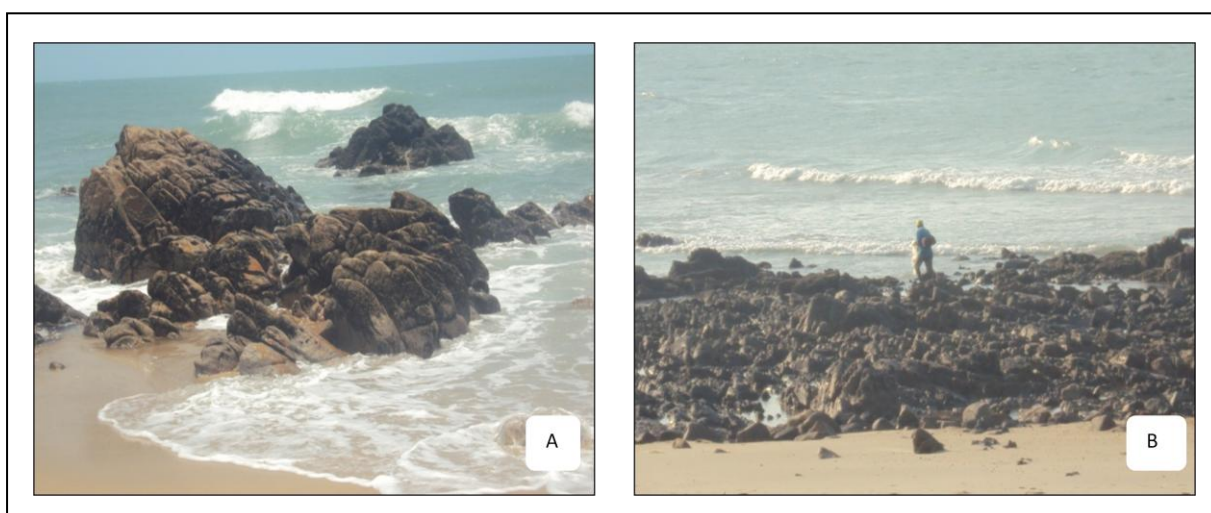
Legenda: (A) e (B) ocupação por casas de veraneio no setor de pós-praia.

Nas áreas de estirâncio, onde ocorre a atuação das marés não há praticamente vegetação, já na pós-praia é possível verificar a existência de uma vegetação incipiente representada, sobretudo, pela *Remirea marítima* (pinheirinho de praia) e *Ipomea pres-caprea* (salsa de praia).

Na planície costeira em análise, o setor de praia/pós-praia totaliza uma área de aproximadamente 73 ha com 7,48 km de extensão, abrigando as praias do presídio, Iguape e Barro Preto. Apresenta configuração retilínea disposta na direção SE-NW no setor da praia do Barro Preto e forma curvilínea na direção na praia do Iguape. Do ponto de vista natural, o setor de promontório do Iguape atua como uma importante morfologia vinculada à dinâmica praias, tal condição ocorre, a partir das dunas que bordejam a linha de costa que atuam no fornecimento de areia para a continuidade da deriva litorânea (MEIRELES, 2008).

Na praia do Barro Preto, verifica-se a existência de afloramentos rochosos resultantes da erosão diferencial do embasamento cristalino, especificamente o quartizito ferruginoso. Associado a essas feições geomorfológicas aparecem no seu entorno estruturas rochosas sedimentares representadas pelos arenitos de praia (*beachrocks*). Essa morfologia foi originada a partir da consolidação dos sedimentos de antigas praias por carbonato de cálcio (CaCO_3) proporcionado pela ação marinha e indica importantes flutuações do nível do mar (FIGURAS 12 e 13).

Figura 12 - Afloramentos rochosos no setor de promontório do Iguape



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) e (B) afloramentos rochosos dispostos na faixa de praia servindo como local para a prática da pesca.

Figura 13 - Afloramentos rochosos dispostos na faixa de praia do Barro Preto



Fonte: CÂMARA, 2013.

O uso e ocupação predominante estão vinculados a atividades de turismo, lazer e pesca. A presença de barracas, passeios de *buggys* e outros veículos automotores são elementos que compõem a paisagem. Os banhistas que frequentam as praias, sobretudo, no período de férias despejam grande quantidade de resíduos sólidos nas dependências dessa unidade comprometendo a qualidade ambiental desse sistema. Apresenta-se ainda hoje como ponto de embarque e desembarque de jangadas de pescadores locais (FIGURA 14).

Figura 14 - Tipos de Ocupação da Faixa de Praia



Fonte: CÂMARA, 2013

Legenda: (A) barracas na Praia do Iguape e (B) ponto de embarque das jangadas no Iguape.

Evidências de processos erosivos ocorrem em um setor da praia do Iguape, o que tem implicado na derrubada de barracas e muros de casas de veraneio situadas na pós-praia. Observa-se ainda a presença de casas abandonadas servindo como ponto de apoio para a criminalidade na comunidade (FIGURA 15).

Figura 15 - Evidencias de processos erosivos na faixa de praia do Iguape.



Fonte: CÂMARA, 2013.

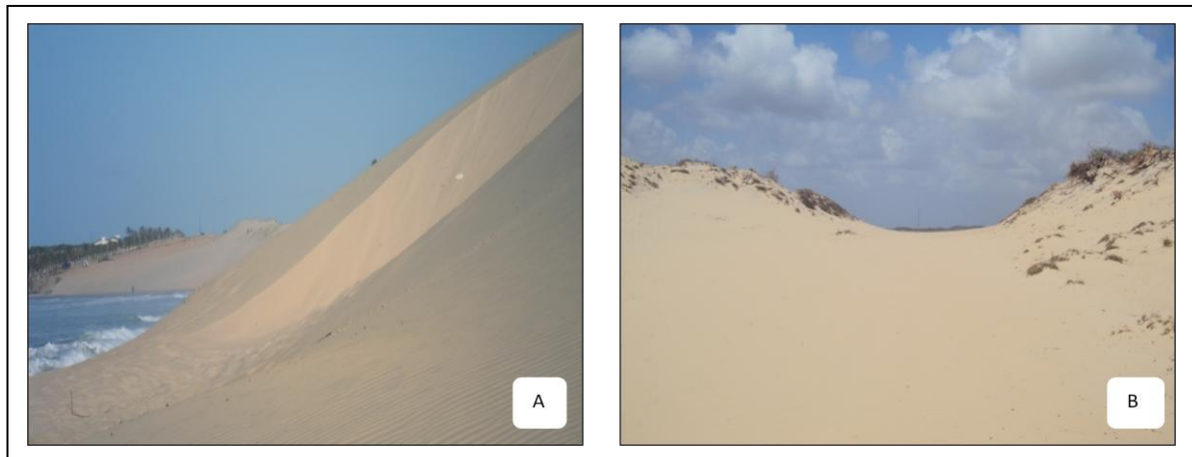
Legenda: (A) muros das casas de veraneio derrubados pela ação marinha e (B) medidas paliativas para conter o problema da erosão.

3.5.2 Dunas móveis

Os campos de dunas móveis estão vinculados às gerações de dunas mais recentes, formando cordões arenosos que se encontram dispostos paralelamente à linha de costa. Essa unidade evolui da faixa de praia em direção ao interior da zona costeira a partir da acumulação de areias quatzosas, sendo as principais fontes primárias locais de sedimentos a erosão das praias e, provavelmente, também a plataforma continental (CLAUDINO – SALES, 2002). As dunas podem obstruir canais fluviais e desembocaduras de rios, e contribuir para a formação de ambientes lacustres interdunares (FIGURA 16).

Litologicamente, as dunas móveis são constituídas por material inconsolidado, com cloração amarelo-esbranquiçada e não apresentam indícios de ação pedogenética (LIMA, MORAIS & SOUZA, 2000). A inexistência de cobertura vegetal condiciona um maior deslocamento dos sedimentos impulsionados pela ação eólica. Em alguns casos, pode ocorrer a presença de uma vegetação incipiente, denominada vegetação pioneira psamófila que é responsável pelo processo de fixação das dunas.

Figura 16 - Campo de dunas móveis na planície costeira de Jacaúna



Fonte: CÂMARA, 2013

Legenda: (A) dunas próximas a faixa de praia do Iguape, (B) corredores de deflação.

A área de estudo, apresenta um campo de dunas, que corresponde a um relevo ondulado, prolongando-se sobre a zona de tabuleiro no sentido de NW, em decorrência da predominância dos ventos alísios nessa direção, abrangendo uma área de 22 ha. Quanto a classificação morfológica das dunas móveis foi possível identificar os seguintes tipos de dunas: transversais, frontais, dunas parabólicas e lençóis de areia.

Essa unidade se encontra ocupada por usos diversos. No extremo leste da área de estudo, particularmente na comunidade do Barro Preto observa-se a presença de comunidades pobres vivendo sob condições precárias no topo de dunas móveis convivendo com a dinâmica de sedimentos viabilizada pelos fluxos eólicos. Essa situação também se encontra em direção a praia do Iguape. Podem-se verificar ainda os fluxos constantes de veículos automotores que contribuem para o desmonte das dunas e põem em risco a segurança daqueles que ali frequentam (FIGURA 17).

Figura 17 – Uso e ocupação nos campos de dunas



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) Ocupação dos campos de dunas por comunidades de baixa renda entre a praia do Iguape Barro e (B) Transito de veículos automotores na faixa de praia e dunas.

No Iguape, o avanço das dunas móveis sobre as casas vem se configurando em um grande problema nas últimas décadas, isso porque muitas casas foram soterradas em parte e algumas ruas evidenciam acumulações de areias, dificultando o fluxo de veículos (FIGURA 18).

Figura 18 – Dinâmica das dunas no Iguape



Fonte: CÂMARA, 2013

Legenda: (A) avanço das dunas sobre as casas do Iguape, (B) utilização de máquinas para a retirada de areia das dunas no Iguape.

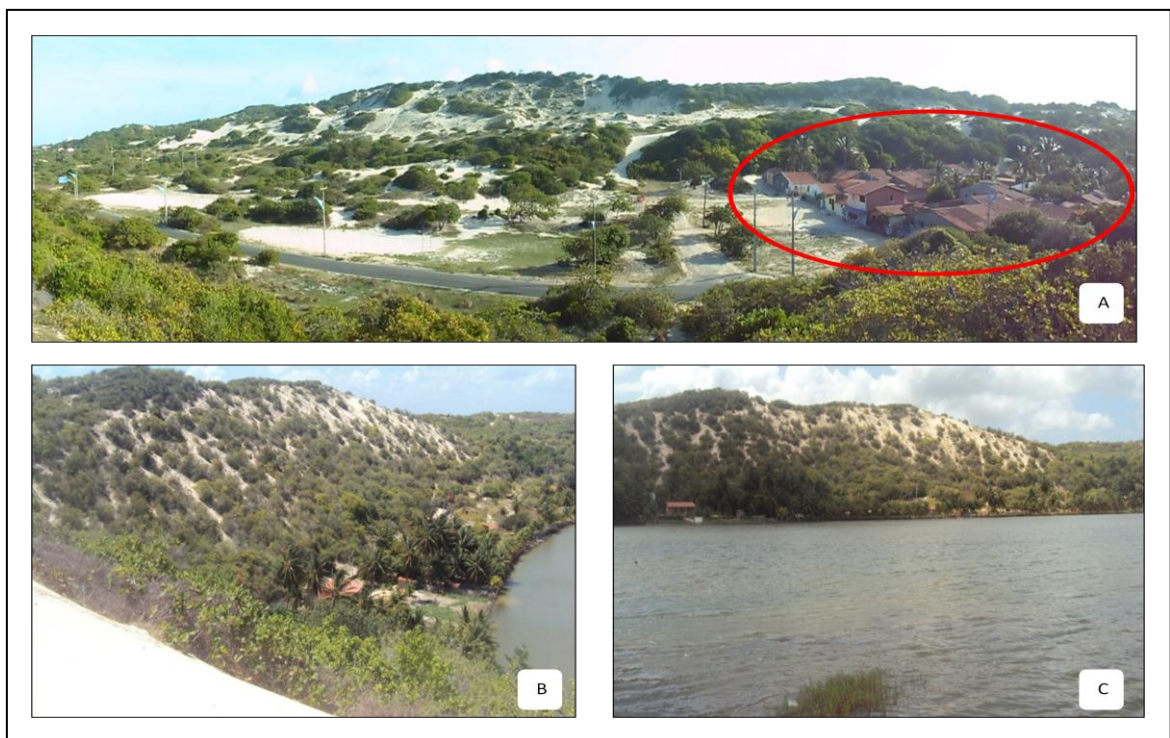
3.5.3 Dunas fixas

Essas unidades estão relacionadas às gerações mais antigas, semiedafizadas e recobertas por vegetação do complexo litorâneo (SOUZA, 2007). No geral, são constituídas por sedimentos de granulação de média a fina, coloração amarelo-avermelhadas e apresentam no seu substrato matéria orgânica. Devido à presença da cobertura vegetal atuando na estabilização desses ambientes, pode-se verificar a ocorrência de processos pedogenéticos associados a formação dos Neossolos Quartzarênicos.

Na área de estudo, as dunas fixas se distribuem de forma descontínua paralelamente a linha de costa totalizando uma área de 618 ha. Em direção ao continente é possível encontrar dunas fixas capeando o Grupo Barreiras, dando origem a olhos d'água. Do ponto de vista morfológico, as dunas fixas aparecem na forma de dunas parabólicas com feição características em formato de U. Encontram-se dispostas nas proximidades da praia do Barro Preto.

As dunas fixas constituem os aquíferos de melhor potencialidade na área. Em função da boa permeabilidade permitida pela constituição de sedimentos, as dunas fixas são fundamentais no processo de armazenamento de água na zona costeira, isso possibilita a formação de mananciais e aquíferos importantes para a sustentação dos outros sistemas ambientais. Além disso, promovem o equilíbrio do balanço de sedimentos na zona costeira, impedindo que ocorram processos erosivos acentuados (FIGURA 19).

Figura 19 – Campo de dunas fixas



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) Ocupação de comunidades tradicionais no sopé das dunas fixas entre a praia do Iguape e Barro, (B) e (C) campo de dunas fixas no entorno da Laguna do Iguape.

Essas unidades se apresentam relativamente conservadas quando se considera a área total da pesquisa. A ocupação ocorre em alguns setores associada a comunidades carentes no sopé das dunas e algumas casas de veraneio. Os maiores problemas ambientais identificados estão relacionados à presença de um cemitério no topo da duna situado entre a praia do Iguape e Presídio que contribui para a contaminação dos aquíferos e o despejo de lixo das dependências dessa unidade (FIGURA 20 e 21).

Figura 20 – Ocupação no topo da duna fixa



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) Entrada do Cemitério no Iguape e (B) Túmulos construídos no topo das dunas fixas do Iguape.

Figura 21 – Formas de utilização dos campos de dunas fixas



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda:(A) despejo de lixo pela comunidade local e (B) Olho d'água que serve para o abastecimento da comunidade local, a outra fonte encontra-se atualmente em propriedade privada nas proximidades da praia do Presídio.

3.5.4 Planícies fluviomarinhas

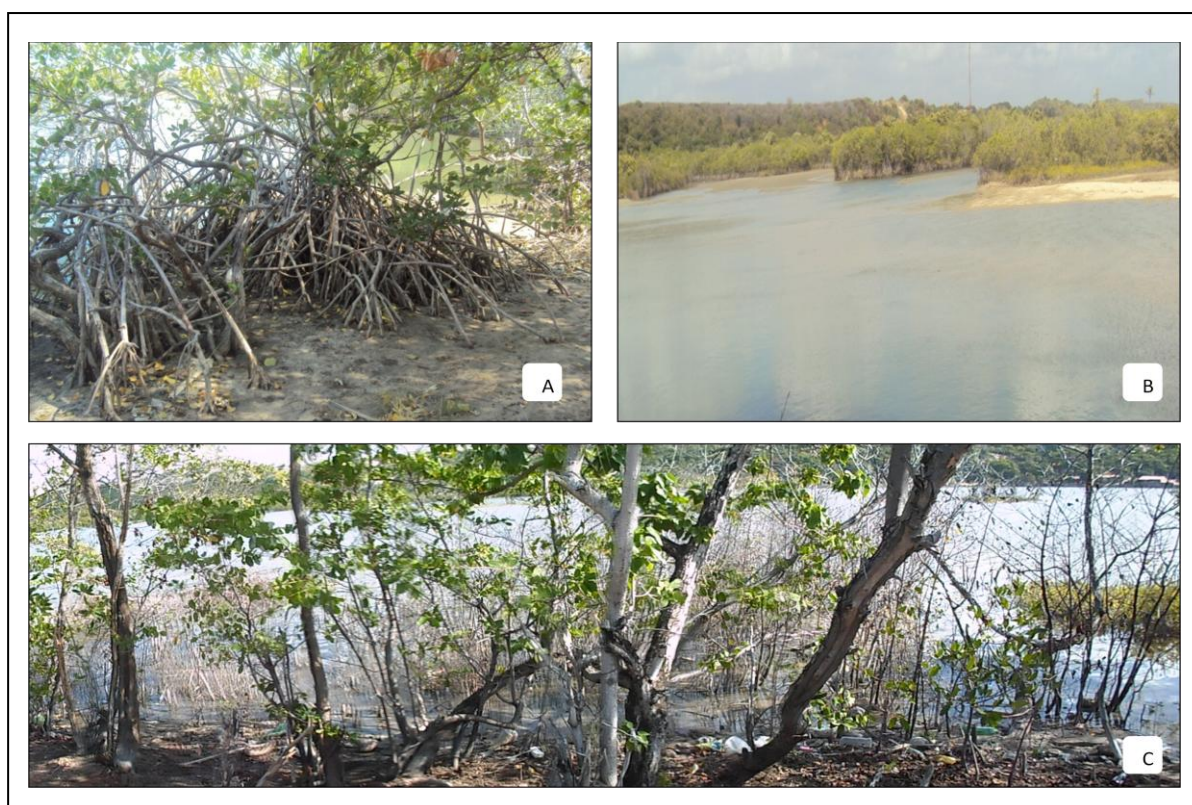
As planícies fluviomarinhas são ambientes constantemente alagados, estando sob a influência de processos marinhos e fluviais. Em toda a sua área se encontra constantemente encharcado favorecendo o desenvolvimento de uma vegetação adaptada, os mangues, que

atuam no processo de estabilização ambiental (SOUZA *et al*, 2009).

Nessa unidade, desenvolve-se uma vegetação adaptada às condições de salinidade com a presença de raízes aéreas. Os manguezais exercem uma importante função na bioestabilização da planície fluvio-marinha e deposição de sedimentos, pois atuam como filtros entre o continente e o oceano minimizando os efeitos das marés. Além disso, contribuem para a manutenção do equilíbrio do balanço de sedimentos na linha de costa e formam verdadeiros berçários para espécies de peixes e crustáceos.

Na área de estudo, essa unidade totaliza 91 ha e pode ser observada junto as praias do Iguape e Barro Preto, predominando uma fisionomia estrutural do tipo mangue de franja, por se desenvolver paralelo a linha de costa e as margens de cursos d'água como o lagamar do Iguape (FIGURA 24).

Figura 22 – Ecossistema manguezal na planície costeira do Iguape



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) vegetação adaptada a ambientes encharcados com raízes aéreas, (B) área de apicum nas proximidades da praia do presídio e (C) espécies de mangue no entorno da laguna do Iguape.

As principais formas de uso e ocupação atendem a lógicas diferenciadas. No setor oeste, nas proximidades da praia do Presídio, observa-se a presença da construção de casas de veraneio, hotéis e pousadas. No Iguape, seguindo em direção ao setor leste, a ocupação ocorre

predominantemente por populações mais pobres, onde os prejuízos a essa unidade se tornam ainda mais agravantes, como o despejo de lixo e o aterramento desse ecossistema com areia proveniente das dunas. Verifica-se um ambiente de alta produção de biomassa, abriga inúmeras espécies de animais marinhos de onde os pescadores tradicionais tiram o seu sustento.

Do ponto de vista social, os ambientes fluviomarinheiros servem de base econômica para muitas famílias, onde se utiliza para a atividade da pesca e abastecimento humano. O uso inadequado desses recursos vem provocando sérios prejuízos na área, como é o caso do lagamar do Iguape, atualmente abrigando nas suas margens um elevado percentual de lixo produzido pelas comunidades que ali habitam associado ao processo de assoreamento oriundo da construção de casas. Observa-se ainda a presença de chiqueiros nas margens desse ambiente produzindo mau cheiro e resíduos orgânicos que são despejados nas águas (FIGURA 25)

Figura 23 – Impactos ambientais na planície fluviomarinha do lagamar do Iguape



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) e (B) despejo de lixo no ecossistema manguezal e (C) aterramento com areia proveniente das dunas no manguezal do Iguape.

As planícies fluviais correspondem às áreas planas formadas a partir da acumulação fluvial, estando sujeitas a inundações periódicas. Nessa unidade há a ocorrência de solos profundos com elevada fertilidades natural propícia a atividade agrícola. Constituídos por sedimentos de granulação média a fina, com inclusões de cascalhos inconsolidados, siltes, argilas e ocorrências de matéria orgânica em decomposição (SOUZA, 2007).

Na planície costeira em análise, abrange uma área de 49 ha, sendo a planície fluvial do rio Trairussu a mais expressiva (FIGURA 23). Em suas proximidades habita a comunidade do Trairussu que depende desse recurso para manter a sobrevivência, dentre as principais formas de ocupação encontradas ao longo dessa planície, encontram-se a agricultura de subsistência, com a produção de milho, feijão, arroz e mandioca. A pecuária desenvolve-se principalmente com a criação de animais de pequeno porte, particularmente aves, como galinhas, capotes e patos (NETO *et al*, 2012).

A ocupação desordenada e irregular se apresenta como a causa principal da redução da mata ciliar. Essa vegetação exerce uma importante função na medida em que retem parte dos sedimentos presentes nas margens dos corpos hídricos e abriga um grande percentual de espécies endêmicas. Os impactos negativos decorrentes do total desaparecimento desta, além de afetar diretamente o leito do rio, possivelmente acarretará na extinção de inúmeras espécies.

Figura 24 - Planície Fluvial do rio Trairussu



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) e (B) margens do rio Trairussu drenando áreas de tabuleiro costeiro

3.5. 6 Planícies lacustres

As planícies lacustres correspondem às áreas de acumulação inundáveis que bordejam as lagoas perenes e semiperenes. Estas são constituídas por materiais sedimentares de granulação fina a média, e outros materiais como a argila de matéria orgânica (SOUZA et al, 2009). Os solos predominantes correspondem aos Neossolos Flúvicos, Vertissolos e Planossolos, que aparecem associados a vegetação de várzea.

As dunas possuem um importante papel na formação desses ambientes, isso porque o percentual de água armazenado no substrato sedimentar das dunas serve de alimentação para as lagoas. Estas podem ser perenes, ou seja, permanecem com água o ano inteiro, ou intermitentes, quando em períodos de estiagem desaparecem. As primeiras geralmente são encontradas na área de tabuleiro, próximo às dunas fixas, como a lagoa da Encantada, localizada na Terra Indígena Jenipapo – Kanindé. As lagoas intermitentes aparecem com mais frequência no sopé das dunas ou na faixa de praia e pós-praia.

A lagoa da Encantada se constitui na principal fonte de subsistência da Tribo Indígena Jenipapo-kanindé, pois é utilizada para a pesca, agricultura e banhos de lazer (FIGURA 22). A contaminação desse recurso, em função do despejo de resíduos prejudiciais a vida aquática, vem interferindo nas atividades realizadas pela comunidade local.

O soterramento de lagoas intermitentes também se configura como mais um problema que pode ser observado na área, tal fato está relacionado a construção de loteamentos e casas de veraneio.

Figura 25 - Lagoa da Encantada inserida na Terra Indígena Jenipapo – Kanindé



Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) e (B) margens da lagoa da Encantada onde se encontra a comunidade indígena Jenipapo-Kanindé.

3.5. 7 Tabuleiros pré – litorâneos

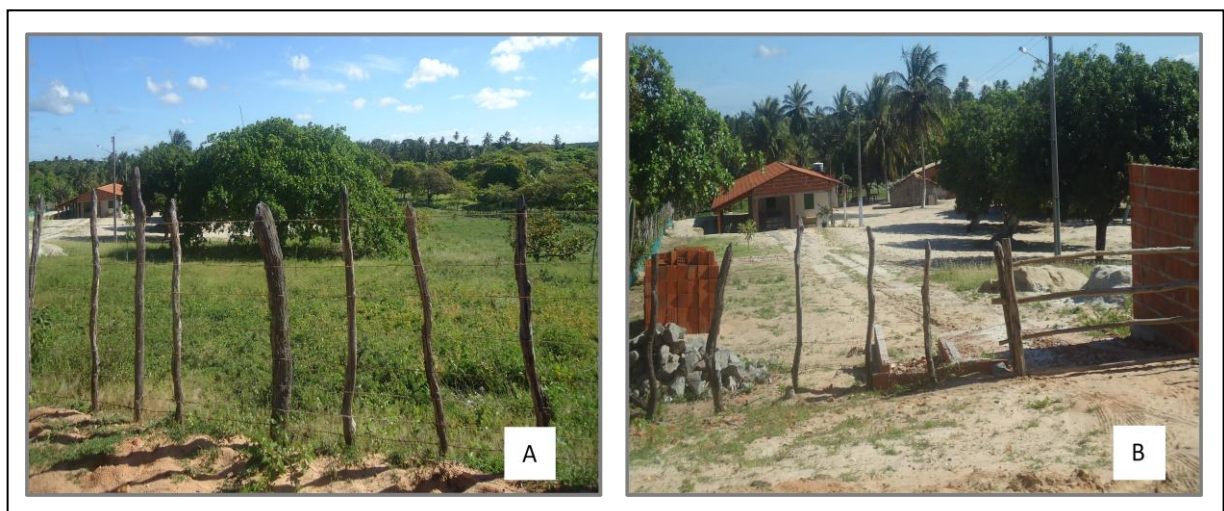
Os tabuleiros se apresentam como feições de relevo relativamente planos constituídos por depósitos terciários e quaternários do Grupo Barreiras (SOUZA, 2007). Estes se encontram revestidos pela mata de tabuleiro, onde o cajueiro aparece como principal representante. Os tipos de solos que podem ser encontrados correspondem aos Neossolos e Agissolos Vermelho-amarelos. Correspondem o interior da zona costeira e podem ser estender por dezenas de quilômetros com planuras suavemente inclinadas para o mar, onde os principais desníveis são os vales fluviais. Frequentemente, encontram-se associados as dunas e lagoas costeiras (CLAUDINO – SALES, 2007).

Essa unidade geoambiental é a que apresenta maior expressividade na área de estudo com um total de 1748 ha, sendo, portanto a mais intensamente ocupada em decorrência das condições favoráveis do relevo. Nessas áreas, encontram-se residindo grande parcela da população do distrito de Jacaúna, notadamente no núcleo urbano do Iguape.

Nas áreas rurais, predominam a ocorrência de pequenas hortas que servem tanto para a subsistência das comunidades nativas, como para o comércio local. Há ainda a criação de animais em pequenos sítios com a presença de chiqueiros e currais.

A maior interferência verificada nesse ambiente está relacionado a poluição proveniente do despejo de resíduos domésticos produzidos pela comunidade local. Com a ausência de esgotamento sanitário os resíduos são diretamente liberados em fossas artesanais, afetando os reservatórios de águas no subsolo (FIGURA 26).

Figura 26 – Áreas de tabuleiros pré - litorâneos



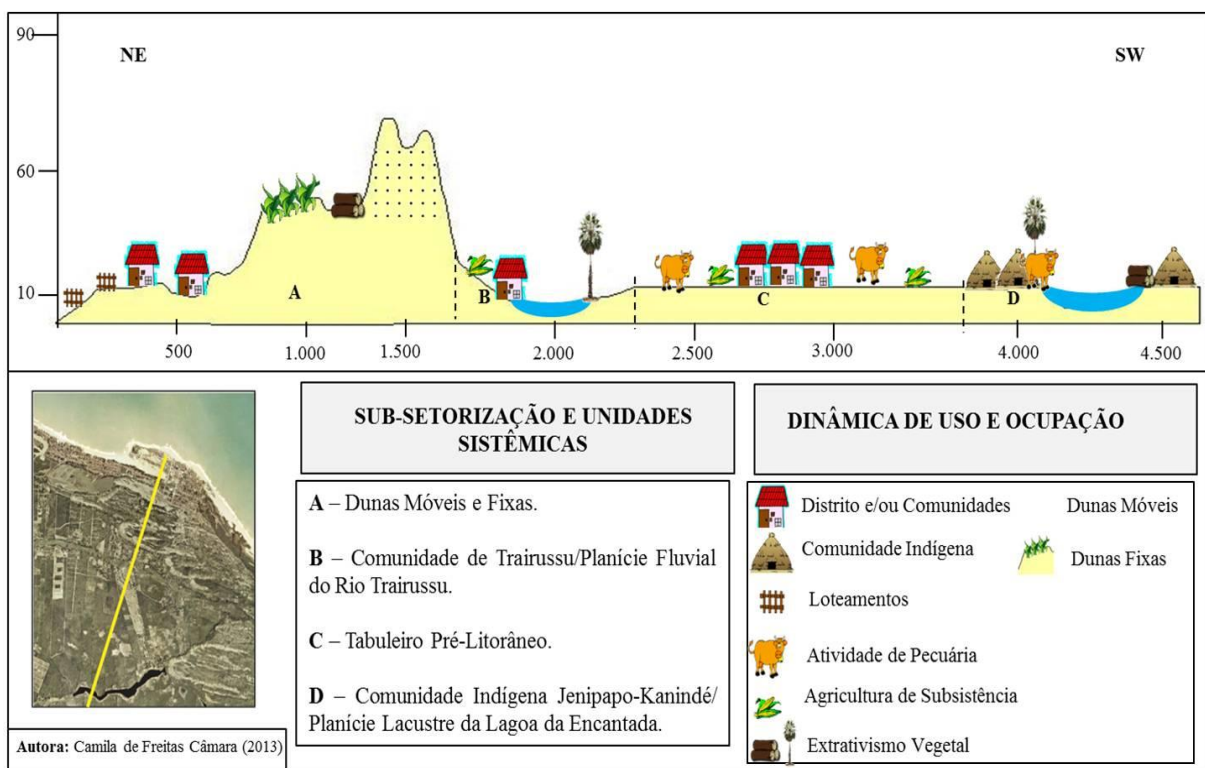
Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (A) e (B) ocupações de moradores nativos na comunidade do Trairussu.

Para uma maior compreensão das unidades de paisagem identificadas nesta pesquisa foi traçado um perfil longitudinal esquemático de um setor da planície costeira do distrito de Jacaúna (FIGURA 27).

O perfil foi dividido em quatro setores no sentido NE – SW. O setor A se estende desde a interface com o mar até as áreas de dunas. O setor B corresponde a uma área de planície fluvial. O setor C está vinculado às unidades de tabuleiros e por fim o setor D associado às áreas de planície lacustre.

Figura 27 – Perfil esquemático longitudinal da planície costeira do distrito de Jacaúna



Fonte: CÂMARA, 2013.

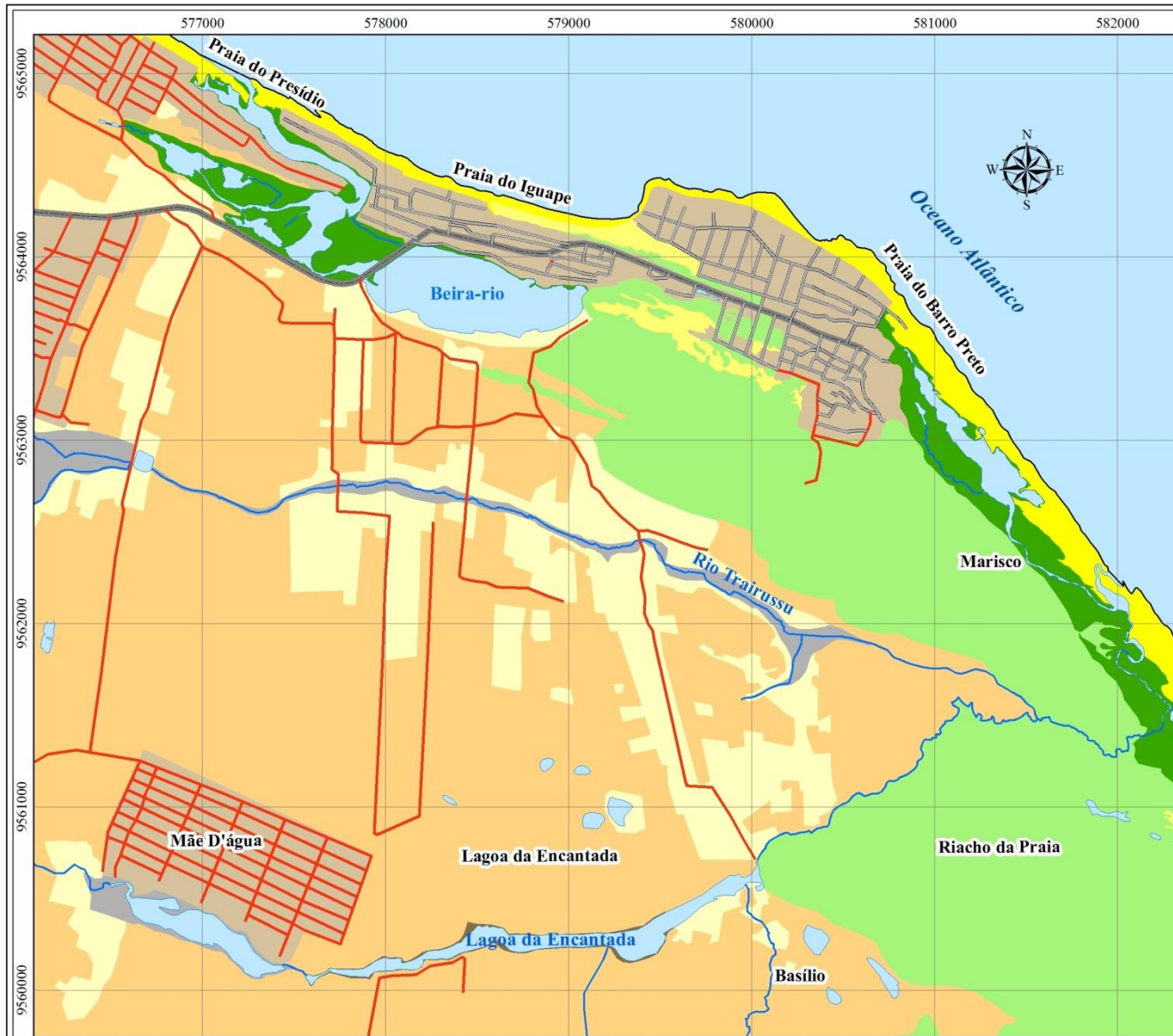
No setor A, observa-se a presença de um loteamento, situado, no pontal do Iguape, constituindo-se como área de elevada especulação imobiliária. Ainda no mesmo setor verifica-se a presença de casas de pequeno porte no sopé das dunas fixas e a ocorrência de atividades extrativistas.

No setor B, verifica-se as áreas pertencentes a planície fluvial de Trairussu, onde habita a comunidade de nome homônimo, localmente, predominam as atividades agropecuárias tradicionais.

No setor C, foram identificadas as áreas de tabuleiros, terrenos planos onde os usos são mais diversificados com uma elevada expressividade de sítios.

No último setor D, encontra-se a Terra Indígena Jenipapo – Kanindé, área demarcada pela FUNAI, onde se encontra uma lagoa perene, lagoa da Encantada.

O mapa 06 representa as formas de uso e ocupação identificadas na planície costeira do distrito de Jacaúna a partir do qual foi possível realizar um diagnóstico da situação ambiental vigente.




Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacaúna - planície costeira do município de Aquiraz/CE

Autora: Camila de Freitas Câmara
 Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 06 - Uso e Ocupação da Planície Costeira do Distrito de Jacaúna

Legenda

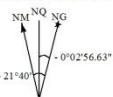
Simbologia	Sistemas Ambientais	Uso e Ocupação Atual
	Faixa de Praia / Pós-Praia	Pesca, Turismo, Lazer e Barracas de Praia
	Dunas Móveis	Lazer
	Dunas Fixas	Extrativismo Vegetal e APP
	Planície Fluviomarina	Extrativismo Vegetal, Pesca e APP
	Planície Fluvial	Agricultura, Pecuária, Lazer, Extrativismo Vegetal e APP
	Planície Lacustre	Agricultura, Pecuária, Lazer, Extrativismo Vegetal e APP
	Tabuleiro Pré-litorâneo	Extrativismo Vegetal
	Núcleos Urbanos	Uso residencial, comercial, institucional e Loteamentos
	Áreas de Cultivo	Agricultura e Pecuária

Convenções Cartográficas

	Cursos d'água		Estradas com calçamento
	Espelho d'água		Estradas carroçáveis
	Estradas asfaltadas		

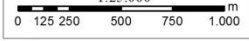
Projeção Universal Transversa de Mercator, Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W.Gr. Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa



A declinação Magnética cresce 00°01' anualmente
Fonte: NOAA

ESCALA:



1:25 000

BASE CARTOGRÁFICA:
 Imagens QuickBird, 2009.

EXECUÇÃO:
 João Luís S. Olímpio e
 Camila de Freitas Câmara

CAPÍTULO IV



4 DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ

A forma como a sociedade se relaciona com a natureza ao longo dos tempos determina uma variedade de formas de uso e ocupação do espaço geográfico e de interesses que atuam interferindo o equilíbrio natural da paisagem costeira.

Assim, buscando compreender a dinâmica de uso e ocupação dos espaços costeiros como elemento determinante na evolução da paisagem foram detalhadas as principais características do processo de urbanização do município de Aquiraz, tendo como base os aspectos populacionais e demográficos, as condições de infraestrutura e desenvolvimento das atividades sociais, culturais e econômicas. Foram ainda realizadas reflexões acerca do processo de valorização e ocupação da zona costeira do município como parte de um fenômeno regional.

4. 1 Urbanização do município de Aquiraz

Aquiraz origina-se da língua tupi que significa “Água logo adiante”. O município recebeu essa denominação por estar situado nas proximidades do rio Pacoti, local onde se concentraram os primeiros núcleos de povoamento, dando origem a cidade.

Por determinação datada de 13 de fevereiro de 1699 foi criada como a primeira vila da capitania, sendo efetivamente instalada em 27 de junho de 1713 com sede no núcleo de Fortaleza. A elevação para a categoria de vila por intermédio do Rei de Portugal foi uma estratégia de incentivo ao desenvolvimento de um núcleo urbano e um mecanismo para o controle da população.

No período entre 1701 a 1708, a sede do município de Aquiraz passou por sucessivas transferências. Em 1910, a vila recebeu a denominação de São José de Ribamar do Aquiraz, devendo-se isso a transferência da sede do município para a localidade do Aquiraz, medida somente efetivada em 1713, posição que o Alvará de 11 de março de 1711 fez reverter para Fortaleza a sede do município. A ordem régia de 30 de janeiro de 1711, executada, entretanto, pela de 9 de maio de 1713, é que transferiu de maneira definitiva, para Aquiraz, a sede município. Pela ordem régia de 11 de outubro de 1721, foi determinado que a sede do município permanecesse em Aquiraz, e a de 11 de março de 1725, mantendo a anterior, ordenava que se criasse outro município na capitania do Ceará, sediado em Fortaleza (IBGE - ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS CEARENSES, 1959).

A posição de sede administrativa no século XVIII fez surgir as primeiras edificações na cidade de Aquiraz como a Igreja Matriz de São Jose de Ribamar, o Mercado da Carne, a Câmara de Vereadores, juntamente a cadeia pública (atualmente Museu Sacro São José de Ribamar) e a Casa do Capitão-Mór. Toda essa infraestrutura atraiu um número cada vez mais crescente de pessoas, incentivadas por melhores condições de vida, isso possibilitou o aumento da população e o desenvolvimento de outras atividades econômicas.

Nesse período, Aquiraz vivenciou um dos maiores conflitos existente entre povos indígenas e colonos no Ceará. O confronto tem origem nas constantes invasões dos colonos as terras indígenas, através da instalação das fazendas de criação de gado. A insatisfação adveio de diversas tribos que habitavam o Ceará, envolvendo ainda os índios do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Piauí. Esse conflito ficou conhecido como “Guerra dos Bárbaros”. A culminância do embate ocorreu em Aquiraz, sede do governo colonial e da justiça colonial na capitania do Siará Grande. Mediante a esse acontecimento histórico a vila foi praticamente destruída e o Forte de Nossa Senhora d’ Assunção em Fortaleza, em 1926, foi elevado a categoria de vila (CAVALCANTE, 2008).

As principais datações históricas acerca da formação administrativa do município podem ser visualizadas no quadro síntese a seguir (QUADRO 05).

Quadro 05 - Formação administrativa do município de Aquiraz

ANO	FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA	DECRETO
1699	Elevado à categoria de vila, com a denominação de Aquiraz, Sede no núcleo de Fortaleza.	Ordem Régia de 1302-1699.
1701	Transfere-se a sede do núcleo de Fortaleza para o núcleo de Barra de Ceará.	-
1706	A sede é mudada novamente para Barra do Ceará, voltou para Fortaleza em 1708.	-
1710	A vila tomou a denominação de São José de Ribamar	
1711	Transfere a sede de Barra do Ceará para Fortaleza	Alvará de 11-03-1711
1713	Transfere a sede de Fortaleza para Aquiraz.	Ordem Régia de 09-05-1713.
1893	São criados os distritos de Iguapé e Morará e anexado a vila de Aquiraz.. Elevado à categoria de cidade, com a denominação de Aquiraz.	Lei municipal nº 2, de 12-01-1893.
1915	Elevado à categoria de cidade, com a denominação de Aquiraz.	Lei estadual nº 1258, de 27-07-1915.
1931	O município é extinto, sendo seu território anexado ao município de Cascavel.	Decreto estadual nº 193, de 20-05-1931.

1933	Elevado novamente à categoria de município, com a denominação de Aquiraz, desmembrado de Cascavel. o município é constituído de 6 distritos: Aquiraz, Iguape, Eusébio, Lagoa Seca, Olho d'Água e Telha. Não figurando o distrito de Morará.	Decreto nº 1156, de 04-12-1933.
1935	O distrito de Olho d'Água deixou de pertencer ao município de Aquiraz, sendo anexado ao município de Guarani.	Decreto estadual nº 1591, de 23-05-1935.
1937	O município é constituído de 5 distritos: Aquiraz, Eusébio de Queiróz ex-Eusébio, Iguape, Lagoa Seca e Telha.	-
1938	É criado o distrito de Serpa e anexado ao município de Aquiraz. Distrito criado com terras dos extintos distritos de Lagoa Seca e Telha.	Decreto estadual nº 448, de 20-12-1938.
1939-1943	O município é constituído de 4 distritos: Aquiraz, Eusébio de Queiróz, Iguape e Serpa. Em 1943, o distrito de Iguape passou a denominar-se Jacaúna.	Decreto-lei estadual nº 1114, de 30-12-1943.
1950	O município é constituído de 4 distritos: Aquiraz, Eusébio de Queiróz, Jacaúna e Serpa.	-
1951	O distrito de Serpa passou a denominar-se Justiniano Serpa.	Lei estadual nº 1153, de 22-09-1951.
1960	O município é constituído de 4 distritos: Aquiraz, Eusébio, Jacaúna e Justiniano Serpa ex-Serpa.	-
1988	É criado o distrito de Camará e anexado ao município Aquiraz. Posteriormente é criado o distrito de Caponga da Bernarda, o distrito de Patacas e o distrito de Tapera e anexados ao município de Aquiraz.	Decreto-lei estadual nº 11469, de 06-07-1988 (Camará), lei estadual nº 11474, de 06-07-1988 (Caponga da Bernarda), lei estadual nº 11470, de 06-07-1988 (Patacas) e lei estadual nº 11471, de 06-07-1988 (Tapera).
1995	O município é constituído de 7 distritos: Aquiraz, Camará, Caponga da Bernarda, Jacaúna, Justiniano Serpa, Patacas e Tapera. É criado o distrito de João de Castro e anexado ao município de Aquiraz.	-
1999	O município é constituído de 8 distritos: Aquiraz, Camará, Caponga da Bernarda, Jacaúna, João de Castro, Justiniano de Serpa, Patacas, Tapera. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005.	-

Fonte: IBGE - Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, 1959.

Conforme dados fornecidos pelo IPECE (2010), o município apresenta um total de oito distritos, são eles: Aquiraz (sede), Camará, Caponga da Bernarda, Jacaúna, João de Castro, Justiniano de Serpa, Patacas e Tapera. Recentemente, passou a contar com mais um distrito mediante a Lei Municipal nº 726/2008, que regulamenta a criação do distrito Assis Teixeira, na localidade de Genipapeiro, perfazendo um total de nove distritos.

Jacaúna se destaca como o segundo distrito mais antigo, seguido da Sede. Foi criado desde 1893 sob a denominação de Iguape, atual sede do distrito, recebendo a designação de Jacaúna somente em 1943. Conforme relatos de pescadores o termo jacaúna refere-se a um cacique que residia na região do Iguape que liderou um grupo indígena responsável pela expulsão dos holandeses em 1654.

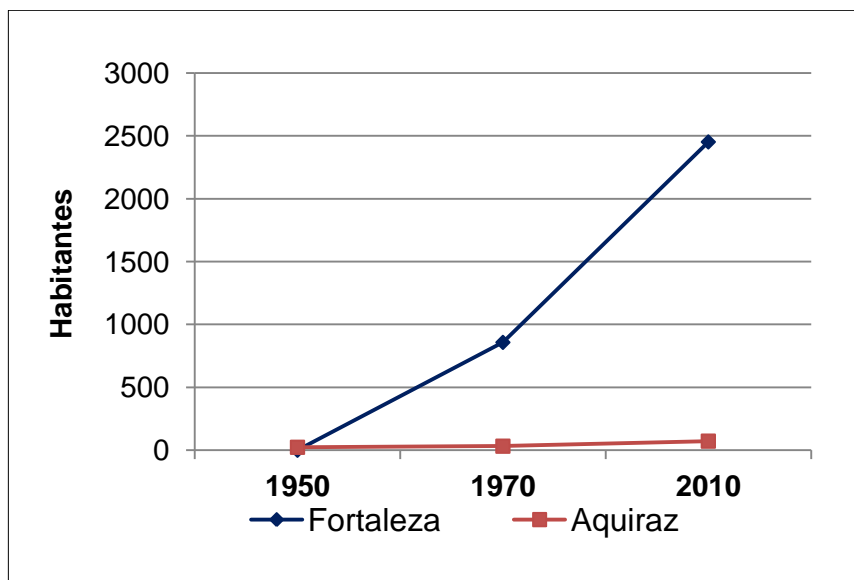
Durante o século XIX, Aquiraz evidenciou um crescimento vinculado às atividades administrativas e atividades primárias impulsionadas pela comercialização desses produtos no centro da cidade. Tal situação começa a se modificar com o incremento da produção de algodão no estado do Ceará e de forma mais efetiva com a atuação das políticas públicas na região Nordeste através da criação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1950 e final de 1960 que promoveu o fortalecimento da cidade de Fortaleza como a capital do estado resultando no aumento sem precedentes da sua população.

Buscando compreender como o processo de urbanização de Aquiraz foi delineado dentro do contexto metropolitano de Fortaleza destacou-se a evolução dos fatos históricos a partir do quadro socioeconômico do município com base nos temas: aspectos populacionais e demográficos, infraestrutura e desenvolvimento econômico.

- Aspectos populacionais e demográficos

O gradual crescimento de Fortaleza, sobretudo, a partir do século XIX, quando a produção do algodão assumiu posição de destaque na economia do estado, repercutiu na estagnação da antiga vila de Aquiraz. Em 1950, enquanto a população de Fortaleza contabilizava 270 mil habitantes, o município contava com 23 mil habitantes (GRÁFICO 05).

Gráfico 05 - Evolução da População Total– Fortaleza/Aquiraz
(1950 – 2010)

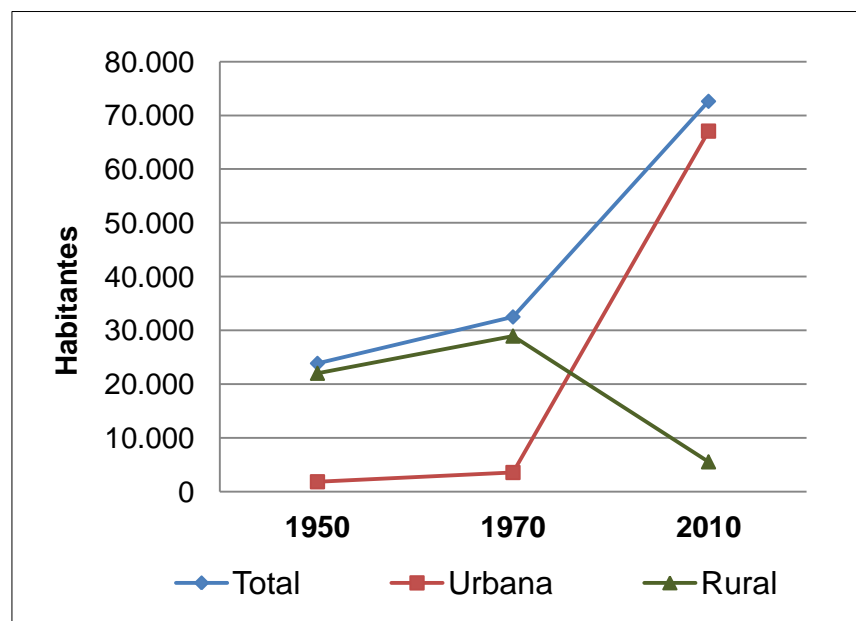


Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

Observa-se um acelerado crescimento da população a partir da década de 1970, quando o município alcançou taxas geométricas médias anuais de crescimento populacional bastante acima da média de crescimento do estado: 3,33% no período de 1970/80; 3,11% entre 1980/91 e 2,46% no último período de 1991/96 (PDDU, 2001). No Censo do IBGE de 2010, a população totalizou 73 mil habitantes com estimativas para 2012 de aproximadamente 74 mil habitantes (IBGE, 2010).

Entre as décadas de 1970/1980, constatam-se acentuadas disparidades entre as taxas de crescimento urbano e rural, quando a população urbana passou de 3 mil habitantes, para 26 mil uma taxa de crescimento de 27%, contrapondo-se a uma queda na taxa da população rural da ordem de -13% (PDDU, 2001) (GRÁFICO 06).

Gráfico 06 - Evolução da população do município de Aquiraz
(1950-2010)



Fonte: IBGE - Censo demográfico, 1950 - 2010.

Esse declínio demográfico deve-se ao enfraquecimento das atividades primárias, na zona rural, que resultam na expulsão do homem do campo para a cidade, graças ao poder de atração da sede do município. Além disso, o expressivo crescimento da população urbana pode ter contribuído para a expansão do perímetro urbano incorporando áreas rurais. Adiciona-se ainda o efeito polarizador exercido pela Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), e o seu processo de crescimento no contexto de uma dinâmica de espraiamento em direção a alguns municípios que a compõe.

De acordo com censo (2010), o município se apresenta predominantemente urbano totalizando cerca de 67 mil habitantes, o que corresponde a 92% da população. Quanto a distribuição por gênero, observa-se que o número de homens supera o percentual de mulheres, contabilizando respectivamente 51% e 49%. Essa situação evidencia que o município foge a tendência observada para o Estado do Ceará, onde o gênero feminino acentua a sua participação (TABELA 02).

Tabela 02 - População total por gênero e localização
(Ceará/Aquiraz)

Estado / Município	População								
	Total	Por gênero				Por Localização			
		Homens	%	Mulheres	%	Urbana	%	Rural	%
Ceará	8.452	4.120	49	4.332	51	6.346	75	2.106	25
Aquiraz	72.628	37.130	51	35.498	49	67.083	92	5.545	8
Jacaúna	6.984	3.607	52	3.377	48	6.984	100	-	-

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

Tratando-se do distrito de Jacaúna, observa-se que a população masculina é superior a feminina, totalizando um percentual de 51% da população total.

Considerando a distribuição da população por unidades territoriais, verifica-se que o distrito-Sede concentra aproximadamente 25 mil habitantes, seguido dos distritos de Camará, Tapera, Justiniano de Serpa e Jacaúna considerados os cinco mais populosos do município de Aquiraz (TABELA 03).

Tabela 03 - População por distrito no município de Aquiraz
(Censo 2010)

DISTRITOS	URBANA	%	RURAL	%	TOTAL
Sede	25.377	100	-	-	25.377
Camará	9.060	87	1.348	13	10.408
Caponga da Bernarda	957	47	1.080	53	2.037
Jacaúna	6.984	100	-	-	6.984
João de Castro	5.927	100	-	-	5.927
Justiniano de Serpa	5.318	63	3.117	37	8.435
Patacas	4.625	100	-	-	4.625
Tapera	8.835	100	-	-	8.835
Total	67.083	92	5.545	8	72.628

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

Verifica-se na tabela que dentre os distritos pertencentes ao município, a maioria é predominantemente urbana, com exceção dos distritos de Camará (87%), Justiniano de Serpa (63%) e Caponga da Bernarda (47%).

Infraestrutura

O aumento da população nas cidades associado ao crescimento urbano reflete na transformação das paisagens e na pressão exercida sobre a infraestrutura local. A insuficiência ou ausência desses serviços pode trazer problemas à saúde e por em risco a qualidade de vida dos cidadãos.

No município de Aquiraz, a população é atendida atualmente por 30 unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), contando com apenas um hospital geral e 22 centros de saúde (Unidade Básica de Saúde) que atende a população de todos os distritos. Além de 2 clínicas especializadas/ambulatório especialidades, 1 centro de atenção psicossocial e 1 policlínica. Desse total, apenas 1 Centro de Saúde é responsável pelo atendimento da população do distrito de Jacaúna. (PERFIL BÁSICO MUNICIPAL – IPECE, 2012). Devido à falta de equipamentos necessários os pacientes são muitas vezes transferidos para a capital, Fortaleza.

Tratando-se do quadro de funcionários ligados ao SUS, o município conta com 73 médicos, 27 dentistas, 6 enfermeiros, 35 profissionais da saúde com nível superior, 97 agentes comunitários de saúde e 90 profissionais de saúde com nível médio (IPECE, 2012).

Tendo como referência os indicadores de saúde, pode-se verificar uma taxa de nascidos vivos de 983 habitantes/ ano em termos absolutos, seguido de uma taxa de 9 óbitos. Quanto a taxa de mortalidade infantil foi contabilizado 9 habitantes para cada mil nascidos vivos, o que se constitui como a um valor significativo quando comparado ao Estado do Ceará, apresentando um valor de 13 habitantes para cada mil nascidos vivos (TABELA 04).

Tabela 04 - Principais indicadores de saúde no município de Aquiraz
(2009)

Discriminação	Indicadores de saúde do município/Estado	
	Município	Estado
Taxa de nascidos vivos	983	126.382
Óbitos	9	1.684
Taxa de mortalidade infantil/ 1.000 nascidos vivos	9	13

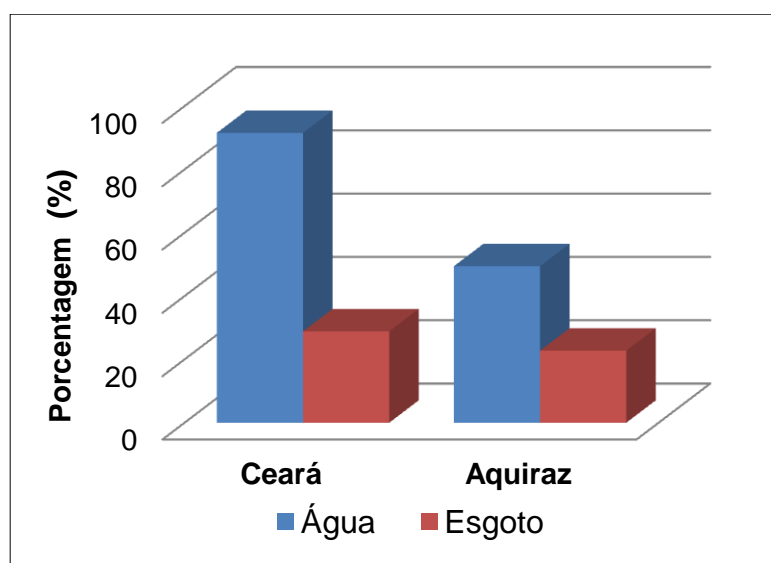
Fonte: Perfil Básico Municipal/Aquiraz – IPECE, 2012.

As precárias condições de saúde refletem no número de doenças que afetam a população, e exige a adoção de políticas públicas direcionadas ao combate desses índices. Conforme dados fornecidos pelo IPECE (2012), dentre as doenças mais frequentes, registrando 90 casos confirmados aparece a tuberculose, seguida da dengue com 49 casos confirmados.

Considerando que os indicadores de saúde estão diretamente relacionados ao sistema de esgotamento sanitário foi realizado um levantamento do quadro atual do município. Embora tenha se ampliado nos últimos anos, o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário concentra-se no distrito – Sede, em detrimento dos outros distritos que dispõem de poços e fossas artesanais, contando com uma taxa de cobertura d'água urbana de 49 % e 23 % de cobertura urbana de esgoto.

A situação se agrava nas áreas litorâneas, pois a ausência do esgotamento sanitário tem gerado inúmeros prejuízos às águas subterrâneas e superficiais. Essa realidade está sendo alvo das políticas públicas municipais, mas infelizmente estão vinculadas ao atendimento de uma minoria que possui boas condições financeiras. Na praia do Porto das Dunas, por exemplo, está sendo desenvolvido um projeto para a instalação desses serviços no sentido de atender o número crescente de habitantes no local (GRÁFICO 07)

Gráfico 07 - Cobertura urbana de água e esgotamento sanitário (%)
Aquiraz/ Ceará (2010)



Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

Conforme dados do Sistema de Informação de Atenção Básica do município de Aquiraz (2013), no distrito de Jacaúna, as condições de abastecimento de água apresenta uma população atendida, sobretudo por poços ou nascentes, totalizando cerca de 1.117 poços, em seguida aparecem 82 referente a outras formas de abastecimento e em menor escala 18 pontos ligados a rede pública (TABELA 05). Quanto ao esgotamento sanitário verifica-se que o sistema de fossas predomina com 1.192 casas, o que corresponde a 93 %, em seguida aparecem 51 pontos onde os resíduos domésticos são despejados a céu aberto e apenas 28 unidades ligadas ao sistema de esgoto.

Tabela 05 – Abastecimento de água e esgotamento sanitário no distrito de Jacaúna (2013)

Abastecimento de água	Nº	%	Esgotamento sanitário	Nº	%
Poço ou nascente	1.117	92	Fossa	1.192	93
Rede pública	18	1	Sistema de esgoto	28	2
Outras	82	6	Céu aberto	57	4

Fonte: Sistema de Informação de Atenção Básica do município de Aquiraz (SIAB), 2013.

Quanto à situação do despejo de resíduos sólidos foi constatado que o município conta com a coleta de lixo em todos os seus distritos e possui um lixão na localidade do Machuca. No local, a grande concentração de lixo e os resíduos produzidos por ele atualmente vem sendo um grave problema para a população devido ao mau cheiro provocado nas adjacências e contaminação do lençol freático. Ocorre ainda a queima desse material em propriedades particulares.

Considerando o destino final do lixo no distrito de Jacaúna foi constatado que 757 domicílios são atendidos pelo sistema de coleta pública, 415 é queimado e 105 é despejado a céu aberto (SIAB, 2013). Apesar de ocorrer a coleta na maior parte do distrito, o que se observa é a presença de lixo nas dependências dos corpos hídricos, áreas de mangue e dunas, o que vem a afetar a qualidade de vida das comunidades que dependem desses sistemas ambientais para a sua sobrevivência (TABELA 06).

Tabela 06 – Destino do lixo no distrito de Jacaúna (2013)

Destino	Nº	%
Coleta pública	757	59
Queimado/enterrado	415	33
Céu aberto	105	8

Fonte: Sistema de Informação de Atenção Básica do município de Aquiraz (SIAB), 2013.

Quanto ao cenário educacional, conforme o Plano Municipal de Educação do Município (2009/2012) ao todo são 8 escolas estaduais, 65 municipais e 8 particulares. Essa amostragem evidencia a maior participação da Rede de Ensino Municipal. Quanto a distribuição das escolas por distritos revela a maior concentração na Sede totalizando 23 escolas, estando 7 inseridas na zona urbana e 16 na zona rural (TABELA 07).

Fazendo uma relação com a distribuição desses serviços no distrito de Jacaúna pode-se verificar que a população conta com creches e escolas de ensino Fundamental e Médio.

Tabela 07 - Número de escolas por distrito, localização e atendimento
(2009/2012)

Distrito	Total	Localização		Atendimento		
		Urbana	Rural	Sala	Matrícula	Relação/Sala
Sede	23	7	16	116	5272	45
Camará	6	2	4	49	2181	45
Caponga da Bernarda	4	-	4	15	549	37
Jacaúna	8	3	5	35	1420	41
Justiniano de Serpa	11	1	10	55	1981	39
Patacas	7	3	4	29	1212	42
Tapera	4	1	3	24	1208	50
João de Castro	2	1	1	18	875	49
Total	65	18	47	341	14698	-

Fonte: Plano Municipal de Educação de Aquiraz, 2009/2012.

Segundo a Secretária de Educação do município de Aquiraz, no intervalo de 2000 a 2009 as escolas da Rede Municipal passaram por uma reestruturação dos seus espaços disponíveis. Isso se deve a diminuição do número de escolas devido às precárias condições de funcionamento. Por outro lado, os dados indicam um gradual crescimento do número de salas nas escolas, o que vem sendo uma prioridade na política educacional do município atualmente.

No que se refere ao número de salas pertencentes a Rede de Ensino Municipal, em 2009, verifica-se um número de 341 salas de aula distribuídas entre as 65 escolas. Ao estabelecer uma comparação com o número de alunos por sala constata-se que a média não ultrapassa o total de 50 alunos.

Sabendo que o nível de qualidade do ensino depende do trabalho realizado por todos que participam do sistema educacional, e particularmente da atuação do professor compreende-se ser de grande relevância delinear os índices apresentados para o município, levando-se em consideração as taxas de aprovação, reprovação e abandono e por esfera

administrativa. Segundo a Secretária de Educação do município de Aquiraz (2009) estabelecendo a relação taxa de movimento por rendimento escolar verifica-se que o percentual de aprovação destaca-se apresentando um percentual de 80 %, seguida de 18 % de reprovação e 3 % de abandono (TABELA 08).

Tabela 08 - Movimento escolar
(Ano 2009)

Resultado Final / Rede	Aprovação		Reprovação		Abandono	
	Total		Total		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Estado	398	88	24	5	32	7
Município	9.289	79	2.042	18	297	3
Particular	686	96	30	4	1	0
Total/Rede	10.373	81	2.096	16	330	3

Fonte: Secretaria de Educação do Município de Aquiraz (SEDUC), 2009.

Quanto aos valores referentes a taxa de escolarização com base no Censo de 2007, verifica-se que a educação infantil apresenta uma taxa líquida de escolarização de 4 % como uma taxa bruta de 8 %, levando-se em consideração a matrícula de 0 a 3 anos sobre a população nesta mesma faixa etária. Para o Ensino Fundamental, com base na faixa etária de 6 a 14 nos, foi verificado uma taxa de 85 %, com uma taxa bruta de 90 %. No que se refere ao Ensino Médio, representada pela faixa etária de 15 a 17 anos, observa-se a sua pouca representatividade, apresentando uma taxa de escolarização de 46 %, enquanto a taxa bruta corresponde ao percentual de 58 % (PLANO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO/2000-2009).

Por fim, analisando a relação entre o total de matrículas por esferas administrativa, pública e privada, associando ainda aos níveis de ensino, o que se observa é o predomínio da matrícula total para a Rede de Ensino Municipal, particularmente do Ensino Fundamental.

- *Desenvolvimento econômico*

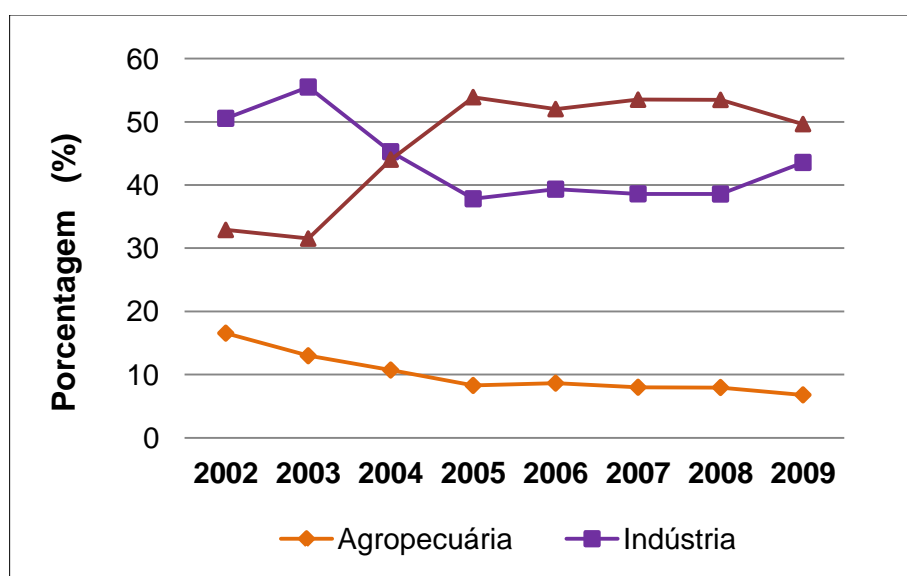
A ocupação do território definido pelos limites do município de Aquiraz deu-se através do desenvolvimento da agricultura, sobretudo durante o século XIX. Entretanto, a presença da bela edificação do Mercado da Carne é o indício de que a atividade pecuária dava-se em consórcio com a agricultura. Vestígios daqueles tempos, como alguns engenhos de rapadura e casas de farinha, ilustram a importância da cultura canavieira e do

beneficiamento da mandioca para a região, atividades ainda expressivas no Município, a exemplo das indústrias de cachaça instaladas (PDDU, 2001).

Esse cenário passou por significativas transformações a partir da década de 1970, quando ocorreu o processo de incorporação das zonas de praia enquanto objeto de consumo, em direção aos municípios vizinhos de Fortaleza, dando início ao processo de urbanização do litoral do Ceará (DANTAS, 2005). Esse fenômeno consolidou-se através do parcelamento dos solos e construção de loteamentos como ocorre no setor de promontório do distrito de Jacaúna, associado à aquisição de sítios e casas de veraneio.

Com o desenvolvimento do município houve a diversificação das atividades econômicas e o setor terciário assumiu posição de destaque na economia, em detrimento da agricultura, o que evidencia uma queda significativa nos percentuais de produção. A atividade turística, associada à rede de serviços que polariza, tem sido responsável pela participação da maior parte dos lucros gerados no município. Por outro lado, esses reflexos também podem ser perceptíveis na paisagem, quando se considera os prejuízos produzidos em pontos concêntricos ao longo do litoral, representados por hotéis, pousadas, parques aquáticos e *resort* (GRÁFICO 08).

Gráfico 08 - Evolução do PIB *per Capita* por setor (%)
2002/2009

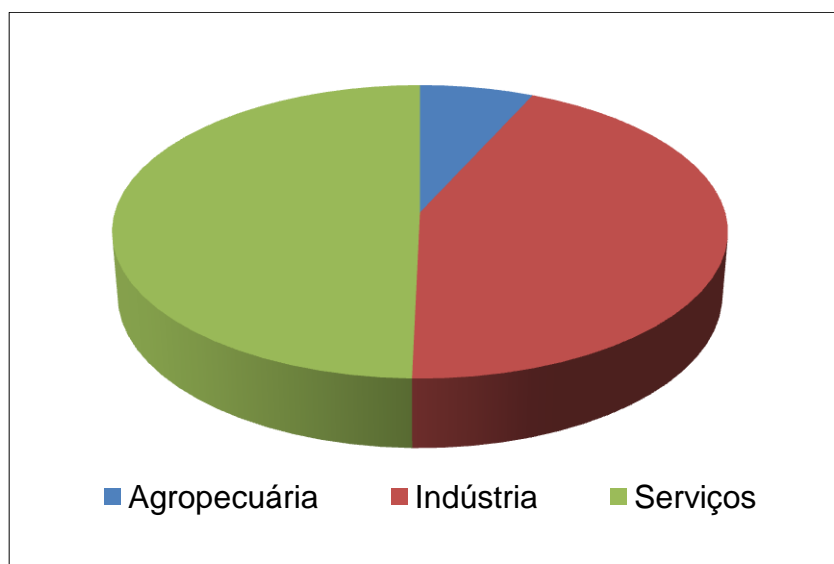


Fonte: Perfil Básico Municipal, 2004/2012.

De acordo com o IPECE (2012), o município de Aquiraz apresenta PIB *per capita* de 8.452 reais, contando com a maior participação do setor de serviços que apresenta um

percentual 50%, seguido da indústria com 44 % e a agropecuária com apenas 7 % (GRÁFICO 09).

Gráfico 09 - Distribuição do PIB *per capita* por setor (%)



Fonte: Perfil Básico Municipal, 2004/2012.

Como parte do setor de serviços, o comércio caracteriza-se pela sua estreita ligação com a cidade de Fortaleza, para onde escoam produtos alimentícios, vestuário, artigos de construção em geral e serviços, importando desta, produtos manufaturados (PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIRAZ). A aproximação com Fortaleza à medida que se constitui fator de crescimento econômico para muitos, particularmente quando se refere ao segmento do turismo, por outro lado contribui para estagnação do comércio local, tendo em vista que muitos consumidores preferem se deslocar para a capital.

O turismo é o segmento que mais cresce no município, graças aos seus 30 km de faixa litorânea dotada de belezas paisagísticas. Esses atributos atraem turistas de todos os lugares do mundo e contribui para que Aquiraz se destaque no cenário turístico do Estado do Ceará. Com base na tabela 11, verifica-se que entre os anos de 2009 a 2011, Aquiraz despontou entre os principais municípios visitados pelos turistas no Estado, aparecendo em 2009 na terceira posição recebendo cerca de 210.835 turistas, em 2010 na segunda posição com 289.736 turistas permanecendo da segunda posição do ranking em 2011 com 324.771 turistas. No sentido de acompanhar esse crescimento, as autoridades públicas vêm investindo em políticas direcionadas para a qualificação profissional dos jovens que residem a cidade (TABELA 09).

Tabela 09 – Principais municípios visitados pelos turistas que ingressam no Ceará via Fortaleza.

2009		2010		2011	
MUNICÍPIOS	TURISTAS	MUNICÍPIOS	TURISTAS	MUNICÍPIOS	TURISTAS
1 Caucaia	3 56.910	1 Caucaia	3 07.717	1 Caucaia	3 41.227
2 Beberibe	2 47.354	2 Aquiraz	2 89.736	2 Aquiraz	3 24.771
3 Aquiraz	2 10.835	3 Beberibe	2 43.256	3 Beberibe	2 80.159
4 Aracati	2 08.400	4 Aracati	2 40.202	4 Aracati	2 75.401
5 Jijoca	9 0.080	5 Jijoca	1 44.189	5 Jijoca	1 66.351
Jericoacoara		Jericoacoara		Jericoacoara	
6 Paraipaba	5 5.995	6 Paraipaba	6 7.175	6 Paraipaba	7 1.576
7 São Gonçalo Amarante	3 8.466	7 São Gonçalo Amarante	4 9.873	7 São Gonçalo Amarante	5 7.896
8 Trairi	2 9.702	8 Cascavel	2 8.838	8 Cascavel	4 4.611
9 Cascavel	2 9.702	9 Paracuru	2 8.159	9 Paracuru	3 3.508
10 Sobral	2 9.215	10 Trairi	2 6.463	10 Trairi	2 8.551
11 Quixadá	2 2.398	11 Sobral	2 6.463	11 Sobral	2 6.767
12 Paracuru	1 8.990	12 Sede	2 1.035	12 Sede	2 2.008
13 Maracanaú	1 6.555	13 Canindé	1 9.678	13 Canindé	2 1.612
14 Guaramiranga	1 6.068	14 Guaramiranga	1 8.660	14 Guaramiranga	2 1.413
15 Itapipoca	1 4.607	15 Maranguape	1 7.642	15 Maranguape	1 9.827
16 Maranguape	1 4.121	16 Juazeiro	1 6.285	16 Juazeiro do Norte	1 9.431
17 Juazeiro do Norte	1 3.634	17 Camocim	1 4.249	17 Camocim	1 7.051
18 Canindé	1 2.173	18 Icapuí	1 2.553	18 Icapuí	1 3.879
19 Icapuí	1 0.712	19 Maracanaú	1 2.553	19 Maracanaú	1 3.681
20 Camocim	9 .251	20 Itapipoca	1 1.196	20 Itapipoca	1 0.905
SUBTOTAL	1 .445.168	SUBTOTAL	1 .595.921	SUBTOTAL	1 .810.625
Outras Localidades	209.861	Outras Localidades	277.522	Outras Localidades	172.101

Fonte: Indicadores Turísticos 1995/ 2012 - Secretaria de Turismo do Estado do Ceará (SETUR/CE).

Para Silva (2009) a valorização do litoral de Aquiraz e o fortalecimento de uma infraestrutura voltada para o atendimento da atividade turística tornam-se evidente quando se observa um crescimento predominantemente periférico, em detrimento da sua sede que apresenta pouca alteração em sua fisionomia urbana (SILVA, 2009). Como parte desse movimento antigas vilas instaladas no litoral foram aos poucos deixando de lado as suas características originais como é o caso das vilas do Presídio, Iguape e Barro Preto.

Em função do surgimento de atividades relacionadas ao turismo, os filhos de pescadores e agricultores preferem se inserir no mercado turístico ao invés das atividades tradicionais. Isso tem contribuído para o enfraquecimento da economia local.

Em seguida, apresentando 50% da sua participação econômica, aparece o segmento industrial que vem sofrendo um lento crescimento no que se refere ao número de empresas instaladas. Desde 1996, incentivadas pelos incentivos fiscais proporcionados pelo Governo Estadual e Municipal através do Programa de Promoção Industrial e Atração de Investimentos vem se consolidando a instalação de indústrias, totalizando 8 indústrias, dentre elas a Antártica de Ceará S/A, implantada em agosto de 1998 (produção de cerveja e refrigerantes) e a White Stone do Brasil S/A, em dezembro de 1996 (extração e beneficiamento de granito e outras pedras ornamentais). Adiciona-se ainda indústrias menores que dão suporte a economia do município (PDDU, 2001).

Nos últimos anos, assiste-se um gradual crescimento do número de empresas no município, predominando as empresas enquadradas na categoria da indústria de transformação, além de 2 no ramo da construção civil e 2 no ramo de extrativismo mineral, onde ocorre a retirada de argila para a fabricação de cerâmicas e olarias.

A agropecuária aparece com menor expressividade na economia do município caracterizada por bases tradicionais, com destaque em maior escala para o cultivo da castanha de caju, o coco da baía e a cana-de-açúcar, além da produção de frutas como a manga e o mamão. Em menor escala as culturas de subsistência com o milho, feijão e mandioca. A pecuária apresenta maior representatividade no Estado baseia-se na produção bovina, suína e eqüina, mas a maior fonte de arrecadação do ICMS no município deve-se a avicultura que também serve com base da alimentação local (PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIRAZ, 2010).

Em menor escala, destaca-se a pesca que é realizada através de paquetes e jangadas, na maioria das vezes construídas na própria praia. Os pescadores passam cerca de três dias no mar e os peixes são conservados no gelo para serem vendidos na praia.

O artesanato se sobressai com a produção de rendas de bilros e bordados que são geralmente produzidas pelas mulheres na sua própria residência e vendidas nos centros de artesanatos. No distrito de Jacaúna, essa atividade é comum entre os moradores locais, recentemente está sendo construído o novo centro de artesanato. Em função do baixo valor das peças as novas gerações não querem dar continuidade a tradição.

4. 2 Valorização do litoral cearense e ocupação da planície costeira do distrito de Jacaúna

O mar nem sempre foi visto como ambiente de contemplação pela sociedade, notadamente para as classes abastadas. As concepções atribuídas a esse elemento e as porções de terras envoltas eram comumente associadas ao medo, aos seres desconhecidos, onde predominavam as condições insalubres (CORBIN, 1989). Essa percepção encontrou novos rumos a partir do século XVIII, quando a sociedade europeia descobre os benefícios desses espaços para a saúde e o lazer.

No litoral cearense, essa aproximação da sociedade com o mar ocorre somente no século XX, mediante a assimilação das práticas marítimas ocidentais pela sociedade fortalezense. Até então, a costa cearense era habitada por tribos indígenas que viviam da caça, da pesca e de uma agricultura bastante rudimentar. Esses povos possuíam costumes que foram posteriormente, repassadas ao contingente populacional que ali se fixavam fundando as primeiras comunidades de pescadores. No distrito de Jacaúna, a tribo indígena Jenipapo – Kanindé se apresenta como verdadeiro indício da existência desses povos compondo a paisagem costeira, ao lado da antiga colônia de pescadores do Iguape constituída por antigos moradores, pescadores, artesãos e pequenos comerciantes.

De uma paisagem marcada pela ocupação de comunidades pobres na maioria fugidos das adversidades do sertão cearense, raro algumas exceções, quando da existência de núcleos de adensamentos pontuais associados aos portos, a zona costeira cearense passa a evidenciar a partir da década de 1930, uma nova lógica de valorização de seus espaços pautada na influência das práticas terapêuticas ocidentais relacionadas aos banhos de mar e ao tratamento da tuberculose.

Essa incorporação de um modelo de sociedade foi possível graças ao poder de influência do porto, pois à medida que viabilizava a importação e troca de mercadorias permitia a assimilação da cultura europeia pelas classes abastadas de Fortaleza. Conforme Dantas (2011, p.44):

É na capital que essas práticas surgem, com os banhos de mar de caráter terapêutico, substituídos com o tempo, por práticas vinculadas à sociedade de lazer em emergência (sobretudo os banhos de mar e o veraneio), práticas que, em oposição às primeiras, condicionam urbanização sensível das zonas de praia e se expandem na totalidade dos espaços litorâneos cearenses, com o veraneio.

Assim, a cidade de Fortaleza revela sua importância na consolidação da valorização dos espaços costeiros cearenses, o que posteriormente resultou no processo de

“litoralização” do Ceará, entendido como o conjunto de transformações intensivas da região litorânea, resultado da adoção de políticas públicas que incorpora o litoral no mercado imobiliário e na indústria turística (DANTAS, 2006). Como consequência desse processo assiste-se a desconfiguração da paisagem local e expulsão das comunidades tradicionais em favor da construção de casas de veraneio e empreendimentos turísticos.

Após a década de 1970, a mudança da mentalidade das pessoas em relação ao mar e a busca pela tranquilidade almejada pelos veranistas conduzem a um movimento para além do perímetro urbano de Fortaleza seguindo em direção as praias dos municípios vizinhos, notadamente Icaraí e Cumbuco, em Caucaia, e a praia do Iguape, em Aquiraz. Este processo de ocupação revela o início do processo de urbanização do litoral cearense.

Na zona costeira de Aquiraz, esse processo ocorreu inicialmente com o surgimento de loteamentos, particularmente nas praias do Iguape e Barro Preto, ocupando áreas de dunas. Antigos pescadores foram obrigados a vender suas casas para habitar em áreas mais distantes do mar. Esse fenômeno torna-se evidente através da presença de casas de veraneio próximas ao mar contrastando com a população mais pobre que resiste mais adentro do continente residindo áreas naturalmente vulneráveis, e, portanto, desvalorizadas pelo mercado imobiliário.

As antigas vilas do Iguape e Barro Preto, pequenos povoados com casas afastadas, onde os moradores mantinham uma relação de dependência com os recursos naturais disponíveis, perderam as suas características de vilas para dar espaço a uma nova realidade (CARDOSO, 2002). Muito embora as primeiras casas de veraneio tenham sido construídas já na década de 1960, foi somente em 1970 com a instalação de energia e construção do Centro das Rendeiras que esse crescimento torna-se mais evidente.

Para Pereira (2006), o veraneio constitui a primeira prática marítima moderna a extrapolar os limites de Fortaleza e a avançar pelo litoral cearense. O ato de veraneio está relacionado aos deslocamentos contínuos realizados pelos veranistas até uma segunda residência de sua propriedade, que será realizada através de uma estada temporária variável. Com o desenvolvimento dessa prática marítima uma série de características urbanas aparecem associadas, revelando o fortalecimento do espaço urbano no litoral.

Sobre a expansão desse fenômeno no litoral de Aquiraz, este autor explica:

Fortaleza como cidade matricial da Metrópole, seria responsável pela emissão de veranistas. A propagação do desejo pelo marítimo, a formação de uma classe média em Fortaleza (funcionários públicos estaduais e federais, comerciantes e autônomos), a massificação do automóvel, a construção de uma infraestrutura viária satisfatória e a relativa proximidade representariam elementos importantes para

consolidar a valorização litorânea em Aquiraz, e consecutivamente, o aumento de segundas residências construídas no Município (2006, p.77).

No município, o veranismo se apresenta em maior escala no Presídio, onde os espaços são na sua maioria ocupados por casas de médio a grande porte. Diniz (2008) afirma que a Vila do Presídio sofreu alterações brutais ao ponto de os moradores tradicionais serem proprietários da minoria dos domicílios e morarem afastados da praia, fruto da grilagem de terras e da intensa especulação imobiliária.

A consolidação do processo de apropriação dos espaços costeiros cearenses passa a ocorrer no final da década de 1980, quando há a incorporação dos empreendedores imobiliários no cenário litorâneo, atraindo um número crescente de pessoas. Sobre esse processo Dantas (2006) conclui:

I – Inicia-se nos anos de 1930, com a descoberta da praia pela elite local, que redefine os usos do litoral de Fortaleza.

II- Expande-se nos anos 1970, com a ampliação da classe média em Fortaleza, graças à política de industrialização do Nordeste que cria uma demanda por residência secundária no litoral.

III – Insere-se no mercado turístico nacional e internacional nos anos 1980, graças a adoção de política pública de desenvolvimento turístico, promotora da construção de uma infraestrutura reforçadora do papel da cidade de Fortaleza como portão de entrada e ponto de distribuição dos fluxos turísticos (p. 275).

Nessa última fase, observa-se o surgimento de um novo fenômeno vinculado à ação de políticas públicas estaduais e da iniciativa privada, o turismo. O turismo desponta como uma das atividades econômicas que mais cresce no mundo, tendo em vista o elevado percentual de lucros que movimenta. A instalação de equipamentos turísticos e os serviços associados a essa atividade é responsável por gerar, direta e indiretamente milhões de empregos em diferentes países, por isso tem sido indispensável para o desenvolvimento econômico de muitas regiões.

As regiões costeiras atraem os maiores fluxos turísticos, representados pelo turismo de massa. Essa situação tem conduzido a contínua pressão sobre os sistemas naturais costeiros e a conseqüente escassez dos seus recursos. Acrescenta-se ainda o desordenamento dos usos que gera conflitos socioambientais cada vez mais alarmantes.

Conforme Ruschmann (1997), o turismo contemporâneo é um grande consumidor da natureza e sua evolução, nas últimas décadas, ocorreu como consequência da "busca do verde" e da "fuga" dos tumultos dos grandes conglomerados urbanos pelas pessoas que tentam recuperar o equilíbrio psicofísico em contato com os ambientes naturais durante seu tempo de lazer.

Atualmente, esse setor afirma-se como uma das principais atividades econômicas do mundo, gerando emprego e renda para milhões de pessoas. A sua inserção ocorre tanto em países desenvolvidos como nos países periféricos e se manifesta em diferentes escalas geográficas. Para Coriolano (1998, p. 9):

a importância e o significado do turismo no mundo tem crescido de forma tão expressiva que vem dando a esta atividade lugar de destaque na política geoeconômica e na organização espacial, vislumbrando-se como uma das atividades mais promissoras para o futuro milênio.

Nessa perspectiva, por se tratar de uma importante fonte geradora de renda, muitos investimentos, financiados pelos empresários e políticos locais, tem sido dirigidos ao setor no sentido de viabilizar a demanda do mercado crescente.

A ação do Estado no Ceará teve um papel central no fortalecimento dessa atividade através da implementação do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Estado do Ceará PRODETUR/CE. Política pautada em ações públicas e planejamento do território e do turismo em escala regional, cuja base de recursos origina-se do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco do Nordeste e governos locais (DANTAS, 2011).

O campo de atuação dessa política reforça o papel de Fortaleza como ponto de recepção de distribuição dos fluxos turísticos do Estado. Dessa forma, o município de Aquiraz passa a ser beneficiado na melhoria da infraestrutura através da construção de vias de circulação interligando a cidade de Fortaleza as zona de praia do município.

A despeito da contribuição fornecida ao desenvolvimento econômico, torna-se evidente os efeitos negativos advindos dessa atividade. Isso porque, o advento do turismo tal como se manifesta atualmente, se constitui como mais uma ameaça ao meio ambiente, dentre tantas outras que não apresentam relação direta com essa atividade. As principais causas da problemática estão relacionadas à inserção de equipamentos turísticos e as formas como são utilizados, que na maioria das vezes, extrapolam a própria legislação ambiental vigente, trazendo reflexos negativos não só aos recursos naturais, mas também ao patrimônio histórico e cultural das comunidades locais.

Ruschmann (1997), ao abordar sobre a relação entre o turismo e o meio ambiente refere-se aos impactos do turismo “à gama de modificações ou à sequencia de eventos provocados pelo processo de desenvolvimento turístico nas localidades receptoras” (p. 34). Para a autora o problema apresenta características diversas, podendo resultar em danos geralmente irreversíveis quando ocorrem no meio natural. As causas não estão relacionadas a

eventos pontuais, materializa-se como um fenômeno complexo, onde estão envolvidos os turistas, as comunidades e o meio receptores.

Assim, pode-se afirmar que as práticas turísticas globalizadas desencadeiam problemas que não se restringem ao ambiente natural, mas também incorpora a dimensão social, resultando na ampliação do fluxo de pessoas, fortalecimento da especulação imobiliária, descaracterização da cultural local e marginalização das populações nativas.

Tratando-se especificamente dos ecossistemas naturais, Cruz (2003, p.31) relata que:

Os impactos do turismo em ambientes naturais estão associados tanto à colocação de infraestrutura nos territórios para que o turismo possa acontecer com a circulação de pessoas que a prática turística promove nos lugares. (...) meios de hospedagem edificadas em áreas não urbanizadas bem como outras infraestruturas a eles associados podem representar riscos importantes de desestabilização dos ecossistemas em que se inserem.

Essa desestabilização, do ponto de vista geográfico, está associada ao desmatamento, erosão dos solos, deslizamentos de encostas, contaminação das águas superficiais e subterrâneas dentre outras agressões que estão direta e indiretamente associadas.

Portanto, assiste-se a uma gradual perda da qualidade ambiental, e por consequência, na qualidade de vida das populações locais. Isso revela a necessidade de um planejamento condizente com o paradigma do desenvolvimento sustentável, aqui entendido como a adoção de um padrão de desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas, com qualidade de vida (SEIFFER, 2010).

CAPÍTULO V



5 EVOLUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL NO SETOR DE PROMONTÓRIO DO DISTRITO DE JACAÚNA, PLANÍCIE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ/CE

Compreender a estrutura e o funcionamento da paisagem e sua evolução nas últimas décadas implica avaliar as condições naturais pretéritas e compará-las com o cenário atual no sentido de determinar as alterações quantitativa-qualitativas nas unidades paisagísticas identificáveis.

Para o diagnóstico dessas modificações, as técnicas de geoprocessamento se constituem como instrumentos indispensáveis para o desenvolvimento de ações planejadas, haja vista a possibilidade de armazenamento, análise e manipulação de dados espaciais, que servem como suporte a proposição de medidas mitigadoras e técnicas de manejo relacionadas com a manutenção do equilíbrio dinâmico e sustentabilidade das ações socioeconômicas.

Nesta pesquisa, a análise espaço-temporal na planície costeira ocorreu a partir de técnicas de geoprocessamento, tendo como material de sensoriamento remoto, fotografias aéreas e imagens de satélites, vinculadas à escala temporal considerada, o que permitiu o acompanhamento da dinâmica dos sistemas ambientais que compõe a paisagem local.

Os períodos foram definidos em função da disponibilidade das fotografias aéreas e imagens de satélite, e por se tratar de períodos em que ocorreram importantes intervenções humanas na área. Já o tratamento e interpretação do material cartográfico foram realizados a partir do georreferenciamento e vetorização dos sistemas ambientais mapeados para cada época.

Conforme Florenzano (2002), a interpretação das imagens de satélite pode ocorrer a partir de chaves de interpretação a saber: tonalidade, cor, textura, tamanho, forma, sombra, padrão e localização geográfica. Nesta pesquisa, essas técnicas de interpretação foram indispensáveis na determinação das feições de paisagem, pois possibilitaram uma maior precisão dos elementos mapeados com o apoio de informações obtidas em campo.

A delimitação dos sistemas ambientais permitiu a quantificação e a representação das modificações espaciais viabilizados pela dinâmica dos fatores naturais e humanos. Para a compreensão da evolução dessas unidades foi realizada uma análise comparativa com base nos valores espaciais diagnosticados.

Ao final da pesquisa, foram elaborados os mapas de sistemas ambientais em cada período analisado na escala 1:25000.

5.1 Interpretação cartográfica

A partir do tratamento realizado nas fotografias e imagens de satélite foram mapeadas as feições geomorfológicas em cada período (1958, 1970 e 2009) e contabilizado a área de cada sistema por hectares (MAPA 07). Para a compreensão dos cenários apresentados foram considerados os fatores naturais e as intervenções humanas como os agentes responsáveis pelas alterações ambientais.

5.1.1 Fotografias aéreas de 1958

A interpretação da fotografia aérea datada de 1958 foi realizada a partir de observações que levaram em consideração, sobretudo, a textura (rugosa ou lisa) e a tonalidade, baseada na análise e interpretação dos tons de cinza (FIGURA 28).

Na análise das águas oceânicas e corpos hídricos presentes na área de estudo pode-se verificar a predominância de tonalidades cinza-médio com tons de cinza mais claro nos setores onde as águas evidenciam menor profundidade e tons de cinza mais escuro nos setores com maior profundidade, apresentando textura lisa. Nas faixas de praia e pós-praia tornam-se evidentes os tons de branco, quando há menor umidade e tons de cinza-claro, quando ocorre maior umidade devido a influência das ondas e marés.

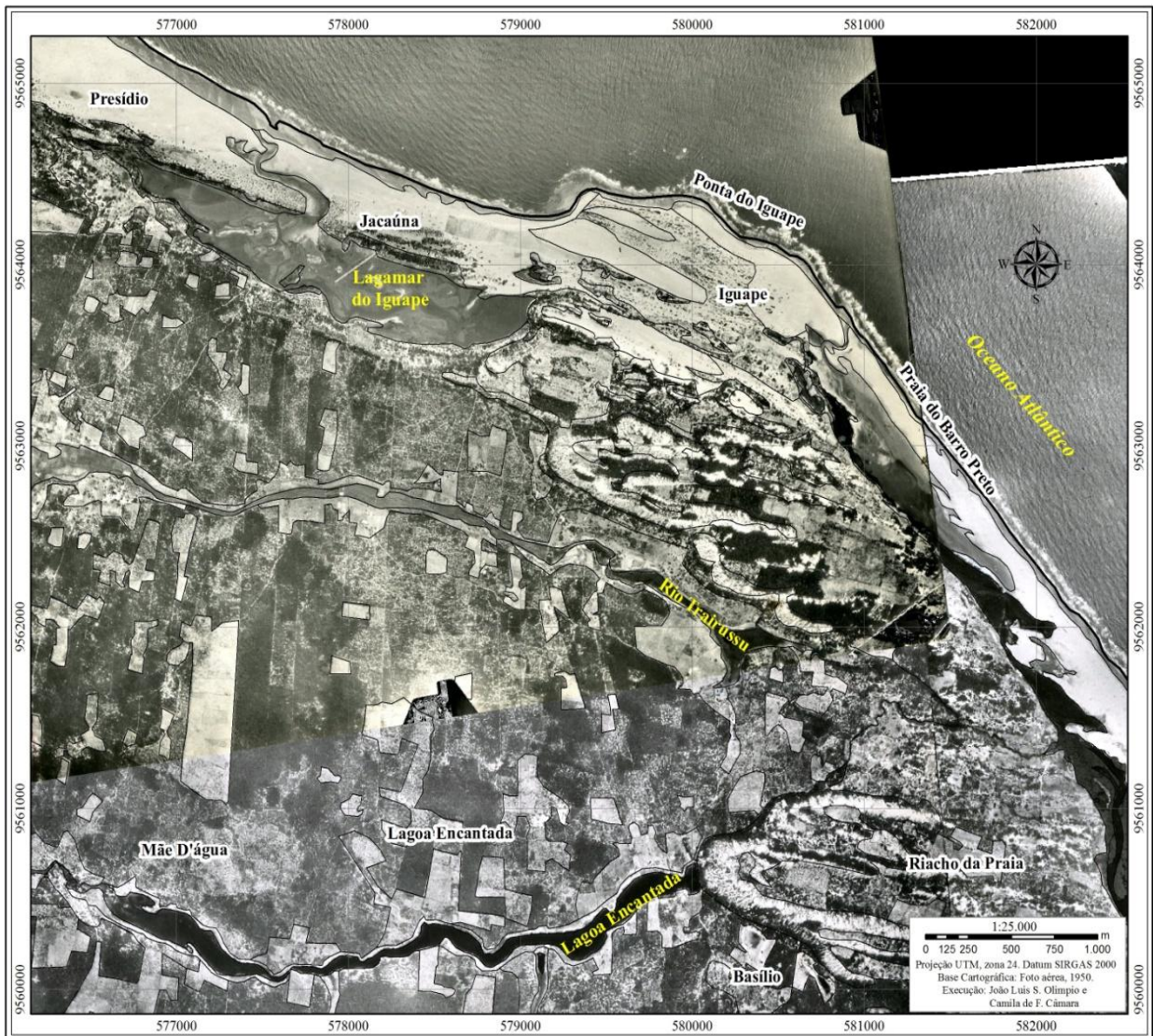
Nas áreas de dunas móveis os tons variam entre o branco e o cinza-claro, apresentando textura rugosa devido à presença de sedimentos inconsolidados e ausência de vegetação que favorecem a ação eólica. Nessas áreas é possível visualizar feições geomorfológicas características, notadamente as dunas parabólicas.

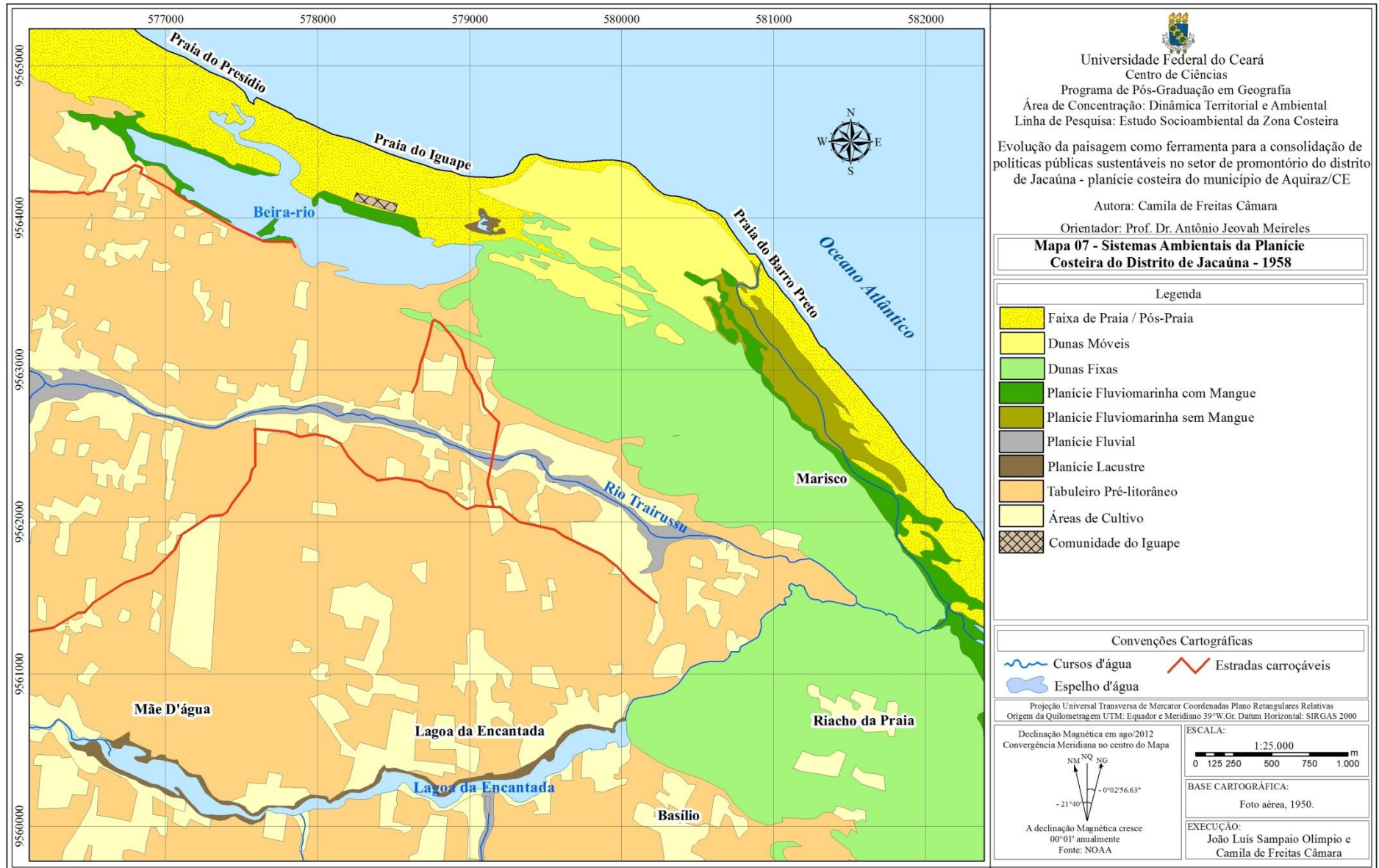
As dunas fixas aparecem vinculadas a uma mescla de pixels de tons cinza associados à tons brancos, com textura rugosa. A tonalidade branca corresponde aos setores onde não há vegetação, já a variação dos tons de cinza evidencia a presença de vegetação que ora se encontram densa, ora dispersas.

As planícies fluviomarinhas representam tons de cinza escuro e quase preto com a predominância de textura rugosa, devido à presença da vegetação de mangue. Nas áreas de apicum e salgados a coloração se apresenta mais clara e textura lisa.

Os tabuleiros pré-litorâneos aparecem como um mosaico de tons de cinza claro e médio, em áreas com a presença de vegetação e sem vegetação, respectivamente.

Figura 28 – Carta – Imagem de 1958 da planície costeira de Jacaúna





5.1.2 Fotografia aérea de 1970

O processo de interpretação das fotografias aéreas datadas de 1970 foi semelhante a interpretação anterior com base, sobretudo, na diferenciação dos tons de cinza, textura e brilho. As fotografias foram devidamente georeferenciadas e vetorizadas conforme as suas feições, o que permitiu a elaboração do mapa de sistemas ambientais de 1970 (MAPA 08).

Com base na análise do material observa-se uma menor expressividade da área em tons mais cinzentados no setor de praia evidenciando uma redução de áreas úmidas e predominância de áreas com coloração branca no setor de pós-praia(FIGURA 29). Os espelhos d'água aparecem em tons de cinza mais escuro, sendo ainda possível visualizar evidências de uma antiga salina delimitada por tons de branco (bancos de areia) no lagamar do Iguape.

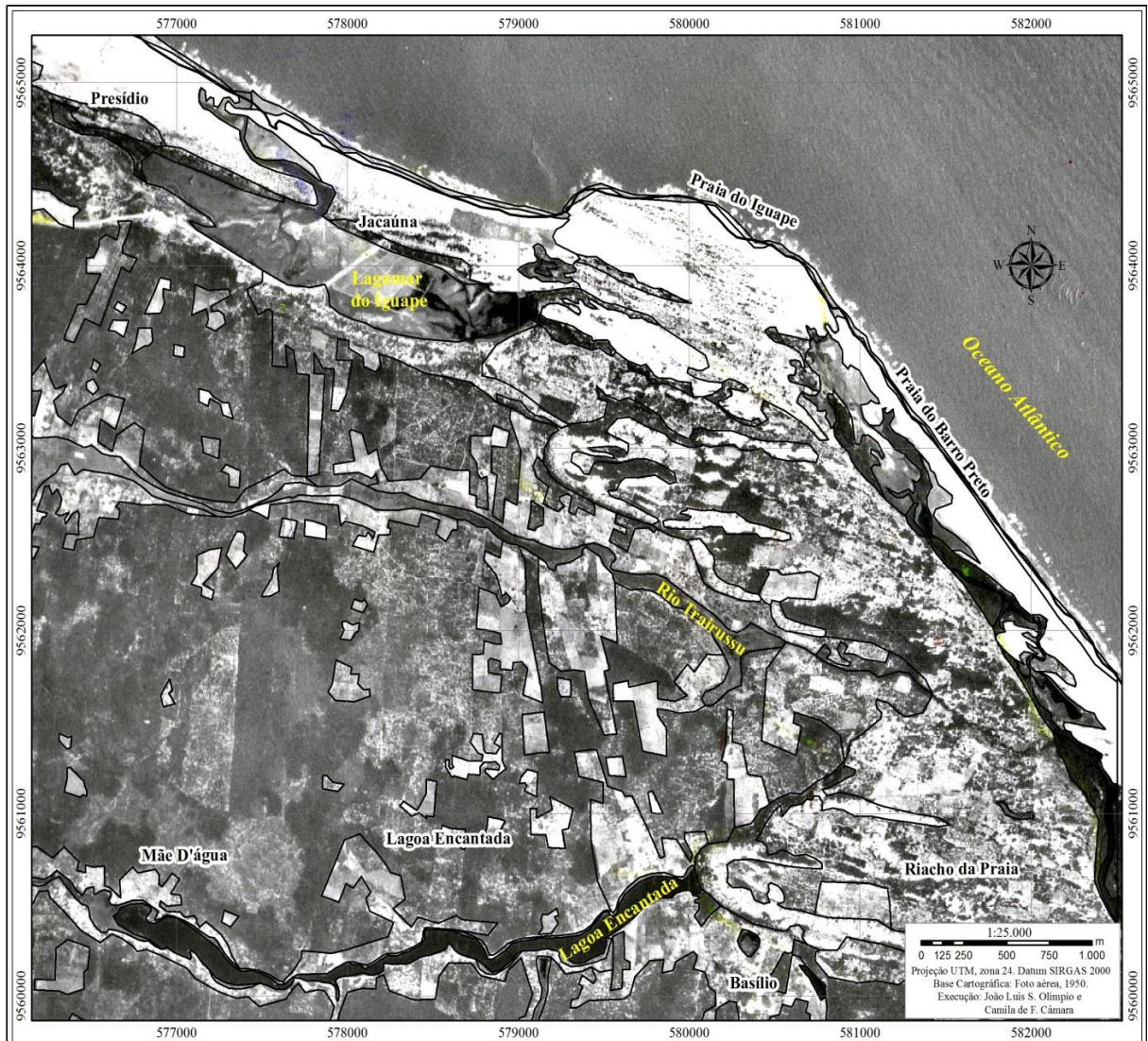
Em alguns setores das planícies fluvio-marinhas a vegetação aparece associada à coloração escura tendenciando para o preto, o que determina as áreas vegetadas por mangue. Acrescenta-se ainda a predominância de uma textura rugosa.

Nas unidades representadas pelas dunas, verifica-se um relativo recuo da cor branca representada pelas áreas de dunas móveis. O mosaico de tons de cinza associados à cor branca evidencia uma diminuição das áreas de dunas fixas, tendo-se como referência a década anterior.

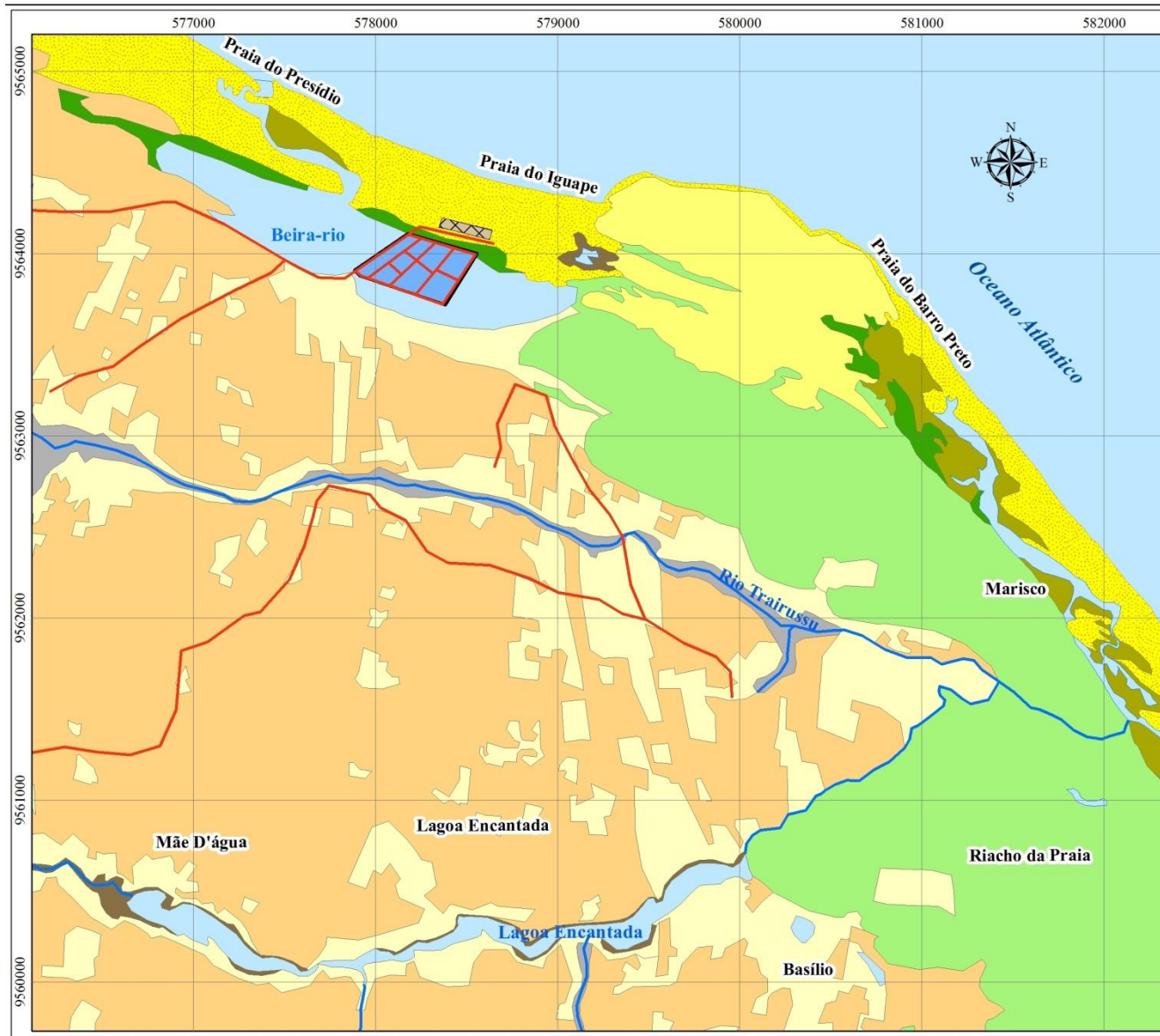
Na planície lacustre da Lagoa da Encantada observa-se uma diminuição das áreas em tons de cinza escuros e predominância de pixels com coloração de cinza claro.


Considerando os setores de tabuleiro verifica-se uma maior frequência de tons em cinza médio variando para o escuro e menor ocorrência da coloração branca e cinza claro, o que indica o avanço de áreas habitadas por vegetação de tabuleiro.

Figura 29 – Carta – Imagem de 1970 da planície costeira de Jacaúna



Fonte: Empresa de Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S. A (CPRM), 1970.





Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacaúna - planície costeira do município de Aquiraz/CE

Autora: Camila de Freitas Câmara
 Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 08 - Sistemas Ambientais da Planície Costeira do Distrito de Jacaúna - 1970

Legenda

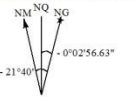
	Faixa de Praia / Pós-Praia
	Dunas Móveis
	Dunas Fixas
	Planície Fluviomarina com Mangue
	Planície Fluviomarina sem Mangue
	Planície Fluvial
	Planície Lacustre
	Tabuleiro Pré-litorâneo
	Áreas de Cultivo
	Comunidade do Iguape

Convenções Cartográficas

	Cursos d'água		Salinas
	Espelho d'água		Estradas carroçáveis

Projeção Universal Transversa de Mercator Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W.Gr. Datum Horizontal: SIRGAS 2000


Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa



A declinação Magnética cresce
 00°01' anualmente
 Fonte: NOAA

ESCALA:

1:25.000



0 125 250 500 750 1.000 m

BASE CARTOGRÁFICA:

Foto aérea, 1970.

EXECUÇÃO:

João Luís Sampaio Olímpio e
 Camila de Freitas Câmara

5.1.3 Imagens de Satélite de 2009

A imagem do satélite *Quickbird* por apresentar uma resolução espacial de 60 cm revelou uma maior riqueza de detalhes (FIGURA 30). Com esse material foi possível identificar a delimitação dos sistemas de forma mais precisa, assim como as formas de uso e ocupação predominantes na área (MAPA 09).

Nas águas oceânicas foi possível identificar que as ondas incidem no mesmo sentido dos ventos na direção NE-SE, promovendo a remobilização de sedimentos na faixa de praia através da deriva litorânea.

As faixas de praia e pós-praia aparecem associadas a coloração branca nas áreas onde os sedimentos se encontram sem a influência das ondas e marés, e tons acinzentados nos setores com maior umidade. Nesse sistema a ocupação se apresenta de forma isolada nas praias do Iguape e Barro Preto aparecendo rugosidades de coloração cinza-escuro representadas pelas barracas de praia.

As dunas móveis e corredores de deflação revelam uma menor expressividade em função da expansão urbana na área. Foi possível visualizar em tons brancos em linha contínua dunas de segunda geração nas proximidades da faixa de praia a oeste do promontório do Iguape e em alguns setores mais adentro do continente. Pode ser verificado ainda uma coloração avermelhada no pontal do Iguape, provavelmente relacionado a oxidação de quartzito ferruginoso proveniente do embasamento cristalino, associado a construção do loteamento na área.

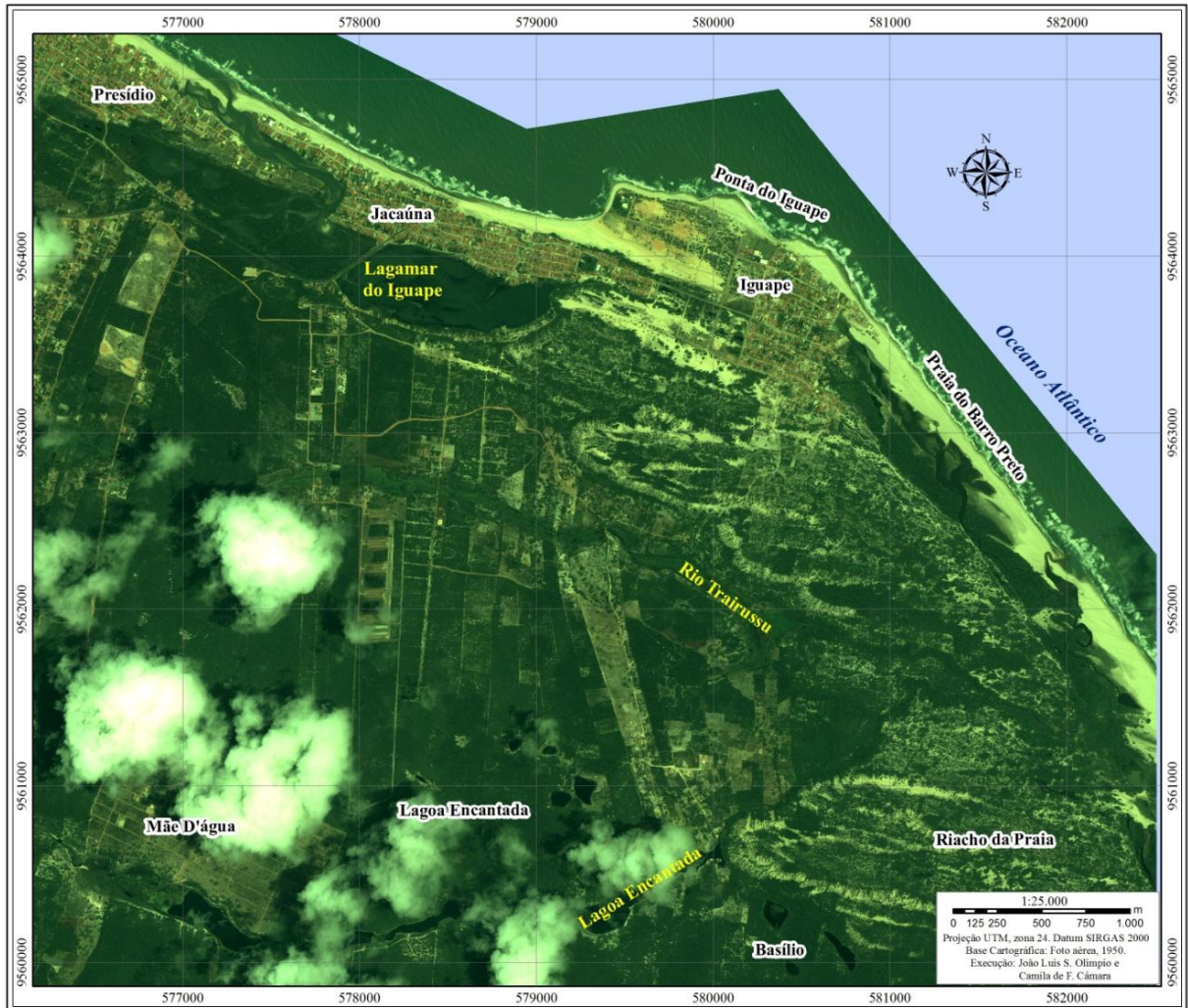
As dunas fixas aparecem associadas a coloração de verde médio a verde escuro, respectivamente. A diferença nos tons de verde deve-se a densidade e a umidade.

Nas planícies fluviais e lacustres a coloração varia entre o verde claro ao médio com pequena expressividade na área. Já nas planícies fluviomarinhas, a coloração tende para os tons de verde mais escuro nas áreas cobertas por vegetação de mangue e tons de verde claro em áreas de apicuns e salgados.

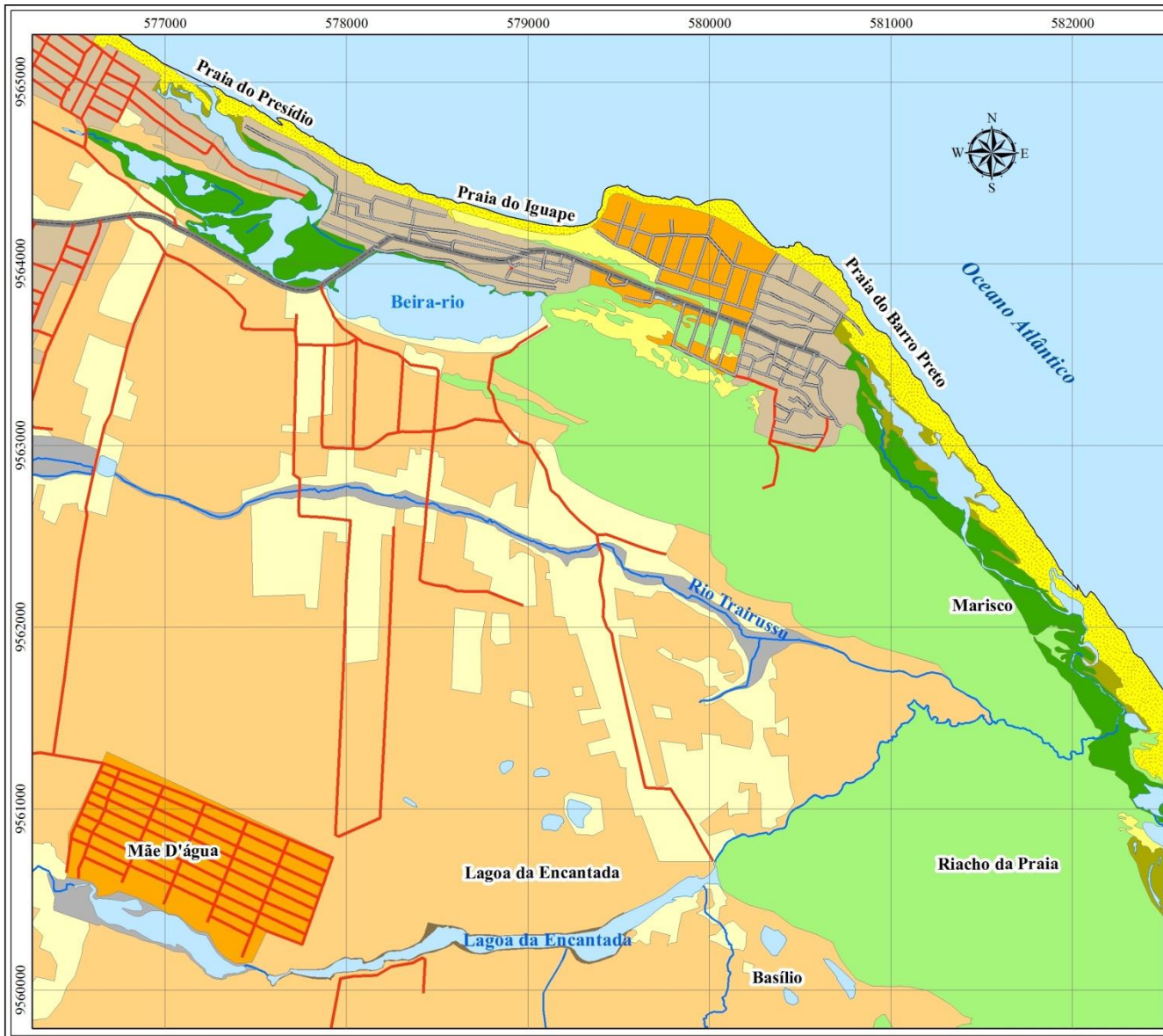
Nos corpos hídricos onde a coloração aparece associado aos tons de cinza e verde escuro, pode-se verificar particularmente no lagamar do Iguape colorações mais claras que se encontram submersas representadas por flechas de areia e um formato quadriculado apresentando indícios de antiga salina na área.

A concentração urbana evidencia colorações marrons variando para os tons de cinza em função da presença de prédios e casas na área.

Figura 30 – Carta – imagem de 2009 da planície costeira de Jacaúna



Fonte: Satélite *Quickbird*, 2009.



Universidade Federal do Ceará
 Centro de Ciências
 Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental
 Linha de Pesquisa: Estudo Socioambiental da Zona Costeira

Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacuina - planície costeira do município de Aquiraz/CE

Autora: Camila de Freitas Câmara

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah Meireles

Mapa 09 - Sistemas Ambientais da Planície Costeira do Distrito de Jacuina - 2009

Legenda

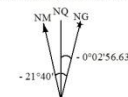
- Faixa de Praia / Pós-Praia
- Dunas Móveis
- Dunas Fixas
- Planície Fluvio-marinha com Mangue
- Planície Fluvio-marinha sem Mangue
- Planície Fluvial
- Planície Lacustre
- Tabuleiro Pré-litorâneo
- Área de Cultivo
- Núcleos Urbanos
- Área Loteada

Convenções Cartográficas

- Cursos d'água
- Espelho d'água
- Estradas com calçamento
- Estradas carroçáveis
- Estradas asfaltadas

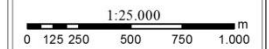
Projeção Universal Transversa de Mercator Coordenadas Plano Retangulares Relativas
 Origem da Quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W.Gr. Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Declinação Magnética em ago/2012
 Convergência Meridiana no centro do Mapa



A declinação Magnética cresce 00'01" anualmente
 Fonte: NOAA

ESCALA:



BASE CARTOGRÁFICA:

Imagens QuickBird, 2009.

EXECUÇÃO:

João Luís Sampaio Olímpio e
 Camila de Freitas Câmara

5. 2 Análise comparativa dos sistemas mapeados e os agentes responsáveis pelas alterações ambientais

A ocupação da área de transpasse de sedimentos eólicos nos últimos anos refletiu em uma série de impactos socioambientais que vêm afetando a dinâmica costeira e a sustentabilidade das comunidades que ali habitam.

Evidências de processos erosivos implicaram no recuo da zona de berma chegando a atingir residências e antigas casas de veraneio em parte se encontram abandonadas pelos seus proprietários. Verifica-se uma diminuição da faixa de praia no setor a oeste do promontório, que é compensada pela hidrodinâmica fluviomarinha nas proximidades da praia do Presídio.

Áreas ocupadas por campos de dunas foram reduzidas e a dinâmica de sedimentos vem avançando sobre as casas pertencentes a comunidade do Iguape. A construção de loteamentos além de reduzir a área ocupada por essa unidade de paisagem provocou o decréscimo de sedimentos para a faixa praial, diminuição da capacidade de armazenamento de água em função da impermeabilização das dunas e extinção de espécies vegetais nativas.

Os ambientes fluviomarinhos também sofreram redução em função das ocupações nas suas dependências, notadamente, por casas de veraneio e pousadas, o que tem diminuído o fluxo de sedimentos transportados pela descarga fluvial e por consequência interferido na disponibilidade de sedimentos para a faixa praial. Devido à urbanização acentuada após a década de 1980 extensas áreas foram impermeabilizadas e o aumento do despejo de efluentes vem afetando a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

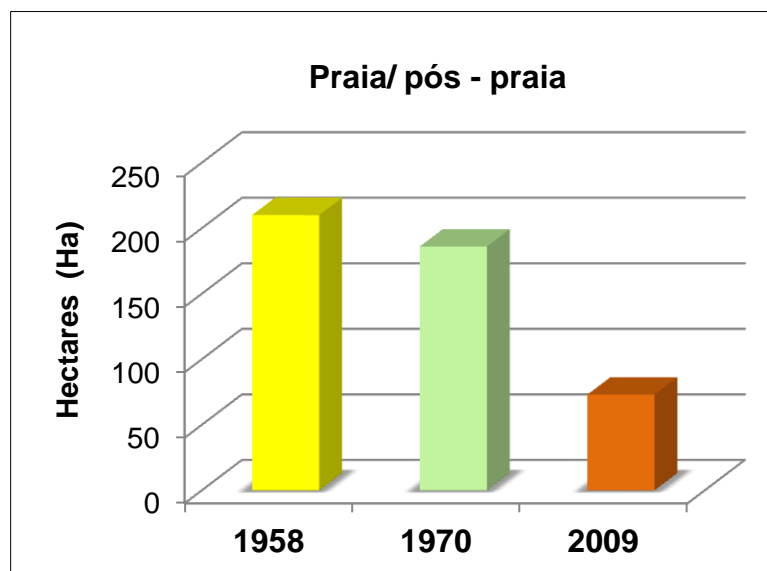
Esse cenário resultou da ação de agentes naturais e antrópicos que atuaram ao longo das últimas décadas modificando as unidades de paisagem. Nesta pesquisa, foi realizada uma análise quantitativa-qualitativa para cada sistema ambiental.

5. 2.1 Faixa de praia/ pós-praia

Considerando a evolução dessa unidade de paisagem nas últimas décadas foi constatado um decréscimo de 65 % da área total com base no valor referente ao ano de 1958. O setor a oeste do promontório situado na praia do Iguape apresenta as alterações mais significativas revelando a ocorrência de processos erosivos que se estendem por um trecho de aproximadamente 5m. Em 1958, esse sistema totalizou 210 ha, o que contabiliza uma redução

de 11 % em relação à década de 1970, que apresentou uma área de 187 ha. Entre 1970 e 2009 foi obtido um percentual ainda maior correspondente a 61 % de decréscimo (GRÁFICO 10).

Gráfico 10 – Análise espaço-temporal das superfícies de praia/pós-praia



Fonte: CÂMARA, 2013.

Tais alterações têm relação direta com as variações de ondas e marés, a deriva litorânea e os fluxos eólicos que atuaram de forma contínua viabilizando os processos costeiros. A dinâmica das ondas, notadamente, as ondas do tipo *swell* ao colidirem com o setor de promontório provoca a retirada de sedimentos na faixa de praia, resultando em processos erosivos acentuados. Por se tratar de uma costa aberta os efeitos tornam-se ainda mais significativos.

A ação das ondas geram correntes litorâneas que são indispensáveis na determinação do balanço sedimentar na faixa de praia. Na área de estudo, a deriva litorânea assim como acontece no litoral cearense atuam predominantemente no sentido E – W. O aprisionamento de sedimentos no setor de promontório a leste tem contribuído para uma diminuição do balanço de areia no sentido oeste mobilizado pela deriva litorânea, o que provavelmente tem sido uma das causas de processos erosivos acentuados nessa área.

Após a década de 1970 e, sobretudo em 1980 com a valorização do litoral do município de Aquiraz, importantes sistemas naturais vinculados à dinâmica de faixa de praia foram ocupados e modificados devido a construções irregulares. Áreas de dunas móveis

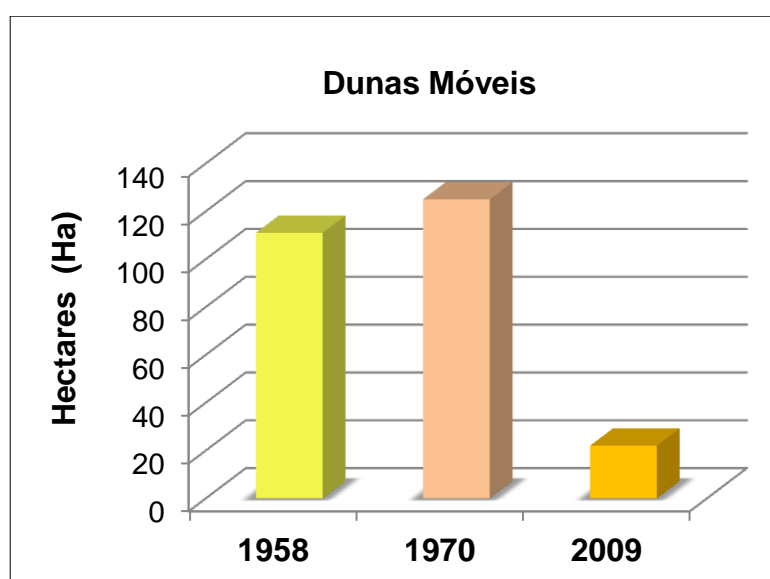
foram loteadas e aplainadas para a construção de casas de veraneio e parte das planícies fluviomarinhas ocupadas por segundas residências.

Esse cenário implicou na derrubada de muros, casas e barracas que se encontram no setor de pós-praia do Iguape. Recentemente, buscando conter este problema, a comunidade local vem realizando medidas paliativas através da utilização de sacas de areia. Com esse processo de avanço de linha da costa, algumas atividades econômicas locais são comprometidas, particularmente, o turismo que não tem sido mais, um elemento atrativo dentro do contexto da zona cearense, o que reflete no fortalecimento de atividades comerciais pelos moradores locais.

5. 2. 2 Dunas móveis

As dunas móveis estão entre as unidades de paisagem que mais foram afetadas revelando um decréscimo de 80 % de sua área total. Essa realidade foi observada, sobretudo, entre a década de 1970 e 2009 quando houve um decréscimo de 82 % evidenciando um percentual significativo. Entre as décadas de 1958 e 1970 verificou um avanço das dunas equivalente a 13 % (GRÁFICO 11).

Gráfico 11 – Análise espaço-temporal das superfícies de dunas móveis



Fonte: CÂMARA, 2013.

Do ponto de vista natural, esse pequeno acréscimo observado entre 1958 e 1970 pode estar relacionado às condições climáticas favoráveis a um maior deslocamento dos ventos devido à baixa umidade do ar. Tal quadro poderá ter implicado na ampliação das áreas superficiais ocupadas por dunas móveis e avanço dessas unidades sobre as dunas fixas e áreas ocupadas por mangues.

A redução obtida entre as últimas décadas pode estar vinculada ao avanço de áreas de mangue nos setores de dunas móveis, diminuição da faixa de praia e ocupações irregulares no pontal do Iguape. Nos períodos com condições climáticas favoráveis a umidade favorece a ampliação das áreas ocupadas pelo ecossistema manguezal, viabilizada pelo desenvolvimento das espécies vegetais, assim parcelas das dunas móveis cedem espaço para um outro tipo de ambiente. Por outro lado, a faixa de praia se apresenta como importante fornecedora de sedimentos para os campos de dunas móveis que são mobilizados pelos fluxos eólicos, com a diminuição dessa unidade provavelmente tem conduzido a um déficit sedimentar para a formação de dunas móveis e conseqüentemente a diminuição das áreas ocupadas por essa unidade de paisagem.

Observa-se ainda que áreas de pós-praia anteriormente desocupadas, apresentaram um avanço sedimentar manifestado na dinâmica das dunas móveis, que atualmente progridem sobre as casas construídas nesses setores.

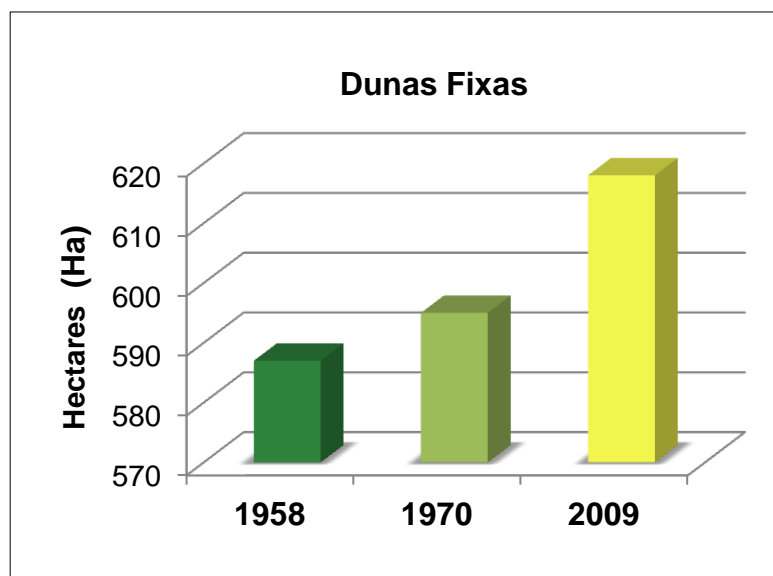
No entanto, o manejo inadequado dos campos de dunas móveis aparece em 2009 como a principal causa da diminuição das suas áreas. Isso se deve ao desmonte de dunas móveis em favor da construção de casas de veraneio e loteamento na ponta do Iguape caracterizando-se como uma área de expansão urbana. Nesse setor verifica-se a implantação de estradas e instalações de postes para atender as futuras instalações, que atualmente ainda aguardam a valorização dos terrenos impulsionada pela especulação imobiliária. Essa situação poderá implicar no déficit sedimentar para as praias adjacentes do litoral do município e até mesmo da cidade vizinha, Fortaleza.

5. 2. 3 Dunas fixas

Considerando a evolução das dunas fixas nas décadas em análise, pode-se verificar um acréscimo de 5% da área total, representados pelos seguintes valores: em 1958 um total de 587 ha, em 1970, 595 ha e em 2009 uma área de 618 ha. Observa-se que entre as duas primeiras décadas houve um acréscimo de 1% já entre as duas últimas décadas a situação

revela um acréscimo de 4 %. Essa unidade encontra-se dispersa entre as dunas móveis, notadamente nas proximidades do Barro Preto (GRÁFICO 12).

Gráfico 12 – Análise espaço-temporal das superfícies de dunas fixas



Fonte: CÂMARA, 2013.

O acréscimo gradual das superfícies de áreas das dunas fixas verificado no decorrer das décadas em análise revela uma evolução natural viabilizada pela atuação dos processos pedogenéticos. Esse cenário resultou na formação de extensos campos de dunas fixas mais adentro do continente, sobretudo entre as praias do Barro Preto e Iguape.

Além do fator natural, pode-se mencionar o controle ambiental nessas áreas promovido pelas políticas públicas que provavelmente tem contribuído para dificultar a ação da especulação imobiliária nessa unidade.

As poucas intervenções que ocorrem na área estão vinculadas às atividades agrícolas e ao extrativismo vegetal que foram responsáveis por poucas alterações nessa unidade, isso revela características relativamente preservadas na sua totalidade, com exceção de alguns setores, onde foram instaladas moradias precárias no sopé das dunas.

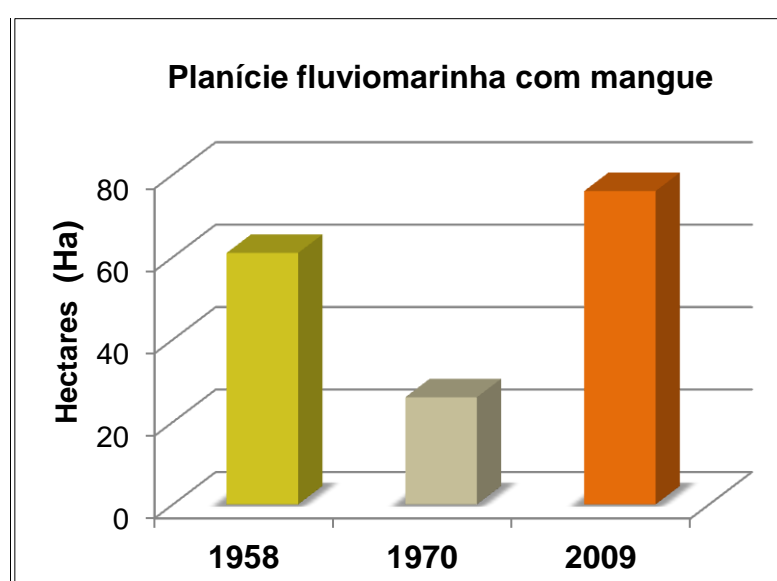
5. 2. 4 Planícies fluvio marinhas

Com base no mapeamento realizado para os períodos em análise observou-se um acréscimo de 25 % da área total ocupada por vegetação de mangue e um decréscimo total de

56 % da área sem mangue. Em 1958 foi contabilizado 61 ha de espaços vegetados e 35 ha sem mangue. Em 1970 foi constatado 26 ha da planície fluvio-marinha com mangue e 89 ha sem mangue. Na última década, os resultados demonstram valores de 76 ha para áreas com mangue e 15 ha sem mangue.

Essa situação revela entre as décadas de 1958 e 1970 um decréscimo de vegetação de mangue de 57 %, já entre 1970 e 2009 houve acréscimo de 189 %. Isso indica que houve uma ampliação significativa dessas áreas na última década (GRÁFICO 13).

Gráfico 13 – Análise espaço-temporal das superfícies de planícies fluvio-marinhas com mangue



Fonte: CÂMARA, 2013.

Acredita-se que o decréscimo das áreas de planície fluvio-marinha ocupada por mangue entre as duas primeiras décadas pode estar vinculado a três fatores: um possível avanço dos campos de dunas móveis sobre as áreas de mangue, as primeiras formas de parcelamento do solo que podem ter provocado o desmatamento na área e a baixa precisão das fotografias aéreas das décadas anteriores.

Segundo moradores locais, na década de 1970 as precipitações na região tornaram-se escassas e as temperaturas permaneceram elevadas. Tais condições permitiram a formação de sal na área do lagamar no Iguape que passou a ser explorada pela população local. Na mesma década, um dos proprietários de casas de veraneio no Presídio demarcou uma parcela do lagamar para a construção de uma salina particular, impedindo a retirada desse recurso pela população. Áreas vegetadas foram desmatadas o que contribuiu para a

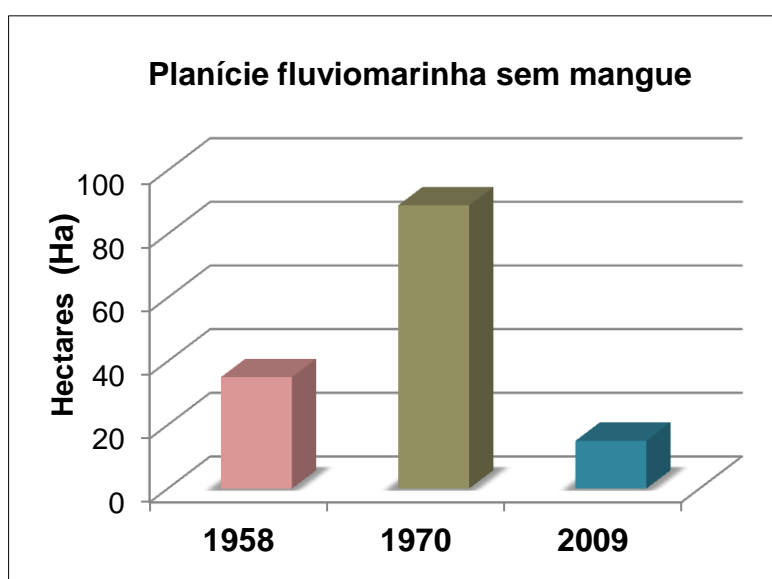
redução da superfície desse sistema. No entanto, as condições favoráveis a produção de sal não vingaram por muito tempo e logo esse recurso deixou de ser produzido.

Em 2009, essa realidade começa a se modificar e antigas áreas vegetadas por mangues se regeneraram em função das condições climáticas mais favoráveis ao seu desenvolvimento e a um maior controle da preservação desses ambientes. No entanto, deve se mencionar que mesmo tendo sido constatado um acréscimo das áreas vegetadas por mangue na última década pode-se observar impactos ambientais negativos, que podem conduzir o desaparecimento desses setores particularmente entre o litoral do Iguape e Barro Preto.

Deve-se mencionar ainda que o significativo acréscimo diagnosticado na última também pode estar relacionado à maior precisão das imagens obtidas a partir do satélite Quickbird que apresenta resolução de 6 cm.

Considerando a evolução das áreas de planície fluvio-marinha sem mangue, verificou-se um acréscimo de 155 % entre os anos de 1958 e 1970, tal fato pode estar relacionado as condições climáticas atuantes na região que permitiu o avanço de dunas móveis sobre essa unidade, assim como os desmatamentos viabilizados pelas primeiras formas de parcelamento do solo. O cenário foi alterado entre as décadas de 1970 e 2009, onde pode ser observado um decréscimo de 83 % dessas áreas (GRÁFICO 14).

Gráfico 14 – Análise espaço-temporal das superfícies de planícies fluvio-marinhas sem mangue



Fonte: CÂMARA, 2013.

O acentuado decréscimo dessas áreas para 2009 pode estar vinculado a regeneração das áreas ocupadas por mangues que provavelmente pode ter sido viabilizada em

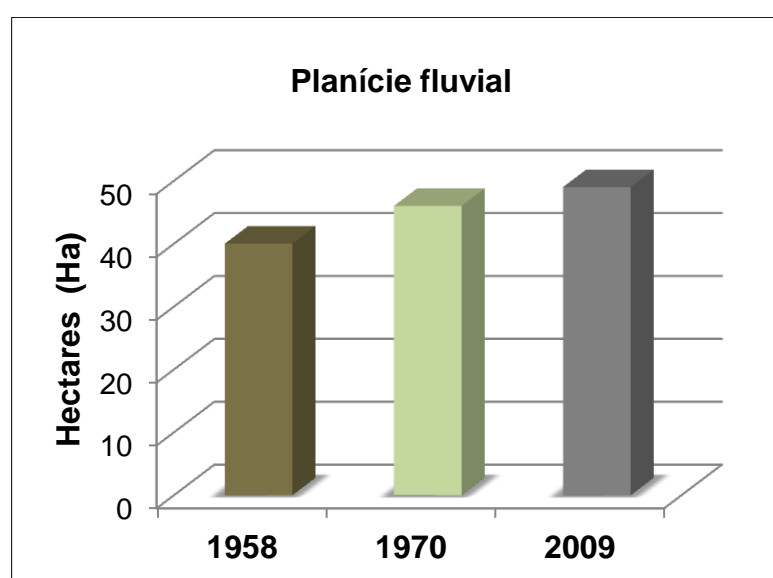
parte pelo recuo dos campos de dunas móveis nesses setores, regeneração dos mangues e maior controle ambiental.

Apesar dos resultados evidenciarem uma diminuição de áreas sem mangue tendo como referência as décadas anteriores, deve-se destacar que as construções as margens do lagamar do Iguape, conhecido localmente como Beira rio, vem contribuindo para a destruição dessa unidade em função do despejo de resíduos sólidos e construções irregulares.

5. 2. 5 Planícies fluviais

Na área de estudo, o espaço ocupado pelas planícies fluviais também variaram. Entre 1958 e 1970 houve um acréscimo de 16 %, equivalente a 40 ha e 46 ha, respectivamente, e entre 1970 e 2009 o percentual foi de 5 % de acréscimo correspondente a 46 ha e 49 ha, respectivamente. O crescimento gradual dessas áreas pode estar relacionado a uma maior dinâmica fluvial no transporte de sedimentos com a consequente ampliação dos processos deposicionais (GRÁFICO 15).

Gráfico 15 – Análise espaço-temporal das superfícies de planícies fluviais



Fonte: CÂMARA, 2013.

Em 2009, o riacho Trairussu aparece com pouca expressividade apresentando uma baixa vazão na maior parte do ano, com aumento de seus fluxos somente no primeiro semestre do ano. O baixo acréscimo na última década pode estar relacionado ao

desenvolvimento das atividades tradicionais com a expansão da comunidade do Trairussu, onde são praticadas atividades econômicas primárias como a pesca, agricultura e criação de animais. No entanto, tais modificações são pouco evidentes quando comparadas aos outros sistemas mapeados.

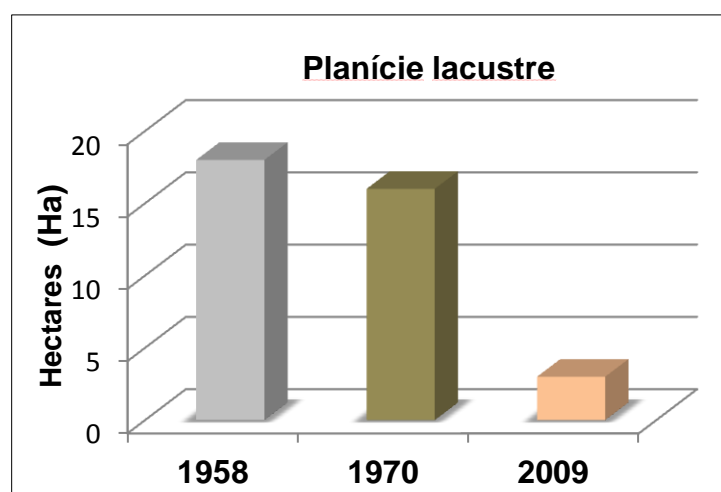
Cabe mencionar ainda que a qualidade do material cartográfico pode ter influenciado nos resultados, possibilitando uma maior precisão das unidades mapeadas.

5. 2. 6 Planícies lacustres

Na área de estudo, as lagoas costeiras perenes aparecem mais adentro do continente no sopé das dunas nas proximidades do tabuleiro, já as lagoas costeiras temporárias encontram-se entre os campos de dunas móveis aparecendo, sobretudo, nos períodos com precipitações acentuadas e anos considerados anos chuvosos. Conforme os valores obtidos, as planícies lacustres correspondem às unidades que revelaram o maior decréscimo dentre os sistemas analisados, contabilizando um percentual total de 81%.

Constatou-se uma variação das áreas ocupadas por essa unidade entre as décadas de 1958 que totalizou 18 ha comparado a 1970 com 16 ha. Em 2009, esse valor sofreu uma redução para 3 ha. Tais valores revelam entre as duas primeiras décadas um decréscimo de 12 % e entre as duas últimas um decréscimo significativo 79 %. Mesmo sabendo que as condições climáticas tem relação direta com a disponibilidade hídrica e por consequência no aparecimento das planícies lacustres na região não há dados pluviométricos que comprovam que durante as décadas de 1958 e 1970 foram anos de baixa precipitação o que provavelmente implicou na pequena redução desses sistemas (GRÁFICO 16).

Gráfico 16 – Análise espaço-temporal das superfícies de planícies lacustres



Fonte: CÂMARA, 2013.

Dentre os sistemas mapeados para 2009, a planície lacustre foi a que apresentou a menor área. Essa redução significativa de planícies lacustres está vinculada a pressão humana exercida por meio de aterramentos para a construção de casas de veraneio e hotéis.

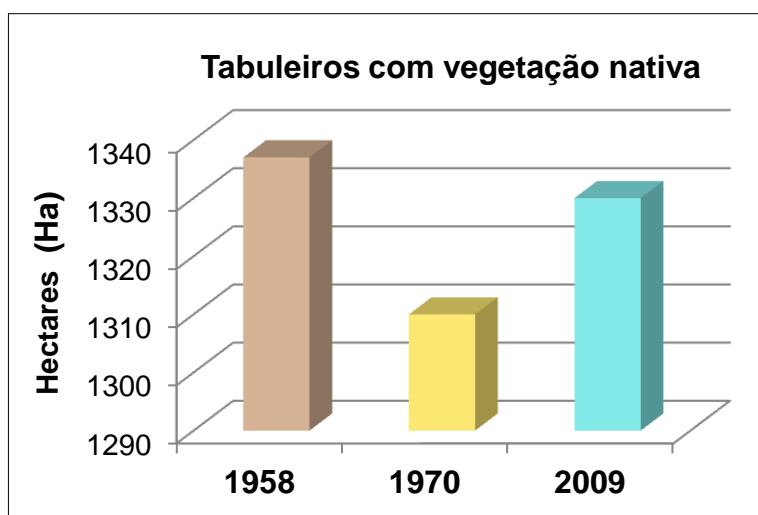
A pouca expressividade desses ambientes podem estar relacionada ainda a escala de análise e a datação do material cartográfico que não permitiu maior detalhamento de pequenas planícies lacustres na maioria das vezes temporárias, aparecendo somente nos períodos de maior vazão dos rios, particularmente nos meses de fevereiro, março e abril.

Cabe mencionar o desaparecimento de uma importante lagoa costeira situada anteriormente na praia nas proximidades do promontório, a lagoa do Iguape. Esta foi soterrada em favor da construção de casas de veraneio e instalação de infraestrutura para atender a demanda da especulação imobiliária.

5. 2.7 Tabuleiros pré-litorâneos

A partir das análises realizadas nas áreas de tabuleiro verificou-se que havia em 1958 uma maior concentração de áreas com vegetação nativa, totalizando 1337 ha em relação aos 456 ha de áreas com vegetação antrópica ou degradada. Entre os anos de 1958 e 1970 houve uma redução dos tabuleiros vegetados para 1310 ha, já os tabuleiros degradados não apresentaram alterações nas superfícies de áreas, apresentando 456 ha. Em 2009, apesar das ocupações humanas ocorrerem de forma efetiva formando núcleos de povoados concentrados foi constatado uma diminuição das áreas degradadas (GRÁFICO 17).

Gráfico 17 – Análise espaço-temporal das superfícies de tabuleiros com vegetação nativa



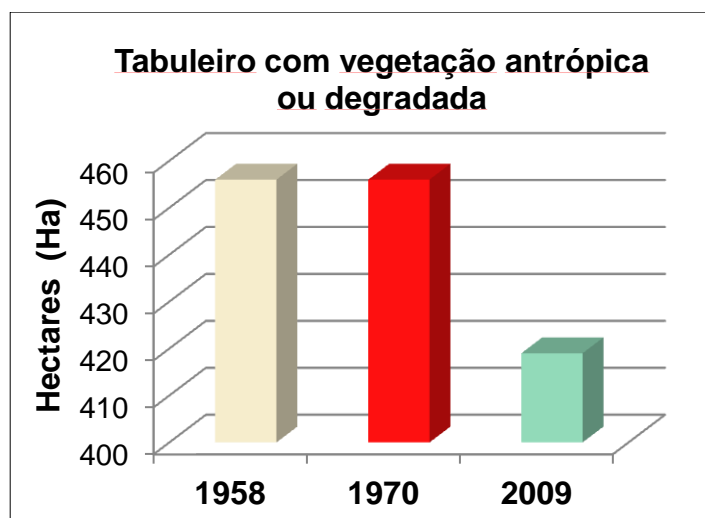
Fonte: CÂMARA, 2013.

Considerando como referência os valores percentuais entre as décadas de 1958 e 1970, observa-se um decréscimo de 2 % da área ocupada por vegetação nativa e o valor total de áreas de tabuleiro com vegetação antrópica ou degradada foi nulo. Esse cenário pode estar relacionado em um primeiro momento a expansão de loteamentos e sítios nessas áreas que promoveu a retirada da mata de tabuleiro em favor das construções.

Por outro lado, verifica-se entre 1970 e 2009 um acréscimo de 1% de áreas ocupadas por mata de tabuleiro acompanhado de um decréscimo de 8 % dos setores com vegetação antrópica. Tal fato deve-se a regeneração da vegetação de tabuleiro e redução das áreas de cultivo.

Considerando um balanço geral das condições nessa unidade observou-se pequena diminuição das áreas com vegetação nativa correspondente a 1%, acompanhado de um decréscimo total de 8 % das áreas degradadas ou com vegetação antrópica (GRÁFICO 18).

Gráfico 18 – Análise espaço-temporal das superfícies de tabuleiros com cultivos



Fonte: CÂMARA, 2013.

Do ponto de vista natural, essa unidade de paisagem se apresenta como relativamente estável. A interconexão desse sistema com os sistemas litorâneos ocorre preferencialmente pela ação fluvial associado a presença de lagoas permanentes drenando o Grupo Barreiras.

Provavelmente, a regeneração da vegetação nativa no ano de 2009 pode estar vinculada ao desenvolvimento de processos pedogenéticos, a um maior controle dos

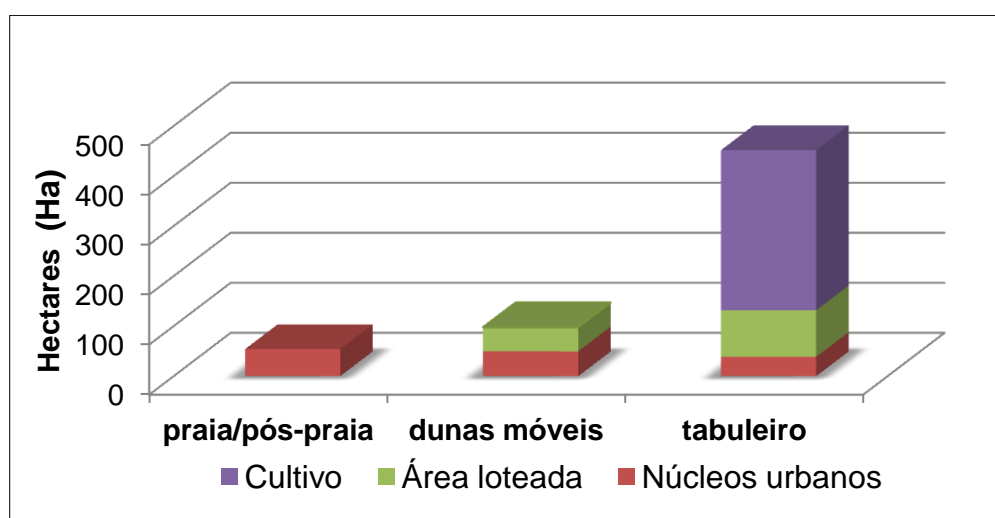
desmatamentos na área e diminuição das áreas de cultivo. Vale ressaltar que mesmo ocorrendo a redução de áreas de cultivo, esse tipo de uso permaneceu predominante na área.

Por se tratar de um terreno relativamente plano favorável a ocupação, essa unidade é também a que apresenta a maior área ocupada pelas atividades humanas, podendo ser encontradas usos residenciais, turísticos e lazer. Assim como a prática de atividades tradicionais como a pesca e a agricultura.

Em função da escala de análise a presença de núcleos urbanos tornou-se mais evidente somente no ano de 2009, apesar de a urbanização na área ter iniciado desde a década de 1970 e de forma mais acentuada em 1980. Esse cenário permitiu que fossem delimitadas as áreas de tabuleiro com ocupação, contabilizado somente para o ano de 2009 equivalente a 42 ha.

No ano de 2009 dentre os sistemas com maior concentração de usos aparecem os setores de praia/pós-praia com 73 ha de áreas ocupadas, as dunas móveis com 22 ha e os tabuleiros com 1748 ha, com ocupações variando entre as categorias de cultivo, áreas loteadas e núcleos urbanos (GRÁFICO 19).

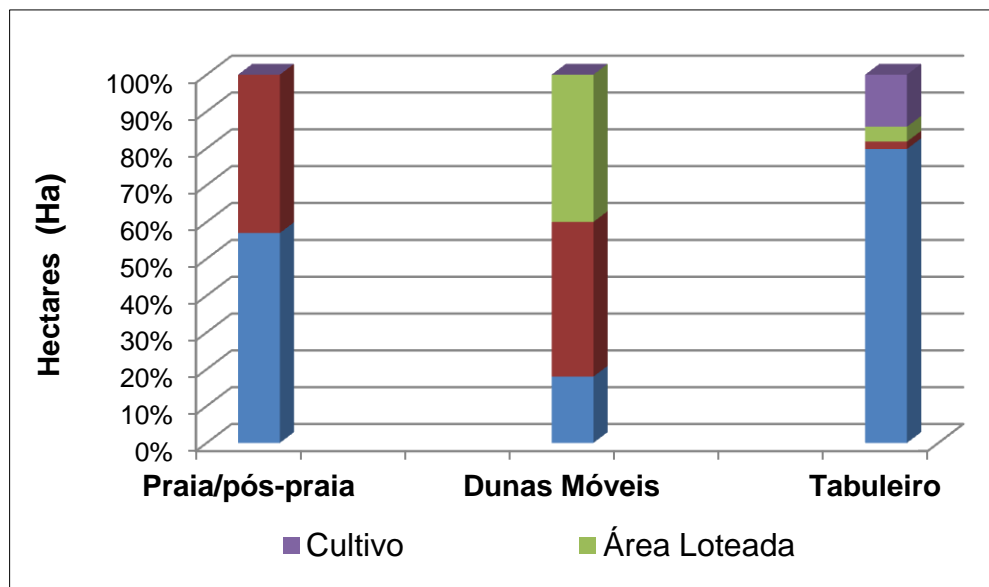
Gráfico 19 – Áreas das ocupações por sistemas no ano de 2009 (Ha)



Fonte: CÂMARA, 2013.

Pode-se observar que a ocupação por núcleos urbanos na praia/pós-praia foi 20%, as dunas móveis apresentaram 20% dominada por núcleos urbanos e aproximadamente 30% de área loteada. Nos tabuleiros, a predominância ocorre para as áreas de cultivo com aproximadamente 15%, seguida de áreas loteadas e núcleos urbanos (GRÁFICO 20).

Gráfico 20 – Áreas das ocupações por sistemas no ano de 2009(%)



Fonte: CÂMARA, 2013.

A compreensão dessa evolução ao longo das décadas consideradas evidenciou o predomínio da dinâmica natural atuando na modelagem dos sistemas, notadamente, as décadas de 1958 e 1970, onde o desenvolvimento das atividades humanas não foi muito expressivo. Nessa última década, a praia do Iguape destacou-se entre as primeiras praias a ser ocupadas, dando continuidade ao processo de valorização do litoral cearense. Possivelmente, os efeitos desse processo somente podem ser visualizados entre as décadas de 1980 e 1990. Ao contrário do ano de 2009, foi possível observar as atividades humanas como um importante fator responsável pela diminuição das áreas, sobretudo as superfícies de planícies lacustres, praia e dunas móveis. Os dados foram sistematizados nas tabelas a seguir (TABELAS 10, 11 e 12).

Tabela 10 – Síntese das áreas calculadas entre 1958 – 1970

Sistemas	1958	1970	%	CAUSAS
Praia/pós – praia	210	186	-11%	ação das ondas, marés e ventos
Dunas móveis	111	125	13%	menor umidade e maior deslocamento dos ventos
Dunas fixas	587	595	1%	processos pedogenéticos
Plan fluviomarinha com mangue	61	26	-57%	avanço das dunas móveis e desmatamentos
Plan fluviomarinha sem mangue	35	89	155%	avanço das dunas móveis e desmatamentos
Plan fluvial	40	46	16%	Dinâmica fluvial e ampliação dos processos deposicionais
Plan lacustre	18	16	-12%	Condições climáticas
Tabuleiros com vegetação nativa	1337	1310	-2%	expansão de áreas de cultivo e/ou degradadas
Tabuleiros com vegetação antrópica ou degradada	456	456	0%	expansão de áreas de cultivo e/ou degradadas

Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (-) decréscimo da área

Tabela 11 – Síntese das áreas calculadas entre 1970 – 2009

Sistemas	1970	2009	%	CAUSAS
Praia/pós-praia	186	73	-61%	dinâmica litorânea e construções irregulares nas áreas de dunas e planícies fluviomarinhas
Dunas móveis	125	22	-82%	avanço de áreas de mangue nos setores de dunas móveis; diminuição da faixa de praia e ocupações irregulares no pontal do Iguape; desmonte de dunas móveis em favor da construção de casas de veraneio e loteamento na ponta do Iguape
Dunas fixas	595	618	4%	processos pedogenéticos e preservação ambiental
Plan fluviomarinha com mangue	26	76	189%	regeneração do mangue e controle ambiental
Plan fluviomarinha sem mangue	89	15	-83%	recoo das dunas móveis, regeneração do mangue e controle ambiental
Plan fluvial	46	49	5%	dinâmica fluvial e ampliação dos processos deposicionais
Plan lacustre	16	3	-79%	condições climáticas e aterramento de lagoas interdunares
Tabuleiros com vegetação nativa	1310	1330	1%	regeneração da mata de tabuleiro
Tabuleiros com vegetação antrópica ou degradada	456	419	-8%	redução das áreas de cultivo e áreas desmatadas

Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (-) decréscimo da área

Tabela 12– Síntese das áreas calculadas entre 1958 – 2009

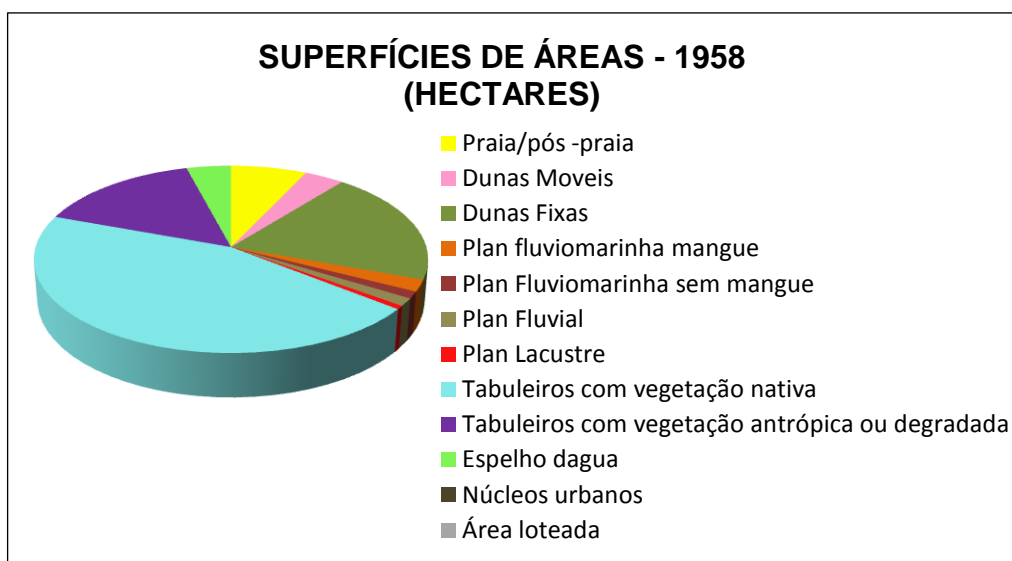
Sistemas	1958	2009	%	CAUSAS
Praia/pós-praia	210	75	-65%	dinâmica litorânea e construções irregulares em áreas de pós-praia e dunas móveis
Dunas móveis	111	210	-80%	avanço de áreas de mangue nos setores de dunas móveis; diminuição da faixa de praia e ocupações irregulares no pontal do Iguape; desmonte de dunas móveis em favor da construção de casas de veraneio e loteamento na ponta do Iguape
Dunas fixas	587	618	5%	processos pedogenéticos e preservação ambiental
Plan fluviomarinha com mangue	61	77	25%	regeneração do mangue e preservação ambiental
Plan fluviomarinha sem mangue	35	26	-56%	recoo das dunas móveis, regeneração do mangue e controle ambiental
Plan fluvial	40	49	22%	Dinâmica fluvial e ampliação dos processos deposicionais
Plan lacustre	18	19	-81%	Condições climáticas e aterramento de lagoas interdunares
Tabuleiros com vegetação nativa	1337	1330	-1%	expansão de loteamentos e sítios
Tabuleiros com vegetação antrópica ou degradada	456	419	-8%	regeneração da vegetação de áreas degradadas e diminuição de áreas de cultivo e/ou desmatadas

Fonte: CÂMARA, 2013.

Legenda: (-) decréscimo da área

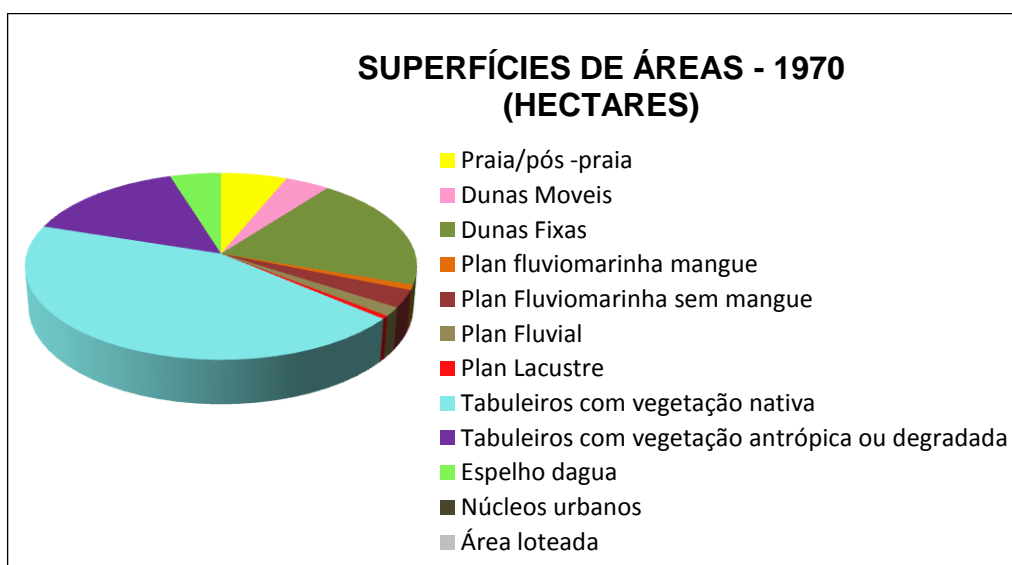
Logo abaixo, segue a representação gráfica dos sistemas mapeados, onde foi possível apresentar uma visão geral das modificações ao longo das últimas décadas, tendo como referência os acréscimos e decréscimos de suas respectivas áreas (GRÁFICO 21, 22 e 23).

Gráfico 21 – Distribuição dos sistemas ambientais em 1958 (%)



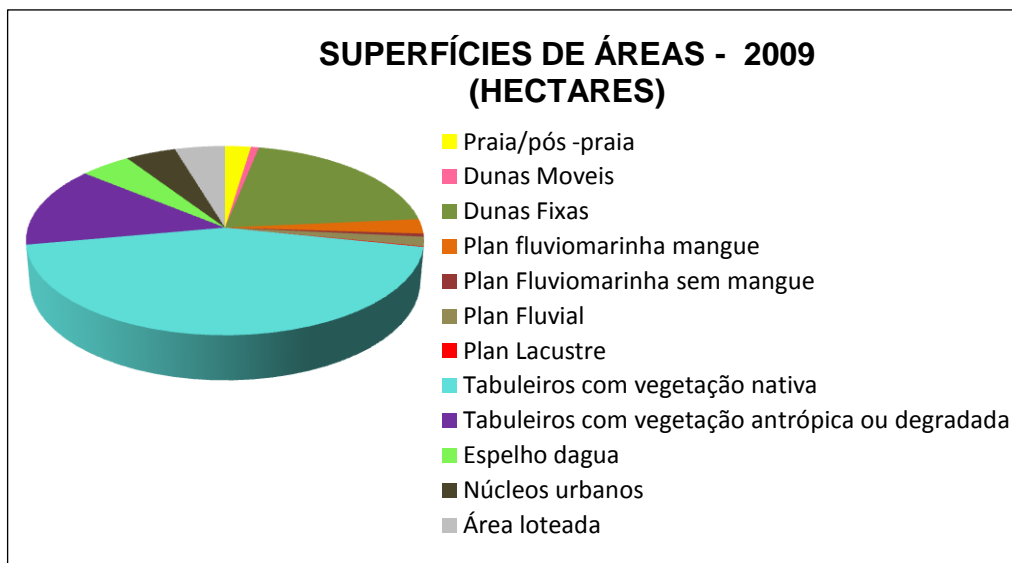
Fonte: CÂMARA, 2013.

Gráfico 22 – Distribuição dos sistemas ambientais em 1970 (%)



Fonte: CÂMARA, 2013.

Gráfico 23 – Distribuição dos sistemas ambientais em 2009 (%)



Fonte: CÂMARA, 2013.

CAPÍTULO VI



6 PROPOSTAS PARA A CONSOLIDAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS NA PLANÍCIE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ COM VISTAS OS PRÓXIMOS 50 ANOS

A sustentabilidade aparece como tema prioritário nas políticas públicas internacionais e o tripé desenvolvimento econômico, preservação da natureza e equidade social tornou-se o grande desafio deste século. No campo teórico, o conhecimento da complexidade que envolve as relações ambientais e notadamente dos impactos produzidos pelas atividades humanas, sem dúvidas, tem sido indispensável para a formulação de políticas públicas sustentáveis, pautadas no uso racional dos recursos naturais.

Entretanto, a banalização desse discurso tem revelado um distanciamento entre o plano teórico e a implementação de ações efetivas. Sobre esse assunto Leff (2009), afirma que discurso do desenvolvimento sustentável não passa de mais um instrumento de reajustamento da nova ordem mundial para minimizar os problemas gerados pelo modo de produção capitalista. Isso significa uma reapropriação do capital a partir do discurso ambientalista, responsável por mascarar os conflitos sociais de apropriação da natureza.

Ainda segundo esse autor, é necessário a construção de novas teorias capazes de orientar o desenvolvimento sustentável, pois do contrário as políticas ambientais continuaram subsidiárias das políticas neoliberais. Trata-se, portanto de um discurso que envolve questões mais amplas visto como “um processo político de mudanças teóricas, técnicas e sociais” (p.222).

No Brasil, vários esforços foram realizados no sentido de inserir a sustentabilidade na pauta de discussões do país, mas há ainda muito que se fazer para se alcançar o que está no plano teórico.

Acredita-se que alcançar a sustentabilidade, particularmente na planície costeira de Jacaúna, não se trata apenas de uma questão teórica e técnica, mas, sobretudo de uma mudança política social que se fundamenta na participação e autonomia dos povos na escolha dos seus caminhos relacionando as peculiaridades de cada ecossistema (LOUREIRO, 2012).

Assim, o maior dos desafios consiste em ampliar a participação das comunidades litorâneas no processo de formulação e deliberação das políticas públicas através de ações integradas e participativas. Para que essa realidade se concretize é necessária a participação de todos os segmentos da sociedade civil como as universidades, ONGs, escolas, sindicatos, associações e especialmente a comunidade que conhece os problemas pelos quais os seus integrantes passam, assim como as alternativas viáveis para solucioná-los.

As questões ambientais devem ser vistas como parte de um processo político capaz de promover a mudança de mentalidade entre os povos na luta pelas resoluções de seus problemas socioambientais. Nesse processo, o fortalecimento da Educação Ambiental em parceria com as universidades pode ser determinante para a garantia de ações mais sustentáveis.

Meireles e Tupinambá (2005) e Melo (2005) ao tratar das questões que envolvem a problemática ambiental na zona costeira cearense, propõem dois eixos de ações voltadas para a sustentabilidade: ações integradas ou participativas e ações diretamente vinculadas aos sistemas ambientais.

Com base nesses eixos de ação foram apresentadas algumas propostas no sentido de contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas sustentáveis para a planície costeira de Jacaúna.

6.1 Ações Integradas e Participativas

As ações integradas ou participativas referem-se aos possíveis caminhos para se alcançar uma maior participação das comunidades locais no processo de gestão e construção de políticas públicas voltadas para os espaços costeiros. Com base nesse entendimento foram apontadas as seguintes propostas:

I – Informar, discutir e deliberar com as comunidades locais, em seminários, fóruns e audiências públicas, sobre a instalação de empreendimentos turísticos e/ou implantação de loteamentos na zona costeira do distrito de Jacaúna.

II – Fortalecer as políticas de Educação Ambiental na rede regular de ensino e em outras entidades no sentido de promover a conscientização quanto às questões socioambientais pelas quais as comunidades locais se encontram envolvidas.

III – Ampliar a participação das comunidades tradicionais, por meio dos seus representantes, na formulação de políticas públicas vinculadas a sustentabilidade da planície costeira do distrito de Jacaúna.

IV – Desenvolver projetos e programas para a efetiva preservação e recuperação dos sistemas ambientais com vistas os próximos 50 anos.

V – Demarcar as Terras de Marinha e implementar ações integradas entre as instâncias federal, estadual e municipal.

VI – Incentivar a elaboração de projetos vinculados à valorização e recuperação dos sistemas ambientais, transformando-as em áreas potencializadoras para o desenvolvimento do turismo ecológico.

VII – Fortalecer a fiscalização de ocupações irregulares, instalação de empreendimentos e loteamentos, assim como impactos ambientais negativos advindos dessas atividades.

VIII – Financiar projetos e ações comunitárias cooperativas vinculadas ao desenvolvimento de atividades econômicas locais.

IX – Fortalecer a formação e organização de entidades como associações, sindicatos e ONGs vinculadas às questões ambientais, notadamente, no que tange a preservação e conservação dos ambientes costeiros.

X – Alertar através da ação de políticas educacionais quanto aos riscos da utilização inadequada dos ecossistemas, particularmente, as consequências para a qualidade de vida das comunidades locais.

6. 2 Ações diretamente vinculadas aos sistemas ambientais

As ações vinculadas aos sistemas consistem em medidas de gestão objetivas que podem ser aplicadas pelos gestores nas diferentes esferas públicas, Federal, Estadual e municipal. A seguir foram citadas possíveis ações a serem implementadas como:

I - Demarcar as terras da União para fins de controle e fiscalização de ocupações irregulares relacionadas a construções de casas, hotéis, pousadas, parques aquáticos, *resorts*, loteamentos ou quaisquer outras estruturas semelhantes.

II - Revitalizar as peculiaridades paisagísticas da faixa de praia através da fiscalização efetiva quanto ao despejo de resíduos sólidos em suas dependências provenientes das barracas de praia e lixo produzido pelos banhistas que frequentam as praias, notadamente na praia do Iguape.

III - Demolir antigas casas de veraneio situadas no setor de pós-praia, principalmente aquelas que se encontram abandonadas, pois além de descaracterizar a paisagem costeira, servem como suporte ao tráfico de drogas e prostituição na área, assim como multar os proprietários.

V – Fiscalizar e monitorar as áreas de dunas de modo a garantir a permanência de áreas de preservação permanente (APP), haja vista a importância desse sistema para a dinâmica dos processos costeiros e manutenção das lagoas costeiras e águas subterrâneas.

VI – Controlar os fluxos de veículos nos campos de dunas no sentido de garantir as peculiaridades paisagísticas e manter a segurança dos banhistas que frequentam as praias.

VII – Proibir a exploração mineral das dunas e promover a recuperação de áreas degradadas.

VIII – Instalar o saneamento básico em toda a planície costeira do município no sentido de minimizar a contaminação das águas subterrâneas e manter os aquíferos que são alimentados pelos campos de dunas.

IX – Controlar a exploração dos aquíferos pertencentes a planície costeira, já que na área não há sistema de abastecimento de água fornecido pela Cagece ocorrendo a predominância de poços, chafarizes e cacimbas.

X – Delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e remover as comunidades instaladas nas margens dos corpos hídricos, notadamente, no entorno do Lagamar do Iguape.

XI – Fortalecer a fiscalização quanto a retirada da mata ciliar nos mananciais no sentido de evitar problemas vinculados ao assoreamento dos rios, riachos e lagoas.

XII – Implementar projetos de saneamento básico em toda a planície costeira para evitar contaminação das lagoas e rios, haja vista a predominância de fossas artesanais nos quintais dos moradores locais ocupando as áreas próximas aos poços que servem de abastecimento para as comunidades litorâneas.

XII – Ampliar a elaboração de projetos de recuperação e/ou reflorestamento de áreas degradadas, especialmente nas planícies fluviomarinhas, onde houve uma significativa redução das áreas ocupadas por mangues.

XIV – Retomada do fluxo das marés com a retirada do volume de areia na desembocadura do lagamar do Iguape e do Marisco.

XV – Remoção de construções edificadas representadas por antigas casas de veraneio nas margens do canal estuarino no sentido de contribuir para a regeneração do ecossistema manguezal.

XVI – Financiar projetos de Educação Ambiental para a valorização do ecossistema manguezal e preservação das áreas de mangue, assim como dos outros sistemas ambientais pertencentes a área de estudo.

A síntese das propostas tecidas, assim como o maior detalhamento das ações diretamente vinculadas aos sistemas ambientais, com ênfase para os principais impactos que afetam cada unidade e algumas medidas de gestão foram sistematizadas no quadro – síntese a seguir (QUADRO 06).

Quadro 06 – Síntese das propostas para a planície costeira do distrito de Jacaúna

EIXO I: AÇÕES INTEGRADAS E PARTICIPATIVAS	EIXO II: AÇÕES DIRETAMENTE VINCULADAS AOS SISTEMAS AMBIENTAIS		
	Sistemas Ambientais	Impactos ambientais	Propostas de gestão
<p>Informar, discutir e deliberar com as comunidades locais, em seminários, fóruns e audiências públicas, sobre a instalação de empreendimentos turísticos e/ou implantação de loteamentos na zona costeira do distrito de Jacaúna.</p>			
<p>Fortalecer as políticas de Educação Ambiental na rede regular de ensino e em outras entidades no sentido de promover a conscientização quanto às questões socioambientais pelas quais as comunidades locais se encontram envolvidas.</p>	Faixa de praia	<p>Descaracterização da paisagem, construções de casas de veraneio no setor de pós-praia, tráfego de veículos automotores na faixa de estirâncio pondo em risco a segurança dos banhistas e utilização de terrenos de marinho por casas de veraneio.</p>	<p>Demarcar as terras da união para fins de controle e fiscalização de ocupações irregulares relacionadas a construções de casas, hotéis, pousadas, parques aquáticos, <i>resorts</i>, loteamentos ou quaisquer outras estruturas semelhantes. Demolir antigas casas de veraneio situadas no setor de pós-praia, principalmente aquelas que se encontram abandonadas, pois além de descaracterizar a paisagem costeira, servem como suporte ao tráfico de drogas e prostituição na área, assim como multar os proprietários.</p>
<p>Ampliar a participação das comunidades tradicionais, por meio dos seus representantes, na formulação de políticas públicas vinculadas a sustentabilidade da planície costeira do distrito de Jacaúna.</p>	Campos de dunas	<p>Mineração clandestina para a construção civil, construções no setor de promontório, impermeabilização dos aquíferos e comprometimento das lagoas e corpos d'água que dependem desse sistema, impermeabilização do solo, fluxos de veículos automotores, despejo de resíduos sólidos e possível contaminação das águas subterrâneas devido a presença de um cemitério no topo de uma duna fixa, extinção de olhos d'água.</p>	<p>Fiscalizar e monitorar as áreas de dunas de modo a garantir a permanência de áreas de preservação permanente (APP), haja vista a importância desse sistema para a dinâmica dos processos costeiros e manutenção das lagoas costeiras e águas subterrâneas. Controlar os fluxos de veículos nos campos de dunas no sentido de garantir as peculiaridades paisagísticas e manter a segurança dos banhistas que frequentam as praias. Proibir a exploração mineral das dunas e promover a recuperação de áreas degradadas. Instalar o saneamento básico em toda a planície costeira do município no sentido de minimizar a contaminação das águas subterrâneas e manter os aquíferos que são alimentados pelos campos de dunas. Controlar a exploração dos aquíferos pertencentes a planície costeira, já que na área não há sistema de abastecimento de água fornecido pela Cagece.</p>
<p>Desenvolver projetos e programas para a efetiva preservação e recuperação dos sistemas ambientais com vistas os próximos 50 anos.</p>	Planícies fluviiais, lacustres e fluvio-lacustres	<p>Construções irregulares nas proximidades dos mananciais, desmatamento, terraplanagem e aterros, despejo de esgotos, retirada da mata ciliar, criação de animais nas margens do lagamar com a presença de chiqueiros.</p>	<p>Delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e remover as comunidades instaladas nas margens dos corpos hídricos, notadamente, no entorno do Lagamar do Iguape. Fortalecer a fiscalização quanto a retirada da mata ciliar nos mananciais no sentido de evitar problemas vinculados ao assoreamento dos rios, riachos e lagoas. Implementar projetos de saneamento básico em toda a planície costeira para evitar contaminação das lagoas e rios, haja vista a predominância de fossas artesanais nos quintais dos moradores locais, ocupando as áreas próximas aos poços que servem de abastecimento para as comunidades litorâneas.</p>
<p>Demarcar as terras de marinha e implementar ações integradas entre as instâncias federal, estadual e municipal.</p>			
<p>Incentivar a elaboração de projetos vinculados à valorização e recuperação dos sistemas ambientais, transformando-as em áreas potencializadoras para o desenvolvimento do turismo ecológico.</p>			
<p>Fortalecer a fiscalização de ocupações irregulares, instalação de empreendimentos e loteamentos, assim como impactos ambientais negativos advindos dessas atividades.</p>			
<p>Financiar projetos e ações comunitárias cooperativas vinculadas ao desenvolvimento de atividades econômicas locais.</p>	Planície Fluviomarinha	<p>Construções irregulares na nas áreas de estuários, retirada da vegetação de mangue, supressão de áreas de expansão do ecossistema através da construção de muros, aterros e terraplanagens, despejo de resíduos sólidos e esgotos, retirada da madeira para lenha e alterações na hidrodinâmica estuarina.</p>	<p>Ampliar a elaboração de projetos de recuperação e/ou reflorestamento de áreas degradadas, especialmente nas planícies fluviomarinhas, onde houve uma significativa redução das áreas ocupadas por mangues. Retomada do fluxo das marés com a retirada do volume de areia na desembocadura do lagamar do Iguape e na laguna do marisco. Remoção de construções edificadas representadas por antigas casas de veraneio nas margens do canal estuarino no sentido de contribuir para a regeneração do ecossistema manguezal. Financiar projetos de Educação Ambiental para a valorização do ecossistema manguezal e preservação das áreas de mangue.</p>
<p>Fortalecer a formação e organização de entidades como associações, sindicatos e ONGs vinculadas às questões ambientais, notadamente, no que tange a preservação e conservação dos ambientes costeiros.</p>	Tabuleiros pré-litorâneos	<p>Desmatamentos, queimadas, práticas agrícolas inadequadas.</p>	<p>Incentivar o desenvolvimento de projetos direcionados para atividades agropecuárias, tendo como base as práticas sustentáveis.</p>
<p>Alertar através da ação de políticas educacionais quanto aos riscos da utilização inadequada dos ecossistemas, particularmente, as consequências para a qualidade de vida das comunidades locais.</p>			

CAPÍTULO VII



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu concluir que os condicionantes físico – naturais possuem um papel determinante da dinâmica de paisagem da planície costeira de Jacaúna. Isso porque a própria configuração geomorfológica, representado pelo promontório do Iguape, associado à dinâmica das ondas, marés, ventos e correntes litorâneas são responsáveis pela dinâmica espacial dos sistemas ambientais, pois atuam no controle e mobilização de sedimentos, promovendo alterações nas superfícies de áreas.

Apesar de comprovar a representatividade dos fatores naturais na modelagem da paisagem deve-se atentar para as intervenções humanas que nas últimas décadas aceleram os processos naturais, interferindo na planície costeira do município. Isso porque o processo de valorização da zona costeira cearense iniciado na década de 1970, porém de forma efetiva em 1980 e 1990, implicou em alterações na paisagem, gerando uma série de prejuízos que puderam ser vistos com maior expressividade no ano de 2009. Por se tratar de ambientes fortemente instáveis do ponto de vista natural a faixa de praia e as dunas móveis apareceram como os sistemas mais afetados quantitativamente e qualitativamente. As outras unidades de paisagens mapeadas como planícies lacustres e fluviais revelaram pequenas alterações. Os ambientes estuarinos apesar de não evidenciarem perdas significativas das suas áreas, aparecem como as unidades mais afetadas apresentando impactos ambientais negativos manifestados pela liberação de lixo em suas dependências, aterramentos e despejo de esgotos domésticos provenientes das comunidades locais.

Os ambientes mais afetados com base nos resultados da pesquisa, estão representados pelas planícies lacustres, faixa de praia/pós praia e campo de dunas móveis.

As principais intervenções realizadas na área estiveram relacionadas ao processo de urbanização do litoral cearense, impulsionada pela expansão do veraneio e pelas políticas de valorização do turismo como atividade econômica voltada para o lazer. Na década de 1950, quando ainda não havia ganhado espaço tais vetores de ocupação, o espaço caracterizava-se pela presença de núcleos isolados como é o caso da comunidade do Iguape e Barro Preto, onde habitavam antigos pescadores. O ambiente natural constituía amplos campos de dunas e uma zona de praia com evidências de progradação. O ecossistema manguezal se apresentava bastante desenvolvido ocupando áreas que hoje encontram-se plenamente urbanizadas.

Na década de 1970 apesar de retratada na bibliografia como o início da valorização do litoral cearense, no distrito de Jacaúna ainda se encontrava uma paisagem

tipicamente natural com alterações espaciais pouco expressivas, a área é marcada pela presença das comunidades da praia do presídio, Iguape e Barro Preto. Acredita-se que a ocupação efetiva desses espaços ocorreu entre as décadas de 1980 e 1990.

Nesta pesquisa, o resultado desse processo de ocupação pode ser analisado somente no ano de 2009. Observa-se uma lógica de ocupação diferenciada, onde na praia do presídio predominam casas de veraneio e áreas loteadas sendo quase imperceptível a presença de moradores nativos. No Iguape, a sede do distrito de Jacaúna, as primeiras casas de veraneio foram construídas no setor oeste do Beira - rio, se estendendo até as zonas de pós-praia. Esses novos veranistas promoveram a gradual expulsão de antigos moradores que habitavam nas proximidades do mar para áreas mais distantes como o entorno das planícies fluviais e lacustres e tabuleiros. No Iguape, proliferaram-se ainda a construção de hotéis, pousadas, restaurantes e loteamentos evidenciando um movimento de ocupação condensada por todo o litoral. Devido a esse conjunto de intervenções foram constatadas significativas alterações na morfologia e dinâmica natural da área como a diminuição das superfícies de áreas dos sistemas ambientais mapeados, notadamente, faixa de praia, campos de dunas e áreas ocupadas por mangue. A ponta do Iguape apesar de não evidenciar construções em seu espaço, nessa década já afirmava o seu potencial especulativo.

Verificou-se ainda a elevada concentração de segundas residências associada a uma infraestrutura voltada para atender a atividade turística na região. Um movimento de ocupação que não se restringe mais as proximidades com o mar avançando também para setores mais adentro do continente manifestado pela presença de sítios, casas de veraneio, hotéis e restaurantes em áreas de tabuleiro. A expansão dos loteamentos, em especial, o loteamento construído na ponta do Iguape conduziu a eliminação de uma parcela considerável de dunas em favor da especulação imobiliária. Recentemente, a paisagem passou a ser marcada pela presença de um hotel na ponta do Iguape e casas luxuosas no seu entorno. Tais intervenções estão servindo como barreiras artificiais para o fluxo de sedimentos, que são mobilizados pela ação natural dos ventos, o que tem refletido no avanço dessas areias para as casas pertencentes a comunidade do Iguape.

Dessa maneira, muitas são as consequências ambientais que tem relação direta com a valorização dos espaços costeiros e dentro dessa conjuntura a dimensão social assume a posição de destaque mediante a apropriação desordenada dos recursos naturais, onde prevalece a ação de determinados grupos sociais. Tal complexidade aponta para a necessidade de alternativas que contemplem a conservação e preservação dos ecossistemas ambientais, principalmente a valorização das comunidades tradicionais.

Acredita-se que o fortalecimento de políticas sustentáveis na área se apresenta como uma alternativa capaz de mudar a realidade atual. Mas antes de tudo é preciso se ter clareza sobre algumas questões cruciais das quais pressupõe esse novo paradigma. A primeira delas é que não pode ser visto como um processo imediato, pois assim como a educação ambiental, a sustentabilidade fundamenta-se em um movimento gradual que requer resultados em longo prazo. Por outro lado, deverá estar pautado nas ações conjuntas, onde possam ser envolvidos diferentes atores sociais, estes devem compartilhar de objetivos comuns. E por fim, acredita-se que os primeiros passos para se alcançar a situação desejada consiste no fortalecimento de práticas locais e a disseminação das experiências vivenciadas nas diferentes realidades para que assim possam ser filtrados os pontos positivos e negativos dessa prática, assim como os desafios e as metas a serem alcançadas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR10520**: apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002a.

AB' SABER, A. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário**. Geomorfologia, n.18, IGEOG-USP, 1969.

ASSIS, L. F.. Residências secundárias: expansão e novos usos no litoral cearense. In: SILVA et al (Orgs). **Litoral e Sertão, natureza e sociedade no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

BANERJEE, S. B. Quem sustenta o desenvolvimento sustentável de que? O desenvolvimento sustentável e a reinvenção da natureza. In: FERNANDES, M.; GUERRA, L. **Contra-discurso do desenvolvimento sustentável**. 2 ed. Belém: UNAMAZ, 2006, 245p.

BERTALANFFY, L.V. **Teoria geral dos sistemas**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1977.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1972.

BITTENCOURT, A. C. S. P. Evolução paleogeográfica quaternária da costa do Estado de Sergipe e da costa sul do Estado de Alagoas, **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, vol. 13, n°. 2, p. 93-97, jun, 1983.

BÓLOS, de I.; CAPDEVILA. Problemática actual de lós estudios de paisaje integrado. **Revista de Geografia**, Barcelona; v. XV, n°. 1-2, Enero-Diciembre, p.45-68. 1981.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

_____. Lei Federal nº 7.661, Art. 5º de 16 de maio de 1988, Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/material/legislacoes/gerenciamento/lei_7661_1988.pdf.

_____. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. **PNGC II – Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II**. Brasília: CIRM, 1997.

_____. Decreto nº 6.678, de 8 de dezembro de 2008, que aprova o VII Plano Setorial para os recursos do mar. Brasília : CIRM, 2008.

_____. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1981.

BRÜSEKE, J. F. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CARDOSO, E. S. **Análise das condições ambientais do litoral de Iguape e Barro Preto**. 2002. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002, 118p.

CARDOSO, E. S.; SILVA, E. V. . Litoral do Iguape, Barro Preto e Presídio: situação da ocupação e propostas de zoneamento geoambiental. In: SILVA, E. V. da; RODRIGUEZ, J. M. M.; GORAYEB, A. (Org.). **Planejamento ambiental e bacias hidrográficas tomo 2 Estudos de Casos**. 1ed.Fortaleza - Ceará: Edições UFC, 2011, v. 2, p. 11-48.

CLAUDINO-SALES, V. C. de. Os Litorais Cearenses. In: SILVA [et al]. **Ceará: um novo olhar geográfico**. 2 ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

CLAUDINO-SALES, V. PEULVAST, J. P. Evolução morfoestrutural do relevo da margem continental do estado do Ceará, nordeste do Brasil. In: **Revista Caminhos de Geografia**. v. 7 n° 20. 2007.

CARVALHO, S. M.; CAVICCHIOLI, M. A. B.; CUNHA, F. C. A. da. "**Paisagem: evolução conceitual, métodos de abordagem e categoria de análise da geografia**." Formação (Online) 2.9 (2012).

CAVALCANTE, A.W. L. [et al]. **Descobrimos e construindo Aquiraz: conhecimentos de geografia e história**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2008.

CONTI, J. B.. A Geografia e a questão Ambiental. In: SILVA et al (Orga.). **Panorama da Geografia Brasileira II**. São Paulo: Annablume, 2006. 306 p.

CORBIN, A. **O território do vazio. A praia e o imaginário ocidental**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

CORRIOLANO, L. N. **Do local ao global: o turismo litorâneo cearense**. Campinas-SP: Papirus, 1998. (Coleção Turismo).

CORRÊA, R. L.; ROZENDAHL, Z. Apresentando leituras sobre paisagem, tempo e cultura. In: _____. **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Eduerj, 1998.123p. p.7-11.

COSTA, G. **Celina: Estimativas de Temperaturas para o Estado do Ceará**. Versão 1.0. UFC: 2007.

CPRM. **Atlas digital de geologia e recursos minerais do ceará** – escala: 1:500.000. Edição 2003.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec/Edusp, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher Ltda, 1999.

- CRUZ, R. C. A. da. **Introdução a geografia do turismo**. São Paulo: Roca, 2003.
- DANTAS, E. W. C. “Litoralização” do Ceará: Fortaleza, da “Capital do Sertão” à “Cidade do Sol”. In: SILVA, J. B. da; ZANELLA, M. E.; MEIRELES [Orgs]. **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. Fortaleza, 2006.
- DANTAS, E. W. C. O mar e o marítimo nos trópicos. **Geosp** (USP), São Paulo, v. 15, n.1, p. 63-76, 2004.
- DANTAS, E. W. C. Construção da imagem turística de Fortaleza/Ceará. **Revista Mercator** (UFC), Fortaleza, v. 1, p. 53-60, 2002.
- DANTAS, E. W. C. **Maritimidade nos trópicos: por uma geografia do litoral**. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010. v. 1. 127p.
- DANTAS, E. W.C. **Mar à vista: estudo da maritimidade em Fortaleza**. 2 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2011.
- DINIZ, M. T. M. **Bases para um plano de gestão integrada de zonas costeiras em Jacaúna - Aquiraz – Ce**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008, 138p.
- EMBRAPA . Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – SPI, 2009.
- FLORENZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Volume XVI. IBGE: Rio de Janeiro, 1959. P.37.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2036&id_pagina=1>. Acesso em: 10 de jan. 2010.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Perfil Básico Municipal de Aquiraz. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicações/perfil_basico/pbm-2010/Aquiraz.pdf>. Acesso em 11 de abr, 2011.
- LEFF, E. “Pensar a complexidade ambiental”. In: _____ (Org.). **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.
- LIMA, C. L.; SOUZA, M. J. N.; MORAIS, J. O. de. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000. 268p.
- _____. **Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental**. Petrópolis – RJ: Editora Vozes, 2009.
- LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política**. São Paulo: Cortez, 2012.

MEIRELES, A.J.A. Integração dos indicadores geoambientais de flutuações do nível relativo do mar e de mudanças climáticas no litoral cearense. **Revista Mercator**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, nº 08, p. 109 – 134, 2005.

MEIRELES, A.J.A. **Impactos ambientais decorrentes da ocupação de áreas reguladoras do aporte de areia: a planície costeira da Caponga, município de Cascavel, litoral leste cearense**. Nota de aula – Conservação dos recursos naturais. Fortaleza, 2006.

MEIRELES, A., SILVA, E., THIERS, P. Os campos de dunas móveis: fundamentos dinâmicos para um modelo integrado de planejamento e gestão da zona costeira. **GEOUSP: espaço e tempo**, América do Norte, 0, ago. 2011. Disponível em: <http://citrus.uspnet.usp.br/geosp/ojs-2.2.4/index.php/geosp/article/view/310/164>. Acesso em: 20 jun. 2012.

MEIRELES, A. J. A.; LIMA, M.C. **Parecer técnico solicitado pelas associações comunitárias Grupo de Teatro de Rua Flor do Sol e Arte e Ecologia, solicitado à Associação de Geógrafos Brasileiros, tendo em vista as intenções da empresa Luis Fiuza Arquitetos, na região de Redonda/Ponta Grossa, Icapuí, Ceará**. 2001.

MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. **Revista Terra Livre**. São Paulo, n. 16, p. 1 – 223, 1º sem, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/caracter%C3%ADsticas-da-zona-costeira> >. Acesso em: 10 de jan. 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Projeto Orla**: fundamentos para a gestão integrada. Brasília: MMA, 2006, 74p.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. **Princípio de oceanografia física de estuários**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2002.

MORAIS, J. O. Evolução Sedimentar da Enseada do Mucuripe. *Arq. Cien. Mar.* Fortaleza 21 (1/2): 20-32, 1981.

MORAES, A. C. R. **Contribuição para gestão da zona costeira do Brasil**: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. – São Paulo: Annablume, 1999.

MUEHE, D. Método de Levantamento Topo-Batimétrico do Perfil do Sistema Praia-Antepraia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v. 5, p. 95-100, 2006.

_____. O litoral brasileiro e suas compartimentação. In: **Geomorfologia do Brasil**. Cunha S.B. & Guerra, A.J.T. Organizadores, Capítulo 7. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1998, p.273-349.

_____. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos (Orgs.)**. 9ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 474p.

NASCIMENTO, G. O. do. **As dunas do litoral leste de Aquiraz/Ce: evolução, dinâmica e gestão ambiental**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

NASCIMENTO, F. R. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável: Manejo Geoambiental na Sub-Bacia do Baixo Pacoti – Ceará**. 2003. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

OLIVEIRA, G. O. **Análise integrada da linha de costa situada entre o riacho Barro Preto e o rio Catu, Aquiraz, Ce**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

OLIVEIRA, P. de S. Caminhos de construção da pesquisa em ciências humanas. In: _____. (Org.). **Metodologia das ciências humanas**. São Paulo: Hucitec/UNESP, 1998, 219p.

PANAREDA, J. M. C. Estudio del paisaje integrado. (Ejemplo del Montseny). Barcelona: **Revista de Geografia**, v. VII, p.157-165, 1973.

PEREIRA, A.Q. **Veraneio marítimo e expansão metropolitana no Ceará**, 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

PINHEIRO, L. S. ; MORAIS, J.O. ; PAULA, J. E. A. . **Evolução morfodinâmica da praia do Iguape-CE**. In: IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos Quaternários, 2003, Recife. II Congresso do Quaternário de Países de Língua Ibérica e II Congresso sobre Planejamento e Gestão da Zona Costeira dos Países de Expressão Portuguesa. Recife: ABEQUA, 2003. v. 1. p. 6-11.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIRAZ. **Plano diretor de desenvolvimento urbano – PDDU**. Aquiraz, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIRAZ. Disponível em: <
<http://www.aquiraz.ce.gov.br/>>. Acessado em: 15 de jun de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIRAZ. Plano municipal de Educação de Aquiraz 2009/2012.

PRODETUR-CE. **As potencialidades turísticas do Estado do Ceará**. Área de Operação Industriais 2 – AO2 Gerência Setorial de Turismo. Data: Outubro/99 N08. 2002. PRODETUR/NE II. Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Pólo Ceará Costa do Sol. Julho, 2004.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E.V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Revista Mercator**, Fortaleza, n. 01, p. 95 – 112, 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E.V; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: UFC, 2004.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente?** Campinas, SP: Papirus, 1997, p. 75 (Coleção Turismo).

SEIFFERT, M. E. B. Desenvolvimento sustentável. In: _____. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental.** São Paulo: Atlas, 2010.

SETUR - SECRETARIA DO TURISMO DO CEARÁ. Indicadores turísticos (1995-2006). <<http://www.setur.ce.gov.br/categoria5/pdf/indicadores-turisticos-1995006.pdf/view> >, 2007.

SILVA, J. B. Características gerais da Região Metropolitana de Fortaleza. (RMF). In: COSTA, M. C. L.; DANTAS, E. W. C. [orgs]. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana** – Fortaleza: Edições UFC, 2009. 298 p.

STROH, P. Y. As ciências sociais na interdisciplinaridade do planejamento ambiental para o desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, Clóvis. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** São Paulo: Cortez, 2003.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia marinha com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol.** São Paulo: T. A. Queiroz, 1992, 171p.

SUGUIO, K. Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas. **Revista do Instituto de Geociências**, São Paulo, Geologia – USP (série Didáticas), v 2, p. 1-40 , 2003

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; FLEXOR, J.M. & AZEVEDO, A.E.G. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. **Rev. Bras. Geoc.**, 15 (4), 1985, p.273-286.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J. R.. **The water balance. Publications in Climatology.** Centerton, New Jersey v. VIII, p1, 1995.

TRICART, J. **Principés et méthodes de la géomorphologie.** Paris: Masson, 1965. 496p.

_____. Paisagem e Ecologia. **Inter-Facies** - escritos e documentos. UNESP. São José do Rio Preto. n. 76, 1982. 43p.

TROPPEMAIR, H.; GALINA, M.. GEOSISTEMAS (Geosystems). **Revista Mercator**, América do Norte, 516 11 2008.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. **Revista Mercator**, Fortaleza (UFC), v. 6, n. 11, p. 59-70, 2007.

XAVIER-DA-SILVA, J. ; ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil (2004), 145 p

