**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**


**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DINÂMICA DOS ESPAÇOS AGRÁRIO E REGIONAL**

**LINHA DE PESQUISA: DINÂMICA AMBIENTAL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

# DINÂMICA DA PAISAGEM COSTEIRA DA COROA DO MEIO E ATALAIA – ARACAJU-SE


**GEISEDRIELLY CASTRO DOS SANTOS**

**SÃO CRISTÓVÃO - SERGIPE**

**MAIO - 2012**

**GEISEDRIELLY CASTRO DOS SANTOS**

# DINÂMICA DA PAISAGEM COSTEIRA DA COROA DO MEIO E ATALAIA – ARACAJU-SE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Núcleo de Pós-graduação em Geografia – NPGEO, para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Profª Drª Ana Cláudia da Silva Andrade.

**SÃO CRISTÓVÃO - SERGIPE**

**MAIO – 2012**

**GEISEDRIELLY CASTRO DOS SANTOS**

# DINÂMICA DA PAISAGEM COSTEIRA DA COROA DO MEIO E ATALAIA – ARACAJU/SE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Núcleo de Pós-graduação em Geografia – NPGEO, para obtenção do título de Mestre em Geografia.

APROVADA: 18 de Maio de 2012.

Profª Drª Ana Cláudia da Silva Andrade
(Orientadora)
(UFS)

Profº Drº Hélio Mário de Araújo
(UFS)

Profª Drª Silvana Moreira Neves
(UFPE)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me permitiu obter mais uma vitória nessa minha longa jornada chamada vida. Pela força e coragem que me deu todo esse tempo e pela serenidade durante os momentos mais difíceis.

A minha orientadora Profª Drª Ana Claúdia da Silva Andrade pela disponibilidade, por estar comigo nesses últimos 4 anos, desde o PIBIC na graduação até a finalização da dissertação do Mestrado e pelos puxões de orelha que muito contribuíram para minha formação acadêmica, meu muitíssimo obrigada.

Aos professores, coordenadores e funcionários do NPGEO pelo acolhimento e pelo suporte para a condução da pesquisa durante esses 2 anos. Em especial ao professor Drº José Wellington Carvalho Vilar pelas valiosas contribuições na banca de qualificação

Aos meus pais Juarez Domingos dos Santos Filho e Maria Augusta Castro dos Santos pelo apoio, conselhos e paciência para suportar meus momentos de crise durante o desenvolvimento da pesquisa. A vocês um agradecimento não seria suficiente, mas mesmo assim muito obrigada.

A minha tia Ivanete Castro dos Santos por sempre estar ao meu lado e por me apoiar sempre em todos os momentos da minha vida, obrigada por ser minha mãe número 2.

Ao meu irmão Davir Castro dos Santos por me aguentar e me dar suporte na construção desse trabalho.

A minha tia Selma e a minha avó Carmen por me ajudarem sempre e serem peças fundamentais em mais uma vitória.

A Gilverson França Souza por me escutar, rir e chorar comigo, aguentar minhas mudanças de humor por causa das dificuldades no desenvolvimento da dissertação, ficar feliz com minhas vitórias, sofrer junto comigo, enfim por tudo, obrigada amor.

A minha amiga/irmã Luana Santos Oliveira que mesmo compartilhando das mesmas angustias que tive, ainda tinha paciência para me ouvir e me ajudar. Obrigada amiga essa é uma vitória de nós duas, e você sabe bem do que falo.

A EMURB, SEPLAG e a Taís Kalil Rodrigues pela disponibilização de acervo aerofotográfico e de imagens de satélite. E a CAPES pela concessão de bolsa de mestrado.

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho é compreender a dinâmica da paisagem costeira da Coroa do Meio e Atalaia em Aracaju-SE. Os procedimentos metodológicos consistiram em: levantamento bibliográfico, mapeamento das unidades de paisagem e da linha de costa para diferentes anos (1955, 1965, 1978, 1984, 2003 e 2008); monitoramento da linha de costa através de perfis de praia realizados no período de 2008 a 2010; trabalho de campo; e integração dos dados ambientais. As seguintes unidades de paisagem foram identificadas: Praia, Duna/Interduna, Terraço Flúviomarinho, Planície de Maré e Ocupação Humana. Os resultados obtidos mostraram que as transformações ocorridas na paisagem ocorreram, predominantemente, em função da expansão da Ocupação Humana, que contribuiu para a redução das demais unidades de paisagem. Em 2008, restaram apenas as seguintes unidades: Planície de Maré, Praia e Ocupação Humana. A análise multitemporal da linha de costa mostrou que entre 1955 e 2008 ocorreu progradação na praia de Atalaia e grande variabilidade na praia dos Artistas. A progradação da praia de Atalaia foi identificada a partir de 1984, após a estabilização da margem direita da desembocadura do rio Sergipe. A grande variabilidade da linha de costa não foi influenciada diretamente pela expansão da ocupação; antes de existir ocupação, já haviam sido registrados episódios de recuo de linha de costa. Contudo, a expansão da ocupação humana contribuiu para tornar evidentes os episódios erosivos na praia dos Artistas. Na análise de curto prazo da praia dos Artistas, o balanço sedimentar foi positivo no período entre 2008 e 2009 e negativo no período de 2009 a 2010. Essa análise corrobora à grande variabilidade da linha de costa decorrente da dinâmica da desembocadura do rio Sergipe. Por fim, concluiu-se que a ocupação humana predominou como agente modelador da paisagem, assumindo dois comportamentos: i – transformando: a sua expansão contribuiu para a redução da área das unidades Duna/Interduna, Planície de Maré e Terraço Flúviomarinho e; ii – transformando e sofrendo com suas ações: a progradação da linha de costa favoreceu a expansão da ocupação sobre a área acrescida e o recuo da linha de costa causou prejuízos econômicos. Dessa forma, esse trabalho fornece subsídios ao planejamento ambiental da área estudada.


Palavras-chave: unidade de paisagem, linha de costa, ocupação humana.

## ABSTRACT

The aim of this study is to understand the coastal landscape dynamics of the Coroa do Meio e Atalaia in Aracaju-SE. The methodological approach used was: literature review; landscape units and shoreline mapping for a range of different time (1955, 1965, 1978, 1984, 2003 e 2008); shoreline monitoring using beach profiles done between 2008 and 2010; work field and Gis-based environmental data integration. The following landscape units were identified: Beach, Dune/Interdune, Fluviomarine Terrace, Tidal Plain and Human Occupation. The results showed that the landscape changes were primarily due to the expansion of the Human Occupancy, which contributed to the reduction of other landscape units. The remaining units in 2008 were: Tidal Plain, Beach and Human Occupation. The shoreline analysis showed that between 1955 and 2008 progradation occurred at the Atalaia beach and high variability occurred at Artistas beach. The Atalaia beach progradation has been identified since 1984, after stabilization of the right bank of the Sergipe river mouth. The great shoreline variability was not directly influenced by the occupation expansion area; before occupation, shoreline retreat episodes have been recorded. However, the occupation expansion area contributed to make evident the erosion episodes at the Artistas beach. In the short-term analysis of the Artistas beach, the sediment budget was positive between 2008 and 2009 and negative between 2009 to 2010. This analysis confirms the great variability of the shoreline due to the Sergipe river mouth dynamics. Finally, this study concluded that human occupation was the predominant landscape modeller agent, assuming two behaviors: i – transformant agent: its expansion contributed to the decrease of the Dune / Interdune, Tidal Plain and Fluviomarine Terrace unit areas and, ii - transformant agent that suffer with its actions: shoreline progradation favored the occupation expansion over the accretional area and the shoreline retreat caused economic losses. Thus, this study provides subsidies for environmental planning of the study area.

Keywords: landscape unit, shoreline, human occupation.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Localização da área de estudo. ..... 18

FIGURA 2 - Esquema da evolução paleogeográfica quaternária da costa do estado de Sergipe ..... 31

FIGURA 3 - Configuração da desembocadura do rio Sergipe em 1823,1894, 1914, 1927 e 1946 ..... 33

FIGURA 4 - Fotos do Molhe da Coroa do Meio ..... 37

FIGURA 5 - Fotos dos episódios erosivos severos nas praias dos Artistas e Atalaia, no período entre 2007 e 2008 ..... 38

FIGURA 6 - Fotos da destruição de barracas e bares na Praia dos Artistas na Coroa do Meio, em outubro de 2011 ..... 39

FIGURA 7 - Geologia-geomorfologia do município de Aracaju ..... 43

FIGURA 8 - Solos da faixa costeira do município de Aracaju ..... 45

FIGURA 9 - Variação da precipitação pluviométrica média mensal em Aracaju no período de 1961 a 1990 ..... 46

FIGURA 10 - Temperaturas médias mensais para Aracaju no período de 1961 a 1990 ..... 47

FIGURA 11 - Bacias hidrográficas do estado de Sergipe ..... 49

FIGURA 12 - Fotos das espécies de vegetação de mangue encontrada no estuário do rio Sergipe ..... 51

FIGURA 13 - Planta da cidade de Aracaju do ano de 1965 ..... 55

FIGURA 14 - Padrões de ocupação de Aracaju no final da década de 1970 ..... 56

FIGURA 15 - Fotos das antigas palafitas da área de invasão da Coroa do Meio ..... 57

FIGURA 16 - Fotos da área nobre da Coroa do Meio ..... 59

FIGURA 17 - Fotos da área econômica da Coroa do Meio ..... 60

FIGURA 18 - Manchas representando as subdivisões do bairro Coroa do Meio ..... 61

FLUXOGRAMA 1 - Etapas metodológicas da pesquisa ..... 65

QUADRO 1 - Dados das fotografias aéreas e das imagens de satélite ..... 66

FIGURA 19 - Mosaico de fotografias aéreas e de imagens de satélite utilizadas na dissertação ..... 68

FIGURA 20 - Localização dos pontos onde foram realizados os levantamentos através de perfis de praia ..... 69

FIGURA 21 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1955 ..... 73

FIGURA 22 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1955, em km² e em percentual ..... 74

FIGURA 23 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1965 ..... 76

FIGURA 24 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1965, em km² e em percentual ..... 77

FIGURA 25 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1978 ..... 79

FIGURA 26 - Áreas loteadas, aterramentos e vias de acesso em construção na Coroa do Meio em 1978 ..... 81

FIGURA 27 - Área das Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1978, em km² e em percentual ..... 82

FIGURA 28 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1984 ..... 84

FIGURA 29 - Cruzamento das avenidas Rotary e Santos Dumont ..... 85

FIGURA 30 - Área das Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1984, em km² e em percentual ..... 86

FIGURA 31 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2003 ..... 88

FIGURA 32 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2003, em km² e em percentual ..... 89

FIGURA 33- Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2008 ..... 91

FIGURA 34 - Aparatos de lazer da Orla da Atalaia construídos sobre a unidade de paisagem Praia ..... 92

FIGURA 35 - Avenida Desembargador Antônio Góis construída para conter o avanço da ocupação sobre a Planície de Maré da Coroa do Meio e Atalaia ..... 93

FIGURA 36 - Área das Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2003, em km² e em percentual ..... 94

FIGURA 37 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia, no período de 1955 a 2008 ..... 96

FIGURA 38 - Fotos das Praias progradadas ..... 97

FIGURA 39 - Fotos da vegetação na área progradada da Praia da Atalaia..... 98

FIGURA 40 - Foto de resquício de duna vegetada na Atalaia (indicada pela seta)..... 99

FIGURA 41 - Foto de construções na área do Terraço Flúviomarinho na Atalaia .....100

FIGURA 42 - Foto de edificações na área de estudo .....102

FIGURA 43 - Área edificada da Coroa e da Atalaia no período de 1955 a 2008..... 103

FIGURA 44 - Foto mostrando a presença de edifícios construídos e em construção próximo à praia de Atalaia .....104

FIGURA 45 - Aplicação do Modelo: Mancha-Corredor-Matriz na área de estudo..... 105

FIGURA 46 - Evolução da Planície de maré e da ocupação humana na Coroa do Meio e Atalaia..... 109

FIGURA 47 - Variação da área da Planície de Maré no período de 1955 a 1978 ..... 110

FIGURA 48 - Variação da área da Planície de Maré no período de 1978 a 2008 ..... 110

FIGURA 49 - Fotos das proximidades da Maré do Apicum depois da retirada das ocupações irregulares .....111

FIGURA 50 - Planície de Maré da Coroa do Meio e Atalaia .....113

FIGURA 51 - Planície de Maré antes e depois da retirada das ocupações irregulares .....114

FIGURA 52 - Fotos da degradação da Planície de Maré em 2012 ..... 115

FIGURA 53 - Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1955 e 1965..... 117

FIGURA 54 - Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1965 e 1978..... 118

FIGURA 55 - Variação da Linha de costa nos anos de 1971, 1978 e 1984..... 121

FIGURA 56 - Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1978 e 1984..... 122

FIGURA 57 - Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1984 e 2003..... 123

FIGURA 58 - Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 2003 e 2008..... 125

FIGURA 59 - Posição da Linha de costa no ano de 2008 .....126

FIGURA 60 - Sobreposição das linhas de costa de 1955 a 2008..... 128

FIGURA 61 - Perfis de praia realizados na Praia dos Artistas e Atalaia no período de outubro de 2008 a setembro de 2009 ..... 130

GRÁFICO 1 - Variação do volume de sedimentos da praia dos Artistas e início da Atalaia entre 2008 e 2009 ..... 131

FIGURA 62 - Fotos da erosão do Perfil 6 localizado próximo aos lagos da Orla da Atalaia 132

FIGURA 63 - Perfis de praia realizados na Praia dos Artistas e Atalaia no período de outubro de 2009 a junho de 2010..... 133

GRÁFICO 2 - Variação do volume de sedimentos da praia dos Artistas e início da Atalaia entre 2009 e 2010 ..... 134

FIGURA 64 - Erosão na praia dos Artistas em setembro de 2011..... 135

FIGURA 65 - Fotos da ocupação na praia dos Artistas .....136

# LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Crescimento da população dos bairros Atalaia e Coroa do Meio. ..... 63

TABELA 2 - Domicílios por condição de ocupação para os bairros Atalaia e Coroa do Meio em 2000 ..... 64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| AIS | Área de Interesse Social |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| BICEN/UFS | Biblioteca Central da Universidade Federal de Sergipe |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| DHN | Diretoria de Hidrografia e Navegação |
| DOU | Diário Oficial da União |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| EMURB | Empresa Municipal de Obras e Urbanização |
| GERCO/SE | Gerenciamento Costeiro de Sergipe |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| INFRAERO | Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária |
| INMETRO | Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia |
| INPH | Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias |
| IPH | Instituto de Pesquisas Hidráulicas |
| MOPEC | Movimento Popular Ecológico |
| PDDU | Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju |
| PMA | Prefeitura Municipal de Aracaju |
| PRODETUR | Programa de Desenvolvimento do Turismo |
| SEPLAN | Secretaria de Planejamento |
| SPU | Secretaria de Patrimônio da União |

| | |
|---|---|
| SRH | Superintendência de Recursos Hídricos |

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO ..... 17

OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS ..... 20

**CAPÍTULO I**

1. A PAISAGEM COMO CATEGORIA DE ANÁLISE NOS ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS ..... 21

1.1. PAISAGEM E SUAS CONCEPÇÕES NA TEORIA SISTÊMICA ..... 21

1.1.1. O ENFOQUE DINÂMICO-EVOLUTIVO COMO MÉTODO DE ESTUDO DAS PAISAGENS ..... 23

1.2. DINÂMICA DAS ZONAS COSTEIRAS ..... 25

1.2.1. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO EM ZONAS COSTEIRAS E OS RISCOS AMBIENTAIS ..... 25

1.2.2. VULNERABILIDADE DA LINHA DE COSTA À EROSÃO ..... 26

**CAPÍTULO II**

2. A PAISAGEM COSTEIRA SERGIPANA ..... 29

2.1. EVOLUÇÃO DA COSTA SERGIPANA E DA DESEMBOCADURA DO RIO SERGIPE ..... 29

2.1.1. EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA DA COSTA SERGIPANA ..... 29

2.1.2 EVOLUÇÃO NATURAL E ANTRÓPICA DA DESEMBOCADURA DO RIO SERGIPE ..... 32

2.2. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA COSTA SERGIPANA ..... 40

2.2.1. EIXOS INDUTORES DA OCUPAÇÃO NO LITORAL SERGIPANO ..... 40

2.2.2. A ATIVIDADE DO TURISMO E A OCUPAÇÃO NO LITORAL CENTRO (ARACAJU) ..... 41

**CAPÍTULO III**

3. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE ARACAJU ..... 42

3.1. ELEMENTOS FÍSICOS ..... 42

3.1.1. GEOLOGIA - GEOMORFOLOGIA ..... 42

3.1.2. PEDOLOGIA ..... 44

3.1.3. CLIMA ..... 45

3.1.4 PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS: ..... 47

3.1.5 HIDROGRAFIA ..... 48

3.2. ELEMENTO BIÓTICO ..... 50

3.2.1. VEGETAÇÃO ..... 50

3.3. ELEMENTO ANTRÓPICO ..... 53

3.3.1. PROCESSO DE OCUPAÇÃO DE ARACAJU ..... 53

3.3.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS DA ATALAIA E DA COROA DO MEIO ..... 63

**CAPÍTULO IV**

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ..... 65

4.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO ..... 66

4.2. MAPEAMENTO DAS UNIDADES DE PAISAGEM E DA LINHA DE COSTA ..... 68

4.3. TRABALHO DE CAMPO ..... 69

4.4. INTEGRAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS ..... 72

**CAPÍTULO V**

5. DINÂMICA DA PAISAGEM NA COROA DO MEIO E ATALAIA NO PERÍODO ENTRE 1955 E 2008 ..... 71

5.1. DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM ..... 71

5.2. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1955 ..... 71

5.3. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1965 ..... 75

5.4. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1978 ..... 78

5.5. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1984 ..... 83

5.6. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 2003 ..... 87

5.7. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 2008 ..... 90

5.8. ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA ..... 95

5.8.1. UNIDADE PRAIA ..... 95

5.8.2. UNIDADE DUNA/INTERDUNA ..... 99

5.8.3. UNIDADE TERRAÇO FLÚVIOMARINHO ..... 100

5.8.4. UNIDADE OCUPAÇÃO HUMANA ..... 101

**CAPÍTULO VI**

6. EVOLUÇÃO NATURAL E ANTRÓPICA DA PLANÍCIE DE MARÉ DA COROA DO MEIO E ATALAIA ..... 107

**CAPÍTULO VII**

7. DINÂMICA DA LINHA DE COSTA E DA OCUPAÇÃO HUMANA NO PERÍODO DE 1955 A 2008 ..... 116

**CAPÍTULO VIII**

8. DINÂMICA DA LINHA DE COSTA NA PRAIA DOS ARTISTAS E PARTE DA PRAIA DE ATALAIA NO PERÍODO DE 2008 A 2012 ..... 129

8.1. DINÂMICA DAS PRAIAS NO PERÍODO ENTRE 2008 E 2009 ..... 129

8.2. DINÂMICA DAS PRAIAS NO PERÍODO ENTRE 2009 E 2010 ..... 132

8.3. SITUAÇÃO DAS PRAIAS NO PERÍODO DE 2011 A 2012 ..... 135

CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 137

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 141

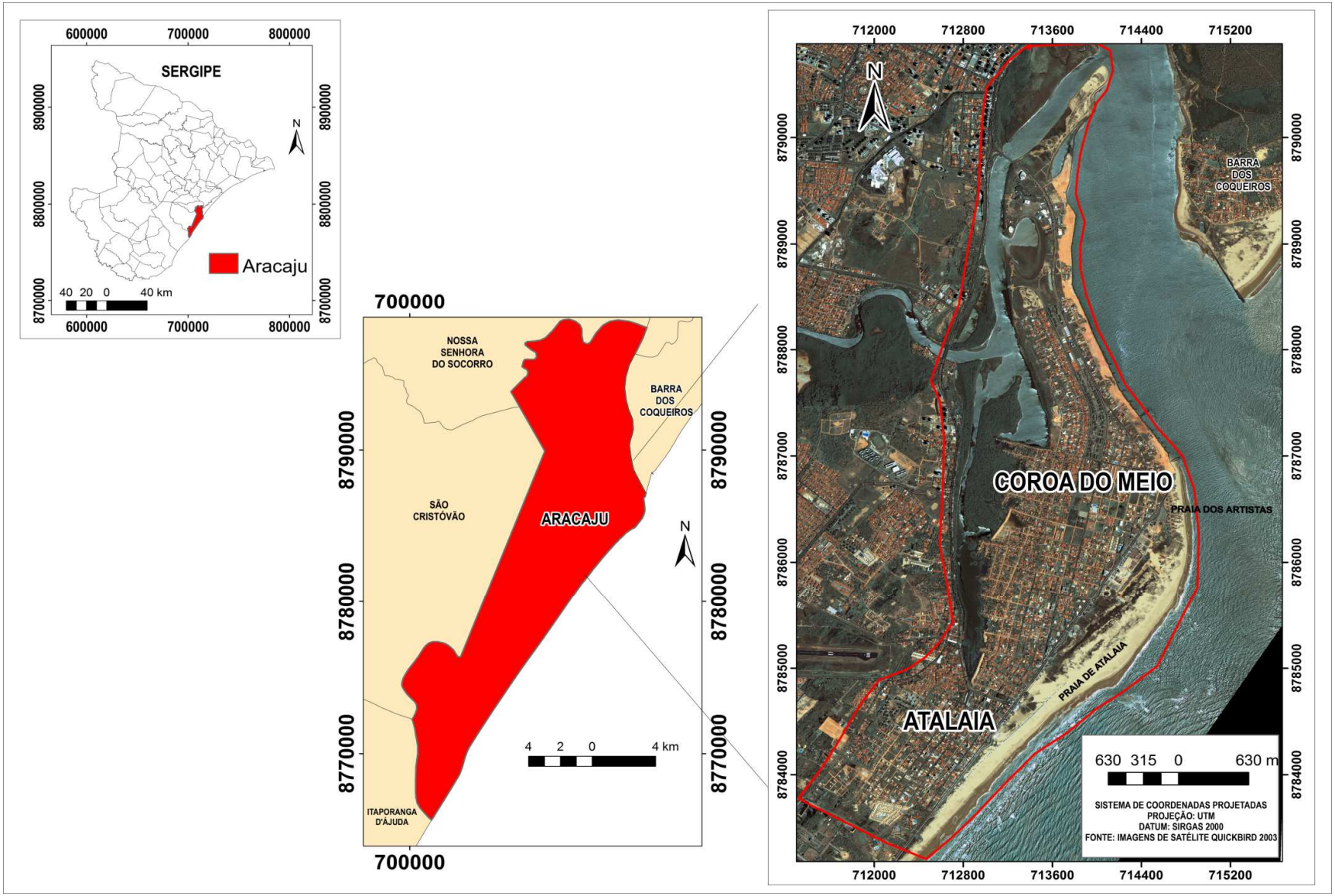
## INTRODUÇÃO

A paisagem em geografia pode ser definida como uma porção do espaço (ou um sistema) resultante da combinação entre elementos físicos, bióticos e antrópicos (BERTRAND, 1972; RODRIGUEZ; SILVA, 2002). A dinâmica da paisagem pode ser entendida como as transformações que ocorrem no ambiente ao longo dos tempos, resultante da interação entre os elementos que a compõem (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004). Possuindo a complexidade característica de todo sistema dinâmico, a paisagem costeira coloca em evidência outro fator: a ação marinha, composta por diversos elementos tais como: regime de ondas, marés, correntes costeiras, ventos, dentre outros (TESSLER; CAZZOLI e GOYA, 2005).

Desta forma, a instabilidade natural da zona costeira e a ocupação humana tornam a paisagem costeira bastante dinâmica e complexa. A instabilidade natural da zona costeira é marcada pela interação entre elementos do continente, da atmosfera e do oceano, com variações na paisagem em curto, médio e longo prazo (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004). A ocupação humana por sua vez se expande ao longo do tempo e interfere na dinâmica natural do ambiente. Assim, quando a dinâmica do ambiente se altera, seja por interferência humana ou pela condição natural do ambiente, surgem as consequências negativas da ocupação indevida.

A área de estudo corresponde à paisagem costeira da Coroa do Meio e Atalaia, situada na foz do rio Sergipe (Fig. 1). Alguns estudos analisaram a evolução da desembocadura do rio Sergipe (IPH, 1965; EMURB, 1985; WEGGEL, 1985; INPH, 1987; INPH, 1990; PLANAVE, 1992), a linha de costa da desembocadura do rio Sergipe (OLIVEIRA, 2003; BITTENCOURT; DOMINGUEZ; OLIVEIRA, 2006; RODRIGUES, 2008; SANTOS, et al 2010) e a formação da Coroa do Meio e ligação à Atalaia (MONTEIRO, 1963; CUNHA, 1980; WANDERLEY, 2006; RODRIGUES, 2008). Esses trabalhos concluíram, em suas análises de curto, médio e longo prazos, que essa região costeira possui uma dinâmica natural extremamente instável.

Figura 1 - Localização da área de estudo.




Fonte: Atlas Digital Sobre Recursos Hídricos 2011 e Imagens de satélite Quickbird 2003.
Elaboração da autora.

Um estudo que aborde as transformações ocorridas na paisagem da Coroa do Meio e Atalaia se mostra de extrema relevância como um instrumento para subsidiar a elaboração de políticas públicas que visem à manutenção da ocupação humana nessa área. É necessário também que a sociedade civil utilize os conhecimentos sobre a dinâmica da paisagem da Coroa do Meio e Atalaia na tentativa de preservar o ambiente natural que ainda existe, além de fazer o uso responsável dos ambientes já modificados. A convivência harmônica entre os elementos da paisagem contribui para o equilíbrio do sistema aqui representado pela paisagem costeira.

## OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS

O objetivo geral da pesquisa consistiu em compreender a dinâmica da paisagem a partir da evolução das unidades de paisagem (natural e antrópica) e da linha de costa no período de 1955 a 2012 na Coroa do Meio e Atalaia, no município de Aracaju-SE (Figura 1). Para atingir tal objetivo foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar, analisar e comparar as unidades de paisagem no período de 1955 a 2008.
- Analisar a evolução da linha de costa na Coroa do Meio e Atalaia no período de 1955 a 2008.
- Analisar a dinâmica recente da linha de costa das praias da Coroa do Meio e Atalaia no período de 2008 a 2012.
- Comparar a evolução da ocupação humana com a evolução da linha de costa no período de 1955 a 2012.

# 1. A PAISAGEM COMO CATEGORIA DE ANÁLISE NOS ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS

## 1.1. PAISAGEM E SUAS CONCEPÇÕES NA TEORIA SISTÊMICA

Inicialmente na história do pensamento geográfico, o conceito de paisagem estava atrelado ao de região. De acordo com Ferreira; Simões (1994, p. 74) e Corrêa (2002, p. 28), em meados do século XIX surgiu a escola regional francesa, que teve como fundador Vidal de La Blache. A visão de região geográfica difundida pela escola francesa era equivalente a da paisagem, onde o objetivo do estudo regional era a observação das relações mútuas entre o homem e o meio-físico, nas quais não eram estabelecidos limites entre fenômenos naturais e culturais. Ferreira; Simões (1994) destaca que a difusão da geografia regional francesa não possuiu a mesma orientação nos outros países. Como exemplo os termos *Landschaft* (em alemão) e *Landscape* (em inglês), em sua tradução literal correspondem à paisagem, no entanto, a sua utilização referia-se ao conceito de região, nesse caso vista como área com limites administrativos.

A paisagem em geografia é a categoria de análise que melhor supre a necessidade desta ciência de eliminar a dicotomia existente entre o físico e o humano. Bertrand (1972, p. 141) define a paisagem como sendo:

> [...] em uma determinada porção do espaço, o 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 perpétua evolução.

Partindo dessa afirmativa, claramente percebe-se que a paisagem nada mais é que um sistema composto por múltiplas funções desempenhadas por cada um de seus elementos. Para Rodriguez; Silva (2002, p. 2) a paisagem na década de 1960, a partir da releitura de Victor Sochava, possuía caráter predominantemente funcionalista:

> O conceito de *Landschaft* (paisagem natural) foi considerado como sinônimo da noção de geossistema. Assim, a paisagem era considerada como uma formação sistêmica, formada por cinco atributos sistêmicos fundamentais: estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e informação.

O estudo da paisagem na teoria sistêmica adquiriu um caráter funcional a partir de 1970, com a adição de métodos quantitativos em suas análises (RODRIGUEZ; SILVA;

CAVALCANTI, 2004). Porém, a aceitação do método sistêmico nem sempre foi visto com bons olhos pelos estudiosos da geografia. Muitos geógrafos têm a abordagem sistêmica como alienante e não-geográfica (CORREA, 2005), ou seja, devido ao caráter funcionalista acreditava-se que a geografia apenas faria a descrição das paisagens, sem a inserção do elemento humano. Contudo, segundo Gregory (1992, p. 237) "[...], a perspectiva sistêmica certamente retardou ou talvez mesmo reverteu a tendência para a grande especialização e separação dos ramos da Geografia Física, uns dos outros e da Geografia Humana".

O termo geossistema adotado desde 1960 pelos geógrafos é quem melhor exemplifica o estudo da paisagem na análise sistêmica. Para Christofoletti (1981, p. 15), o geossistema representa "um sistema natural homogêneo ligado a um território". Percebe-se claramente o poder integrador que a noção de geossistema traz, já que une paisagem natural às transformações impostas pelas ações humanas. O grande diferencial que o geossistema propõe é analisar o espaço a partir dos elementos físicos, biológicos e antrópicos. Bertrand; Bertrand (2007, p. 294) apresentam uma análise a partir do Geossistema-Território-Paisagem (GTP) onde:

> O tempo do geossistema é aquele da natureza antropizada [...]. O tempo do território é aquele do social e do econômico, de tempo de mercado ao tempo do "desenvolvimento durável" [...]. O tempo da paisagem é aquele do cultural, do patrimônio, do identitário e das representações [...].

A noção de geossistema apresenta uma visão mais integradora, como uma proposta a um estudo geoecológico da paisagem. O conhecimento sobre as trocas de energia entre os elementos formadores do geossistema são essenciais em qualquer estudo dessa natureza. Sochava (1977 apud CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 42) salienta que "os geossistemas são sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos e hierarquicamente organizados, com estágios de evolução temporal, numa mobilidade cada vez maior sob a influência do homem".

Os estudos de paisagens em geografia possuem vários enfoques segundo Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2004) são eles: estrutural, funcional, dinâmico evolutivo e histórico – transformativo. No enfoque estrutural, a organização dos elementos dentro do sistema se dá a partir da relação entre os componentes que o formam. No enfoque funcional, a paisagem vista como sistema é estudada na tentativa de compreender as funções dos seus elementos e qual o papel que desempenham na estruturação do sistema. No enfoque histórico – transformativo o principal elemento estudado é o impacto das ações antrópicas na paisagem e avaliação das principais formas de reversibilidade das mudanças ocorridas na paisagem (RODRIGUEZ;

SILVA; CAVALCANTI, 2004). O enfoque dinâmico – evolutivo não foi mencionado porque será detalhado mais adiante, já que é o enfoque no estudo da paisagem que será trabalhado em toda dissertação.

### 1.1.1. O ENFOQUE DINÂMICO-EVOLUTIVO COMO MÉTODO DE ESTUDO DAS PAISAGENS

Ao estudo da paisagem, Bolós y Capdevila et al (1992) e Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2004) dedicam em suas obras parte significativa a dinâmica da paisagem. Compreende-se como dinâmica da paisagem as transformações ocorridas no sistema, sem alteração da sua estrutura, e que não promovem um salto de qualidade em seu desenvolvimento (BEROUTCHATCHVILI, 1990 apud RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004).

Bolós y Capdevila et al (1992, p. 78) analisaram a dinâmica da paisagem a partir da classificação dos elementos dominantes no sistema. O que se leva em consideração nessa analise são os fluxos energéticos dentro do sistema:

> […] O processo dinâmico que permite a passagem de um tipo de paisagem para outra é determinada por uma alteração no fornecimento de energia. A energia envolvida na mudança e na transformação das paisagens podem ser de dois tipos contrastantes: natural ou antropogênico (tradução da autora).

Bolós y Capdevila et al (1992) afirmaram que o fator determinante para que uma paisagem passe de um estado a outro é o aporte energético, ou seja, o elemento dominante determinará o tipo de paisagem que será encontrada. As etapas metodológicas no estudo da paisagem desenvolvida por Bolós y Capdevila et al (1992) são: Análise - estudo dos elementos que compõem a paisagem (elementos físicos e antrópicos); Diagnóstico - momento no qual a paisagem é classificada e a evolução dos elementos é descrita; Tratamento - corresponde a correção dos impactos na paisagem, ou seja, a sua recuperação. Prognóstico - corresponde ao estudo da dinâmica a partir dos resultados apresentados nas etapas anteriores, ou seja, é previsão de como a paisagem estudada irá se recuperar após a correção dos impactos sofridos; e por último a Prevenção - que trata da elaboração de medidas para evitar ou minimizar os impactos no meio ambiente.

O elemento regulador num estudo de dinâmica da paisagem é o tempo. Para Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2004) é necessário compreender os principais estados temporais

da paisagem em curto, médio e longo prazo. As paisagens assumem também estados funcionais ou dinâmicos onde se distinguem as mudanças periódicas, cíclicas e rítmicas. Nas mudanças periódicas, as mudanças ocorrem em prazos de tempos similares, as mudanças cíclicas permitem que a paisagem retorne ao seu estado anterior em períodos de tempo cíclicos, porém nem sempre são regulares. Nas mudanças rítmicas nem sempre as paisagens assumem novamente estados anteriores, podendo ocorrer lacunas nas mudanças de estados (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004).

O estudo da evolução da paisagem permite compreender os principais agentes modelares ao longo do tempo. A criação de modelos a partir dos dados levantados em um estudo de evolução elucida melhor as dúvidas com relação aos elementos dominantes no modelado da paisagem. Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2004) apresentam três grandes categorias de procedimentos para o estudo de evolução das paisagens. A primeira corresponde à análise paleogeográfica que interpreta as paisagens contemporâneas a partir de dados de suas propriedades. A segunda categoria consiste na análise retrospectiva-estrutural que busca conhecer a idade e as condições de formação dos elementos que estruturam as paisagens contemporâneas A terceira e última categoria consiste na análise espaço-temporal que possui o objetivo de estabelecer, através das tendências históricas, as etapas dinâmico-evolutivas sucessivas das paisagens.

No enfoque dinâmico-evolutivo é de suma importância levar em consideração os dois principais elementos que compõe a paisagem: o elemento antrópico e o elemento físico. Muitas vezes, e principalmente nas paisagens contemporâneas, o elemento antrópico constitui o elemento dominante dos sistemas. Uma análise da evolução das paisagens permite que seja determinada as pressões exercidas pela atividade humana e as transformações, por vezes irreversíveis, das unidades de paisagem naturais.

Lang; Blashke (2009) propõem uma metodologia para a compreensão dos elementos dominantes dentro de uma paisagem, a partir do conceito de Mancha-Corredor-Matriz. De acordo com esse conceito os elementos estruturais de uma paisagem são constituídos de: i – Manchas: elementos individuais com menor representação espacial; ii – Matriz: o elemento dominante na paisagem com predominância maior que 50% na área total; iii – Corredor: estruturas lineares que ligam os elementos da paisagem.

## 1.2. DINÂMICA DAS ZONAS COSTEIRAS

### 1.2.1. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO EM ZONAS COSTEIRAS E OS RISCOS AMBIENTAIS

A ocupação nas zonas costeiras está relacionada aos processos históricos de fixação populacional. A preferência pelas zonas costeiras, em países colonizados pelos europeus, por exemplo, se deu por ser uma região estratégica tanto para saída e entrada de pessoas, quanto por sua função de escoamento da produção da colônia para a metrópole. Até antes das grandes navegações, não se levava em consideração o espaço físico utilizado para a ocupação, como cita Souza; Feitosa (2009, p. 1):

> A reduzida percepção da influência do meio físico sobre o homem produzia neste a falsa impressão de que dominava a natureza. Mesmo quando fatos naturais impunham severos danos às comunidades, poucos indivíduos se empenhavam em investigar suas causas e avaliar as consequências.

Inicialmente, a zona costeira brasileira, segundo Moraes (2007), sofreu um processo de ocupação gradual e concentrado em alguns pontos do território. No período colonial, os primeiros assentamentos portugueses situavam-se na zona costeira, com exceção de São Paulo. As zonas de adensamento populacional se estabeleciam no entorno dos portos, se expandindo seguindo a orientação leste-oeste, ou seja, da costa para o interior. A partir da segunda metade do século XX é que o processo de urbanização na zona costeira se consolida. Moraes (2007) exemplifica como principais eixos indutores dessa expansão na ocupação da costa brasileira, no período pós-guerra, o transporte marítimo, a industrialização, o fenômeno das segundas residências, o turismo, além da infraestrutura viária e ferroviária implantada pelo Estado.

Atualmente, o contingente populacional de brasileiros vivendo à beira-mar é de cerca de 22% (MORAES, 2007). A ocupação das zonas costeiras está se processando pela valorização econômica do lugar. Segundo Araújo (2007, p. 98), “no nordeste do país, as áreas onde ocorre ocupação urbana, são aquelas onde existe maior valorização econômica do trecho devido a uma série de fatores naturais e sociais [...]”. A atividade econômica do turismo é a maior responsável pelo aumento no fluxo de pessoas nas regiões costeiras. A consolidação do aparato turístico consiste em um atrativo a mais para que a população se fixe e sobrevivam do seu trabalho desenvolvido na própria localidade.

O crescente aumento populacional nas zonas costeiras gera uma preocupação cada vez maior com relação aos riscos ambientais. Segundo Veloso Gomes (1996 apud ALVES et al, 1997), o risco de uma unidade costeira engloba os processos ativos (ação das ondas e marés) e o nível de ocupação humana. O risco ambiental, portanto, corresponde a probabilidade de ocorrência de danos.

De acordo com Egler (1996) “A noção de risco ambiental foi originalmente sistematizada por Page (1978, apud EGLER 1996), quando distinguiu claramente a visão tradicional de poluição do conceito de risco, que está relacionado à incerteza e ao desconhecimento das verdadeiras dimensões do problema ambiental”. Barros et al (2010, p. 218) afirma que:

> A definição do risco ambiental nas zonas costeiras dependerá das configurações locais, como, a densidade da população, o modo de urbanização, a organização das redes e fluxos de circulação das pessoas e das atividades nela desenvolvidas e a proximidade de unidades de conservação ambiental.

Segundo Barros et al (2010), os riscos ambientais resultam do uso conflitante dos espaços públicos da zona costeira através do uso indiscriminado de recursos sociais, econômicos, ecológicos e naturais; as consequências são sempre sentidas pela sociedade e pelo ambiente.

### 1.2.2. VULNERABILIDADE DA LINHA DE COSTA À EROSÃO

A linha de costa é definida como a interface entre a terra e a água; assim, sua posição sobre a praia varia em função das marés, das ondas, inclinação da praia e granulometria dos sedimentos da praia. O seu monitoramento só pode ser realizado depois do estabelecimento do indicador a ser mapeado, tais como: linha de maré alta (*high water line*), linha de vegetação permanente dentre outros (ESTEVES, 2002).

De acordo com Esteves (2002), o indicador mais utilizado nos mapeamentos é o da linha de maré mais alta (diferença entre areia seca e úmida) devido à facilidade de identificação em campo e em fotografias aéreas; por corresponder à posição do nível médio de maré mais alta usada em mapas históricos; por ocorrer de forma contínua nos trechos de costa e por ser mais constante do que a linha d’água. Esteves (2002) ainda aponta outra vantagem da utilização da linha de maré mais alta. Esse indicador permite comparações em

intervalos de tempo mais longos, seja através de fotos aéreas, imagens de satélite ou de mapas históricos.

Segundo Bird (2008), 70% das linhas de costa arenosas do mundo têm experimentado erosão. A erosão costeira, segundo o autor, pode ser causada por fatores naturais ou intensificada pela ação antrópica. De acordo com Bird (2008), a Comissão do Meio Ambiente Costeiro identificou 21 fatores para a ocorrência de erosão costeira, são eles: submersão e ação de ondas maiores; redução da oferta de sedimentos fluviais; redução da oferta de sedimentos de rochas; redução da oferta de areia do interior das dunas; redução da oferta de sedimentos do fundo do mar; extração de areia e cascalho da praia; aumento da energia das ondas; interceptação do fornecimento de sedimentos pela deriva litorânea; alteração no ângulo de incidência de ondas; intensificação da ação das ondas obliquamente sobre a praia; perda de sedimentos da praia para o pós-praia; aumento de tempestades; atrito do material da praia; intemperismo praial; aumento da área atingida por reflexão das ondas; migração de lobos de praia; elevação do lençol freático praia; remoção do material da praia por escoamento; diminuição no intervalo das marés; abrasão por madeiras à deriva; remoção de uma franja de gelo do mar (BIRD, 2008). Tessler; Cazzoli y Goya (2005) acrescentam que o predomínio de processos erosivos nas linhas de costa atuais pode estar associado às variações relativas do nível do mar e as alterações do padrão dinâmico por variações naturais e/ou induzidas pelo homem. No entanto, Dominguez et al (2003) afirmam que atribuir o fenômeno da erosão costeira a possível elevação do nível relativo do mar é uma abordagem que deve ser evitada, tendo em vista que o pré-julgamento serve de empecilho à uma melhor compreensão do fenômeno em especial na costa brasileira.

Lins-de-Barros (2005) afirma que o fenômeno da erosão costeira passou a despertar interesse não só para o estudo dos processos físicos, mas também para suas implicações socioeconômicas, a partir da intensificação da urbanização das orlas na década 1970, quando esse fenômeno passou a causar danos às construções urbanas.

De acordo com Souza (2005, p. 137), a identificação de áreas que sofrem com problemas de erosão estão associadas a altas taxas de erosão ou erosão significativa recente; a taxas de erosão baixa ou moderada em praias com estreita faixa de areia localizadas em áreas altamente urbanizadas e as praias reconstruídas artificialmente e que seguem um cronograma de manutenção.

Souza (2009) salienta que mesmo a erosão costeira estando em evidência no cenário atual, as políticas de planejamento e ordenamento territorial, principalmente aquelas na esfera da gestão costeira, pouco têm incorporado os conhecimentos científicos, resultando muitas vezes no desperdício de recursos financeiros públicos com a implantação de obras de engenharia costeira que acabam acelerando ainda mais o processo de erosão.

Umas das formas de monitoramento a curto prazo da linha de costa, tendo em vista a verificação de sua tendência erosiva e/ou progradacional, é a realização de perfis transversais à praia (MUEHE, 2002). O monitoramento da linha de costa pode ser feito utilizando o método das balizas (EMERY, 1961). A partir da realização do monitoramento é possível verificar em cada perfil realizado as feições morfológicas que caracterizam a erosão ou a progradação da linha de costa elucidando ao longo do período a dinâmica costeira da área analisada.

# 2. A PAISAGEM COSTEIRA SERGIPANA

## 2.1. EVOLUÇÃO DA COSTA SERGIPANA E DA DESEMBOCADURA DO RIO SERGIPE

A análise a seguir mostra a evolução da costa sergipana com ênfase na desembocadura do rio Sergipe. A análise foi dividida em duas partes: evolução paleogeográfica da costa sergipana e histórico de evolução da desembocadura do rio Sergipe.

### 2.1.1. EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA DA COSTA SERGIPANA

Para a compreensão da configuração atual da costa sergipana é necessário conhecer os processos responsáveis pela modelagem da zona costeira ao longo do tempo geológico. Os principais eventos que resultaram na configuração atual da costa do estado de Sergipe foram reconstituídos por Bittencourt et al (1983), a partir das flutuações do nível do mar ocorridas durante o período Quaternário.

Bittencourt et al (1983) construíram um esquema da evolução paleogeográfica quaternária para a costa do estado de Sergipe, considerando três episódios transgressivos, denominados de: Transgressão Mais Antiga (anterior a 120.000 anos A.P.); Penúltima Transgressão (aproximadamente 120.000 anos A.P.) e Última Transgressão (5.100 anos A.P.). Bittencourt et al (1983) enumeraram seis eventos mais significativos da evolução tendo por base testemunhos encontrados na planície costeira:

- *Evento I* (Fig.2 - A)*:* Durante a Transgressão Mais Antiga, o mar erodiu a Formação Barreiras dando origem a falésias. Os baixos cursos dos rios, durante este evento, foram afogados constituindo estuários.

- *Evento II* (Fig. 2 - B)*:* Corresponde à regressão subsequente à Transgressão Mais Antiga. O clima tornou-se semiárido, com chuvas esparsas e violentas que proporcionaram a formação de depósitos arenosos do tipo leques aluviais no sopé das falésias esculpidas na Formação Barreiras. Os ventos, provavelmente neste período, retrabalharam a superfície dos leques aluviais construindo campos de dunas. As dunas formadas se deslocaram no sentido das falésias da Formação Barreiras.

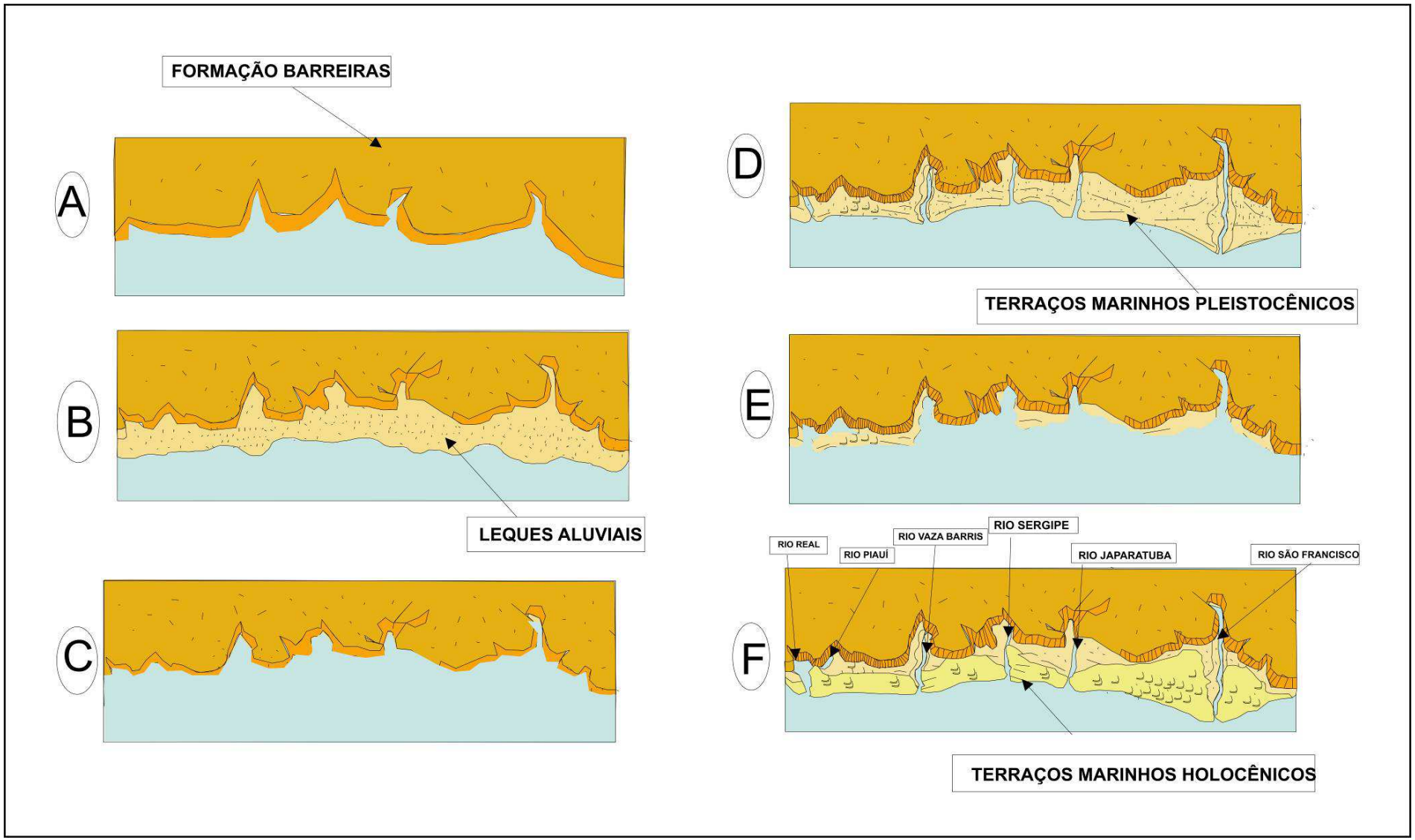
- *Evento III* (Fig. 2 - C)*:* A Penúltima Transgressão Marinha provocou a erosão dos depósitos de leques aluviais e retrabalhou, em alguns pontos, a antiga linha de falésias. Novamente os baixos cursos dos rios foram afogados, transformando-se em estuários.

- *Evento IV* (Fig. 2 - D): A regressão subsequente a Penúltima Transgressão favoreceu a formação dos terraços marinhos pleistocênicos. Instalou-se também neste período uma rede de drenagem na superfície dos terraços. Durante este evento, os ventos retrabalharam a superfície dos terraços construindo campos de dunas.

- *Evento V* (Fig. 2 - E): No Máximo da Última Transgressão ocorreu erosão parcial e/ou total dos terraços marinhos pleistocênicos. Em alguns pontos ocorreu novo retrabalhamento das falésias da Formação Barreiras. Os rios foram afogados e foram formados alguns corpos lagunares.

- *Evento VI* (Fig. 2 - F): Corresponde ao último evento regressivo, que deu forma final a configuração da zona costeira. Os terraços marinhos holocênicos surgiram dispostos externamente aos terraços pleistocênicos.

Figura 2 - Esquema da evolução paleogeográfica quaternária da costa do estado de Sergipe.




Em A - Evento I; B - Evento II; C - Evento III; D - Evento IV; E - Evento V e F - Evento VI.
Fonte: Adaptado de Bittencourt et al, 1983.

### 2.1.2 EVOLUÇÃO NATURAL E ANTRÓPICA DA DESEMBOCADURA DO RIO SERGIPE

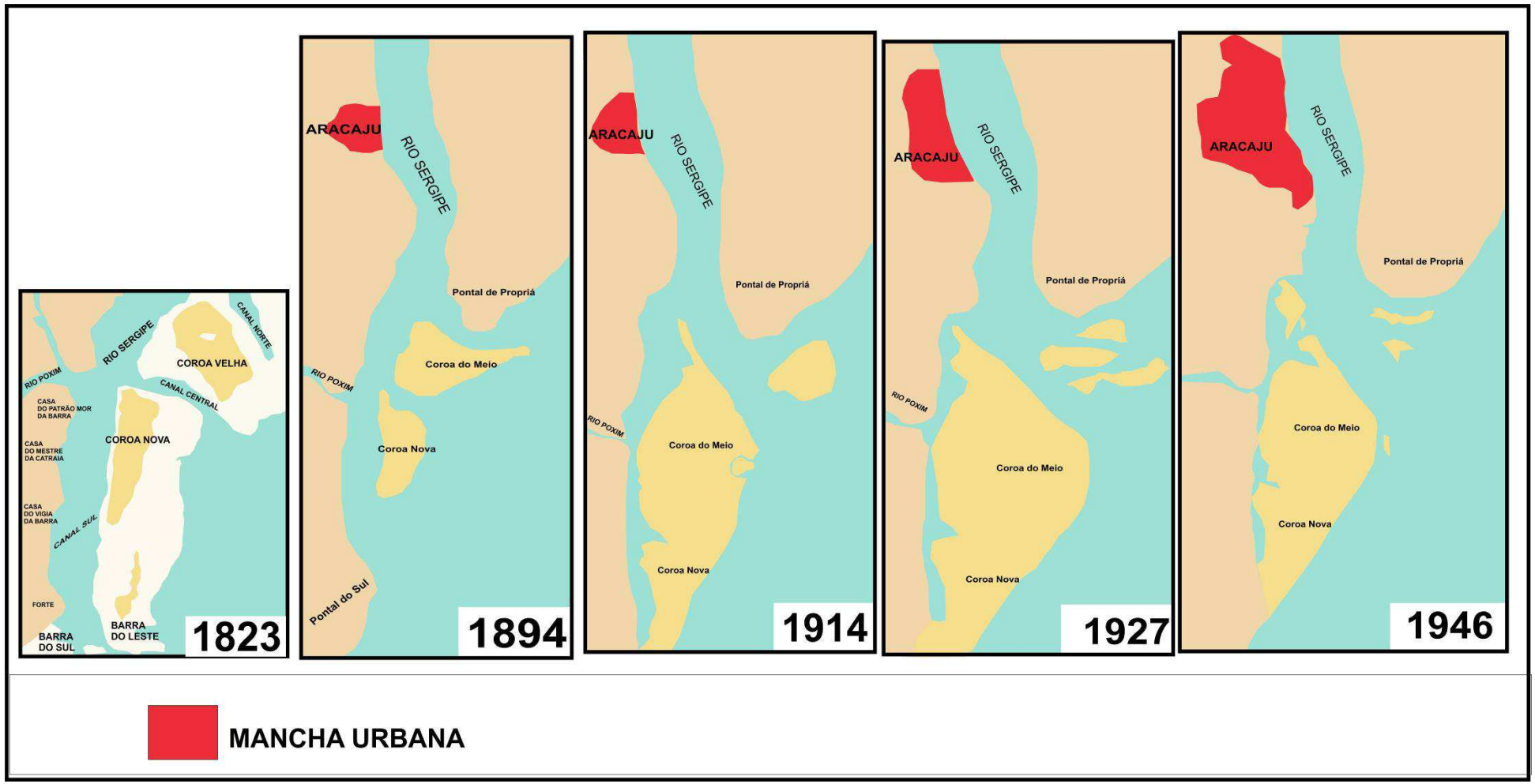
De acordo com a evolução paleogeográfica da costa sergipana, apresentada anteriormente, os cursos dos rios que desembocam na costa sergipana tiveram a sua configuração moldada durante o período Quaternário, durante os eventos de transgressão e regressão marinha (BITTENCOURT et al, 1983). Quando a evolução é analisada em médio e curto prazo, verifica-se que as desembocaduras fluviais possuem intensa dinâmica e estão em constantes modificações.

A desembocadura do rio Sergipe e sua evolução foi objeto de estudo desde o período colonial devido a dois fatores: pela capital sergipana, Aracaju, estar situada em sua margem direita e por abrigar um porto de grande importância para Sergipe (IPH, 1965). A análise do histórico da desembocadura do rio Sergipe será apresentada a partir da sua evolução natural e antrópica, responsáveis por sua configuração ao longo dos tempos.

Diversos autores analisaram a dinâmica da desembocadura do rio Sergipe e o processo de formação da Coroa do Meio e Atalaia, a partir da análise de cartas náuticas disponíveis do período de 1823 a 1946 (MONTEIRO, 1963; CUNHA, 1980; WANDERLEY, 2006; RODRIGUES, 2008) e dados bibliográficos sobre as alternativas para facilitar o acesso ao Porto de Aracaju e medidas para estabilização do talvegue do rio Sergipe (IPH, 1965; EMURB, 1985; WEGGEL, 1985; INPH, 1987; INPH, 1990; PLANAVE, 1992). A seguir as principais contribuições dos autores serão apresentadas na ordem cronológica dos registros sobre a evolução da desembocadura do rio Sergipe.

A carta náutica de 1823 foi analisada por Cunha (1980) e Wanderley (2006). Segundo Wanderley (2006), as barras arenosas dividiam a foz do rio Sergipe em dois canais: norte e sul. No momento em que as barras arenosas evoluíram para coroas arenosas (Coroa Velha e Coroa Nova), o canal norte acabou sendo bloqueado por sedimentos e a foz dos rios Sergipe e Poxim foram direcionadas para o canal sul. Cunha (1980) destacou que por entre os bancos arenosos existia um canal central com profundidade de 4 m que dava acesso à Barra do Sul e a Barra do Leste (Fig. 3).

Figura 3 - Configuração da desembocadura do rio Sergipe em 1823,1894, 1914, 1927 e 1946.




Fonte: Modificado das cartas náuticas da DHN (1823,1894, 1914, 1927 e 1946).

Com base na carta náutica de 1894 (Fig. 3), Monteiro (1963) realizou uma reconstituição do processo de formação das coroas arenosas e da restinga da Atalaia. Segundo Monteiro (1963), a sedimentação que resultou na origem das coroas foi proveniente da interação entre a corrente fluvial e as correntes costeiras. A porção norte (Coroa do Meio) começou a emergir gradativamente. Posteriormente, a porção sul (Coroa Nova) emergiu, unindo-se a Coroa do Meio, sendo cortada por pequenos canais de maré. Começaram a surgir pontais arenosos, para norte, tanto na Coroa do Meio quanto no Pontal Sul (Atalaia). O desenvolvimento do Pontal Sul foi responsável pela continentalização das coroas arenosas e fechamento do canal sul.

Algumas considerações devem ser feitas para melhor compreensão da evolução da desembocadura do rio Sergipe até a sua configuração representada pelas cartas náuticas de 1894 e de 1914. A separação da Coroa do Meio (ou Coroa Velha como citada na carta de 1823) do Pontal do Propriá (Barra dos Coqueiros) ocorreu devido à abertura do canal norte, que aparece bloqueado na carta náutica de 1823. Segundo IPH (1965), o alargamento e aprofundamento do canal norte está relacionado ao regime de marés. O isolamento do canal sul fez com que as águas da maré vazante (que anteriormente escoavam por esse canal) acabassem procurando um “caminho” com menor resistência, alargando e aprofundando o canal norte. Atribuiu-se o rompimento do canal norte a uma cheia excepcional (IPH, 1965).

Os problemas envolvendo a dinâmica da desembocadura do rio Sergipe, até 1914, estavam voltados para o assoreamento do canal que impedia o acesso ao Porto (INPH, 1987). Segundo IPH (1965), durante o governo imperial, no ano de 1881, foi encaminhado a Aracaju o engenheiro civil norte-americano W. Milner Roberts que produziu um relatório técnico contendo informações a respeito dos agentes naturais, da provável evolução futura e das medidas aconselháveis para melhoramento do acesso ao porto.

A interferência humana passou a predominar na modelagem da desembocadura do rio Sergipe. Segundo IPH (1965), entre os anos de 1922 e 1923, a consolidação da ligação entre o Pontal Sul e as coroas arenosas se deu por meio de plantações e obras de aterramento. Segundo IPH (1965), em 1917 foi publicado no livro “Portos das cidades de Salvador e Aracaju”, o primeiro projeto para regularização da embocadura do rio Sergipe por meio de uma obra fixa. No entanto, a utilização de medidas para dragagem do canal não era de interesse do governo, pois a demanda que o Porto de Aracaju atendia era muito pequena, não justificando a utilização de obras de alto custo (INPH, 1987).

O fechamento do canal sul (antiga desembocadura do rio Sergipe), devido à continentalização das coroas arenosas, originou também outros problemas envolvendo a dinâmica da desembocadura do rio Sergipe: os processos erosivos que se instalaram na margem direita da desembocadura (Coroa do Meio em Aracaju) devido à migração do talvegue do rio (IPH, 1965; INPH, 1987; INPH, 1990).

O IPH (1965), através de estudos realizados para manutenção do canal de acesso mostrou que no período de 1923 a 1960 ocorreu erosão na margem direita (Coroa do Meio) e acumulação na margem esquerda (Pontal do Propriá). O INPH (1990) verificou que no período de 1960 a 1984, o deslocamento do fluxo vazante do rio foi para o sul numa extensão de 450 m e, consequentemente, forçou a migração do canal. Weggel (1985), analisando o acervo aerofotogramétrico e cartas náuticas no período de 1970 a 1985, quantificou o recuo da linha de costa na Coroa do meio em cerca de 15 m/ano.

A EMURB (1985) fez algumas considerações a respeito dos processos erosivos que ocorreram no início da ocupação da Coroa do Meio na década de 1970. Segundo a EMURB (1985), ao se processar o aterramento da Coroa do Meio, foram destruídos os canais de maré que serviam de proteção natural da costa e que agiam como “quebra mar” natural, diminuindo a velocidade das correntes de maré e evitando o carreamento do material mais fino. De acordo com DOU (1996), entre 1976 e 1977 foi construído um muro de contenção para proteger o aterro da Coroa do Meio. No entanto, esse muro foi destruído devido à ação marinha sobre a obra. Em 1983 foi construído um muro de gabiões na tentativa de conter os processos erosivos na Coroa do Meio. Segundo Weggel (1985), o muro de gabiões possuía 3 m de altura e 90 m de extensão. Em 1984, cerca de 10 m do muro foram destruídos pela ação marinha e o restante encontrava-se em processo de destruição.

Todos os autores citados inicialmente (IPH, 1965; EMURB, 1985; WEGGEL, 1985; INPH, 1987; INPH, 1990; PLANAVE, 1992) foram unânimes quanto às medidas para contenção da erosão na Coroa do Meio e da estabilização da desembocadura do rio Sergipe. Segundo estes autores, seriam necessários a construção de molhes e de espigões.

A PLANAVE (1992) desenvolveu o projeto original das obras de proteção na desembocadura do rio Sergipe. O projeto propôs a construção do molhe no Pontal do Propriá (Barra dos Coqueiros) com extensão de até 1200 m, da proteção marginal na Coroa do Meio e

na praia dos Artistas e, construção dos espigões da praia de Atalaia. Porém, o projeto deixa claro algumas considerações feitas a respeito da construção dos molhes e espigões:

- A maior velocidade dos fluxos de correntes, geradas pelas ondas e marés, está concentrada próxima a margem da Coroa do Meio (na maré enchente e vazante). Este fluxo não seria alterado pela presença do molhe;

- A redução na tendência de migração do talvegue contra a Coroa do Meio é limitada ao comprimento do molhe. Para tentar minimizar os efeitos do fluxo de correntes seria necessário um molhe muito longo, porém haveria severos impactos sobre a praia da Atalaia em virtude da diminuição no fornecimento de sedimentos.

- A construção do molhe não seria suficiente para conter os processos erosivos na Coroa do Meio e na praia dos Artistas.

As obras de construção dos molhes começaram no início da década de 1990 e foram concluídas no ano 2000 (WANDERLEY, 2006) (Fig. 4). O projeto deixava claro que poderiam ocorrer novos episódios erosivos na Coroa do Meio, e de fato esses episódios erosivos ocorreram, no período entre 2007 e 2008 (Fig. 5). No entanto, a não realização das obras de contenção da margem direita do rio Sergipe, Coroa do Meio, poderia acarretar no aumento de eventos erosivos no local.

Posteriormente aos eventos erosivos de 2007 e 2008, foi verificada a recuperação natural do ambiente praial e da linha de costa (ANDRADE ET AL, 2010; SANTOS ET AL, 2010). Contudo, no ano de 2011, novos eventos erosivos ocorreram na Coroa do Meio, com avanço sobre bares e restaurantes, o que mostra a extrema instabilidade da linha de costa (Fig. 6). Oliveira (2003) e Bittencourt et al (2006), afirmaram que as regiões associadas às desembocaduras fluviais no estado de Sergipe possuem alta variabilidade, como é o caso da praia dos Artistas na Coroa do Meio.

Figura 4 – Fotos do Molhe da Coroa do Meio.

Em A: Espigão da Coroa do Meio (visada norte); Em B: Estrutura de contenção da Coroa do Meio, ao fundo Farol da Coroa do Meio (visada sul).
Fonte: Fotos da autora.

Figura 5 – Fotos dos episódios erosivos severos nas praias dos Artistas e Atalaia, no período entre 2007 e 2008.

Em A e B: destruição de parte da Praça de eventos da Orla da Atalaia; em C e D: destruição de bares na Orlinha da Coroa do Meio.
Fonte: Fábio Martins Nascimento.

Figura 6 – Fotos da destruição de barracas e bares na Praia dos Artistas na Coroa do Meio, em outubro de 2011.

Fonte: http://www2.jornaldacidade.net/noticias_ver.php?id=16905

## 2.2. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA COSTA SERGIPANA

### 2.2.1 EIXOS INDUTORES DA OCUPAÇÃO NO LITORAL SERGIPANO

O processo de ocupação do litoral brasileiro foi intensificado na segunda metade do século XX (MORAES, 2007). O litoral sergipano não fugiu a regra nacional. Seu processo de ocupação se deu a partir da valorização dos espaços litorâneos tanto para o lazer, como para segunda residência ou para atividades econômicas (FONSECA; VILAR; SANTOS, 2010).

O litoral sergipano foi dividido pelo Programa de Gerenciamento Costeiro Estadual GERCO/SE em três setores: Litoral Norte (17 municípios), Litoral Centro (somente Aracaju) e Litoral Sul (5 municípios) (FONSECA; VILAR; SANTOS, 2010). Vilar; Santos (2010) apresentaram como os principais vetores de ocupação do litoral: a construção da rodovia SE-100 e das pontes (Construtor João Alves, sobre o rio Sergipe; Joel Silveira, sobre o rio Vaza Barris e Gilberto Amado, sobre o rio Piauí, esta última em fase de conclusão) que contribuíram (e contribuirão) para interligar o litoral sergipano e ainda servindo de ligação entre os estados da Bahia e Alagoas. As atividades petrolíferas, os empreendimentos de carcinicultura e a atividade imobiliária voltada principalmente para as segundas residências constituem os outros vetores de ocupação do litoral sergipano.

Os três setores do litoral sergipano possuem processos de ocupação bastante diferenciados. O Litoral Norte apresenta baixa ocupação, onde ainda podem ser encontradas populações tradicionais; a preservação ambiental se destaca neste setor do litoral sergipano e é resultante do pouco fluxo populacional. O Litoral Sul é caracterizado principalmente pelas segundas residências, porém com a inauguração em 2010 da ponte Joel Silveira ligando Aracaju ao Litoral Sul, houve aumento na especulação imobiliária e ocorreu um maior fluxo populacional neste setor. Cabe ainda ressaltar que assim como o Litoral Norte, o Litoral Sul possui áreas de grande beleza natural e com grande fragilidade ambiental. O Litoral Centro, composto somente pelo município de Aracaju, diferencia-se dos demais setores por ser o mais ocupado de todo estado. Além da ocupação já consolidada, o município recebeu um aumento no fluxo populacional devido à inauguração da ponte Joel Silveira (FONSECA; VILAR; SANTOS, 2010).

### 2.2.2. A ATIVIDADE DO TURISMO E A OCUPAÇÃO NO LITORAL CENTRO (ARACAJU)

Outro eixo indutor da ocupação no litoral sergipano pode ser destacado, como de influência mais recente (início da década de 1990): a atividade do turismo. Essa atividade contribuiu para o aumento do ideário de morar à beira-mar, com as residências fixas e segundas residências. Segundo Dantas (2006), o turismo litorâneo no nordeste foi alicerçado pelo PRODETUR, que ajudou a incorporar as zonas de praia dos municípios à lógica da valorização turística no período entre 1980 e 1990.

O chamado turismo de sol e praia no estado de Sergipe possui como atrativo principal a Orla de Aracaju, que para manter os visitantes concentrados neste espaço, oferece uma ampla infraestrutura de lazer e hospedagem (MORAES; VILAR, 2010).

De acordo com Bastos Júnior et al (2005), no início da década de 1990, Aracaju sofreu intervenções urbanísticas que visavam à consolidação do litoral como lugar turístico e de lazer. Um exemplo foi à implementação do Projeto Orla, no período entre 1993 e 1994. O Projeto Orla em Aracaju abrangeu uma faixa de aproximadamente 4 km, entre as praias dos Artistas e de Atalaia, e tinha como proposta promover uma ordenação turística da Praia de Atalaia. O Litoral Centro, a partir da implantação do Projeto Orla passou a ser considerado uma Área de Interesse Social (AIS), sendo administrado pelo estado. O objetivo do governo estadual, com a renovação da “velha atalaia”, era alavancar a atividade do turismo em todo o estado de Sergipe.

As grandes intervenções urbanísticas realizadas na Orla da Atalaia ocorreram, de fato, entre 2003 e 2004. Para a consolidação da Orla como espaço turístico, inúmeras edificações foram instaladas ao longo de toda Atalaia: calçadão, bares e restaurantes, espaços para lazer infantil, espaço para eventos, dentre outros (BASTOS JÚNIOR ET AL, 2005).

# 3. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE ARACAJU

Neste capítulo serão analisados os elementos da paisagem (físico, biótico e antrópico) que caracterizam o município de Aracaju, destacando em alguns momentos aspectos da área de estudo (Coroa do Meio e Atalaia) obtidos na literatura.

## 3.1. ELEMENTOS FÍSICOS

### 3.1.1. GEOLOGIA - GEOMORFOLOGIA

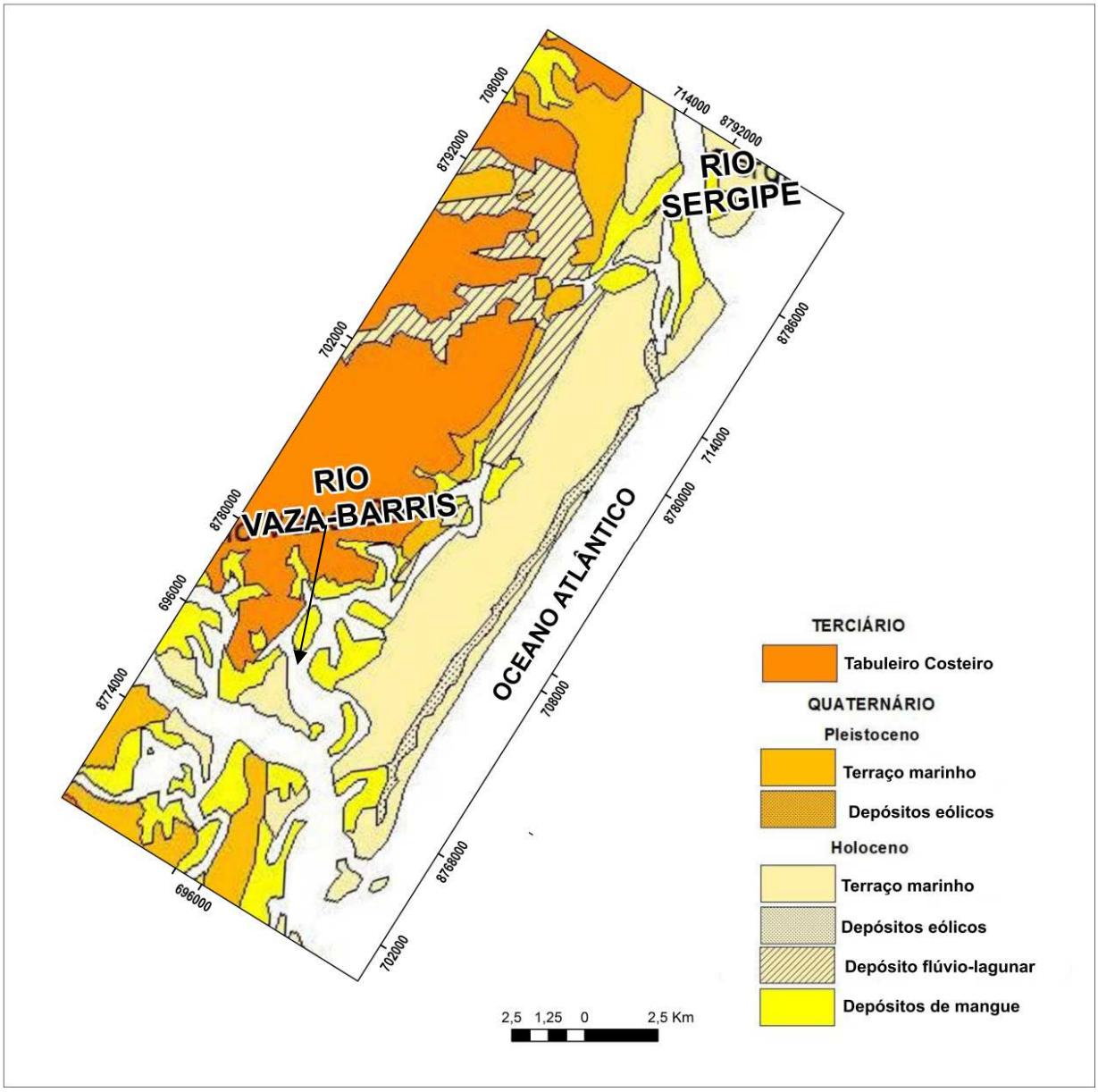
Os aspectos geológico-geomorfológicos são apresentados a partir das variações relativas do nível do mar durante o Quaternário, responsáveis pela configuração da zona costeira (BITTENCOURT ET AL, 1983). As feições geológico-geomorfológicas costeiras tiveram o seu desenvolvimento associado aos episódios de transgressão e regressão marinha. A unidade geomorfológica Planície costeira surge externamente aos Tabuleiros Costeiros (Formação Barreiras do Tércio-Quaternário) (BITTENCOURT ET AL, 1983). A Planície costeira engloba as seguintes unidades geológico-geomorfológicas: Terraços marinhos, Depósitos flúvio-lagunares, Depósitos de mangue e Depósitos eólicos (Fig. 7). Bittencourt et al (1983) descreveu estas unidades da seguinte forma :

- *Terraços marinhos pleistocênicos*: São terraços marinhos arenosos com topos variando de 8 a 10 m, acima da preamar atual. São encontrados, frequentemente, na parte inferior dos vales entalhados e próximos das falésias inativas da Formação Barreiras.
- *Terraços marinhos holocênicos*: São encontrados ao longo de toda a costa sergipana. Estes terraços arenosos possuem topos que variam de 4 m até poucos centímetros acima da preamar atual. Os Terraços marinhos holocênicos estão dispostos externamente aos Terraços marinhos pleistocênicos, sendo separados por uma zona baixa pantanosa. Os Terraços marinhos holocênicos apresentam na sua superfície cristas de cordões litorâneos com continuidade lateral.
- *Depósitos flúvio-lagunares:* São depósitos de sedimentos argilo-arenosos, que contém matéria orgânica. Estes sedimentos se depositaram em antigas lagunas que posteriormente, com a substituição da água salobra por água doce, evoluíram para áreas pantanosas. Estes depósitos são encontrados na rede de drenagem que se instalou

sobre os terraços marinhos pleistocênicos, nas zonas baixas que separam os terraços marinhos pleistocênicos dos holocênicos e na parte inferior dos vales entalhados da Formação Barreiras.

- *Depósitos de mangue*: São encontrados em regiões protegidas da ação direta das ondas e influenciados pelo regime de marés. São compostos por sedimentos argilo-siltosos, com amplo desenvolvimento de vegetação de mangue.
- *Depósitos eólicos*: Correspondem a segunda e a terceira geração de dunas, que estão dispostas sobre os terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos.

Figura 7 - Geologia-geomorfologia do município de Aracaju.




Fonte: Modificado de Bittencourt et al, 2003.

### 3.1.2. PEDOLOGIA

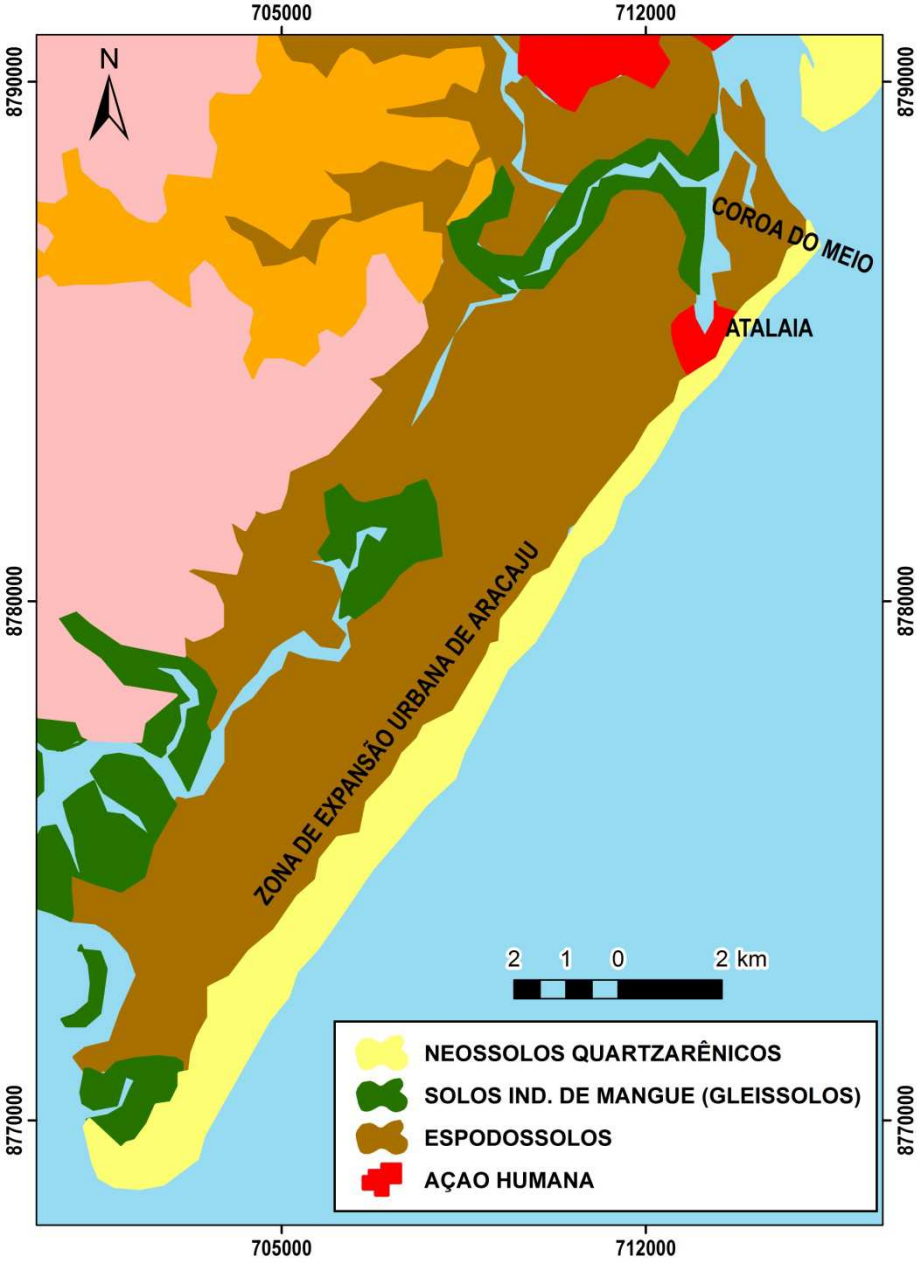
A EMBRAPA (2004) apresenta a classificação dos solos para os tabuleiros costeiros e a baixada litorânea de Sergipe. Contudo, posteriormente houve uma atualização do Sistema Brasileiro de Classificação dos solos, apresentada por EMBRAPA (2009). Os solos que compõem a faixa costeira do município de Aracaju serão apresentados a seguir conforme a classificação da EMBRAPA (2004) (Fig. 8). A denominação segundo a nova classificação é apresentada entre parênteses:

- Espodossolos – Classe constituída de solos arenoso-quartzosos, com nítida diferenciação e sequência de horizonte do tipo A, E, B e C. Este tipo de solo predomina em grande parte da área analisada.

- Neossolos Quartzarênicos – Classe integrada pelos solos arenosos, constituídos por camadas estratificadas, apresentando o desenvolvimento do horizonte A muito fraco. Este tipo de solo restringe-se a zona de confluência do rio com o mar (SRH, 2004), com pouca representatividade, em face da distribuição dos Espodossolos.

- Solos indiscriminados de mangue (Gleissolos) – Estão associados aos solos hidromórficos, apresentando horizonte A superficial de cor preta, teores de matéria orgânica elevados e espessura variando de 10 a 30 cm. A partir da base do horizonte A, as camadas apresentam cores acinzentadas. Os solos desta classe são caracterizados por permanecerem saturados em água.

Figura 8 - Solos da faixa costeira do município de Aracaju.



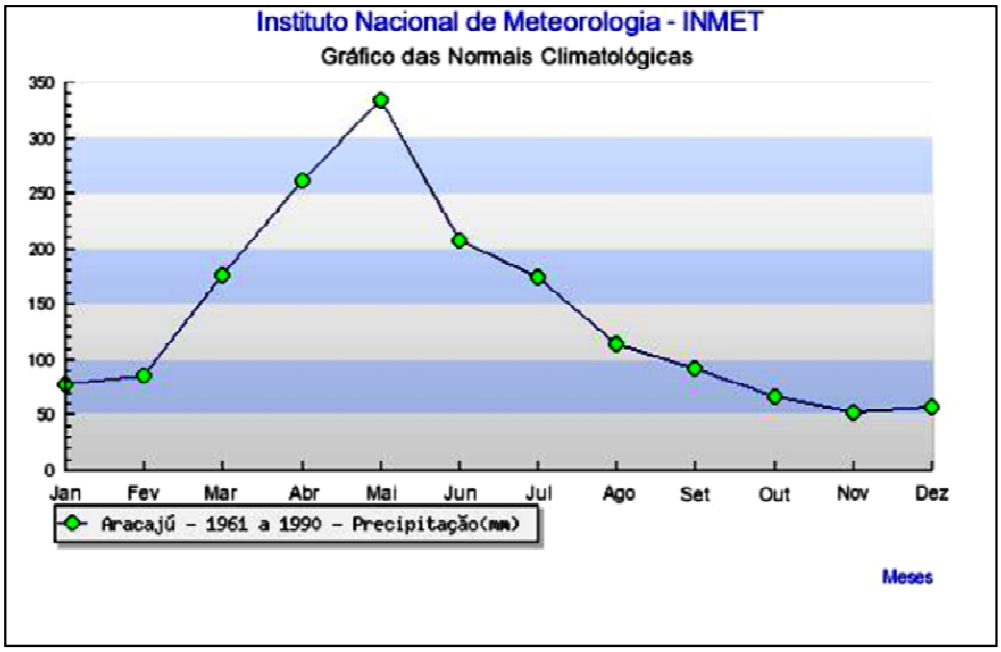

Fonte: Modificado de EMBRAPA, 2004.

### 3.1.3. CLIMA

Segundo a divisão climática estabelecida pelo Atlas Digital de Recursos Hídricos da SRH (2011), o município de Aracaju pertence ao Litoral Úmido, com índice de pluviosidade média anual que varia entre 1500-1600 mm. De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (2011) para um período de 29 anos (1961-1990), a precipitação pluviométrica

média mensal, em Aracaju, variou entre 50 e 350 mm. O período chuvoso compreendeu aos meses de março a julho (Fig. 9).

Figura 9 - Variação da precipitação pluviométrica média mensal em Aracaju no período de 1961 a 1990.

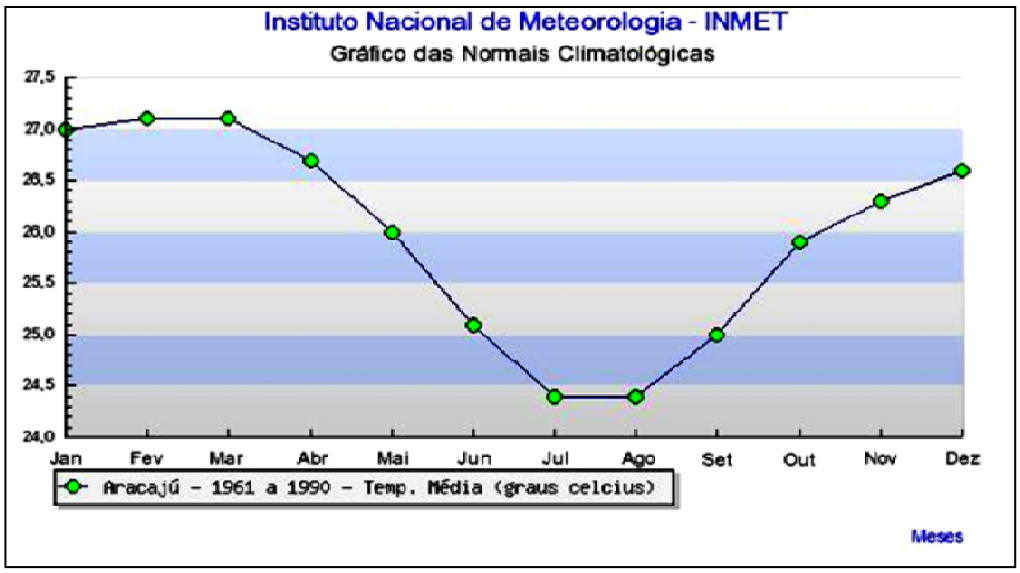



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (http://www.inmet.gov.br/html/clima.php).

A amplitude térmica em Aracaju, ao longo do ano, é pequena. Segundo o INMET para um período de 29 anos (1961-1990), as temperaturas médias mensais variaram de 24,3º a 27,2ºC (Fig. 10).

Pinto; Santos; Souza (2000), a partir de dados meteorológicos fornecidos pela INFRAERO, mostraram que no período de 1985 a 1999, nos meses de setembro a março, a velocidade média dos ventos foi 13,7 km/h. No período de abril a maio, a velocidade média dos ventos foi de 9,8 km/h.

Figura 10 - Temperaturas médias mensais para Aracaju no período de 1961 a 1990.




Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (http://www.inmet.gov.br/html/clima.php).

### 3.1.4 PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS:

O regime de marés para a área de estudo é do tipo meso-maré, com característica semi-diurna (dois ciclos de maré enchente e de vazante ao dia). As marés de sizígia apresentam amplitudes máximas em torno de 2,0 m e mínimas de 0,0 m. As maiores amplitudes de marés são observadas durante as marés de sizígia, principalmente nas marés equinociais nos meses de março, abril, agosto e setembro (DHN 2011).

Pianca; Mazzini; Siegle (2010) fizeram uma reanálise dos dados de ondas para a costa brasileira, apresentando um modelo de clima de ondas para um período de 11 anos (jan 1997 a dez 2007). Segundo estes autores, o setor no qual está inserido o estado de Sergipe apresentou ondas provenientes, principalmente de E / SE, geradas pelos ventos alísios durante o outono e inverno. As ondas do quadrante S também atuam no litoral sergipano, mostrando que as frentes frias podem afetar o clima de ondas deste setor. A altura das ondas varia entre 1 e 3 m, chegando a 4 m no outono e a 4,3 m no inverno, sendo que essas ondas maiores são provenientes do quadrante SE. Durante a primavera e o verão, as ondas provenientes de E / NE apresentam alturas de 1 a 2m. No entanto, no verão as maiores ondas provêm do quadrante N com 2,6 m, e na primavera provêm do quadrante SE com 3,8 m.

Oliveira (2003) para realizar a caracterização da linha de costa para o estado de Sergipe fez um estudo dos padrões de refração de ondas e calculou as taxas e sentido da deriva litorânea. De acordo com o modelo de refração de ondas, a variação da altura média das ondas no município de Aracaju, a aproximadamente 300 m da linha de costa, foi de: 0,9 - 1,0 m (ondas de sentido S); 1,5 m (ondas de sentido SE); 0,8 – 0,9 m (ondas de sentido E), e 0,3 m (ondas de sentido NE). O sentido predominante da deriva litorânea foi de NE-SW.

Oliveira (2003) utilizou os dados que foram reanalisados posteriormente por Pianca; Mazzini; Siegle (2010). Dessa forma, as informações sobre as ondas apresentadas por Oliveira (2003) podem sofrer alterações.

### 3.1.5 HIDROGRAFIA

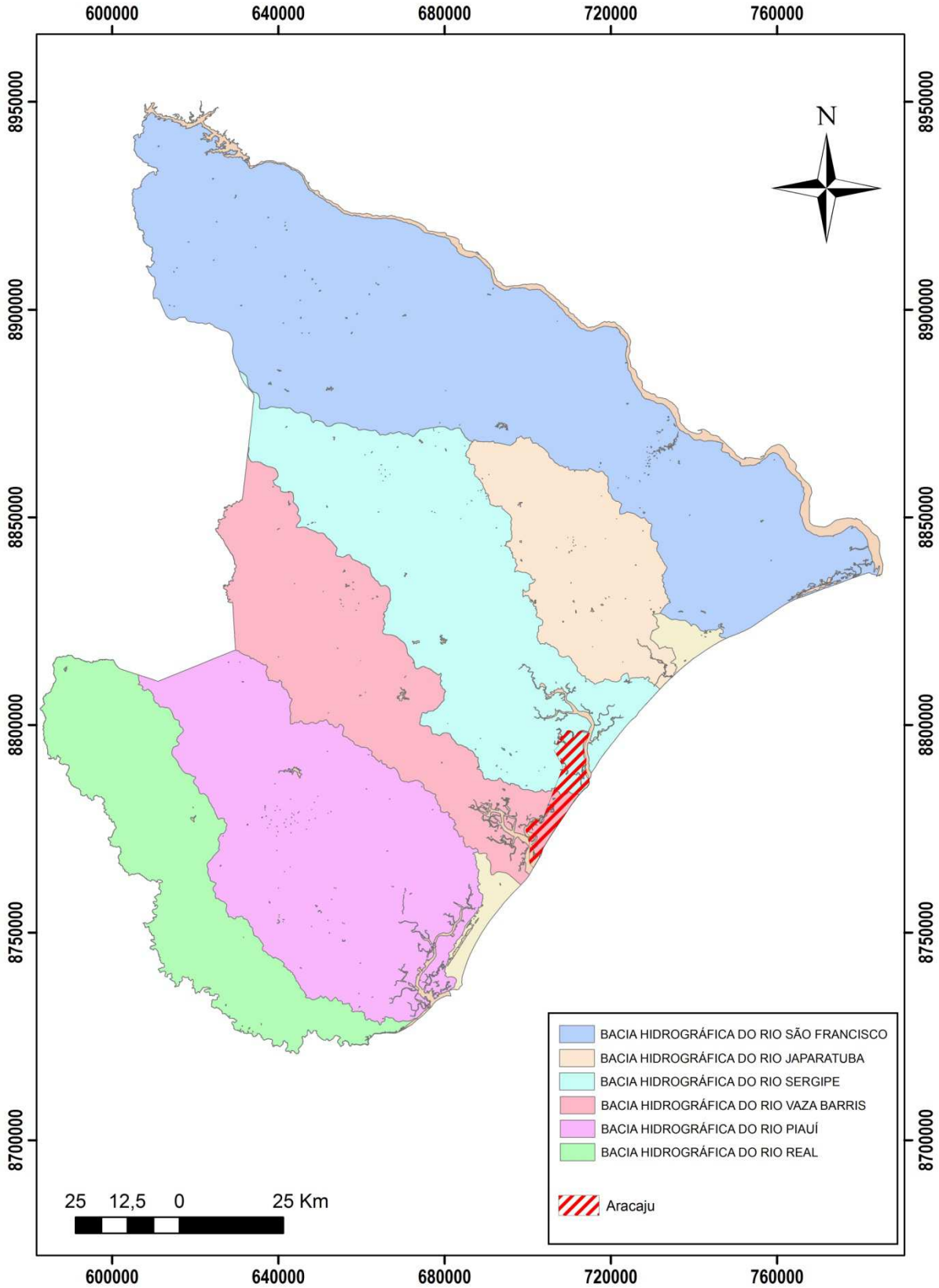
O estado de Sergipe possui 6 bacias hidrográficas (São Francisco, Japaratuba, Sergipe, Vaza-Barris, Piauí e Real) com as suas desembocaduras na costa sergipana (Fig. 11) . O rio São Francisco é o principal rio, desaguando entre os estados de Alagoas e de Sergipe, com vazão média anual de 1.780 $m^3/s$ (ANA, 2009).

O município de Aracaju engloba parte das bacias dos rios Sergipe e Vaza-Barris, com vazão média anual de 13,84 e 15,64 $m^3/s$, respectivamente (ANA, 2009).

A bacia do rio Sergipe possui área total de 3.673 $km^2$ (dentro do estado de Sergipe) e atravessa 21 municípios, desembocando entre Aracaju e Barra dos Coqueiros (Fig.8). Os principais afluentes do rio Sergipe são: Socavão, Jacarecica, Contiguiba e Poxim (SRH, 2011; ANA, 2009).

A bacia do rio Vaza-Barris possui área total, em território sergipano, de 16.200 $km^2$ e atravessa 12 municípios, desaguando entre Aracaju e Itaporanga D’ájuda. Seus principais afluentes são: Paramopama, Tejupeba, Pedras, Traíras, Jacoca e Lomba (SRH, 2011; ANA, 2009).

Figura 11 - Bacias hidrográficas do estado de Sergipe.




Em destaque o município de Aracaju que está inserido em parte das bacias dos rios Sergipe e Vaza-Barris.

Fonte: Modificado do Atlas Digital de Recursos Hídricos – SRH, 2011.

## 3.2. ELEMENTO BIÓTICO

### 3.2.1 VEGETAÇÃO

Os principais tipos de vegetação que dominam a faixa costeira do município de Aracaju são: mangues e vegetação de restinga (SRH, 2011). Crepani et al (2001) descreve a cobertura vegetal de ambientes costeiros da seguinte maneira:

> As áreas com influência marinha (restinga) constituem os cordões litorâneos e dunas que ocorrem ao longo de todo o litoral, formados pela constante deposição de areias por influência direta da ação do vento e do mar, onde são encontradas as fisionomias desde herbácea até arbórea. As áreas com influência flúvio-marinha (manguezal) constituem os ambientes salobros da desembocadura dos cursos de água no mar, onde se desenvolve uma vegetação que pode apresentar fisionomia arbórea ou herbácea.

Segundo Shaeffer-Novelli (1995 apud TEIXEIRA, 2008) “o termo mangue é usado para indicar um grupo florístico de árvores e arbustos de plantas associadas, de clima tropical, inseridas no ecossistema estuarino conhecido como manguezal”. De acordo com Landim; Guimarães (2006), o manguezal ocupa uma área de 54,96 km² no estuário do rio Sergipe e a estrutura de sua vegetação é do tipo bosque ribeirinho constituído pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia germinans* (Fig. 12). Lugo; Snedaker (1974 apud TEIXEIRA, 2008) afimam que os bosques ribeirinhos se desenvolvem nas margens dos rios devido ao alto teor salino, com fluxo de água intenso, além de um grande aporte de nutrientes.

Segundo o Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 o ecossistema manguezal é considerado APP (Área de Preservação Permanente). No entanto, na porção nordeste de Aracaju, o ecossistema manguezal, e por consequência a vegetação de mangue, foi bastante dizimada em virtude da criação do bairro Coroa do Meio na década de 1970 (LANDIM; GUIMARÃES, 2006). As projeções para o futuro dos mangues e de todo ecossistema não são de uma possível recuperação, como cita Araújo (2006, p. 67):

> Apesar dos cenários futuros não indicarem uma mudança significativa na situação atual, é preciso considerar que o manguezal, valioso recurso natural, abriga uma fauna diversificada de grande valor protéico e econômico. Serve de *habitat* para muitas espécies de animais a exemplo dos peixes, crustáceos (caranguejos, siris, aratus e camarões) e moluscos destacando-se o sururu, ostra, lambreta e maçunim, além do guaiamum (*Goniopsis cardisoma guanhumi*), caranguejo de solos salobros que pode ser engordado em

> cativeiro. Essas espécies constituem a base alimentar e fonte de renda de parte da população ribeirinha.

Figura 12 - Fotos das espécies de vegetação de mangue encontrada no estuário do rio Sergipe.

Em A: Mangue vermelho (Rhizophora mangle); em B :Mangue branco (Laguncularia racemosa) e C : Mangue preto (Avicenia germinans.).
Fonte: Landim; Guimarães, 2006.

A vegetação de restinga é encontrada em toda faixa costeira do município de Aracaju. De acordo com a resolução do CONAMA nº 261 de 30 de junho 1999 (apud SOUZA, 2008, p. 34) entende-se como vegetação de restinga:

> Um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços.

A vegetação rasteira da restinga serve para fixar as dunas móveis. Na medida em que esta vegetação vai se distanciando da linha da preamar e penetrando para o interior, ela se

mistura com a vegetação arbórea da restinga, sendo substituída pela mata, que é uma associação perenifólia pouco densa, cujas árvores têm altura de quinze metros. Como exemplos de vegetação de restinga têm-se: Angelim, Cajueiro, Oitizeiro-da praia, Pitombeira, Palmeira-oroba, Ouricuzeiro e Araçazeiros (MOPEC, 2011).

O Art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, também inclui a vegetação de restinga nas APPs:

> [...] Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:
> [...] IX – nas restingas;
> a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
> b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues.

## 3.3. ELEMENTO ANTRÓPICO

O elemento antrópico será caracterizado a partir do histórico do processo de ocupação do município de Aracaju, da Atalaia e da Coroa do Meio. Posteriormente, serão apresentados os dados socioeconômicos dos dois bairros.

### 3.3.1. PROCESSO DE OCUPAÇÃO DE ARACAJU

Em 1855, a capital da província foi transferida de São Cristóvão para o povoado Santo Antônio do Aracaju. A nova capital sergipana estava localizada em uma área composta por lagoas, dunas e áreas alagadas que exigia de seus ocupantes uma série de medidas (drenagens e aterramentos) para tornar a área habitável. A escolha da província de Sergipe pela área onde abrigaria a nova capital deveu-se as exigências dos padrões da época que estabeleciam que as capitais das províncias deveriam situar-se à beira-mar ou nos melhores pontos às margens de rios. O local onde foi implantado o município de Aracaju continha todas essas características e, ainda, possuía as instalações portuárias de que a província necessitava, pois situava-se onde o canal do rio Sergipe possuía maior profundidade e assim facilitava a navegação (RIBEIRO, 1985; NOGUEIRA, 2006).

O ordenamento inicial de Aracaju ocorreu no período entre 1855-1950, com a inserção de meios de transporte e formação dos bairros (NOGUEIRA, 2006). Após 1950, o crescimento econômico da capital esteve ligado principalmente à sua função de grande centro comercial e de fornecedora de serviços, concentrando grande parte das atividades econômicas e sociais do estado de Sergipe. O crescimento populacional de Aracaju, neste período, ocorreu em função da migração da população dos interiores do estado em virtude de crises econômicas. Atraídas pelas oportunidades oferecidas, a população migrante acabou fixando-se na capital o que possibilitou a expansão dos bairros para além da sua área central, dando origem aos bairros periféricos de Aracaju (DINIZ, 1971; RIBEIRO, 1985).

A seguir será apresentado o histórico do processo de ocupação da área de estudo, que ocorreu de maneira diferenciada da área central de Aracaju, onde a malha urbana já estava consolidada.

### 3.3.1.1. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA ATALAIA

Segundo os documentos da prefeitura de Aracaju referentes ao período de 1948 a 1961, o bairro Atalaia não era considerado como parte da malha urbana da capital, e sim como povoado, denominado Atalaia Velha. O povoado era constituído por sítios e loteamentos privados, sem condições básicas de saneamento e com poucas vias de acesso ao centro (PMA, 1948; 1953; 1955; 1961). Uma das primeiras tentativas da prefeitura para estimular a ocupação na Atalaia foi à abertura de crédito para a construção de pontes e aterros que abrigassem vias de acesso fazendo a comunicação entre as praias 13 de julho e a praia da Atalaia Velha (PMA, 1948).

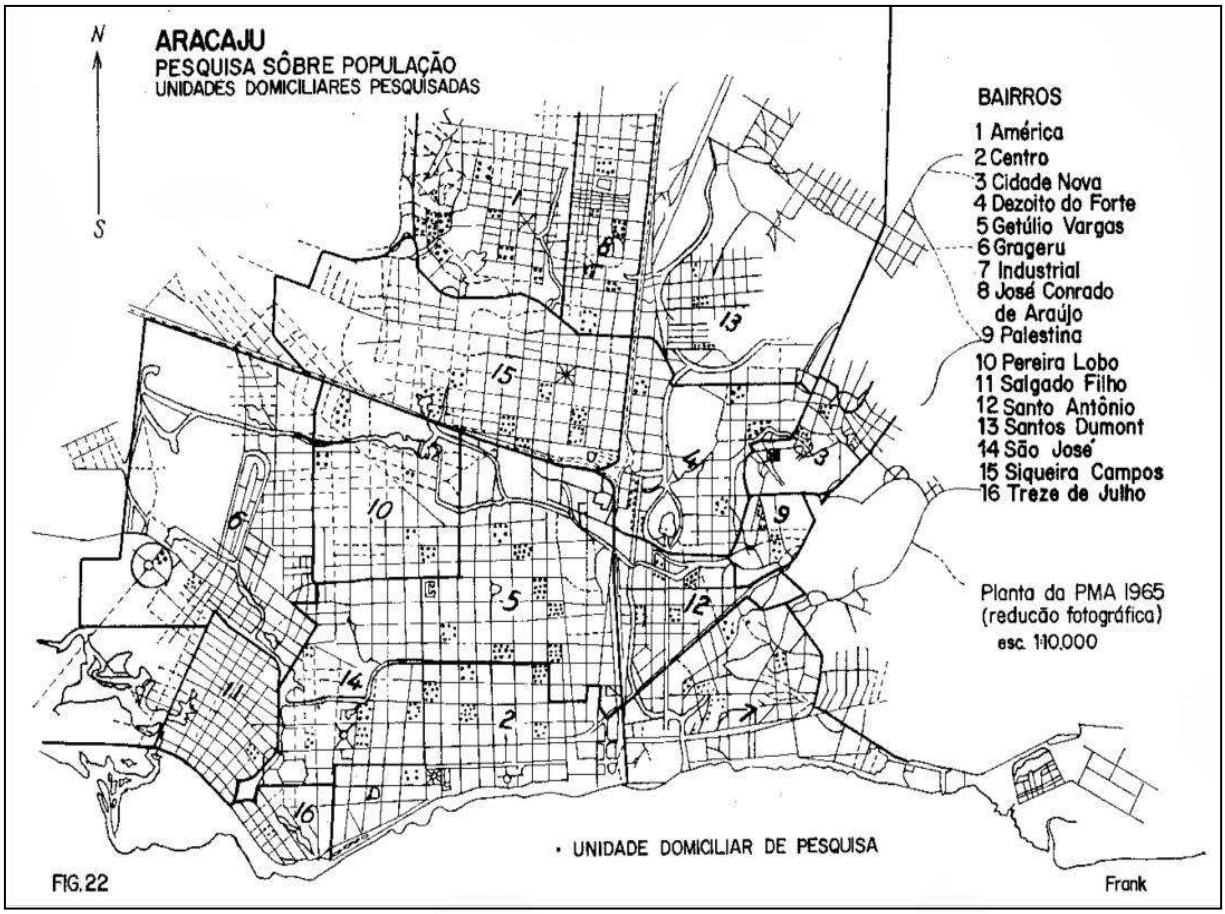
Segundo a planta da Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA) do ano de 1965, o município era dividido em apenas 16 bairros (Fig. 13). Dentro da classificação estabelecida pela prefeitura, a Coroa do Meio e a Atalaia ainda não constituíam bairros da capital.

De acordo com as documentações disponibilizadas pela Câmara Municipal de Aracaju não foi possível identificar o projeto de lei que modificou a nomenclatura do povoado Atalaia Velha para Bairro Atalaia. Contudo, a análise de algumas leis permitiu que fosse feita uma estimativa de quando o Bairro foi criado:

- Na lei nº 104/69 a Prefeitura de Aracaju aprovou a criação do loteamento oceânico no povoado Atalaia Velha (PMA, 1969);
- A lei nº 445/75 modificou o nome da rua B para rua Monsenhor Alberto Bragança de Azevedo no conjunto Recanto do sol na Atalaia Velha (PMA, 1975);
- Na lei nº 483/76 a Prefeitura de Aracaju alterou o nome da rua François Boald para rua B no conjunto Jardim Companheiro no Bairro Atalaia Velha (PMA, 1976);
- A lei nº 873/82 que estabeleceu a nova delimitação dos bairros de Aracaju, traz a nova denominação do Bairro que passa agora a ser chamado apenas de Atalaia.

Através da análise dessas leis percebeu-se que não houve um projeto de lei que instituiu a mudança da Atalaia de povoado para bairro, a mudança ocorreu entre 1975 e 1976 e a modificação do nome Atalaia Velha para somente Atalaia ocorreu no período entre 1976 e 1982.

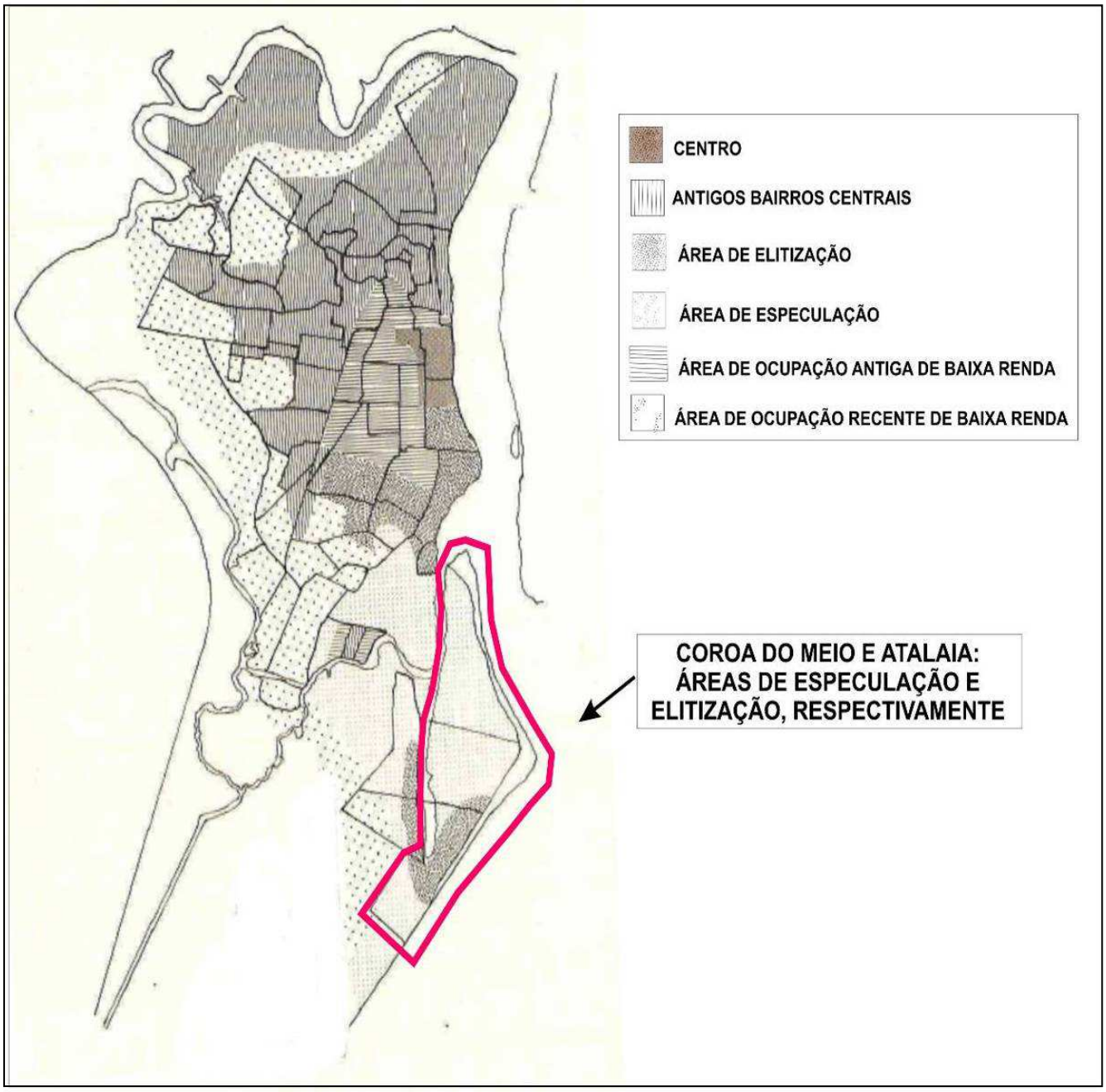
Figura 13 - Planta da cidade de Aracaju do ano de 1965.




Dentre os 16 bairros da capital não constavam ainda a Coroa do Meio e a Atalaia.
Fonte: Diniz, 1971.

Ribeiro (1985) apresentou uma tipologia para os padrões de ocupação no município de Aracaju, com 6 padrões diferenciados de ocupação considerando a sua estrutura espacial (Fig. 14): 1 – centro da cidade; 2 – área de elitização; 3 – área de especulação; 4 – antigos bairros centrais; 5 – área de ocupação antiga de baixa renda e 6 – área de ocupação recente de baixa renda. A Atalaia correspondia ao padrão 2 (área de elitização), que teve sua ocupação intensificada após 1974, com a implantação de grandes empreendimentos imobiliários, a partir do conceito de melhor qualidade de moradia. O luxo, segundo a autora, era visível, como exemplo é citada a configuração das casas que situavam-se nos centros do terrenos. A área de elitização uniu a classe média e alta, o que levou a consolidação de um aparato comercial nos bairros voltado para o consumo de luxo.

Figura 14- Padrões de ocupação de Aracaju no final da década de 1970.




Em destaque a Coroa do Meio e a Atalaia como áreas de especulação e elitização, respectivamente.
Fonte: Modificado de Ribeiro, 1985.

### 3.3.1.2. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO BAIRRO COROA DO MEIO

A análise do histórico de ocupação da Coroa do Meio será apresentada em duas etapas: ocupação inicial e criação do bairro e a reurbanização da Coroa do Meio.

Antes da criação do bairro Coroa do Meio, já existia ocupação no local. De acordo com o Projeto Integrado da Coroa do Meio (SEPLAN, 2009), o começo da ocupação da Coroa do Meio surgiu no início da década de 1970, através de uma colônia de pescadores. Naquele momento, não existia na Coroa do Meio qualquer forma de intervenção pública. Santos (2009) afirma que os pescadores eram provenientes do baixo São Francisco e trabalhavam em Aracaju, fazendo da Coroa do Meio o seu espaço residencial, de lazer e de complementação de renda. A população migrante expandiu a ocupação irregular em direção às margens do rio Poxim através de vários aterramentos na planície de maré e da construção de casas do tipo palafitas (Fig. 15).

Figura 15 – Fotos das antigas palafitas da área de invasão da Coroa do Meio.

Fonte: SEPLAN, 2009.

A partir do acelerado crescimento populacional, que estava gerando a falta de habitações e das ocupações irregulares já existentes, houve a necessidade de integrar a Coroa do Meio ao conjunto urbano da capital (SANTOS, 2009).

Até o ano de 1976, a Coroa do Meio fazia parte dos terrenos de marinha sob tutela da Secretaria de Patrimônio da União – SPU, quando foram concedidos à prefeitura os direitos de posse e de uso da área junto ao Governo Federal (ANDRADE ET AL, 2005). O projeto de construção do bairro foi encomendado ao escritório técnico de Jaime Lerner com o intuito de construir um bairro modelo. As obras da construção do bairro foram integradas ao programa CURA – Comunidades Urbanas para Recuperação Acelerada, programa executado pelo Banco Nacional de Habitação – BNH, que buscava soluções para os problemas urbanos do Brasil, possuindo caráter de intervenção urbanística e social. A ideia inicial do projeto de construção do bairro era a criação de uma área auto-suficiente com infraestrutura, prioridade para os transportes, equipamentos serviços e moradia de maior densidade. O pagamento pela grande obra seria feito através da aquisição, pela população, das edificações e loteamentos construídos. A renda salarial mínima estipulada pelo BNH para aquisição dos lotes era de 6,8 salários mínimos ou mais, demonstrando que o bairro era destinado à classe media - alta de Aracaju (COSTA ET AL, 2008; SANTOS, 2009). No entanto, as frequentes invasões do mar fizeram com que a população de alta renda não se sentisse segura em adquirir os lotes e edificações à venda. Como não houve a aquisição dos lotes, a construção da área de residências multifamiliares não pôde ser executada, aumentando assim o número de ocupações irregulares na Coroa do Meio, através da construção de barracos de madeira em ruas sem infraestrutura (SILVIANO 1984 apud SANTOS, 2009).

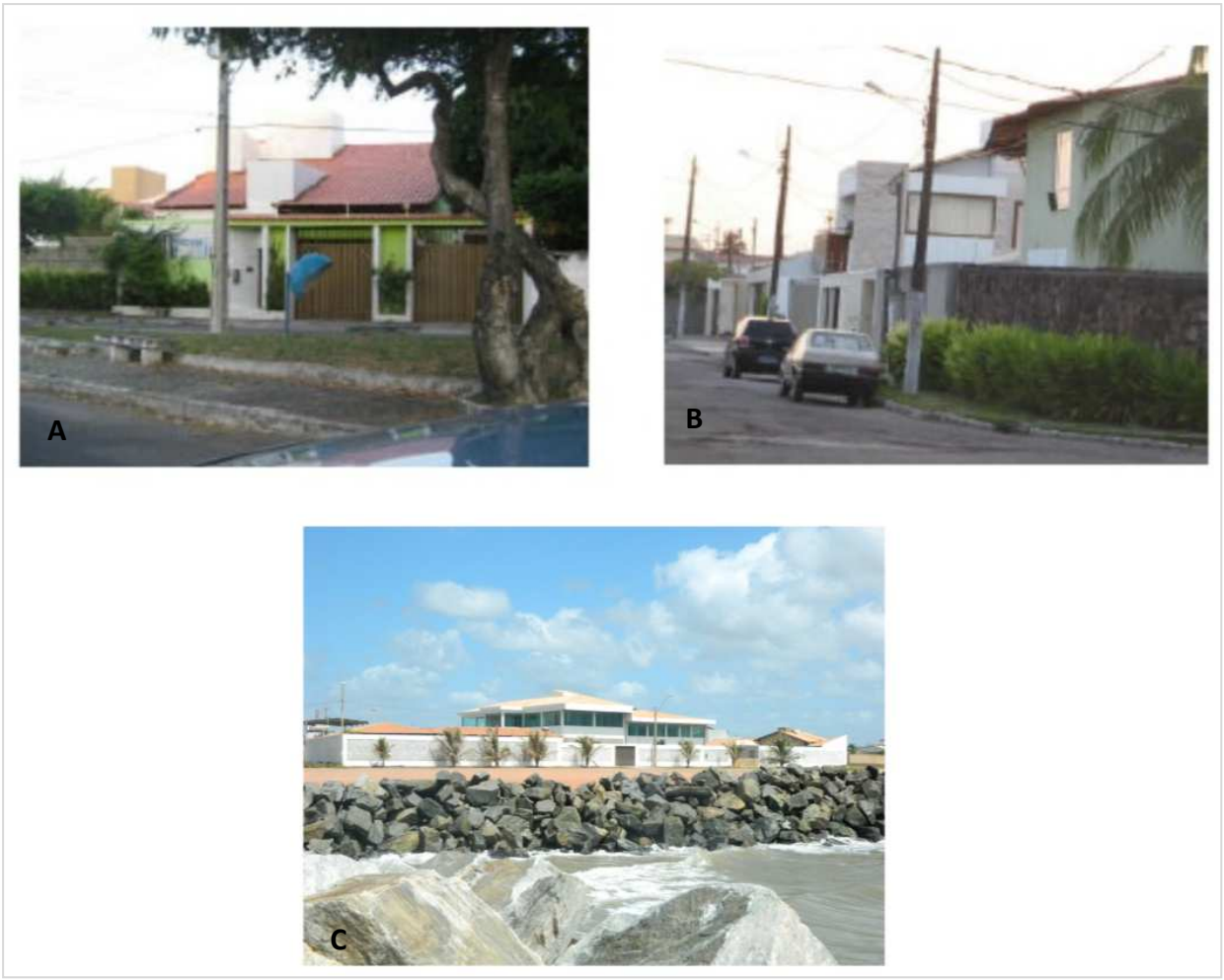
Vasconcelos; Santos; Aguiar (1983) mostraram que até o ano de 1983, o bairro Coroa do Meio possuía 374 moradias em estado precário, sem condições de saneamento básico ou infraestrutura urbana, rodeado por casas luxuosas do Bairro Atalaia. A maioria da população residia no local a cerca de 10 anos, sendo que 88% dos moradores vieram do interior de Sergipe e o restante de outros estados (BA, SP, AL). O principal fator que fez com que as pessoas se fixassem no local foi o não pagamento do aluguel das casas que residiam. Em dados referentes ao ano de 1992 apresentados por Costa et al (2008), o número de ocupações irregulares era de cerca de 1.060 e o número de habitantes era de 5.300.

Na análise feita por Ribeiro (1985), a Coroa do Meio correspondia, até 1985, ao padrão 3: Área de especulação (Fig. 14) . A área de especulação segundo a autora era

caracterizada pelo baixo ritmo de ocupação. No final da década de 1970, a Coroa do Meio possuía distintas classes sociais em decorrência do crescimento de residências voltadas para a classe média/alta que coexistiam com as moradias de baixa renda. Posteriormente, o aumento dos valores dos terrenos nas áreas de especulação elevou-as ao padrão de elitização, exercendo pressão sobre os moradores mais carentes que residiam no bairro.

Santos (2009) dividiu o bairro Coroa do Meio, antes das obras de reurbanização (período entre 1979 e 2000), em 3 setores: 1 – Área nobre: constituída por casas de alto padrão em quadras semelhante à configuração urbana inicial da cidade (em tabuleiro de xadrez) (Fig. 16 A, B e C); 2 - Área econômica: composta pela orla marítima onde se encontra os bares, restaurantes, hotéis e o shopping Center (Fig. 17: A, B e C); 3 – Área da invasão: onde residiam as famílias das unidades de ocupação irregulares (Fig. 15: A, B e C).

Figura 16 – Fotos da área nobre da Coroa do Meio.



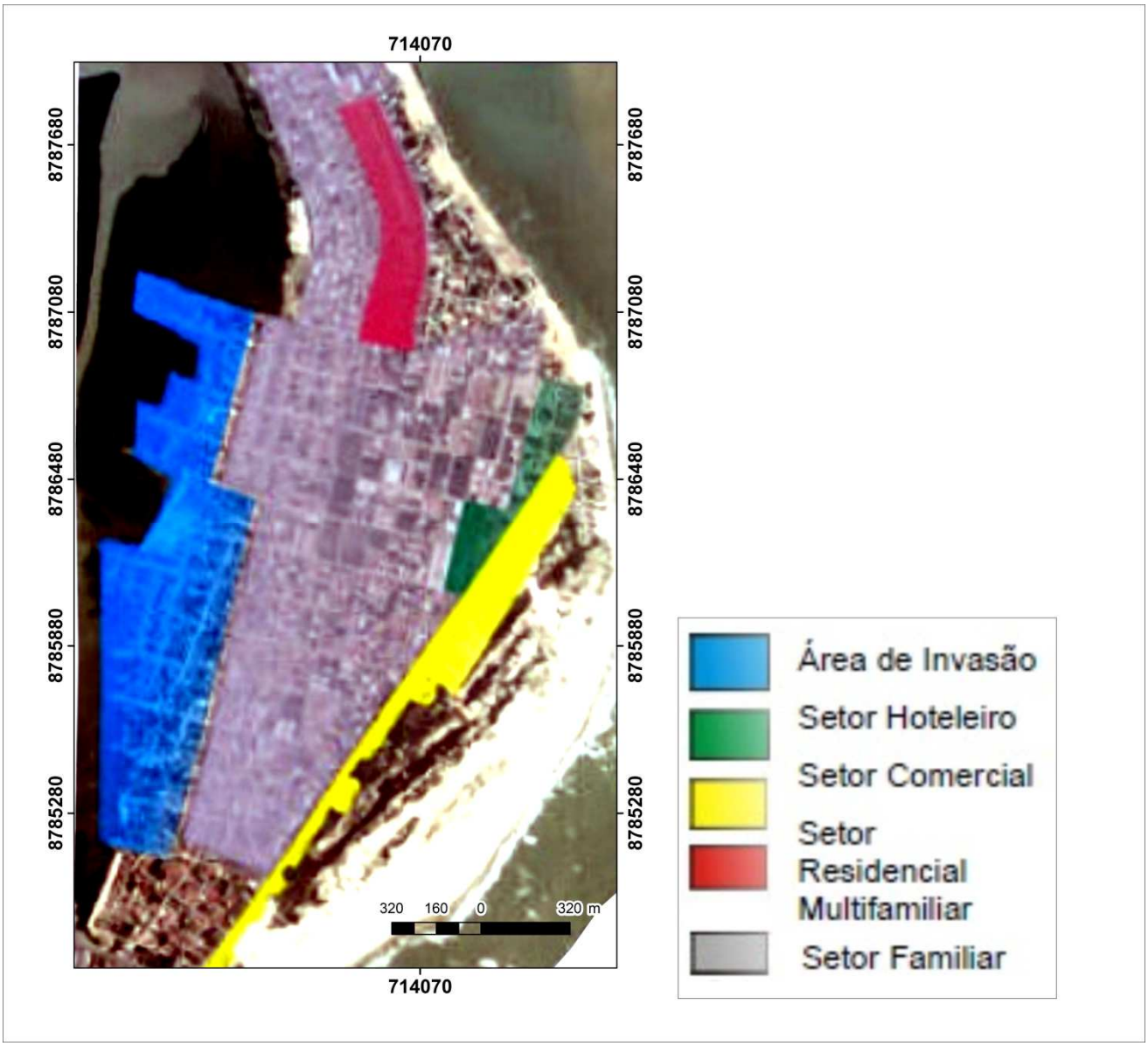

Fonte: Fotos de Santos, 2009 (A e B) e da autora (C).

Figura 17 – Fotos da área econômica da Coroa do Meio.

Em A: bares e restaurantes da Orla marítima; em B e C: setor hoteleiro e em D: Shopping Riomar.
Fonte: Fotos da autora (A, B e C) e de www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=544388 (D).

Santos (2009) apresentou um mapa destacando as subdivisões do bairro Coroa do Meio em relação aos setores: da área nobre, econômica e da invasão. No mapa, a cor azul representa a área com ocupações irregulares, em verde o setor hoteleiro, em amarelo a orla comercial com bares e restaurantes, em vermelho prédios com 4 pavimentos que eram destinados à moradia com o térreo, dessas edificações, voltado para a atividade comercial e em cinza a área residencial com habitações térreas (Fig. 18).

Figura 18 - Manchas representando as subdivisões do bairro Coroa do Meio.




Fonte: Modificado de Santos, 2009.

A reurbanização da Coroa do Meio foi contemplada no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju – PDDU (2000), através da classificação dentro das áreas de diretrizes especiais. As áreas de diretrizes especiais são áreas do território municipal com destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo, subdivididas em: Áreas Especiais de Interesse Social; Áreas de Interesse Urbanístico; Áreas de Desenvolvimento Econômico; Áreas de Interesse Ambiental. Nesse sentido o PDDU (2000) classificou a Coroa do Meio como Área Especial de Interesse Social (SEPLAN, 2000). Dentro das ações previstas para intervenção no bairro constava a regularização fundiária, execução e

implantação de projeto de urbanização e execução de projeto da construção de via de contenção da expansão urbana sobre a Planície de Maré (conhecida por Maré do Apicum).

O processo de reurbanização do bairro Coroa do Meio se deu por meio do Projeto Moradia Cidadã (2001-2004), que tinha por objetivo melhorar a qualidade de vida da população residente em unidades de assentamento subnormais (FRANÇA; CRUZ, 2005, p. 44). Dentre as ações previstas pelo projeto incluíam-se:

> [...] erradicação de 600 habitações subnormais e a construção de igual número de habitações; a abertura de uma via de contenção ao longo da Maré do Apicum, indo desde a Rua José Steremberg, na conexão com a Avenida Rotary, até a Rua Urbano Neto; a ampliação de equipamentos públicos (escola, centro de saúde e creche); construção de um Centro de Referência em Educação Ambiental (Museu do Mangue), um ponto de apoio para os pescadores e de uma nova escola; pavimentação e drenagem das ruas; rede de esgotamento sanitário além da regularização fundiária, dentre outras.

Segundo França; Cruz (2005) e SEPLAN (2009), o projeto de reurbanização da Coroa do Meio obteve resultados positivos. As 600 casas construídas para abrigar a população que vivia nas palafitas da Maré do Apicum estavam localizadas no próprio bairro, impedindo assim a retirada da população e deslocamento para outros bairros. Os autores afirmaram que além dos resultados na transformação da estrutura física do bairro, foram alcançados também resultados positivos quanto à sensibilização da comunidade para preservação do meio ambiente (proteção do mangue da Maré do Apicum) e na melhoria da qualidade de vida dessa população (com aumento no nível de renda e escolaridade).

### 3.3.2 DADOS SOCIOECONÔMICOS DA ATALAIA E DA COROA DO MEIO

Os bairros Coroa do Meio e Atalaia possuem dinâmicas sociais diferentes, que são exemplificadas pelo contraste entre as residências de alto padrão dos bairros e pelas casas mais simples da população de baixa renda[1].

Nos levantamentos censitários realizados pelo IBGE nos anos de 1996, 2000 e 2010 (IBGE, 2011), o crescimento populacional mais expressivo foi de cerca de 83% no bairro Coroa do Meio. A população da Atalaia teve aumento pouco expressivo no período entre 1996 – 2000, cerca de 4%, com aumento considerável no levantamento de 2010, cerca de 43% (Tab. 1).

Tabela 1 - Crescimento da população dos bairros Atalaia e Coroa do Meio.

| BAIRROS | POPULAÇÃO EM 1996 | POPULAÇÃO EM 2000 | POPULAÇÃO EM 2010 |
|---|---|---|---|
| **ATALAIA** | 8.236 | 8.597 | 11.799 |
| **COROA DO MEIO** | 10.610 | 14.065 | 18.871 |

Fonte: IBGE, 2011.

Quando são analisados os dados do ano 2000, sobre a condição de ocupação dos terrenos, as diferenças são evidentes (SEPLAN, 2005). A maioria dos domicílios do bairro Atalaia são próprios, correspondendo a 94%%. Em contrapartida, os domicílios próprios do bairro Coroa do Meio correspondem a 54% (Tab.2). O valor baixo encontrado para o bairro Coroa do Meio no número de domicílios próprios é reflexo da regularização fundiária que ainda não havia sido efetuada até o ano 2000, junto à população de baixa renda.

[1] Alguns dados apresentados foram resultados de levantamentos realizados pelo IBGE antes da conclusão das obras do Programa Moradia Cidadã. Portanto, podem ter ocorrido alterações no padrão de vida da população da área de estudo.

Tabela 2 - Domicílios por condição de ocupação para os bairros Atalaia e Coroa do Meio em 2000[2].

| BAIRROS | DOMICÍLIOS | | | |
|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DE TERRENO | | |
| | | **PRÓPRIO** | **CEDIDO** | **OUTRA CONDIÇÃO** |
| **ATALAIA** | 1.610 | 1.528 | 16 | 66 |
| **COROA DO MEIO** | 2.579 | 1.394 | 36 | 1.149 |

Fonte: Adaptado de SEPLAN, 2005.

A média da renda salarial da população, segundo levantamento realizado pelo IBGE (2000), para os bairros Coroa do Meio e Atalaia é de: R$ 500,00 e 850,00 respectivamente. Levando-se em consideração que a média utiliza-se de valores extremos para o cálculo, os valores de renda da população mais carente podem estar mascarados. Vale ressaltar que no ano do levantamento censitário, o valor do salário mínimo correspondia a R$ 151,00 (www.guiatrabalhista.com.br). Os dados para o ano de 2010 ainda não foram disponibilizados.

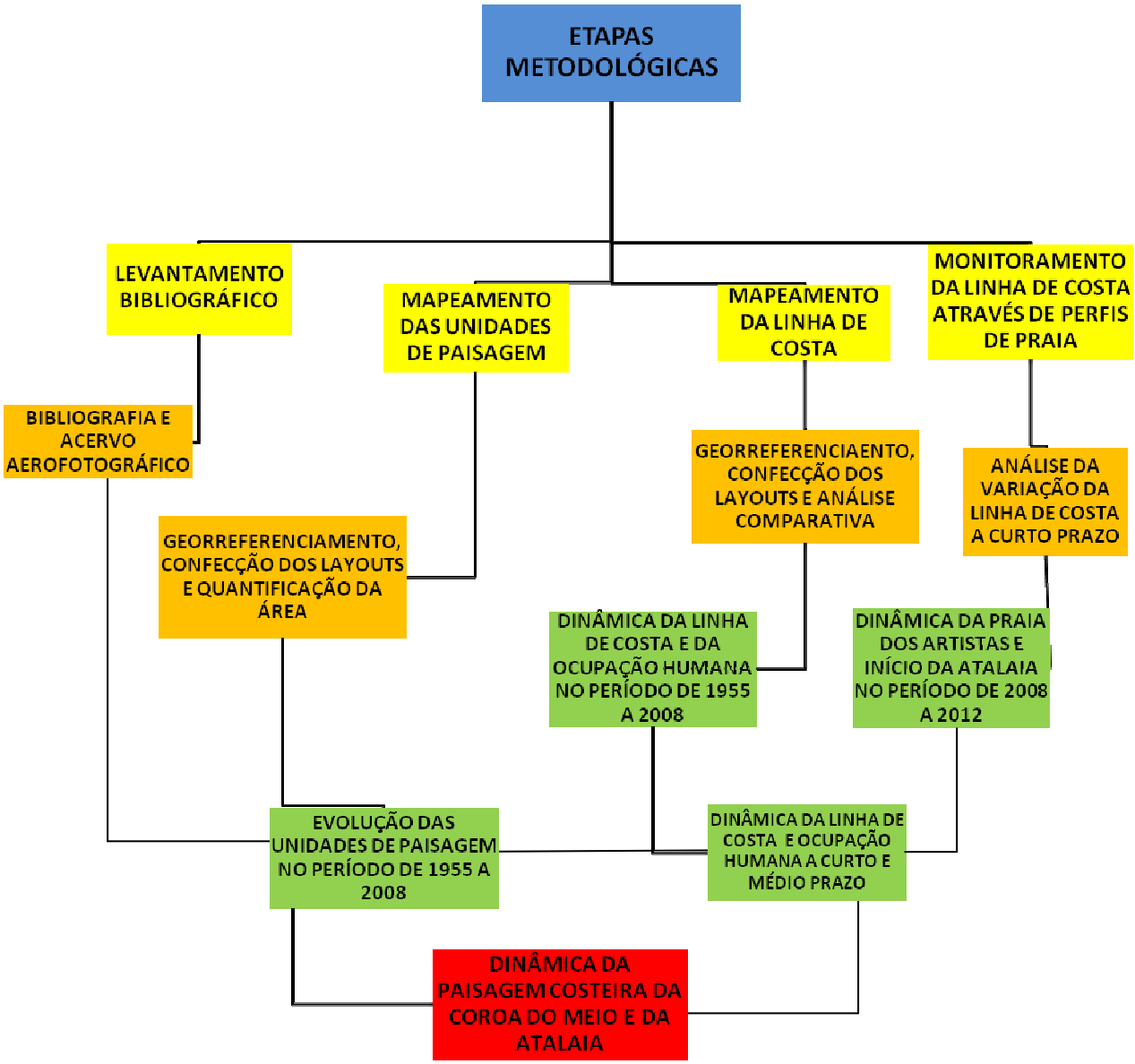
Dentro das principais atividades econômicas dos bairros há o predomínio do setor de serviços, com o comércio voltado para o consumo de luxo, com a presença de um shopping center, revendedoras de veículos automotivos, galerias de arte e artesanato além de bares e restaurantes.

[2] Os dados de 2010 ainda não se encontram disponíveis.

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O fluxograma 1 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa.

Fluxograma 1- Etapas metodológicas da pesquisa.



## 4.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

O levantamento bibliográfico consistiu em: 1 – levantamento de acervo bibliográfico a respeito das temáticas: dinâmica da paisagem, dinâmica costeira e histórico de ocupação da área de estudo. Esses materiais foram coletados em portais de acesso (CAPES, SCIELO entre outros), em biblioteca (BICEN) e em órgãos estaduais e municipais (EMURB, SEPLAN e SEPLAG); 2 – levantamentos de acervo aerofotográfico e de imagens de satélite, junto aos órgãos: SEPLAG e EMURB.

No quadro 1 estão listadas as imagens de satélites e fotografias aéreas da área de estudo utilizadas nessa pesquisa. A figura 19 apresenta o mosaico das fotografias aéreas e imagens de satélite.

Quadro 1 – Dados das fotografias aéreas e das imagens de satélite.

| ANO | TIPO | ESCALA (*) / RESOLUÇÃO (**) | ÓRGÃO |
|---|---|---|---|
| **1955**[5] | *FOTOGRAFIAS AÉREAS* | *1/20.000 | SACS/ PETROBRÁS |
| **1965** | *FOTOGRAFIAS AÉREAS* | *1/60.000 | SACS |
| **1971**[6] | *FOTOGRAFIAS AÉREAS* | *1/70.000 | TERRAFOTO |
| **1978** | *FOTOGRAFIAS AÉREAS* | *1/15.000 | SEPLAG |
| **1984** | *FOTOGRAFIAS AÉREAS* | *1/25.000 | FAB/ SEPLANTEC |
| **2003** | *IMAGENS DE SATÉLITE QUICKBIRD* | ** 0,60 m | SEPLAN-SE |
| **2008** | *IMAGENS DE SATÉLITE QUICKBIRD* | ** 0,60 m | EMURB |

[5] As fotografias aéreas de 1955 não recobrem toda a área de estudo.

[6] As fotografias aéreas de 1971 só foram utilizadas no mapeamento da linha de costa.

## 4.2. MAPEAMENTO DAS UNIDADES DE PAISAGEM E DA LINHA DE COSTA

A escolha pelo mapeamento das unidades de paisagem foi baseada em Martinelli; Pedrotti (2001), que propuseram a sua divisão em macrounidades a partir da geologia-geomorfologia, vegetação e ocupação humana. Escolheu-se a divisão em unidades de paisagem (e não em uso e ocupação do solo) em função da área de estudo estar situada em uma zona urbana, com quase ausência de atividades agrícolas. Nos mapeamentos onde se identificaram práticas agrícolas, estas foram devidamente mencionados no corpo de texto.

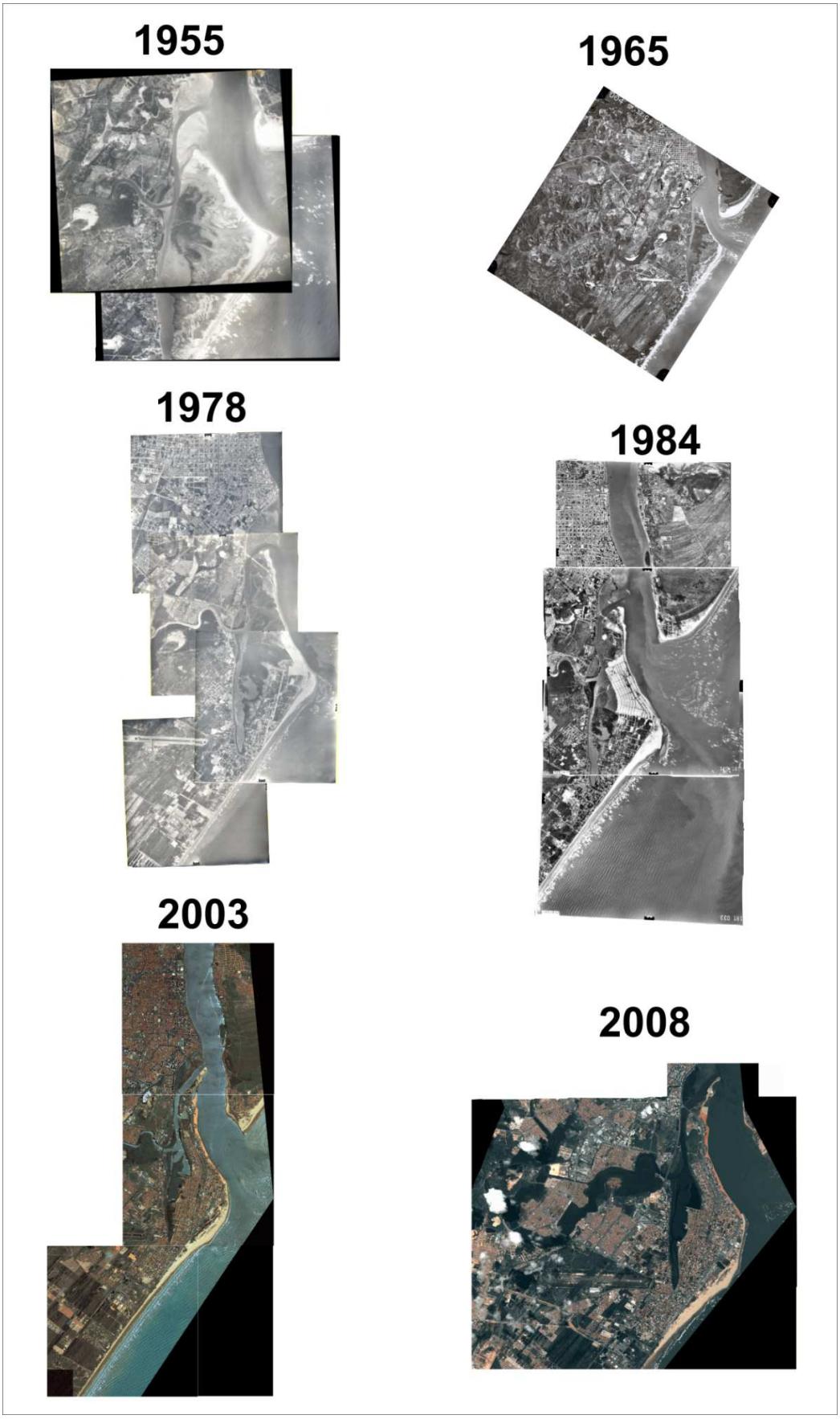
O mapeamento das unidades de paisagem e da linha de costa foi realizado no software Spring versão 5.1.6. O mapeamento foi realizado na escala fixa de 1: 5.000, tendo por base a qualidade das fotografias aéreas com menor escala (ano de 1965). O mapeamento não considerou o comportamento das marés. A linha de costa mapeada na área de estudo utilizou a linha de preamar máxima (limite entre a areia seca e areia molhada) como indicador (ESTEVES, 2002).

O georeferenciamento das fotografias aéreas e das imagens de satélite foi realizado no software Global Mapper versão 11, na projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e com datum SIRGAS 2000 Brasil. Posteriormente, foi feito o mosaico das fotografias aéreas e imagens de satélites que foram mapeadas (Fig. 19).

Foram confeccionados mapas para os anos de 1955, 1965, 1978, 1984, 2003 e 2008, sobre os seguintes temas: i - unidades de paisagem na Coroa do Meio e Atalaia; ii - evolução da ocupação humana e da linha de costa na Coroa do Meio e Atalaia (com inclusão do ano de 1971) e iii - evolução da planície de maré e da ocupação humana na Coroa do Meio e Atalaia. O layout dos mapas foi feito com auxílio do software ArcGis 9.3.1.

A estimativa das áreas em km² das unidades de paisagem foi feita com auxílio do software Spring versão 5.1.6. através da ferramenta operações métricas.

Figura 19- Mosaico de fotografias aéreas e de imagens de satélite utilizadas na dissertação.



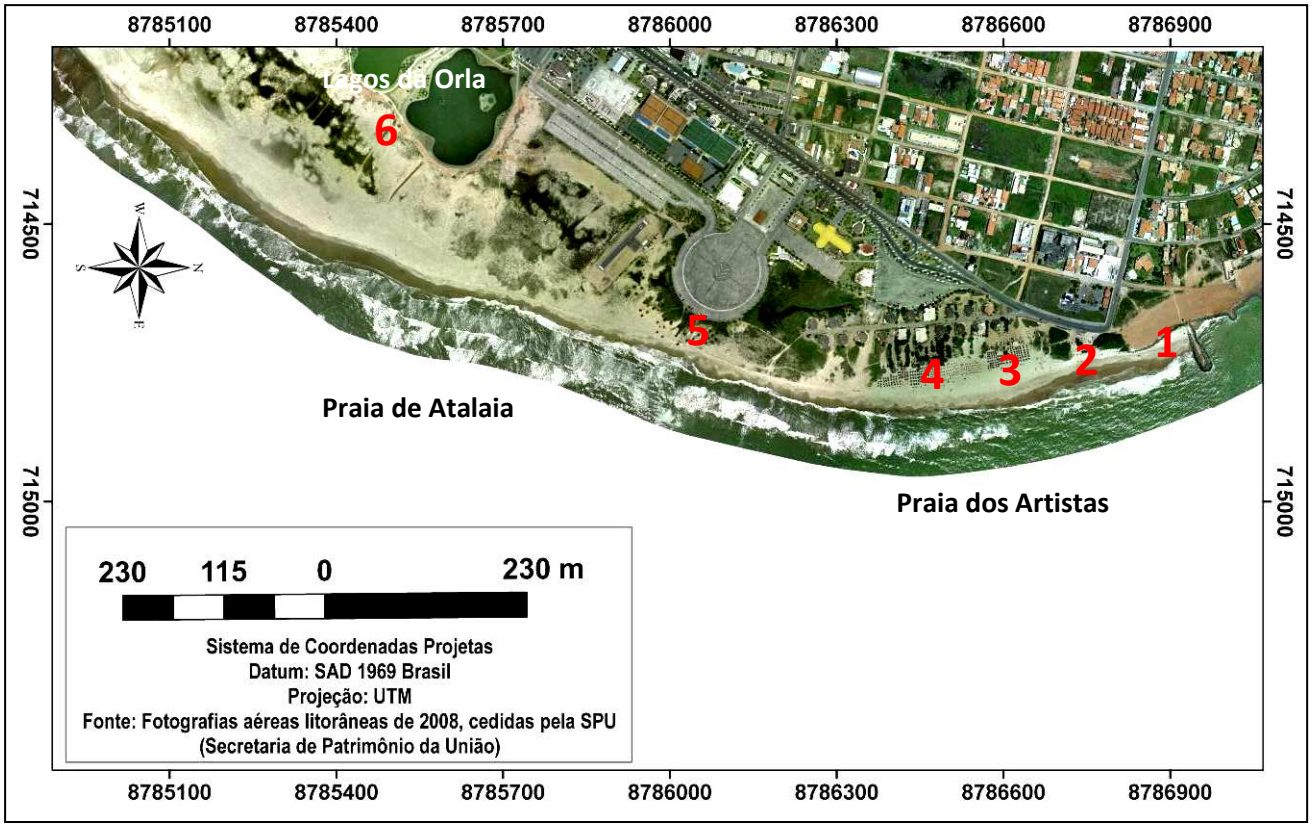

Fonte: Fotografias aéreas (1955, 1965, 1978 e 1984) e Imagens de satélite Quickbird (2003 e 2008).
Fonte: Elaboração da autora.

### 4.3. TRABALHO DE CAMPO

Foi realizado o monitoramento da linha de costa através de perfis transversais às praias dos Artistas e da Atalaia (lagos da Orla), utilizando o método das balizas de Emery (1961). No período entre outubro de 2008 e setembro de 2009 foram feitos levantamentos quinzenais e no período de outubro de 2009 a junho de 2010 foram realizados levantamentos mensais (Fig. 20). O cálculo da variação do volume de sedimentos para identificação de perda ou ganho de sedimentos foi efetuado para todos os perfis.

No final do ano de 2011 foi realizado levantamento fotográfico em vários pontos da área de estudo. O objetivo desse levantamento foi visualizar a situação atual das unidades de paisagem identificadas no mapeamento realizado no período de 1955 a 2008.

Figura 20 - Localização dos pontos onde foram realizados os levantamentos através de perfis de praia.




Fonte: Fotografias aéreas litorâneas de 2008.
Elaboração da autora.

## 4.4. INTEGRAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

A evolução das unidades de paisagem e da linha de costa foram integradas ao referencial teórico sobre o histórico da ocupação humana na área de estudo. Essa integração permitiu compreender as transformações na paisagem costeira da Coroa do Meio e Atalaia no período de 1955 a 2008 e a comparação com a situação atual.

Para compreensão do elemento dominante na paisagem costeira da área de estudo foi utilizado o modelo da Mancha-Corredor-Matriz (LANG; BLASHKE, 2009). O modelo foi aplicado na dissertação através da adaptação do conceito de Corredor. No modelo original o Corredor corresponde a um corredor ecológico, ligando os elementos da paisagem, na dissertação o Corredor corresponde às vias de acesso que contribuíram para expansão da ação humana.

# 5. DINÂMICA DA PAISAGEM NA COROA DO MEIO E ATALAIA NO PERÍODO ENTRE 1955 E 2008:

## 5.1. DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM

As unidades de paisagem no período de 1955 a 2008 consistem na Praia, Duna/Interduna, Planície de Maré, Terraço Flúviomarinho e Ocupação Humana.

A Praia é caracterizada por ser uma faixa arenosa com suave declive que bordeja o leste da área de estudo. No presente trabalho, mapeou-se somente o prisma praial emerso, região da praia que compreende o pós-praia e a face de praia. A vegetação de praia pode se desenvolver no pós-praia quando essa área não está sujeita a inundações frequentes pela maré e em áreas de progradação recente (NETO; PONZI; SICHEL, 2004; SOUZA, 2007). A unidade Praia encontra-se em contato interno com a unidade Duna/Interduna.

As dunas, da unidade Duna/Interduna foram caracterizadas por Bittencourt et al (1983) como sendo a geração de dunas mais recentes que 5.100 anos A.P. Parte dessas dunas já se encontravam fixadas pela vegetação. As interdunas constituem depressões, podendo ser úmidas ou não, entre as dunas eólicas (SCHERER, 2004). A unidade Duna/Interduna encontra-se em contato interno com as unidades Planície de Maré e Terraço Flúviomarinho.

As Planícies de Maré são caracterizadas por Angulo (1990) como sendo áreas dominadas pelas marés, em costas de baixo declive, com suficientes sedimentos disponíveis e sem forte ação das ondas. A unidade Planície de Maré está dividida em: colonizada por mangue e desprovida de mangue. A vegetação de mangue se desenvolve nas áreas intermarés auxiliando na fixação do material sedimentar. A unidade Planície de Maré encontra-se em contato interno com a Duna/Interduna e com o Terraço Flúviomarinho.

O Terraço Flúviomarinho é caracterizado pelo IBGE (2009) por ser uma acumulação flúviomarinha com quebra de declive em relação à planície marinha e esculpida por processos erosivos. Na área de estudo, o Terraço Flúviomarinho foi considerado como toda a área arenosa resultante da acumulação flúviomarinha, limitado a norte pela Planície de maré e a leste pela unidade Duna/Interduna. Esse terraço foi formado sob influência do antigo canal sul do rio Sergipe (atual braço morto) e do oceano Atlântico.

A Ocupação Humana da área de estudo é representada pela área com edificações, destinadas a residências ou atividades comerciais, e pela área com outras intervenções, caracterizada pela cocoicultura e empreendimento de carcinicultura.

## 5.2. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1955

Em 1955 foram identificadas as seguintes unidades que compunham a paisagem: Planície de Maré, Duna/Interduna, Praia e Ocupação Humana (Fig. 21).

A unidade Praia no ano de 1955 possuía área de 0,63 km². Não foi verificada presença de vegetação.

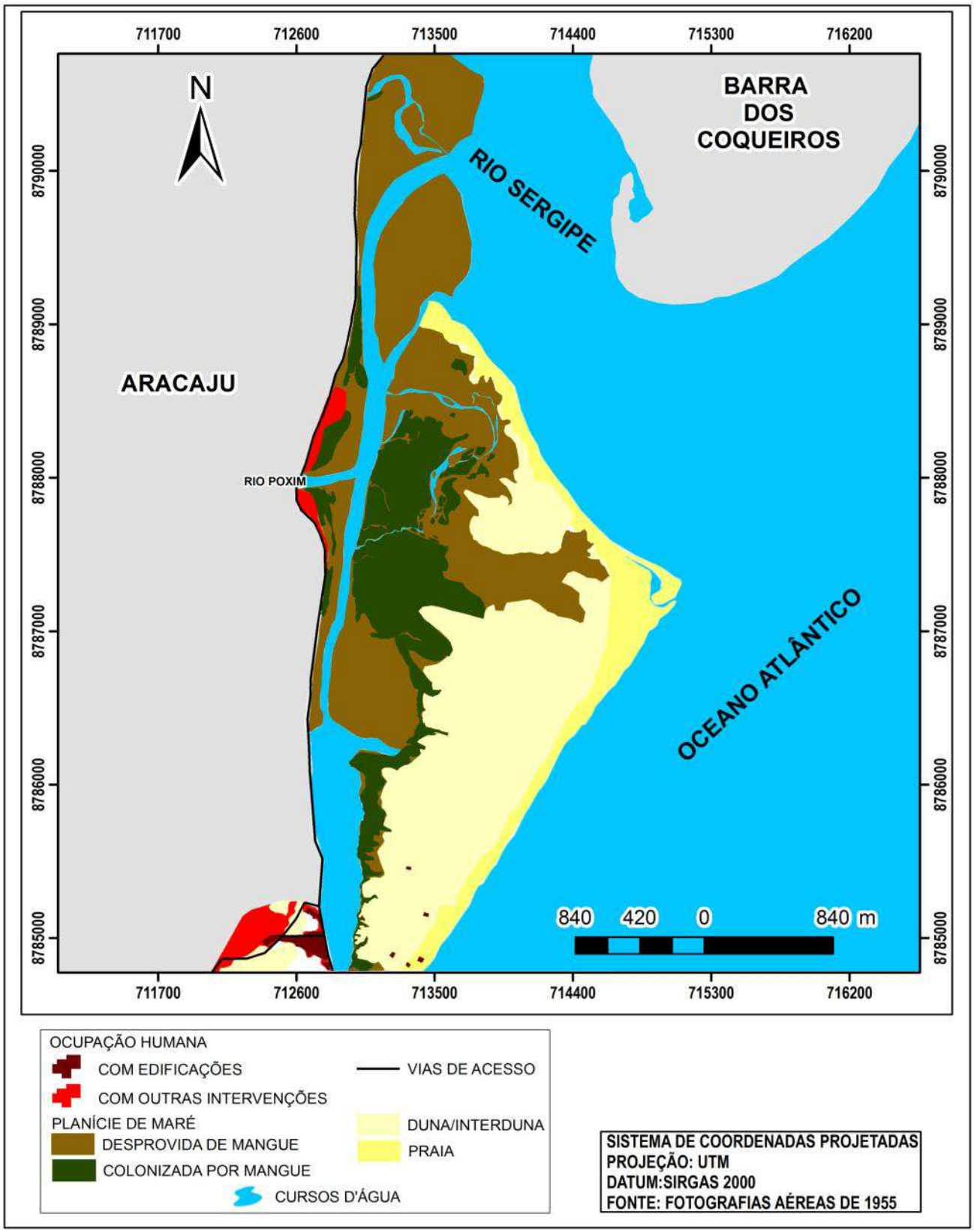
Outro elemento da paisagem identificado no registro de 1955 corresponde a Duna/Interduna. É possível visualizar também nos registros de 1955, ação eólica na porção externa do braço morto do rio Sergipe. A presença dessa acumulação eólica sugere que o seu processo de formação foi anterior ao isolamento do canal sul (braço morto do rio Sergipe), quando a linha de costa estava mais recuada. A área da unidade Duna/Interduna correspondia a 2,33 km² no ano de 1955.

A formação da Planície de Maré era relativamente recente, uma vez que sua origem estava associada ao isolamento do canal sul, entre 1894 e 1955. A área total estimada da Planície de Maré era de 3,66 km²; 2,61 km² correspondia à área desprovida de mangue e 1,05 km² estava colonizada pelo mangue. A vegetação de mangue da Planície de Maré, no ano de 1955, encontrava-se pouco densa. O seu desenvolvimento estava praticamente restrito ao entorno do braço morto do rio Sergipe e da foz do rio Poxim.

Em 1955, a Ocupação Humana era representada pela área com edificações (residências) e pela área com outras intervenções (carcinicultura, na margem esquerda da foz do rio Poxim, e cocoicultura, na margem direita da foz do rio Poxim e na parte sul, próxima ao final da Planície de Maré, no lado esquerdo). É possível verificar que a Ocupação Humana já existia, de maneira bem isolada, sobre a área de Duna/Interduna e sobre a unidade Praia. Essa ocupação era representada por colônia de pescadores (SEPLAN, 2005). O valor estimado para a área ocupada no ano de 1955 foi de 0,22 km².

A Figura 22 apresenta os valores estimados de área para cada unidade de paisagem identificada em1955 e o seu percentual correspondente.

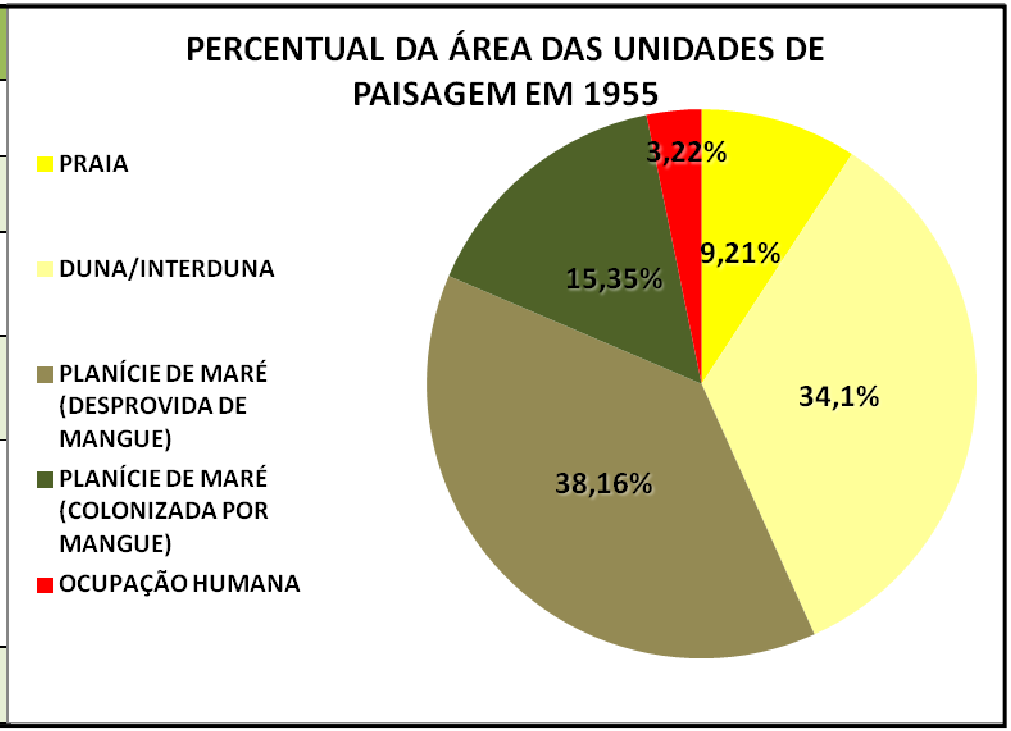
Figura 21 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1955.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 22 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1955, em km² e em percentual.

| UNIDADES DE PAISAGEM | | ÁREA EM KM² |
|---|---|---|
| *PRAIA* | | 0,63 |
| *DUNA/INTERDUNA* | | 2,33 |
| *PLANÍCIE DE MARÉ* | DESPROVIDA DE MANGUE | 2,61 |
| | COLONIZADA POR MANGUE | 1,05 |
| *OCUPAÇÃO HUMANA* | COM EDIFICAÇÕES | 0,22 |
| | COM OUTRAS INTERVENÇÕES | |
| **TOTAL DA ÁREA DAS UNIDADES** | | 6,84 |




Fonte: Elaboração da autora.

## 5.3. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1965

Nos registros aerofotográficos de 1965 foram mapeadas todas as unidades de paisagem já identificadas nos registros de 1955: Planície de Maré, Duna/Interduna, Praia e Ocupação Humana. A partir de 1965, as fotografias aéreas/imagens recobrem toda a área de estudo. Dessa forma, a partir desse ano surge outra unidade de paisagem: Terraço Flúviomarinho (Fig. 23).

No ano de 1965, a unidade Praia encontrava-se com área de 0,67 km². Sua porção mais larga encontrava-se na Coroa do Meio e a sua faixa mais estreita ao longo de todo o bairro Atalaia (Fig. 23).

A unidade Duna/Interduna, no ano de 1965, possuía área de 3,51 km².

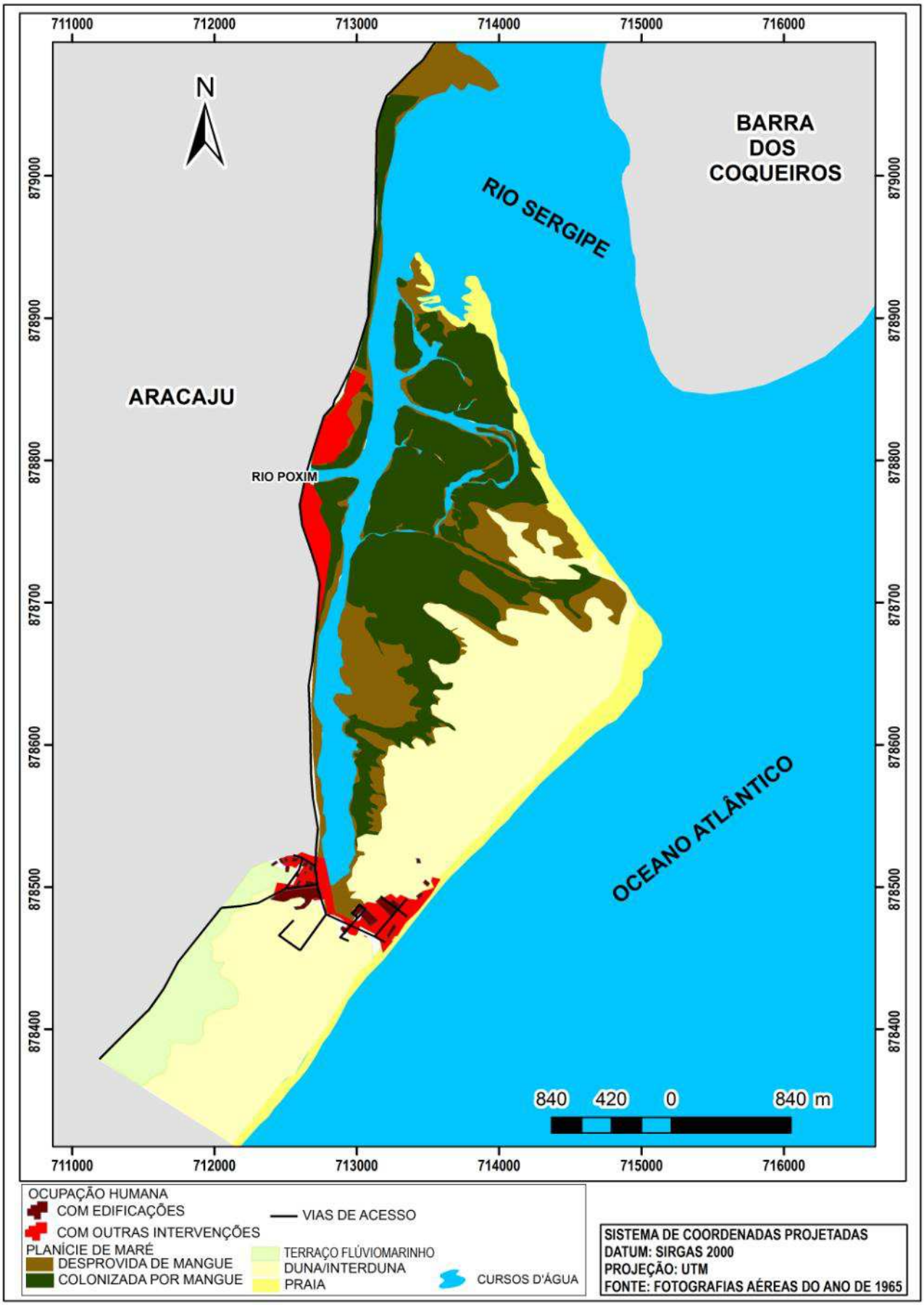
A Planície de Maré em 1965 possuía área total de 3,7 km². A zona de proteção criada após a junção e continentalização das coroas arenosas, permitiu o desenvolvimento e a expansão da área dessa unidade, principalmente na parte central da Coroa do Meio. A Planície de Maré no ano de 1965 estava em franco processo de colmatação de sedimentos. A área desprovida de mangue correspondia a 1,4 km², enquanto que a área colonizada pelo mangue correspondia a 2,3 km². A vegetação de mangue estava localizada em toda parte central da Coroa do Meio, chegando a entrar em contato com as unidades: Praia e Duna/Interduna.

A área correspondente ao Terraço Flúviomarinho no ano de 1965 era de 0,5 km². Essa unidade bordejava todo o sudoeste da área de estudo.

A área correspondente a Ocupação Humana no ano de 1965 era de 0,36 km². A Ocupação Humana se deu sobre parte das unidades Duna/Interduna e Terraço Flúviomarinho. A área com edificações foi responsável pela maior parte da Ocupação Humana no ano de 1965, não sendo observado áreas com outras intervenções. Vale ressaltar, a existência de vias de acesso na área de estudo. Nesse ano, a Ocupação Humana já estava localizada nas proximidades da Planície de Maré, como pode ser visualizado na parte sul dessa unidade (Fig. 23). A Praia ainda não se encontrava em processo de ocupação no ano de 1965.

A Figura 24 apresenta os valores estimados correspondentes às áreas das unidades de paisagem, no ano de 1965 e o seu valor em percentual.

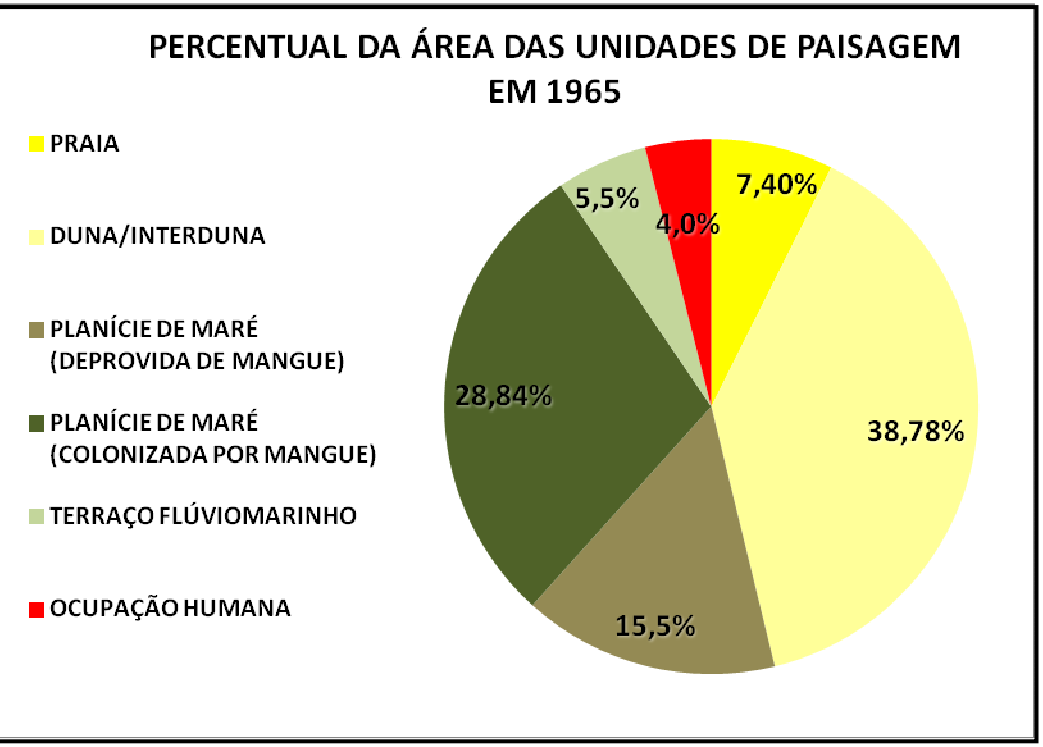
Figura 23 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1965.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 24 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1965, em km² e em percentual.

| UNIDADES DE PAISAGEM | | ÁREA EM KM² |
|---|---|---|
| *PRAIA* | | 0,67 |
| *DUNA/INTERDUNA* | | 3,51 |
| *PLANÍCIE DE MARÉ* | **DESPROVIDA DE MANGUE** | 1,4 |
| | **COLONIZADA POR MANGUE** | 2,61 |
| *TERRAÇO FLÚVIOMARINHO* | | 0,5 |
| *OCUPAÇÃO HUMANA* | **COM EDIFICAÇÕES** | 0,36 |
| | **COM OUTRAS INTERVENÇÕES** | |
| **TOTAL DA ÁREA DAS UNIDADES** | | 9,05 |




Fonte: Elaboração da autora.

## 5.4. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1978

Nos registros aerofotográficos de 1978, foram mapeadas as seguintes unidades de paisagem: Planície de Maré, Duna/Interduna, Praia, Terraço Flúviomarinho e Ocupação Humana (Fig. 25).

A unidade de paisagem Praia, no ano de 1978, possuía valor de área de 0,43 km². Na parte leste da Coroa do Meio foi verificado o desenvolvimento de vegetação de praia.

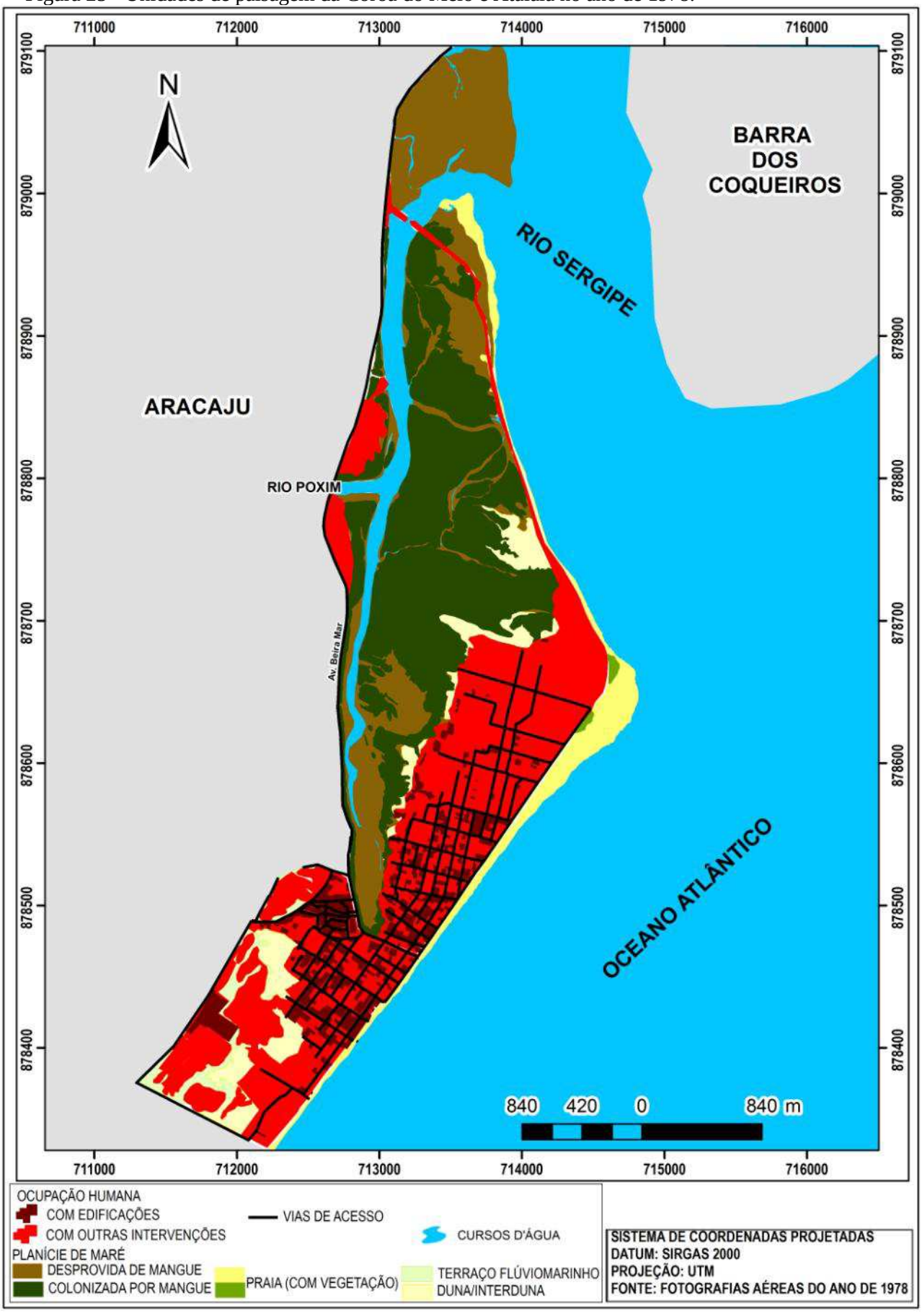
A unidade de paisagem Duna/Interduna possuía valor de área de 0,57 km². Essa unidade da paisagem estava restrita ao entorno da Planície de Maré e na parte sul do bairro Atalaia (Fig. 25).

A Planície de Maré no ano de 1978 possuía área total de 3,92 km². A área de Planície de Maré desprovida de mangue nesse registro foi de 1,48 km² e a área de Planície de Maré colonizada pelo mangue foi de 2,44 km².

A área que correspondia ao Terraço Flúviomarinho no ano de 1978 foi de 0,13 km². A unidade estava localizada em alguns pontos da parte oeste do bairro Atalaia.

A Ocupação Humana, nos registros de 1978, foi o grande destaque dentre os elementos da paisagem. O processo de ocupação da Coroa do Meio começou na década de 1970 e consolidou-se posteriormente a 1976, com a criação do bairro Coroa do Meio. Dentro da área com intervenções, estão incluídos além da prática da carcinicultura e da cocoicultura, os loteamentos e áreas aterradas para a construção de vias de acesso (Fig. 25). A área total ocupada no ano de 1978 foi estimada em 3,5 km². Na figura 20 é possível visualizar os aterramentos, loteamentos e algumas vias de acesso em construção no ano de 1978 na Coroa do Meio. A Ocupação Humana se expandiu principalmente sobre as unidades de paisagem Duna/Interduna e Terraço Flúviomarinho, causando a retração dessas unidades. A Ocupação Humana também passou a se expandir sobre o ambiente praial, com a construção de parte da Av. Santos Dumont entre a Coroa do Meio e a Atalaia. Parte da Planície de Maré foi aterrada para o início da construção da ponte que liga o bairro 13 de julho à Coroa do Meio, a área colonizada pelo mangue sofreu intervenção humana na porção central da área de estudo, como pode ser observado na Figura 26.

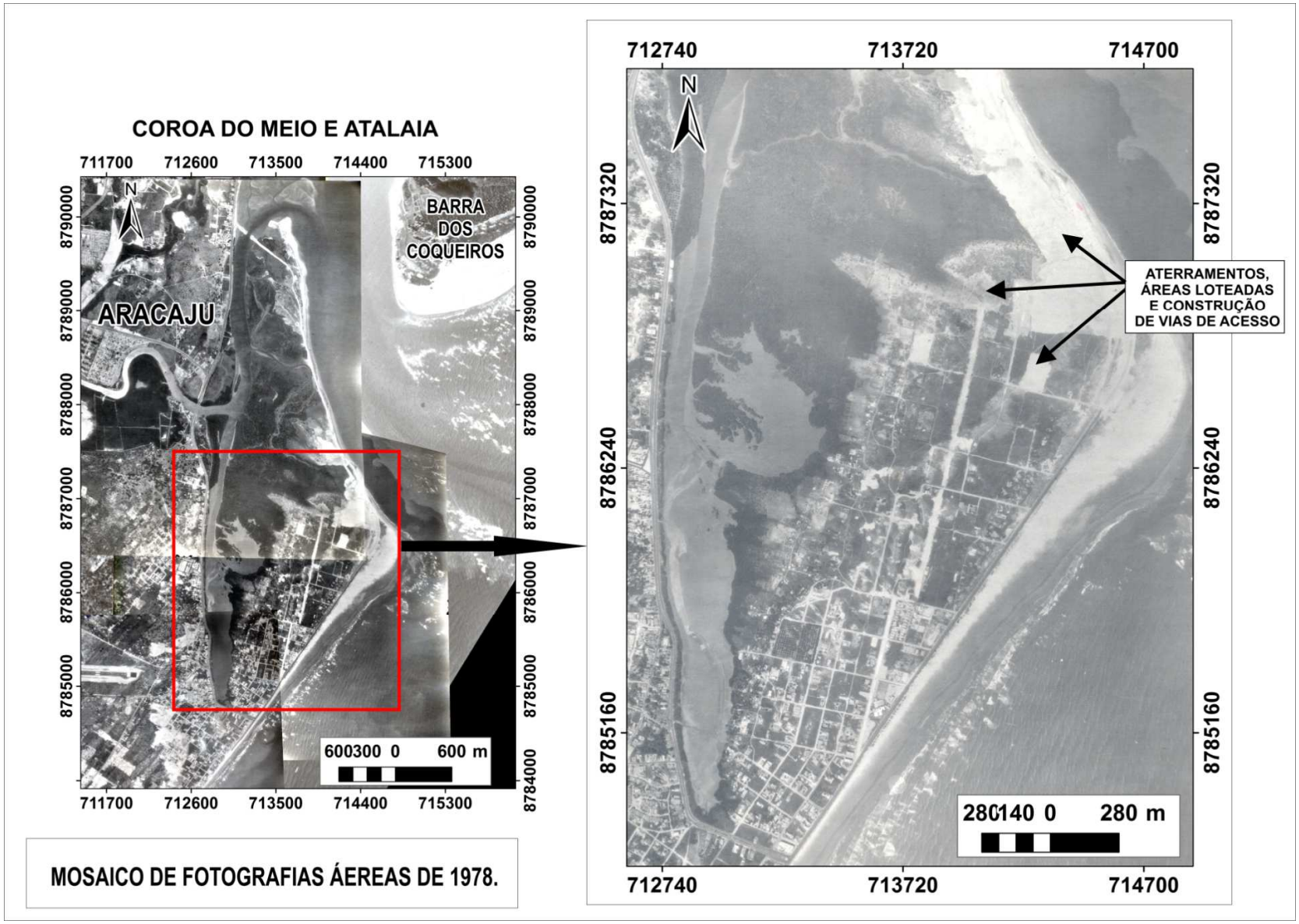
Figura 25 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1978.




Fonte: Elaboração da autora.

A Figura 27 apresenta os valores estimados correspondente às áreas das unidades de paisagem da área de estudo, no ano de 1978 e o seu valor em percentual.

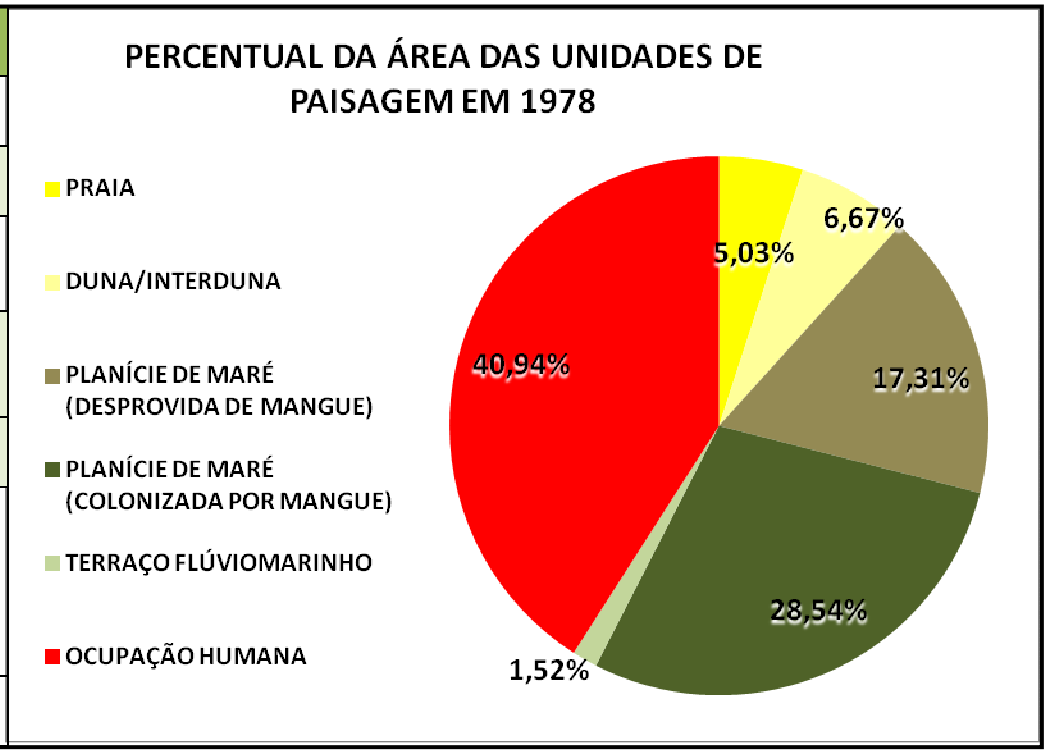
Figura 26 - Áreas loteadas, aterramentos e vias de acesso em construção na Coroa do Meio em 1978.




Fonte: Fotografias aéreas de 1978.
Elaboração da autora.

Figura 27 - Área das Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1978, em km² e em percentual.

| UNIDADES DE PAISAGEM | | ÁREA EM KM² |
|---|---|---|
| *PRAIA* | | 0,43 |
| *DUNA/INTERDUNA* | | 0,57 |
| *PLANÍCIE DE MARÉ* | DESPROVIDA DE MANGUE | 1,48 |
| | COLONIZADA POR MANGUE | 2,44 |
| *TERRAÇO FLÚVIOMARINHO* | | 0,13 |
| *OCUPAÇÃO HUMANA* | COM EDIFICAÇÕES | 3,5 |
| | COM OUTRAS INTERVENÇÕES | |
| **TOTAL DA ÁREA DAS UNIDADES** | | 8,55 |




Fonte: Elaboração da autora.

## 5.5. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 1984

Nos registros aerofotográficos do ano de 1984, foram identificados os seguintes elementos que compunham a paisagem da Coroa do Meio e Atalaia: Planície de Maré, Duna/Interduna, Praia, Terraço Flúviomarinho e Ocupação Humana (Fig. 28).

No ano de 1984, a unidade Praia possuía área total de 0,96 km². Foi verificado que a vegetação que se desenvolveu, de forma pontual, sobre essa unidade estava localizada tanto na praia dos Artistas (Coroa do Meio) quanto na praia da Atalaia.

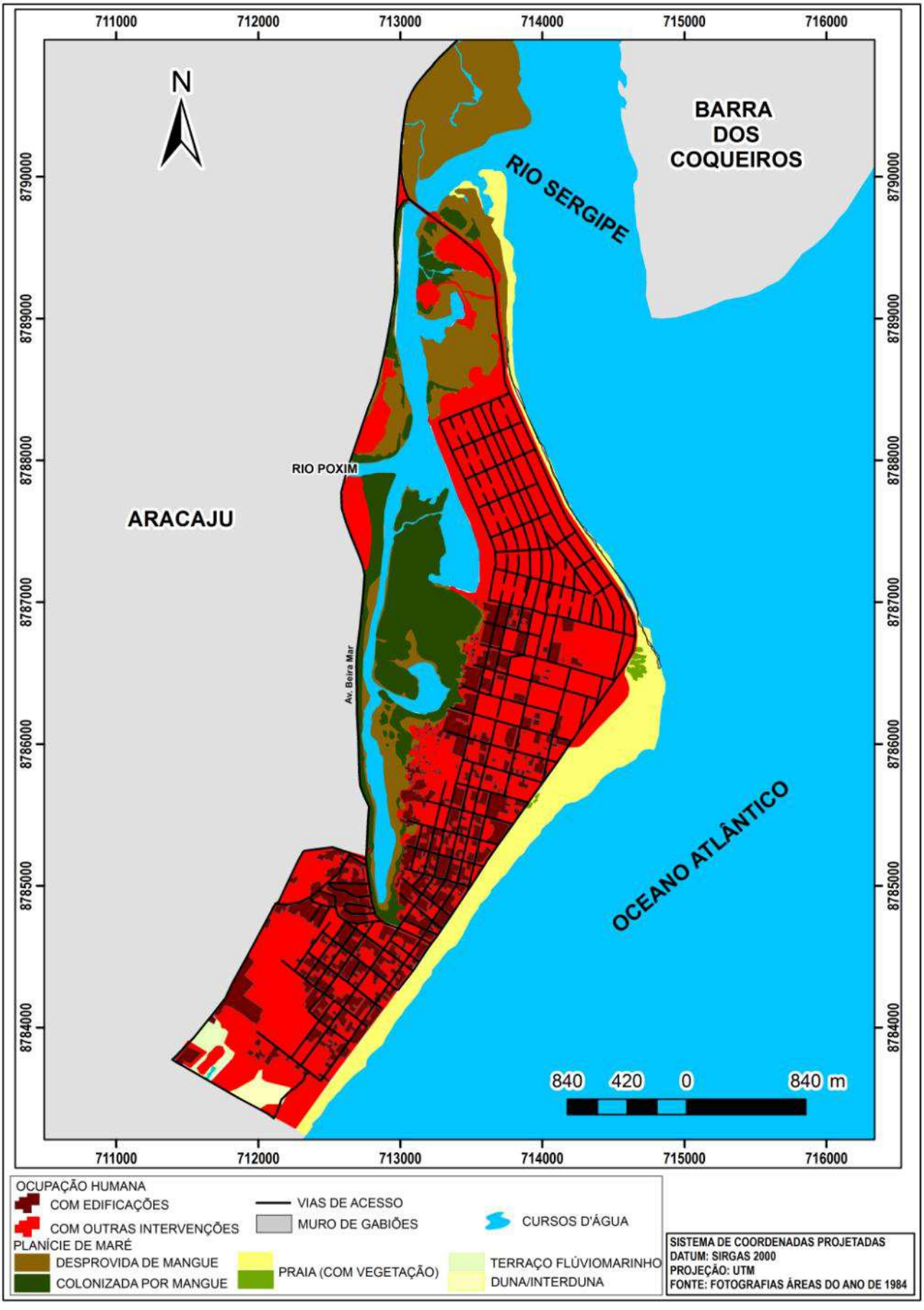
A unidade de paisagem Duna/Interduna, no ano de 1984, tinha valor de área de apenas 0,06 km² (ou 60 m²). Os resquícios da Duna/Interduna, mapeados no ano de 1984, foram encontrados na parte sul do bairro Atalaia.

A Planície de Maré, mapeada no ano de 1984, possuía área total de 2,46 km², sendo que 1,51 km² da área era composta pela Planície de maré desprovida de mangue e 0,95 km² colonizada pelo mangue.

O Terraço Flúviomarinho no ano de 1984 possuía área total estimada em 0,05 km². Essa unidade estava restrita ao sudoeste do bairro Atalaia.

A Ocupação Humana no ano de 1984 compreendia uma área de 5,14 km². A Praia no ano de 1984 já apresentava intervenção humana, com a presença de um muro de gabiões construído no ano de 1983 (DOU, 1996). Quase toda área de Duna/Interduna foi descaracterizada para abrigar a estrutura do bairro Coroa do Meio. A Ocupação Humana também constituiu fator determinante para a destruição de grande parte da área de Planície de Maré desprovida e colonizada por mangue, sob a forma de ocupações irregulares (COSTA et al, 2008; SANTOS, 2009; SEPLAN, 2009). No Terraço Flúviomarinho a intervenção humana foi representada pela área com edificações e com outras intervenções (cocoicultura, pelos loteamentos e construção de vias de acesso).

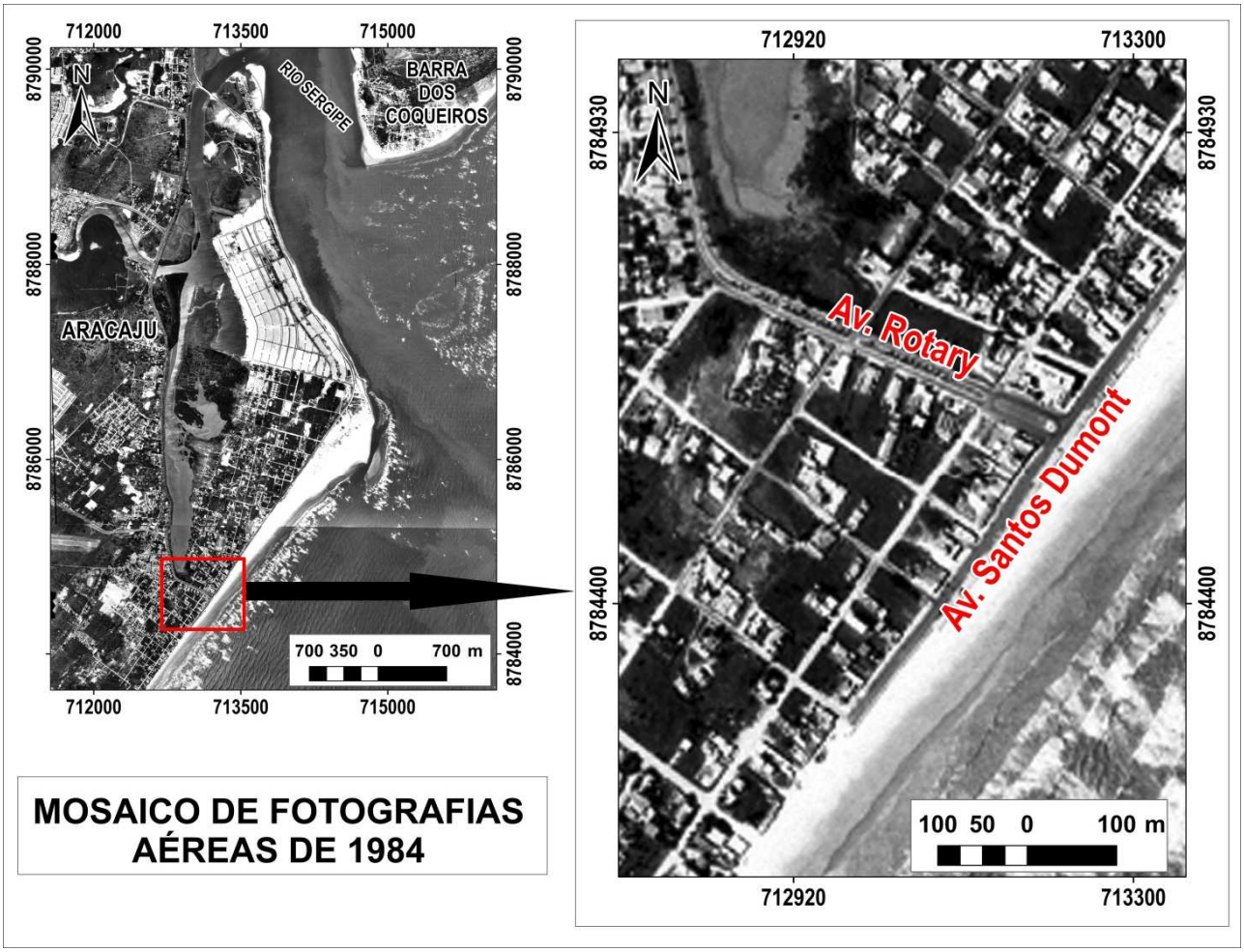
Figura 28- Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1984.




Fonte: Elaboração da autora.

A Ocupação Humana representada pela área com edificações, em 1984, pode ser dividida em dois tipos: de baixa renda (representadas pelas casas do tipo palafitas na Planície de Maré) e de classe média/alta. Em 1984, além das ocupações já estabelecidas, parte do bairro Coroa do Meio ainda estava em construção com estruturação de vias de acesso, com início da construção do shopping Riomar e da orla marítima. O acesso pela avenida Santos Dumont, paralela à praia, em direção a Zona de Expansão Urbana de Aracaju, ainda não estava concluído se estendendo a pouco mais de 400 m após o cruzamento com a avenida Rotary na Atalaia (Fig. 29).

Figura 29 - Cruzamento das avenidas Rotary e Santos Dumont.

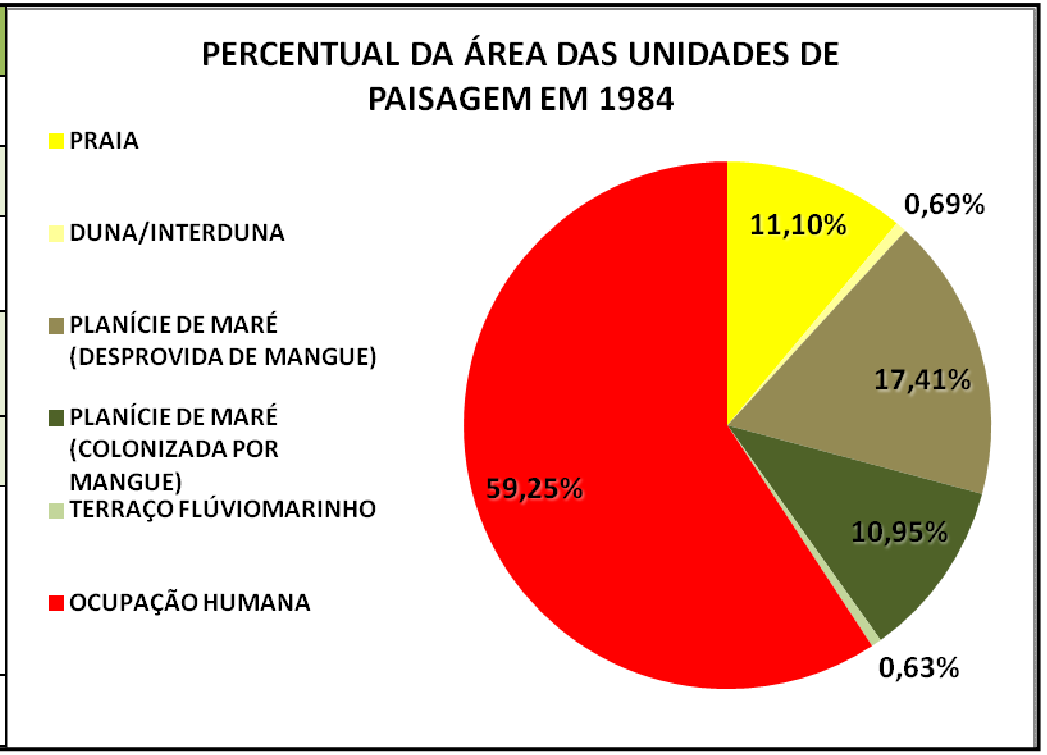



Observe na fotografia aérea a extensão da Avenida Santos Dumont após o cruzamento (cerca de 400m).
Fonte: Fotografias aéreas de 1984
Elaboração da autora.

A Figura 30 apresenta o valor de área das unidades de paisagem para o ano de 1984 e o seu percentual da área das unidades de paisagem.

Figura 30 – Área das Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 1984, em km² e em percentual.

| UNIDADES DE PAISAGEM | | ÁREA EM KM² |
|---|---|---|
| *PRAIA* | | 0,96 |
| *DUNA/INTERDUNA* | | 0,06 |
| *PLANÍCIE DE MARÉ* | DESPROVIDA DE MANGUE | 1,51 |
| | COLONIZADA POR MANGUE | 0,95 |
| *TERRAÇO FLÚVIOMARINHO* | | 0,05 |
| *OCUPAÇÃO HUMANA* | COM EDIFICAÇÕES | 5,14 |
| | COM OUTRAS INTERVENÇÕES | |
| **TOTAL DA ÁREA DAS UNIDADES** | | 8,67 |




Fonte: Elaboração da autora.

## 5.6. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 2003

Nas imagens de satélite do ano de 2003, foi possível identificar as seguintes unidades de paisagem: Planície de Maré, Praia e Ocupação Humana (Fig. 31).

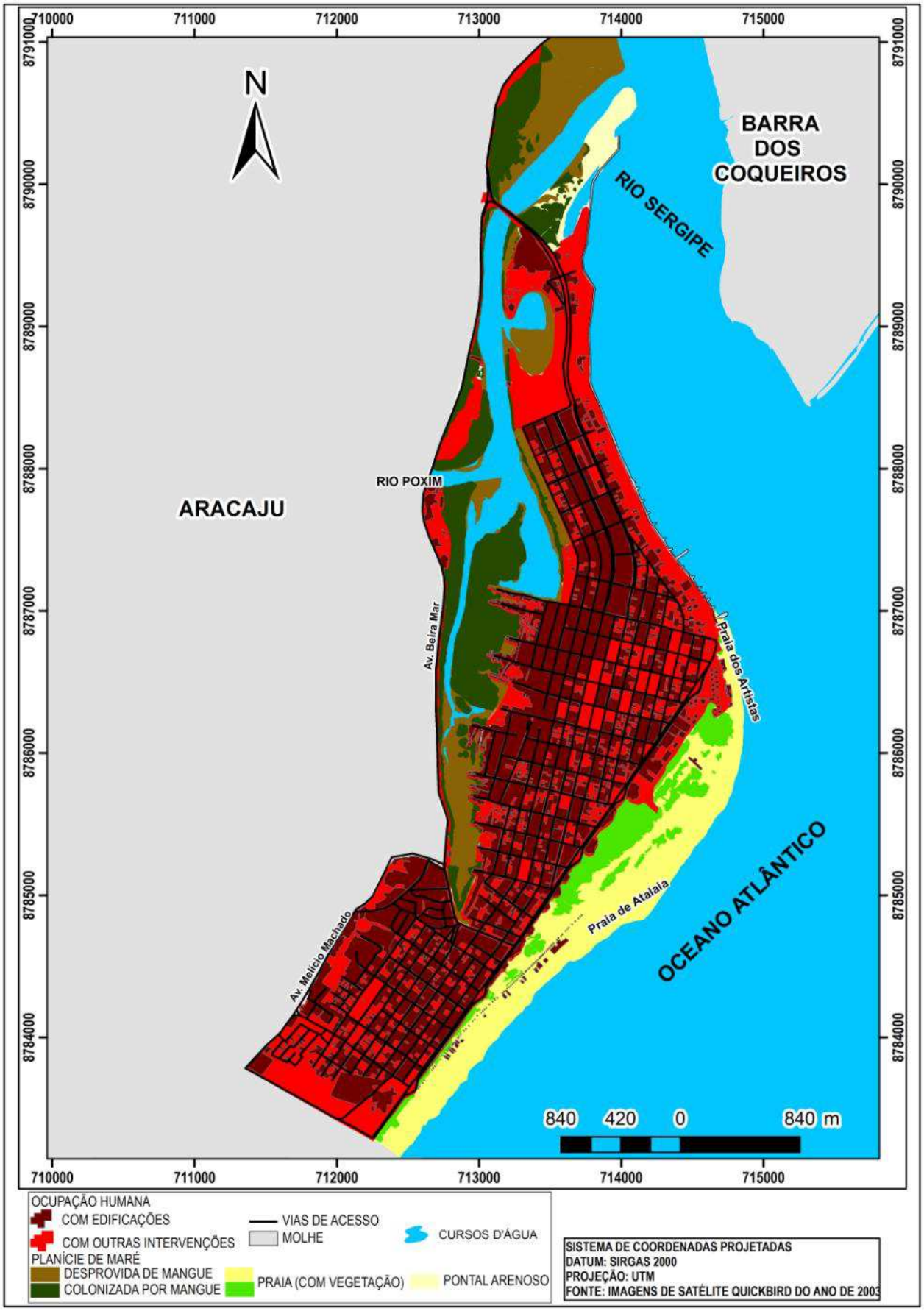
A unidade de paisagem Praia possuía área total de 1,53 km². O molhe para minimizar a erosão na Coroa do Meio já havia sido construído. O molhe se estendia desde o pontal arenoso do braço morto do rio Sergipe até o início da praia dos Artistas (Fig. 31). Verificou-se que a vegetação ocupava toda a zona de pós-praia das praias dos Artistas e da Atalaia.

A Planície de Maré no ano de 2003 possuía área total estimada em 2,0 km², sendo que 0,94 km² dessa área correspondia à porção desprovida de mangue e 1,06 km², colonizada pelo mangue. É importante destacar que a partir desse ano foi visualizado o pontal arenoso acima citado, que tornou essa unidade ainda mais isolada e protegida da ação direta das ondas.

A Ocupação Humana no ano de 2003 possuía uma área de 6,2 km². Esse total representa 63,72% de toda a área da Coroa do Meio e Atalaia. Além das intervenções sobre a Planície de Maré (com moradias do tipo palafitas), foi verificado que em 2003 essa unidade se localizava também sobre a unidade de paisagem Praia. A ocupação era representada pelas barracas fixas na área de pós-praia (parte inferior da Fig. 31) e pelas construções da Orla da Atalaia. No ano de 2003, a área com edificações representa a maior forma de intervenção humana na Coroa do Meio e Atalaia. Essas edificações são resultantes das ações do projeto de urbanização, que começaram no final da década de 1970, e das obras de reurbanização que se estenderam até 2005 (SANTOS, 2009). As unidades de paisagem Duna/Interduna e Terraço Flúviomarinho foram descaracterizadas pela Ocupação Humana.

A Figura 32 apresenta a área de cada unidade de paisagem no ano de 2003 em km² e os seus valores em percentual.

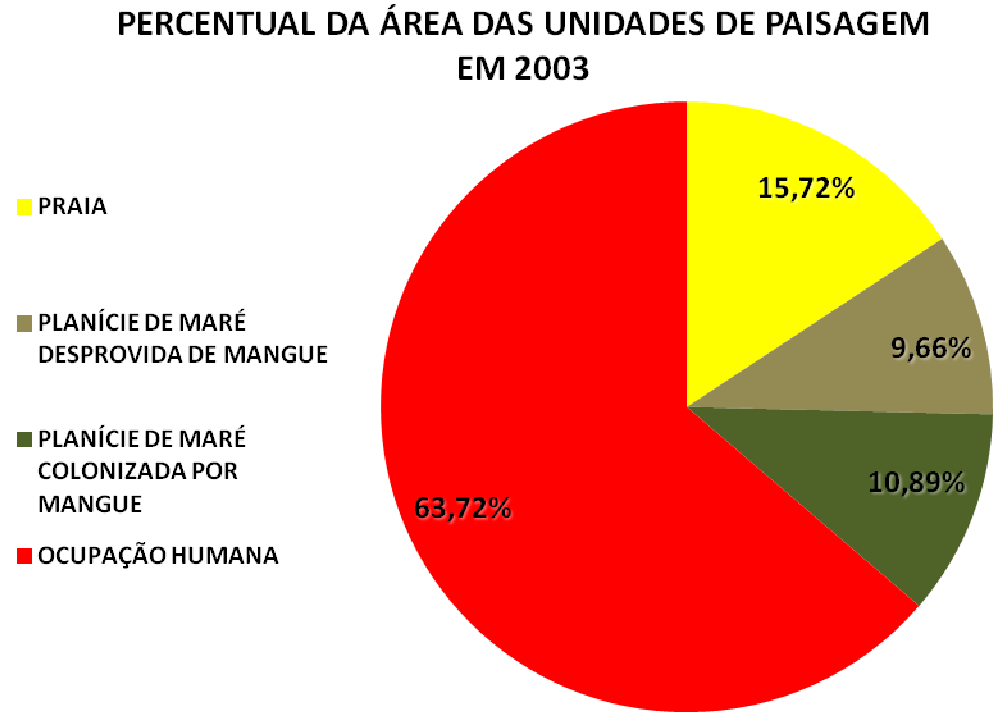
Figura 31 - Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2003.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 32 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2003, em km² e em percentual.

| UNIDADES DE PAISAGEM | | ÁREA EM KM² |
|---|---|---|
| *PRAIA* | | 1,53 |
| *DUNA/INTERDUNA* | | -------- |
| *PLANÍCIE DE MARÉ* | DESPROVIDA DE MANGUE | 0,94 |
| | COLONIZADA POR MANGUE | 1,06 |
| *TERRAÇO FLÚVIOMARINHO* | | -------- |
| *OCUPAÇÃO HUMANA* | COM EDIFICAÇÕES | 6,2 |
| | COM OUTRAS INTERVENÇÕES | |
| TOTAL DA ÁREA DAS UNIDADES | | 9,73 |




Fonte: Elaboração da autora.

## 5.7. UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA EM 2008

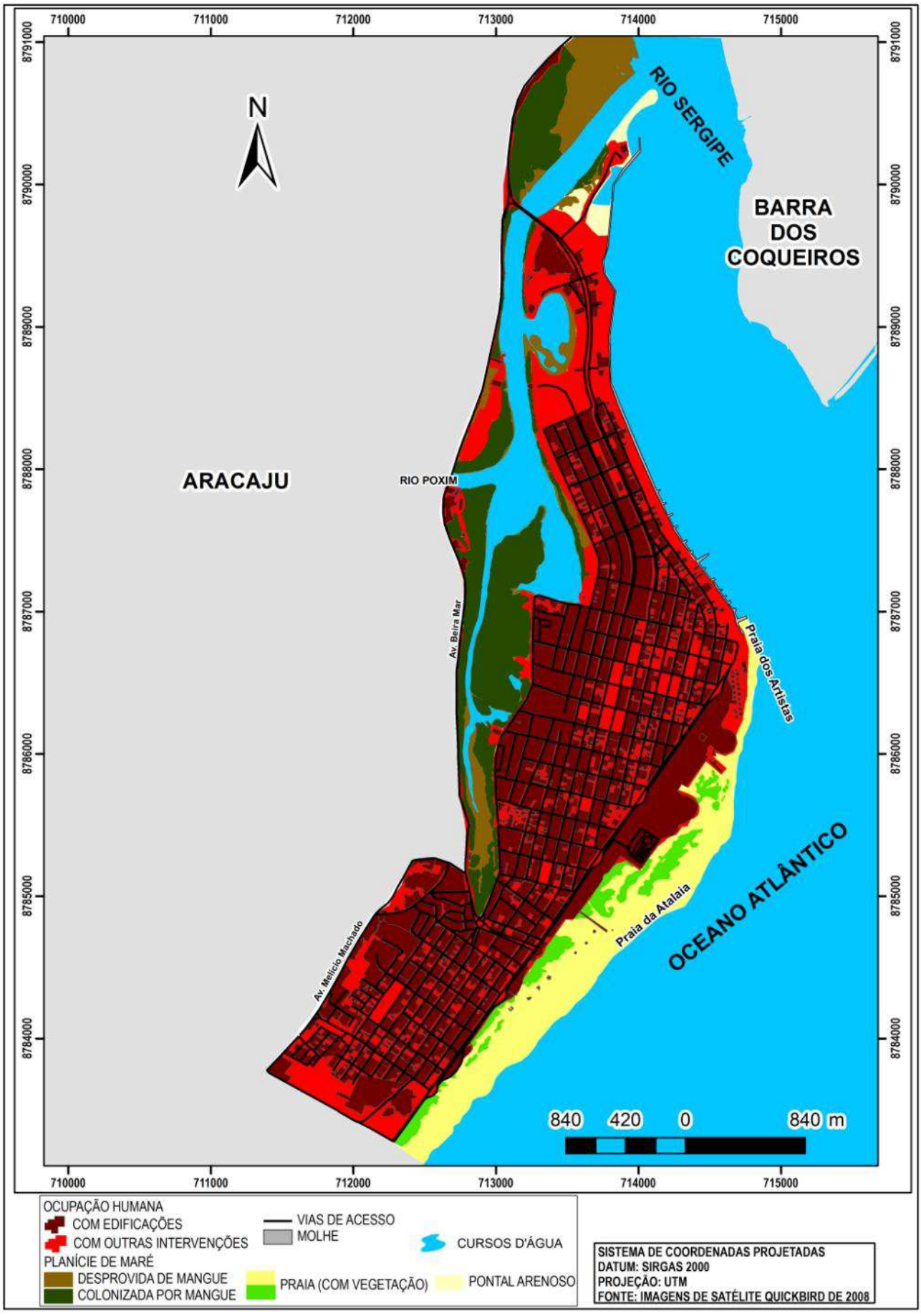
A partir da análise das imagens de satélite do ano de 2008, identificaram-se as seguintes unidades de paisagem na Coroa do Meio e Atalaia: Planície de Maré, Praia e Ocupação Humana (Fig. 33).

No ano de 2008, a unidade de paisagem Praia possuía área total de 1,33 km². No período entre 2007 e 2008, ocorreram episódios erosivos severos na praia dos Artistas (SANTOS et al 2010). Mudanças na área estimada da praia podem estar associadas a esse eventos erosivos.

A Planície de Maré no ano de 2008 possuía área total de 1,67 km², com área desprovida de mangue de 0,6 km² e área colonizada pelo mangue de 1,17 km².

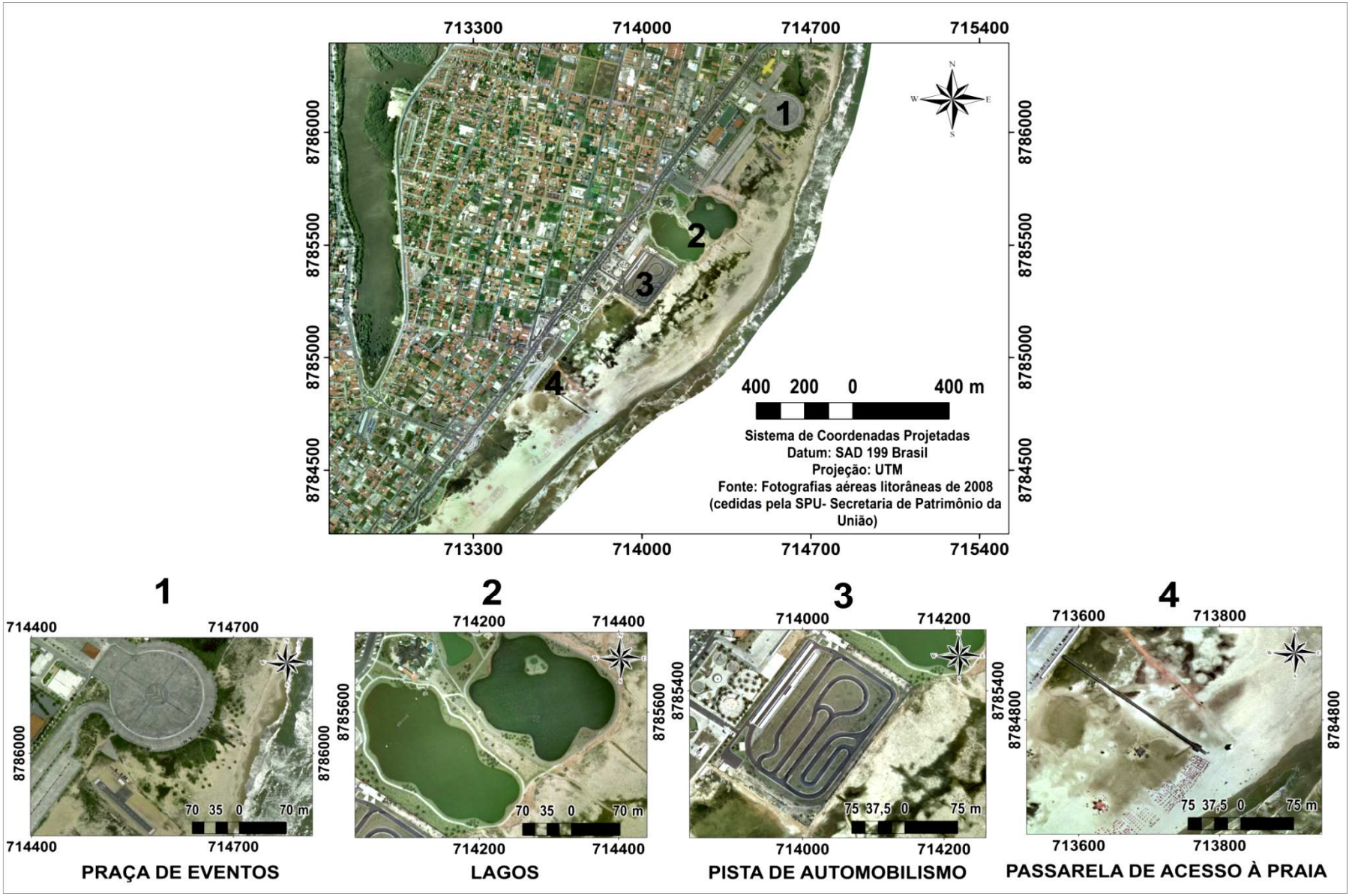
A Ocupação Humana na área de estudo, no ano de 2008, ocupou uma área de 6,7 km². Foi verificada intervenção humana sobre a unidade de paisagem Praia, com construções destinadas ao lazer na Orla da Atalaia (Fig. 34). É importante destacar que medidas foram tomadas para conter o avanço das ocupações irregulares na Planície de Maré (conhecida por Maré do Apicum); uma delas foi à construção da avenida Desembargador Antônio Góis (Fig. 35) (SEPLAN, 2005).

Figura 33- Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2008.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 34 - Aparatos de lazer da Orla da Atalaia construídos sobre a unidade de paisagem Praia.




Fonte: Fotografias aerolitorâneas de 2008, cedidas pela Secretaria de Patrimônio da União.
Elaboração da autora.

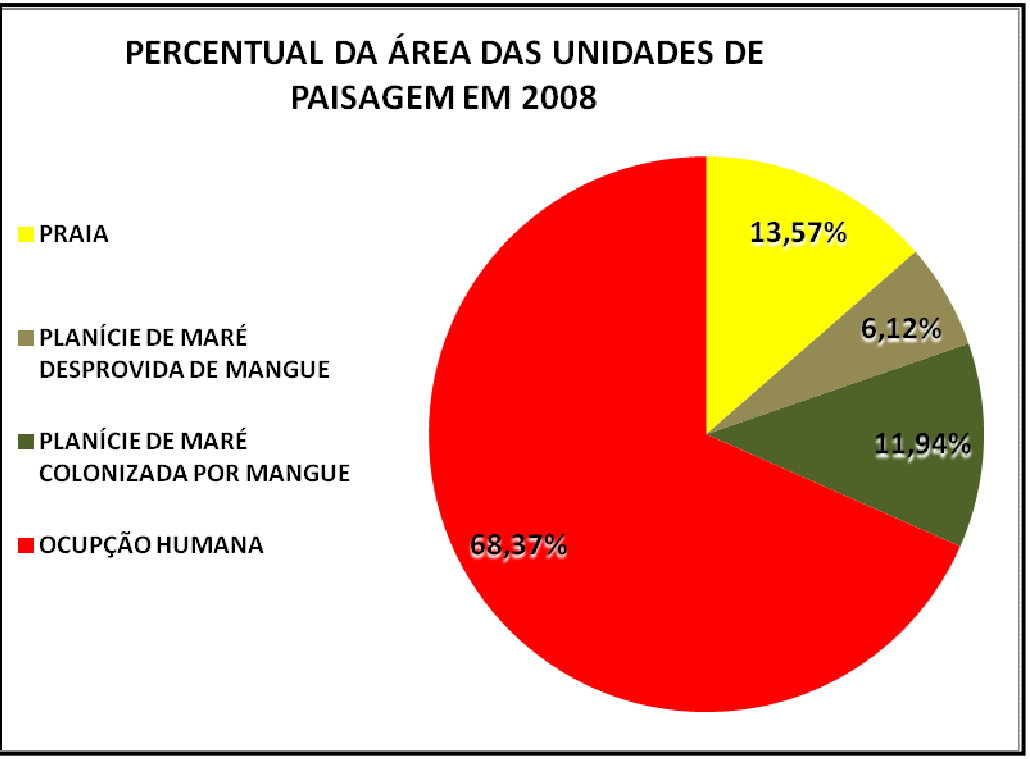
Figura 35 - Avenida Desembargador Antônio Góis construída para conter o avanço da ocupação sobre a Planície de Maré da Coroa do Meio e Atalaia.

Fonte: Imagens de satélite Quickbird do ano de 2008.

A Figura 36 apresenta as áreas correspondentes às unidades de paisagem da Coroa do Meio e da Atalaia no ano de 2008 e o percentual de área de cada unidade.

Figura 36 - Área das Unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia no ano de 2003, em km² e em percentual.

| UNIDADES DE PAISAGEM | | ÁREA EM KM² |
|---|---|---|
| *PRAIA* | | 1,33 |
| *DUNA/INTERDUNA* | | -------- |
| *PLANÍCIE DE MARÉ* | **DESPROVIDA DE MANGUE** | 0,6 |
| | **COLONIZADA POR MANGUE** | 1,17 |
| *TERRAÇO FLÚVIOMARINHO* | | -------- |
| *OCUPAÇÃO HUMANA* | **COM EDIFICAÇÕES** | 6,7 |
| | **COM OUTRAS INTERVENÇÕES** | |
| **TOTAL DA ÁREA DAS UNIDADES** | | 9,8 |




Fonte: Elaboração da autora.

## 5.8. ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA COROA DO MEIO E ATALAIA

Com o mapeamento das unidades de paisagem existentes na Coroa do Meio e Atalaia, no período entre 1955 e 2008, foi possível verificar as principais transformações ocorridas na paisagem costeira (Fig. 37). A unidade Planície de Maré será abordada separadamente no capítulo 8.

### 5.8.1. UNIDADE PRAIA

Os dados de 1955 não podem ser comparados aos dos anos subsequentes, devido à falta de recobrimento das fotografias aéreas. No período de 1965 a 1978, houve redução de 0, 24 km² dessa unidade, que passou de 0,67 km² para 0,43 km². Nesse período, a redução na área da Praia foi atribuída as erosões que ocorreram na margem direita do rio Sergipe, Coroa do Meio (IPH, 1965; INPH, 1990).

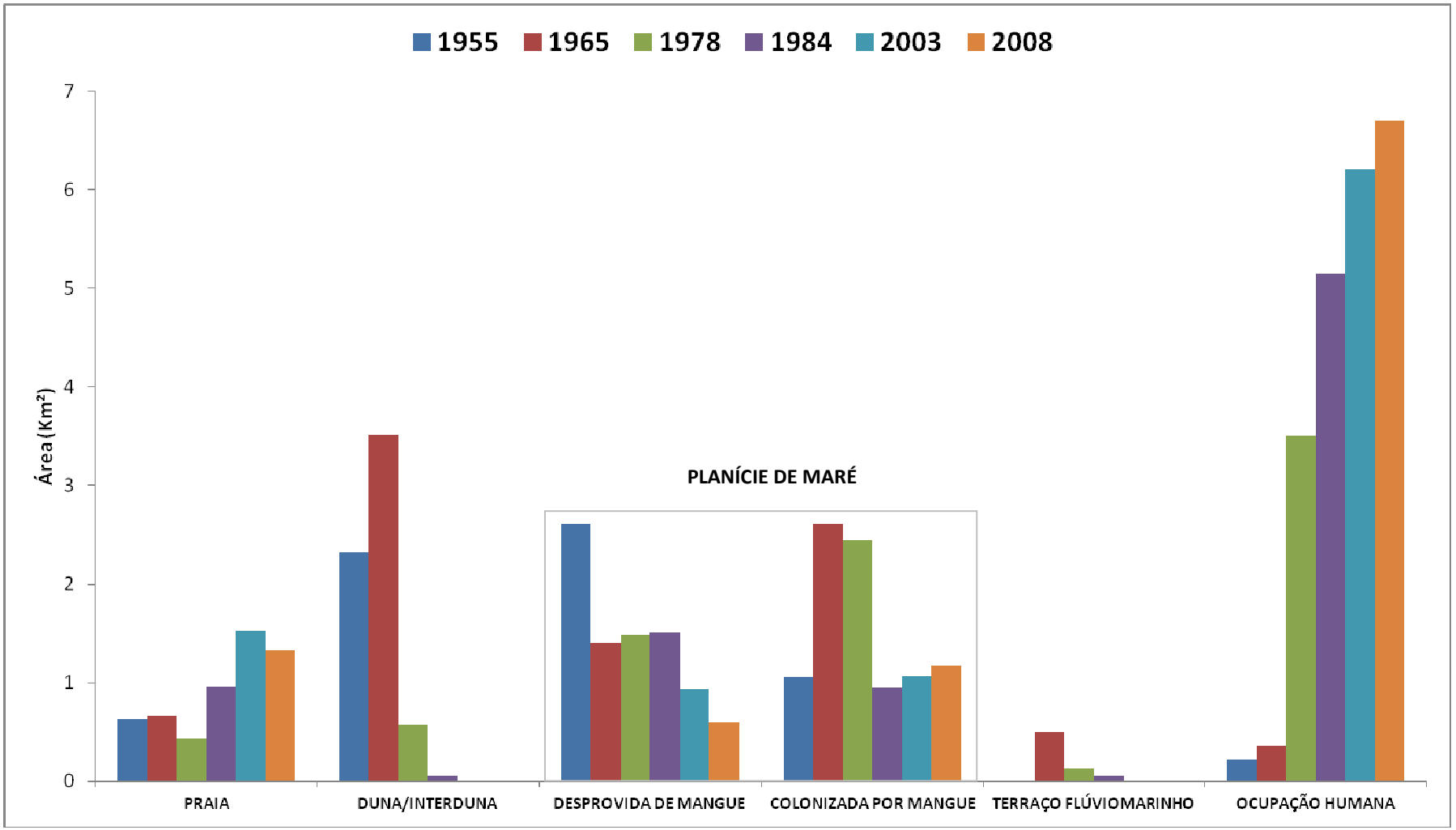
Entre 1978 e 1984, a Praia passou de 0,43 km² para 0,96 km². O acréscimo verificado nesse período está associado à construção de um muro de gabiões em 1983 (DOU, 1996), que serviu para minimizar os efeitos da erosão sobre a praia dos Artistas.

De 1984 a 2003, houve novo aumento de área (0,96 km² para 1,53 km²). No início dos anos 1990, ocorreu à substituição do muro de gabiões por um molhe e a construção de espigões (PLANAVE, 1992). Essa nova obra de contenção pode ter contribuído para essa progradação da praia.

A área progradada, no período de 1978 a 2003, pode ser visualizada na Figura 38. O indicador de campo dessa progradação é a vegetação que se desenvolveu no pós-praia (Fig. 39).

De 2003 a 2008, houve redução da área da Praia, passando de 1,53 km² para 1,33 km². A redução de área nesse período está associada aos eventos erosivos severos que atingiram a praia dos Artistas e início da Atalaia entre 2007 e 2008 (VIEIRA, 2008).

Figura 37 - Área das unidades de paisagem da Coroa do Meio e Atalaia, no período de 1955 a 2008.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 38 – Fotos das Praias progradadas.

Fotos tiradas em 2011. As setas vermelhas indicam o principal indício da área progradada: a vegetação no pós-praia.
Fonte: Fotografias da autora.

Figura 39 – Fotos da vegetação na área progradada da Praia da Atalaia.

Fotos tiradas em 2011.
Fonte: Fotografias da autora.

### 5.8.2. UNIDADE DUNA/INTERDUNA

A comparação entre os dados do período de 1955 a 1965, não pôde ser feita devido à falta de recobrimento das fotografias aéreas de 1955. No entanto, foi possível observar que a área de Duna/Interduna, na porção central da Coroa do Meio, perdeu espaço para a unidade Planície de Maré (vide Fig. 21 e 23).

No período de 1965 a 1978, houve redução da área da unidade Duna/Interduna, passando de 3,53 km² para 0,57 km². Essa redução na área dessa unidade deveu-se a expansão da Ocupação Humana sobre esta unidade.

Entre 1978 e 1984, a área de Duna/Interduna diminui de 0,57 km² para 0,06 km².

Nos anos de 2003 e 2008, não foi mais possível identificar nas imagens de satélite essa unidade na área de estudo. A Duna/Interduna foi totalmente descaracterizada, restando apenas alguns resquícios de suas características originais (Fig. 40).

Figura 40 - Foto de resquício de duna vegetada na Atalaia (indicada pela seta).

Foto tirada em 2011.
Fonte: Fotografias da autora.

### 5.8.3. UNIDADE TERRAÇO FLÚVIOMARINHO

O Terraço Flúviomarinho não foi identificado no mapeamento de 1955 pela falta da complementação das fotografias aéreas desse ano.

No período de 1965 a 1978, a área em exposição do Terraço Flúviomarinho passou de 0,50 km² para 0,13 km². A forma de intervenção que essa unidade sofreu no período analisado foi através da cocoicultura.

De 1978 a 1984, a área reduziu de 0,13 km² para 0,05 km². Nesse período a ocupação sobre a unidade foi feita através de loteamentos e pela expansão da área com edificações.

Em 2003 e 2008, a área correspondente a essa unidade de paisagem foi substituída pela ocupação. A Figura 41 mostra algumas edificações construídas sobre o Terraço.

Figura 41- Foto de construções na área do Terraço Flúviomarinho na Atalaia.

Fotos tiradas em 2011.
Fonte: Fotografias da autora.

### 5.8.4. UNIDADE OCUPAÇÃO HUMANA

No período de 1955 a 1965, a Ocupação Humana passou de 0,22 km² para 0,36 km². Nesse período essa unidade era representada por poucas residências, no geral moradia de pescadores, prática da cocoicultura e empreendimento de carcinicultura.

No período de 1965 a 1978, a área ocupada passou de 0,36 km² para 3,50 km². Esse aumento na ocupação ocorreu devido à construção do bairro Coroa do Meio e, pelo aumento da ocupação no bairro Atalaia. A expansão da ocupação na Atalaia foi incentivada pela prefeitura de Aracaju desde 1948, através da construção de vias de acesso ligando o bairro Treze de Julho à praia de Atalaia (PMA, 1948).

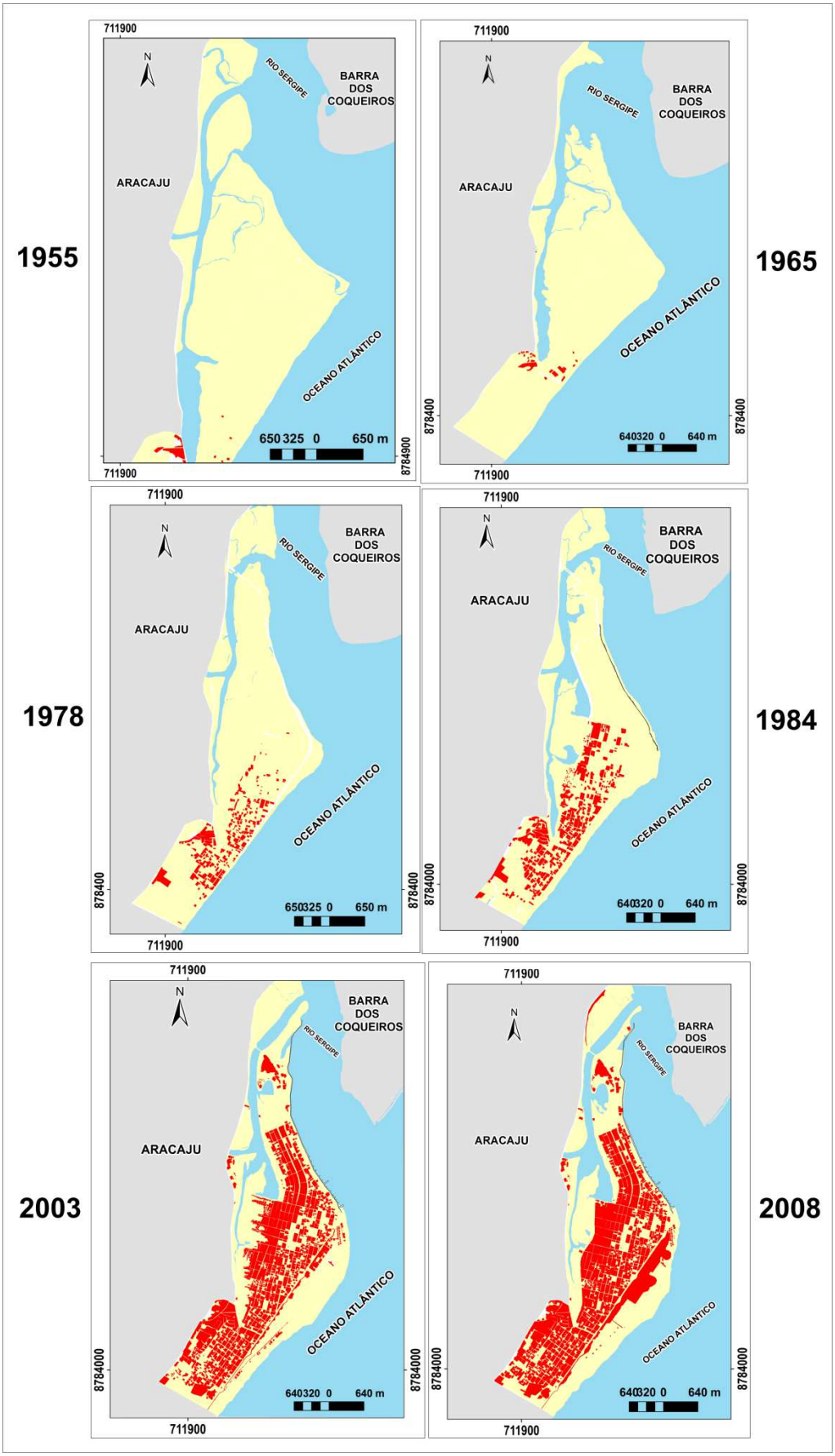
No período de 1978 a 1984, a área de Ocupação Humana passou de 3,5 km² para 5,14 km². Entre 2003 e 2008, essa ocupação passou de 6,2 km² para 6,7 km².

Dentre os elementos da paisagem identificados na Coroa do Meio e Atalaia, ao longo do período analisado, o que sofreu maior expansão foi a Ocupação Humana. Dessa forma, a área edificada passou a predominar como a principal forma de Ocupação Humana na área de estudo (Fig. 42 e 43).

Figura 42 - Foto de edificações na área de estudo.

Fotos tiradas em 2012.
Fonte: Fotos da autora.

Figura 43 - Área edificada da Coroa e da Atalaia no período de 1955 a 2008.




Em vermelho, a área edificada e na cor amarela, a área dos bairros Coroa do Meio e Atalaia.
Fonte: Elaboração da autora.

Vale ressaltar que além do aumento da área edificada, ocorreu o aumento no número de edifícios próximo as praias dos Artistas e da Atalaia, como é possível visualizar na Figura 44. Essa tendência foi verificada a partir de 2011.

Figura 44 – Foto mostrando a presença de edifícios construídos e em construção próximo à praia de Atalaia.

Foto tirada em 2012.
Fonte: Foto da autora.

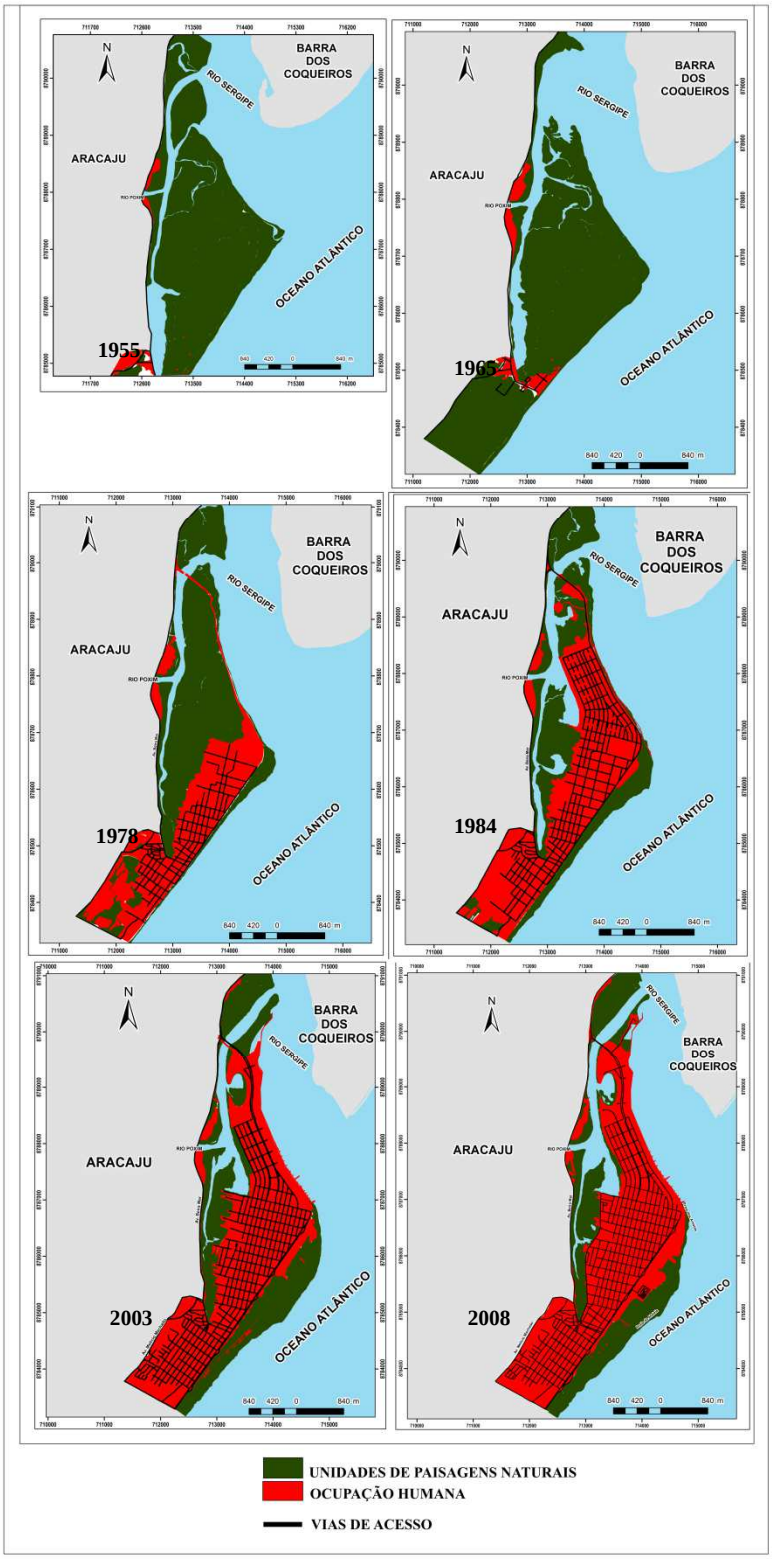
A figura 45 apresenta a evolução dos elementos da paisagem no decorrer do período analisado, a partir da adaptação do modelo proposto por Lang; Blashke (2009).

De acordo com a aplicação do modelo de Lang; Blashke (2009), no período de 1955 a 1978 a Matriz correspondia às unidades de paisagem naturais (Fig. 45). Mesmo com a intensificação da ocupação, resultante da criação e urbanização do bairro Coroa do Meio no final da década de 1970 (COSTA ET AL, 2008; SANTOS, 2009), a ocupação ainda não se constituía como elemento dominante, portanto representando a Mancha. A intensificação da ocupação foi alicerçada pelo crescimento das vias de acesso, ou os chamados Corredores, servindo como eixos indutores para expansão da ocupação.

Figura 45- Aplicação do Modelo: Mancha-Corredor-Matriz na área de estudo.

| | PERCENTUAL | |
|---|---|---|
| ANO | OCUPAÇÃO HUMANA | UNIDADES DE PAISAGEM NATURAIS |
| 1955 | 3,2 | 96,8 |
| 1965 | 4,0 | 96,0 |
| 1978 | 40,9 | 59,1 |
| 1984 | 59,2 | 40,8 |
| 2003 | 63,7 | 36,3 |
| 2008 | 68,4 | 31,6 |

| | MANCHA/MATRIZ | |
|---|---|---|
| ANO | OCUPAÇÃO HUMANA | UNIDADES DE PAISAGEM NATURAIS |
| 1955 | MANCHA | MATRIZ |
| 1965 | MANCHA | MATRIZ |
| 1978 | MANCHA | MATRIZ |
| 1984 | MATRIZ | MANCHA |
| 2003 | MATRIZ | MANCHA |
| 2008 | MATRIZ | MANCHA |




Fonte: Elaboração da autora.

No período de 1984 a 2008, a Matriz passa a ser constituída pela ocupação humana, representando mais de 50% da área das unidades de paisagem (Fig. 45). Nesse período o bairro Coroa do Meio já havia sido consolidado, o que promoveu aumento na ocupação humana. Essa ocupação era representada tanto pela população de baixa renda quanto pela classe média/alta. Medidas foram tomadas pelo poder público para melhoria na qualidade de vida da população de baixa renda; dentre essas medidas houve a retirada dos moradores da área de Planície de Maré e a realocação em moradias mais dignas na Coroa do Meio (VASCONCELOS; SANTOS; AGUIAR, 1983; SEPLAN, 2000; FRANÇA; CRUZ, 2005; SEPLAN, 2009).

No estudo da dinâmica da paisagem, Bolós y Capdevila et al (1992) e Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2004) propõem a classificação dos elementos dominantes dentro do sistema. Na paisagem costeira estudada percebeu-se que no decorrer do período analisado a ação humana consolidou-se como a Matriz. Essa característica foi adquirida após a junção da área de estudo a área urbana da capital, por incentivo do poder público frente ao aumento populacional na área central de Aracaju (PMA, 1948; SANTOS, 2009).

# 6. EVOLUÇÃO NATURAL E ANTRÓPICA DA PLANÍCIE DE MARÉ DA COROA DO MEIO E ATALAIA

A Planície de Maré situada entre a Coroa do Meio e a Atalaia teve seu processo de formação associado à evolução da desembocadura do rio Sergipe, com a ligação da Coroa do Meio à Atalaia e o isolamento da antiga desembocadura do rio Sergipe (braço morto) (SANTOS; ANDRADE, 2011). A partir do mapeamento multitemporal realizado para o período de 1955 a 2008, foi verificado que a área correspondente à Planície de Maré obteve grandes variações.

A evolução da área da Planície de Maré foi analisada em associação com a expansão da ocupação humana na área de estudo (Fig. 46). A análise mostrou que no período de:

- 1955 a 1965, na retaguarda da Coroa do Meio, o isolamento do "braço morto" do rio Sergipe criou uma área protegida na qual a dinâmica das marés passou a predominar sobre a dinâmica estuarina. Os sedimentos argilo-siltosos, em suspensão, foram depositados neste ambiente de baixa energia provocando o seu processo de preenchimento. O nível de ocupação humana neste período era muito baixo e constituía-se de algumas casas isoladas que não estavam localizadas sobre a Planície de Maré. Nesse período, a área de Planície de Maré aumentou de 3,66 km² para 3,70 km² (Fig. 47).

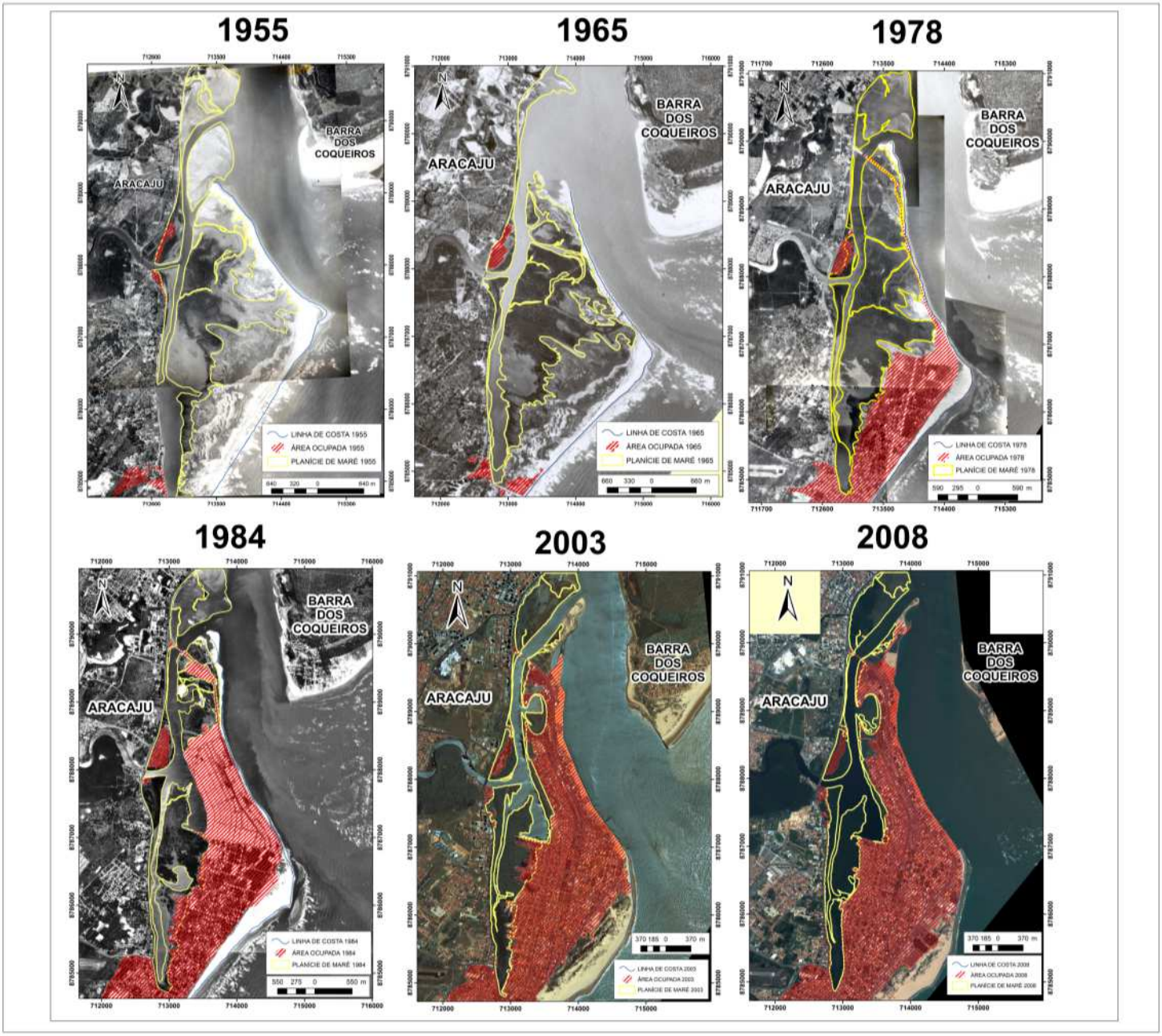
- 1965 a 1978, a área de Planície de Maré aumentou de 3,70 km² para 3,92 km² (Fig. 47). Nesse período ocorreu o início da ocupação da Coroa do Meio e posterior criação e urbanização do bairro. Devido ao aumento da ocupação nos bairros Coroa do Meio e Atalaia, a área de Planície de Maré começou a sofrer intervenção humana com o início das obras de construção da ponte da Coroa do Meio. Contudo, o processo de ocupação não foi suficiente para reduzir a área correspondente à Planície de Maré.

- 1978 a 1984, a área de Planície de Maré diminuiu de 3,92 km² para 2,66 km² (Fig. 48). A ocupação humana neste período provocou a redução da área dessa unidade, sendo que neste período as ocupações irregulares já podiam ser visualizadas em imagens de satélite. A redução na área de Planície de Maré, em virtude da ocupação humana, se deu tanto pelos aterramentos realizados para criação e urbanização do bairro Coroa do Meio, quanto pela população que ocupava a Coroa do Meio em moradias irregulares.

- 1984 a 2003, ocorreu nova redução na área de Planície de Maré de 2,62 km² para 2,15 km² (Fig. 48). Neste período, a ocupação humana continuou a se expandir sobre a Planície de Maré com aumento das ocupações irregulares.

- 2003 a 2008, a ocupação ainda avançou sobre a Coroa do Meio e Atalaia, com redução da área de Planície de Maré (Fig. 48). No entanto, as ocupações irregulares foram retiradas através das obras do Projeto Moradia Cidadã e uma avenida foi construída para impedir novas ocupações irregulares no local (FRANÇA; CRUZ, 2005; SEPLAN, 2009) (Fig. 49 A, B e C).

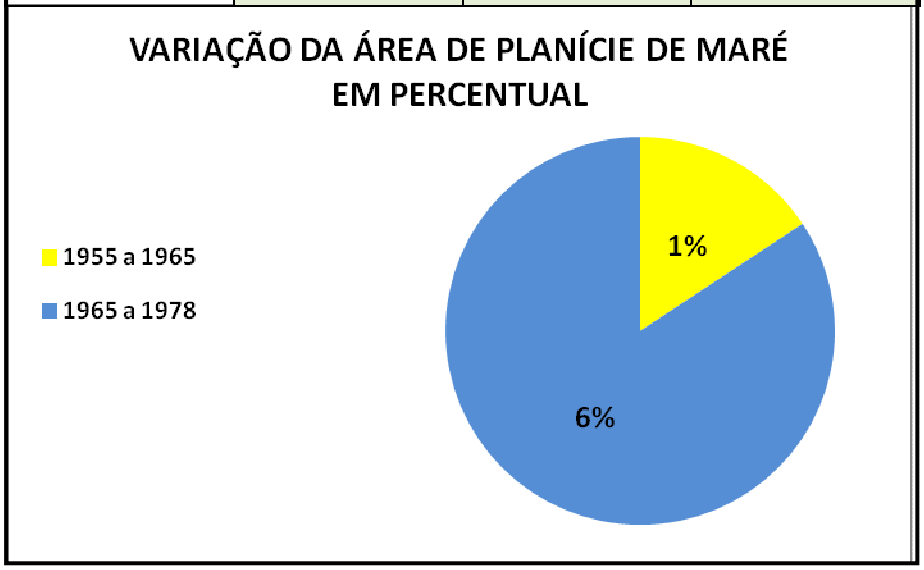
Figura 46 - Evolução da Planície de maré e da ocupação humana na Coroa do Meio e Atalaia




Em vermelho a área ocupada em linha amarela a área da planície de maré.
Fonte: Fotografias aéreas (1955, 1965, 1978 e 1984) e Imagens de satélite Quickbird (2003 e 2008).
Elaboracão da autora.

Figura 47 – Variação da área da Planície de Maré no período de 1955 a 1978

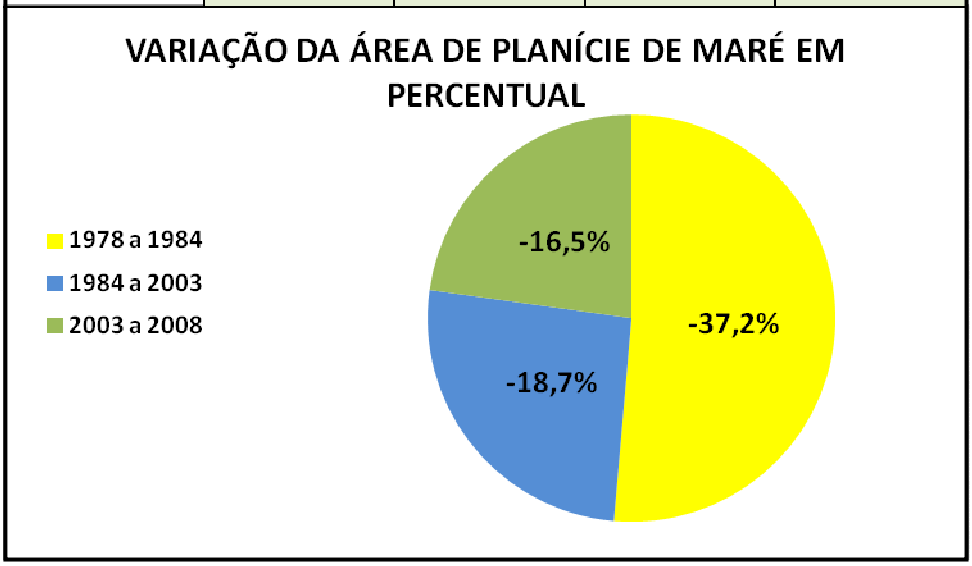
| Área (km²) | 1955 | 1965 | 1978 |
|---|---|---|---|
| | 3,66 | 3,70 | 3,92 |




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 48 - Variação da área da Planície de Maré no período de 1978 a 2008

| Área (km²) | 1978 | 1984 | 2003 | 2008 |
|---|---|---|---|---|
| | 3,92 | 2,46 | 2,01 | 1,67 |




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 49 - Fotos das proximidades da Maré do Apicum depois da retirada das ocupações irregulares.

Em A e B – Avenida Des. Antônio Góis construída para impedir a construção de novas moradias irregulares, em C - casas distribuídas pelo Projeto Moradia Cidadã para os ex-moradores das palafitas.
Fonte: Fotografias da autora.

A área de Planície de Maré entre os bairros Coroa do Meio e Atalaia, no decorrer do período analisado, assumiu duas tendências: i - Inicialmente sofreu aumento de 7% no período entre 1955 e 1978; ii – Entre 1978 e 2008, com o aumento da ação humana, a área da planície foi reduzida a cerca de 57,5% (vide Fig. 47 e 48).

As subdivisões da Planície de Maré (área desprovida e colonizada por mangue) tiveram comportamentos distintos. No período de 1955 a 2008, a área desprovida de mangue sofreu redução de 77,21%. No entanto, a área colonizada por mangue dobrou entre 1955 e 1965 (148,5%), reduziu cerca de 40% no período entre 1965 e 1984, e aumentou cerca de 23% no período de 1984 e 2008 (vide fig. 37). Esse aumento na área colonizada por mangue, nos últimos 24 anos, foi resultado da contínua expansão da vegetação sobre a área desprovida

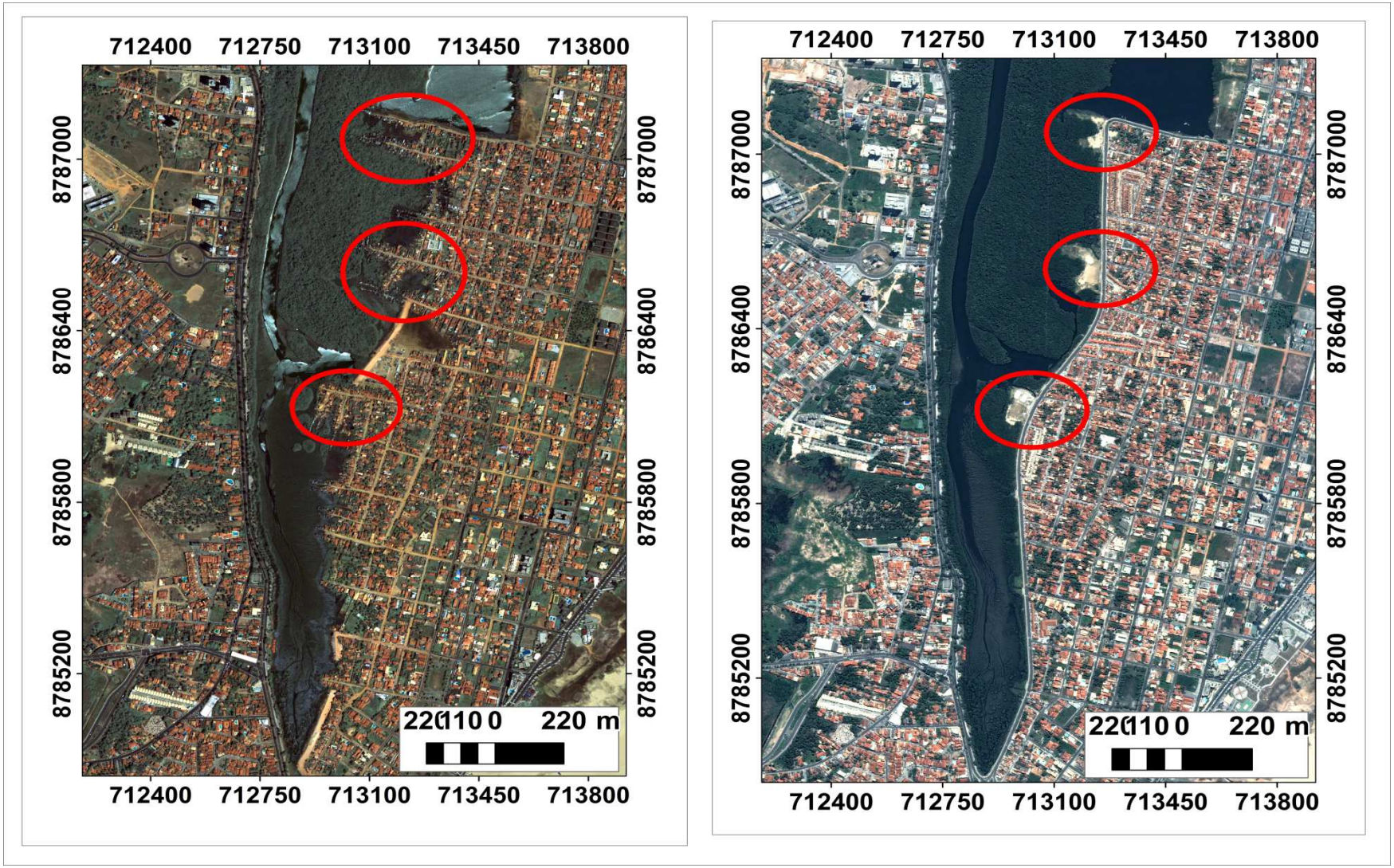
de mangue. Pode-se visualizar essa evolução na comparação entre imagens de satélite de 2003 e 2008 e fotos recentes da Planície de Maré (Fig. 50).

As planícies de maré são ambientes que estão sob constantes modificações, com a diminuição ou o aumento de sua área em função de sua dinâmica natural (ZENKOVICH, 1967; ANGULO, 1990; BIRD, 2008). No entanto, na análise feita na área investigada, a ação humana foi um fator determinante para sua diminuição, através de aterramentos, obras de urbanização e ocupações irregulares. Nos locais onde a ocupação foi retirada, o ambiente ainda não conseguiu se recuperar (Fig. 51).

Figura 50- Planície de Maré da Coroa do Meio e Atalaia.

Em 2003, uma parte da Planície de Maré encontrava-se desprovida de mangue. Em 2008, o mesmo local já estava colonizado pelo mangue. Em 2011, fotografias de campo mostrando parte da Planície de Maré desprovida e parte colonizada pelo mangue, com presença de ação humana.
Fonte: Imagens de satélite Quickbird de 2003 e 2008 e Fotografias da autora.

Figura 51- Planície de Maré antes e depois da retirada das ocupações irregulares.




Em 2003, em destaque nos círculos vermelhos a invasão por palafitas da Planície de Maré; em 2008, no local que existia as ocupações irregulares restaram às áreas degradadas.
Fonte: Imagens de satélite Quickbird de 2003 e 2008.
Elaboração da autora.

Mesmo após as ações do Projeto Moradia Cidadã, a área de Planície de Maré ainda está sendo degradada pela intervenção humana. Na Figura 52 é possível perceber o lançamento de esgoto sem tratamento na Planície de Maré e a presença de lixo junto à vegetação de mangue.

Figura 52 – Fotos da degradação da Planície de Maré em 2012.

Em A: lançamento de esgoto diretamente na Planície de Maré; Em B: Lixo jogado na Planície de Maré colonizada pelo mangue.
Fonte: Fotos da autora.

# 7. DINÂMICA DA LINHA DE COSTA E DA OCUPAÇÃO HUMANA NO PERÍODO DE 1955 A 2008

Trabalhos anteriores descreveram a dinamicidade da linha de costa da área de estudo. No período de 1923 a 1960, foram registrados episódios erosivos na Coroa do Meio, sendo estes associados à migração, para o sul, do talvegue do rio Sergipe IPH (1965). A dinâmica da linha de costa na desembocadura do rio Sergipe foi abordada a médio prazo por OLIVEIRA (2003); BITTENCOURT; DOMINGUEZ; OLIVEIRA (2006); RODRIGUES (2008) e sua relação com a ocupação humana por PEREIRA; FEITOSA; ANDRADE, 2011.

A análise a seguir apresenta a dinâmica da linha de costa da Coroa do Meio e Atalaia a médio prazo associada à ocupação humana.

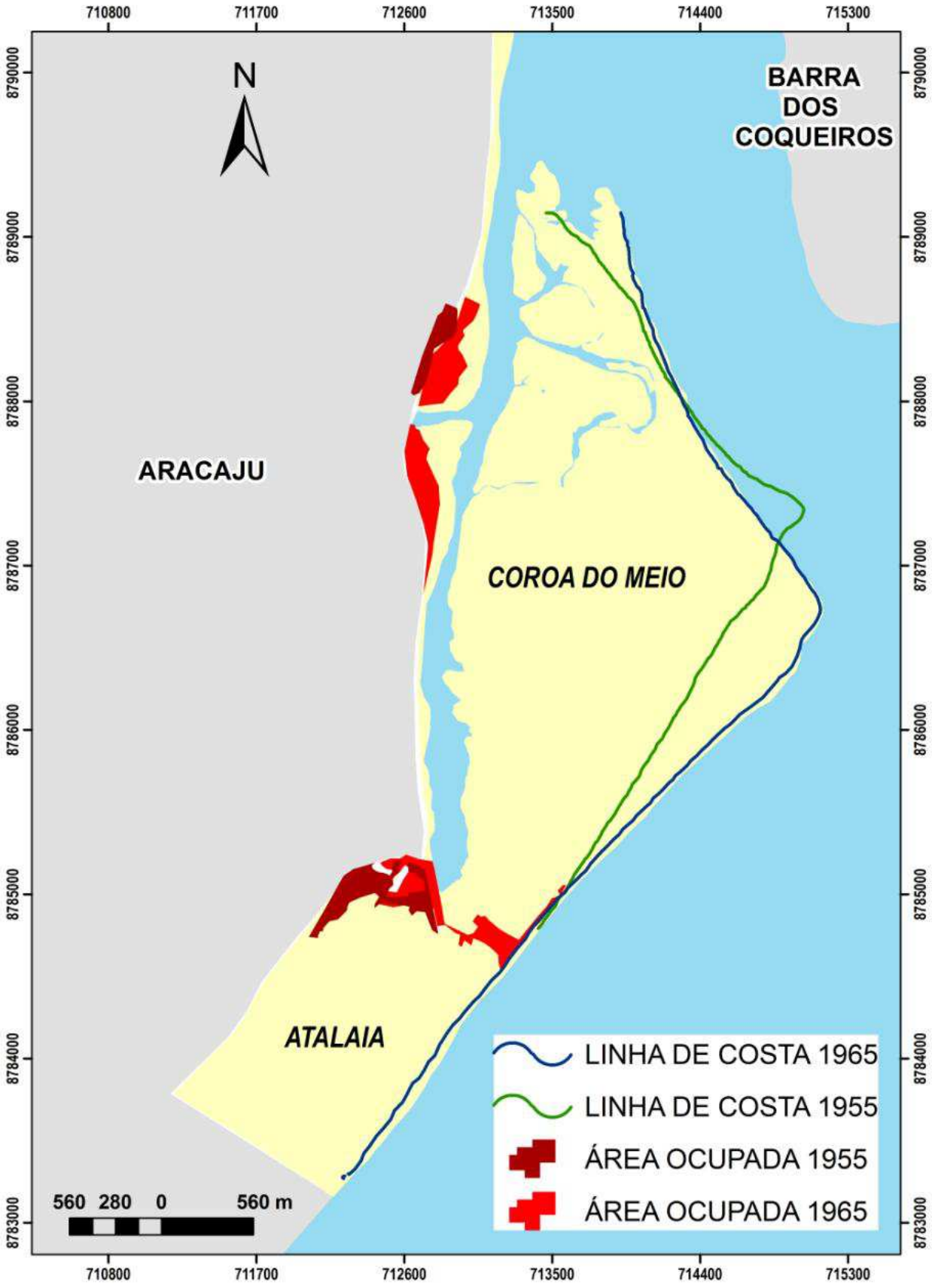
- **Período de 1955 a 1965**

Comparando-se os mapeamentos realizados nos anos de 1955 e 1965, foi possível perceber o deslocamento da linha de costa na área da desembocadura do rio Sergipe na direção sul (Fig. 53), conforme já mencionado pelos autores acima citados. Verificou-se também que a ocupação humana nesse período se expandiu sobre a praia chegando próximo da linha de costa (Fig. 53). A ocupação humana já existia, de maneira bem isolada, sobre a unidade Praia. Essa ocupação humana, como já foi dito no capítulo 5 e 7, era composta por uma colônia de pescadores (SEPLAN, 2009).

- **Período de 1965 a 1978**

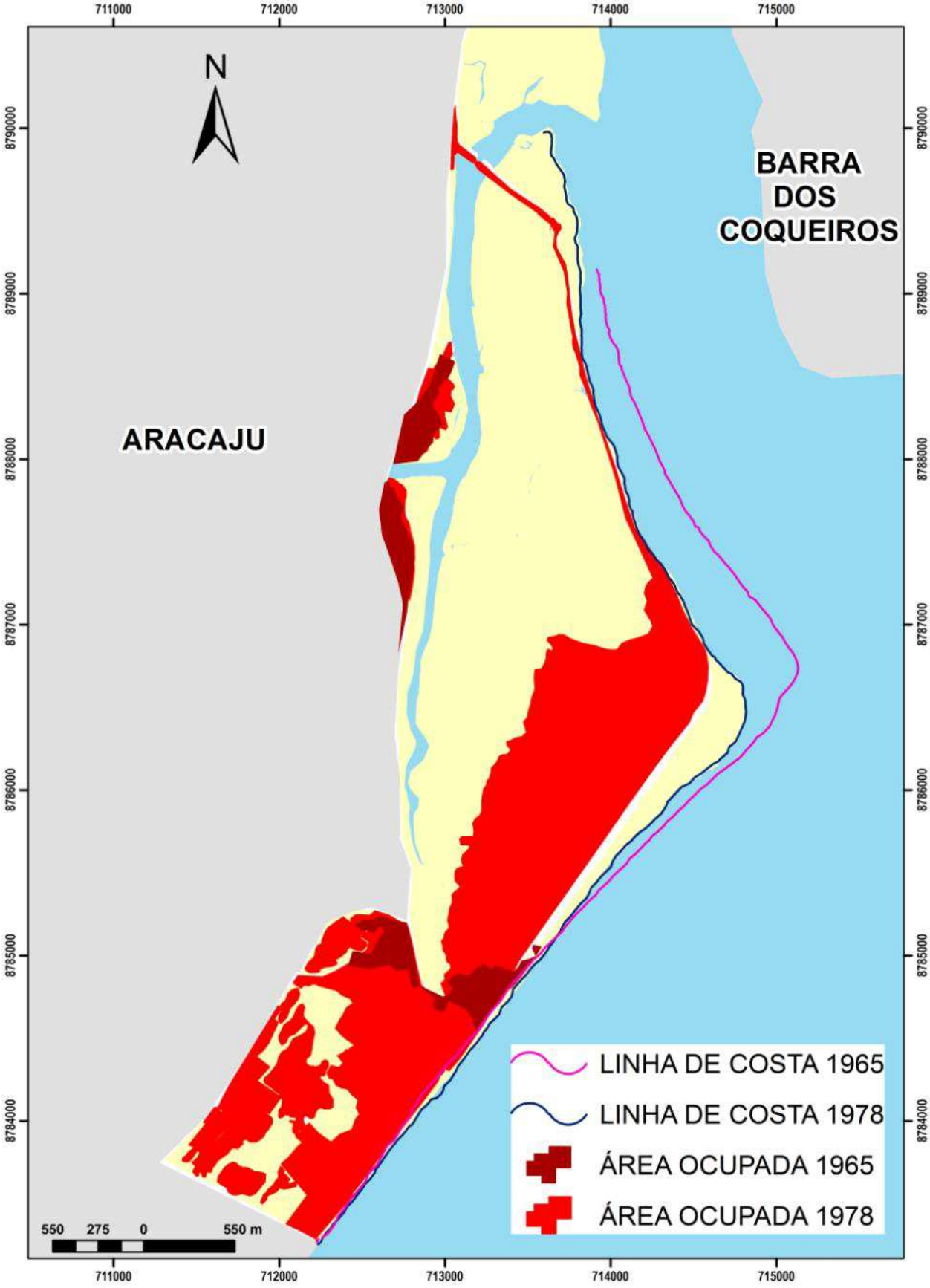
No período de 1965 a 1978 houve recuo de linha de costa na área da desembocadura do rio Sergipe. Além de se expandir por toda área estudo, a ocupação humana também se expandiu sobre a praia. Na porção norte da Coroa do Meio, a ação humana aproximou-se da linha de preamar máxima. Verificou-se recuo da linha de costa nas praias dos Artistas e da Atalaia (Fig. 54).

Figura 53- Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1955 e 1965.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 54 - Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1965 e 1978.




Fonte: Elaboração da autora.

- **Período de 1978 a 1984**

A análise realizada por Rodrigues (2008) no período de 1971 a 1984 mostrou que ocorreu recuo da linha de costa na Coroa do Meio. Contudo, a autora somente utilizou fotografias aéreas de 1971 e 1984, não considerando o comportamento da linha de costa dentro desse período. Quando se analisa as fotografias aéreas de 1971 e 1978 verifica-se que ocorreu recuo de linha de costa, corroborando com INPH (1990) e DOU (1996). No entanto, no período de 1978 a 1984, foi verificada uma acumulação na porção norte da Coroa do Meio (Fig. 55).

Entre 1976 e 1977, a prefeitura de Aracaju construiu um muro de contenção em pedra argamassada com o intuito de proteger o aterro da Coroa do Meio. Dessa forma, a área que aparentou progradar entre 1978 e 1984 foi de fato aterrada artificialmente. Contudo, o muro de contenção sofreu um processo de solapamento devido à ação marinha e desabou. Em substituição foi construído em 1983 um muro de gabiões na tentativa de conter os processos erosivos no local (DOU, 1996).

O recuo de linha de costa verificado na área da desembocadura do rio Sergipe, também já havia sido analisado por Weggel (1985) e INPH (1990). Esses autores quantificaram a erosão na Coroa do Meio em cerca de 450 m no período entre 1960 e 1984.

A Ocupação Humana continuou a se expandir por toda área de estudo (Fig.56). O aumento da ocupação sobre a praia se deu em virtude de sua progradação.

- **Período de 1984 a 2003**

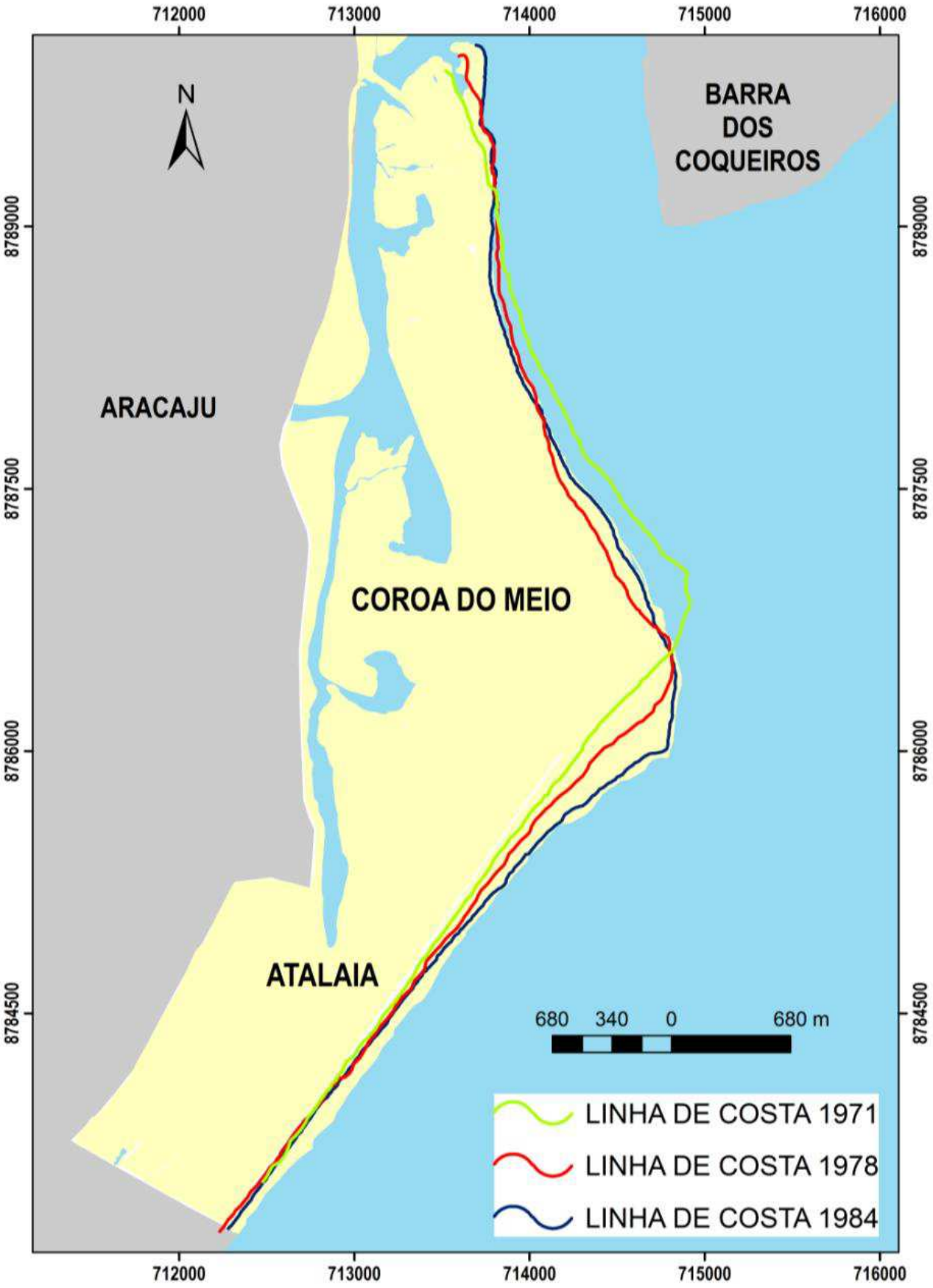
No período entre 1984 e 2003, ocorreu a estabilização artificial da margem direita da desembocadura do rio Sergipe. As obras de construção dos molhes começaram no início da década de 1990 e foram concluídas no ano 2000 (WANDERLEY, 2006).

Verificou-se nesse período progradação da linha de costa em quase toda extensão da área de estudo, exceto na praia dos Artistas, onde foi observada erosão. Com a progradação da linha de costa, a ocupação humana se expandiu. A ocupação humana se expandiu até o limite da linha de costa na praia dos Artistas (Fig. 57).

Comparando-se os mapeamentos de 1984 e 2003, foram identificados dois comportamentos da ação humana com relação à variação da linha de costa. O primeiro

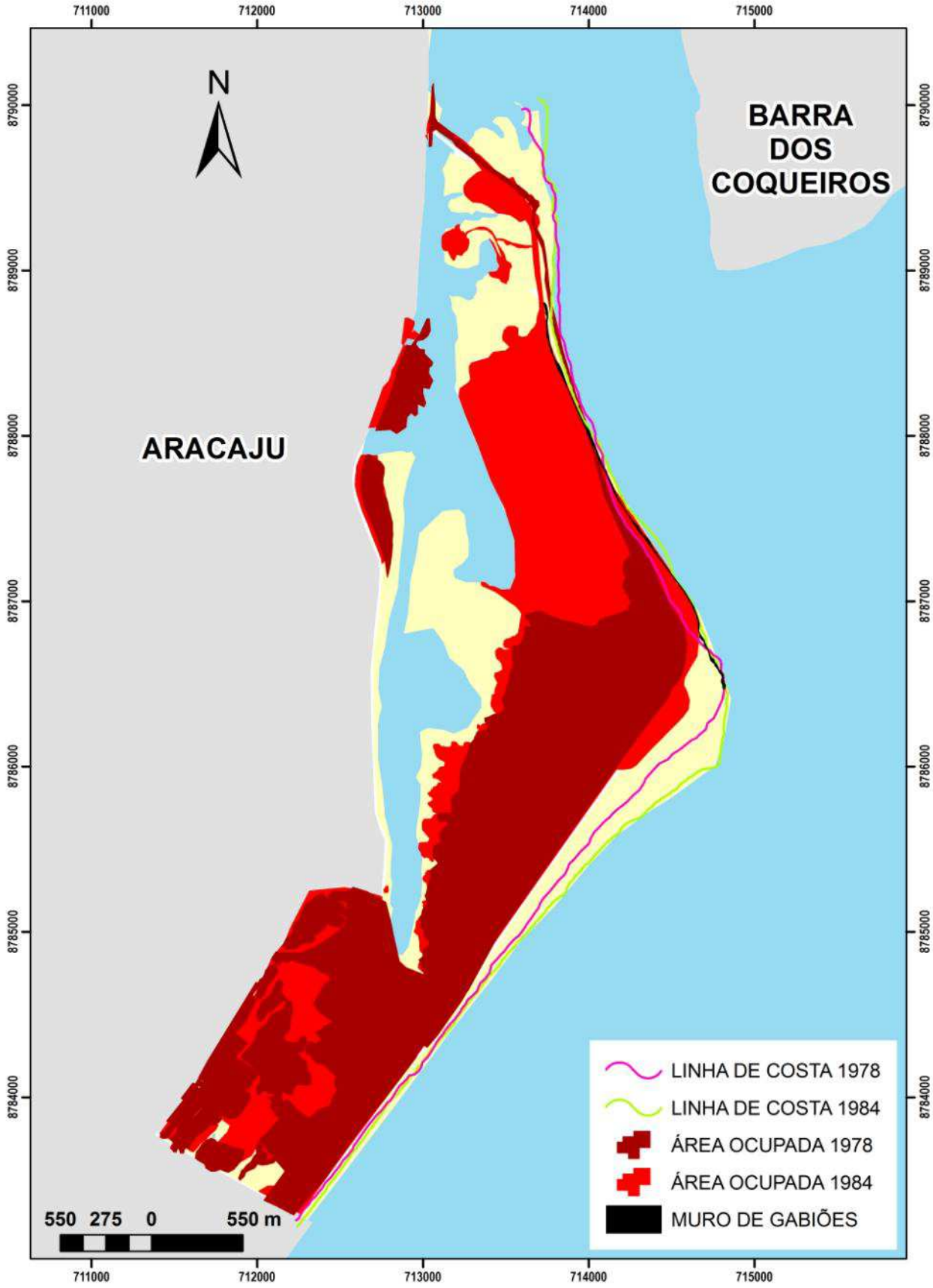
comportamento foi visualizado na praia dos Artistas, localizada a partir do último espigão do molhe (Fig. 57). Verificou-se que mesmo havendo recuo de linha de costa, quando comparados os registros de 1984 e 2003, a ocupação humana se expandiu. O segundo comportamento foi visualizado no restante de toda extensão da área de estudo. Com a progradação da linha de costa no período entre 1984 e 2003, a ocupação humana em 2003 se expandiu para a área progradada. Essa ocupação era representada por várias barracas na praia e pela presença das construções da revitalização da Orla de Atalaia (BASTOS JÚNIOR ET AL, 2005).

Figura 55 – Variação da Linha de costa nos anos de 1971, 1978 e 1984.



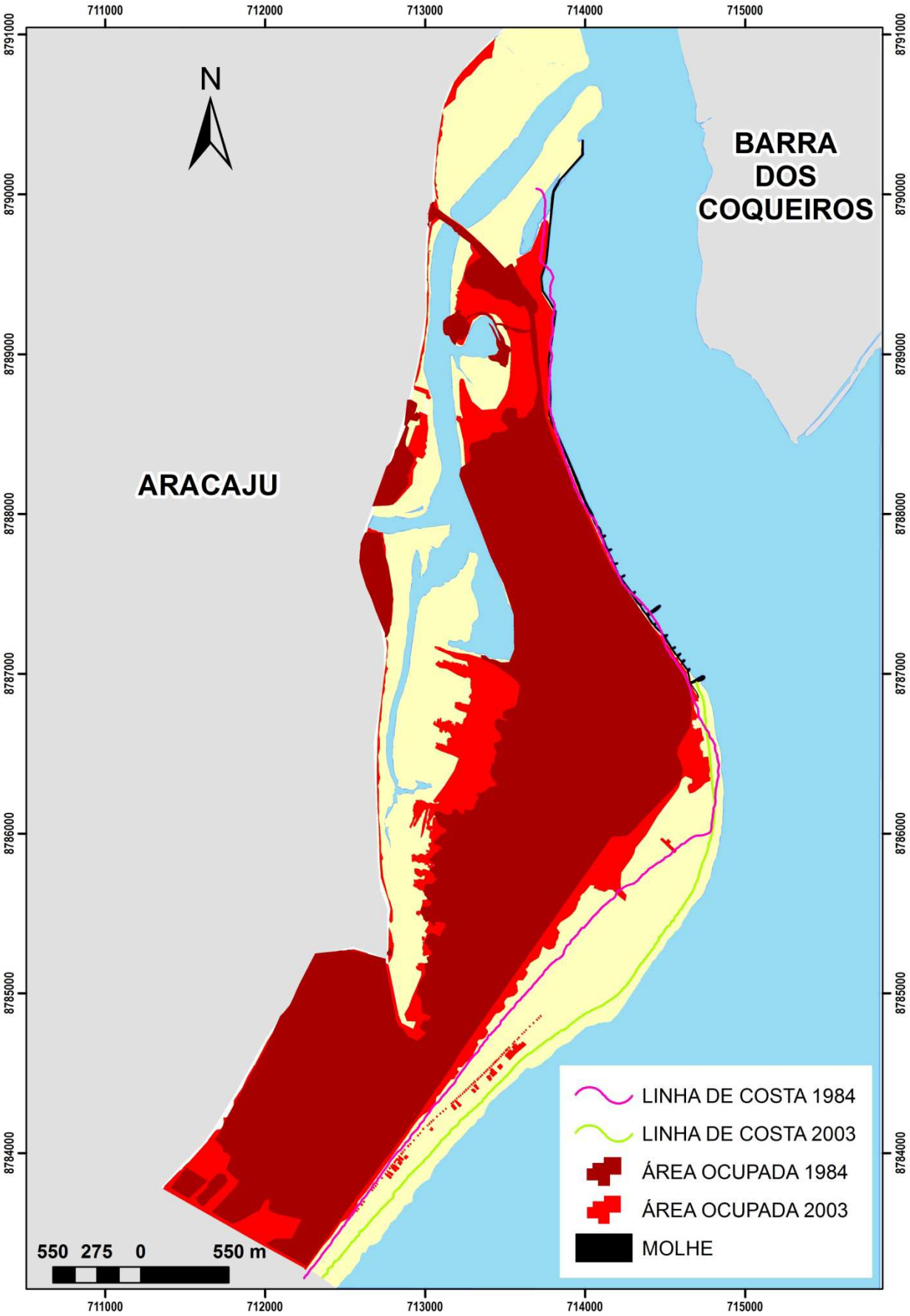

Fonte: Elaboração da autora

Figura 56- Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1978 e 1984.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 57 - Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 1984 e 2003.

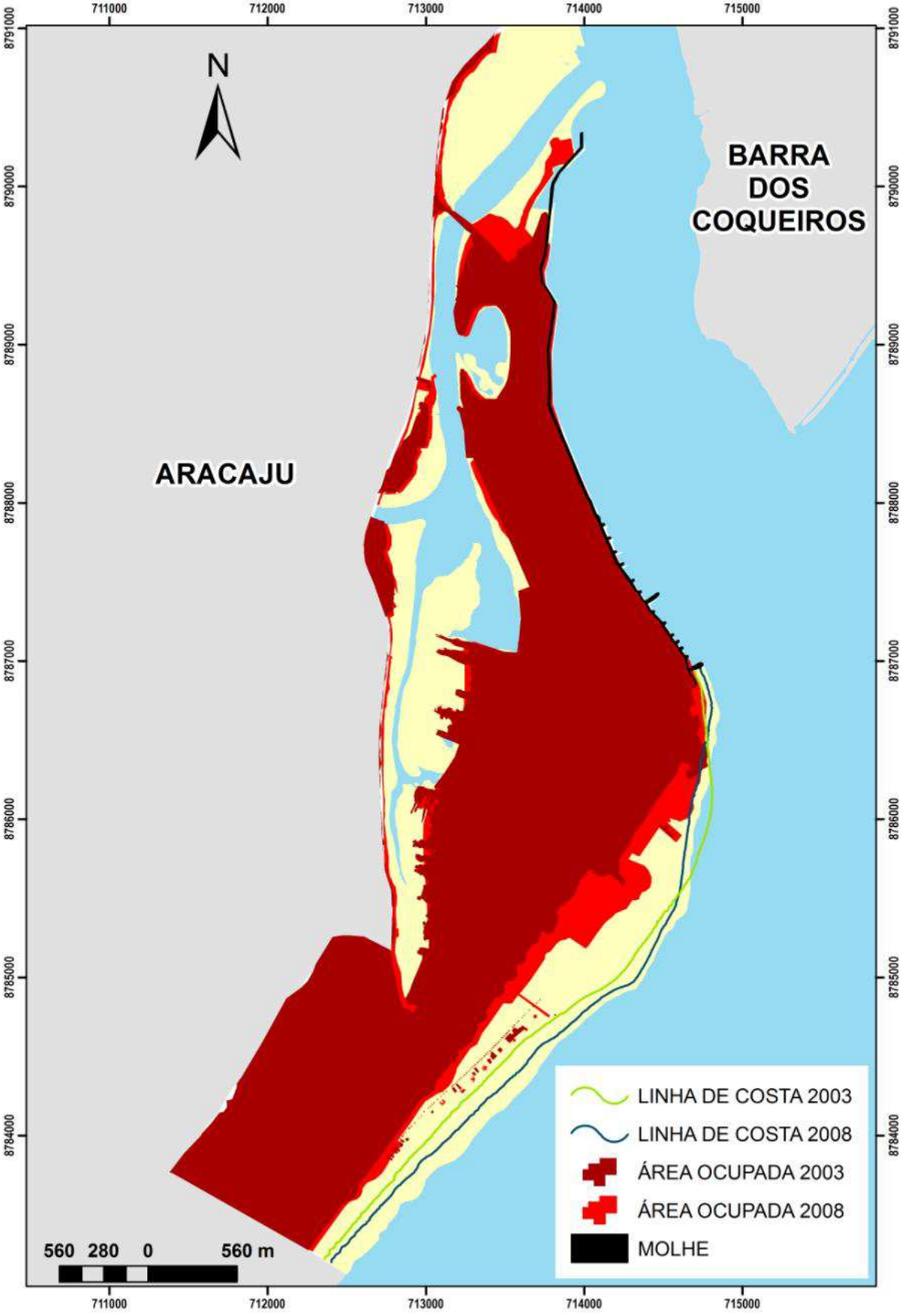



Fonte: Elaboração da autora.

- **Período de 2003 a 2008**

No período de 2003 a 2008, houve recuo de linha de costa na praia dos Artistas e no início da praia de Atalaia (até a antiga pista de aeromodelismo). No restante da praia de Atalaia houve progradação da linha de costa. A expansão da ocupação na área de estudo se deu em virtude da progradação da linha de costa no período posterior a 2003 (Fig. 58). Na figura 59 é possível perceber que o recuo da linha de costa em 2008, atingiu a área ocupada, destruindo parte da Praça de Eventos da Orla.

Figura 58- Evolução da ação humana e da linha de costa nos anos de 2003 e 2008.




Fonte: Elaboração da autora.

Figura 59- Posição da Linha de costa no ano de 2008.

É possível perceber que o recuo de Linha de costa provocou a destruição de parte da Praça de eventos da orla da Atalaia.
Fonte: Imagens de satélite Quickbird de 2008.
Elaboração da autora.

Algumas considerações devem ser feitas com relação à evolução da linha de costa e da ação humana no período de 1955 a 2008:

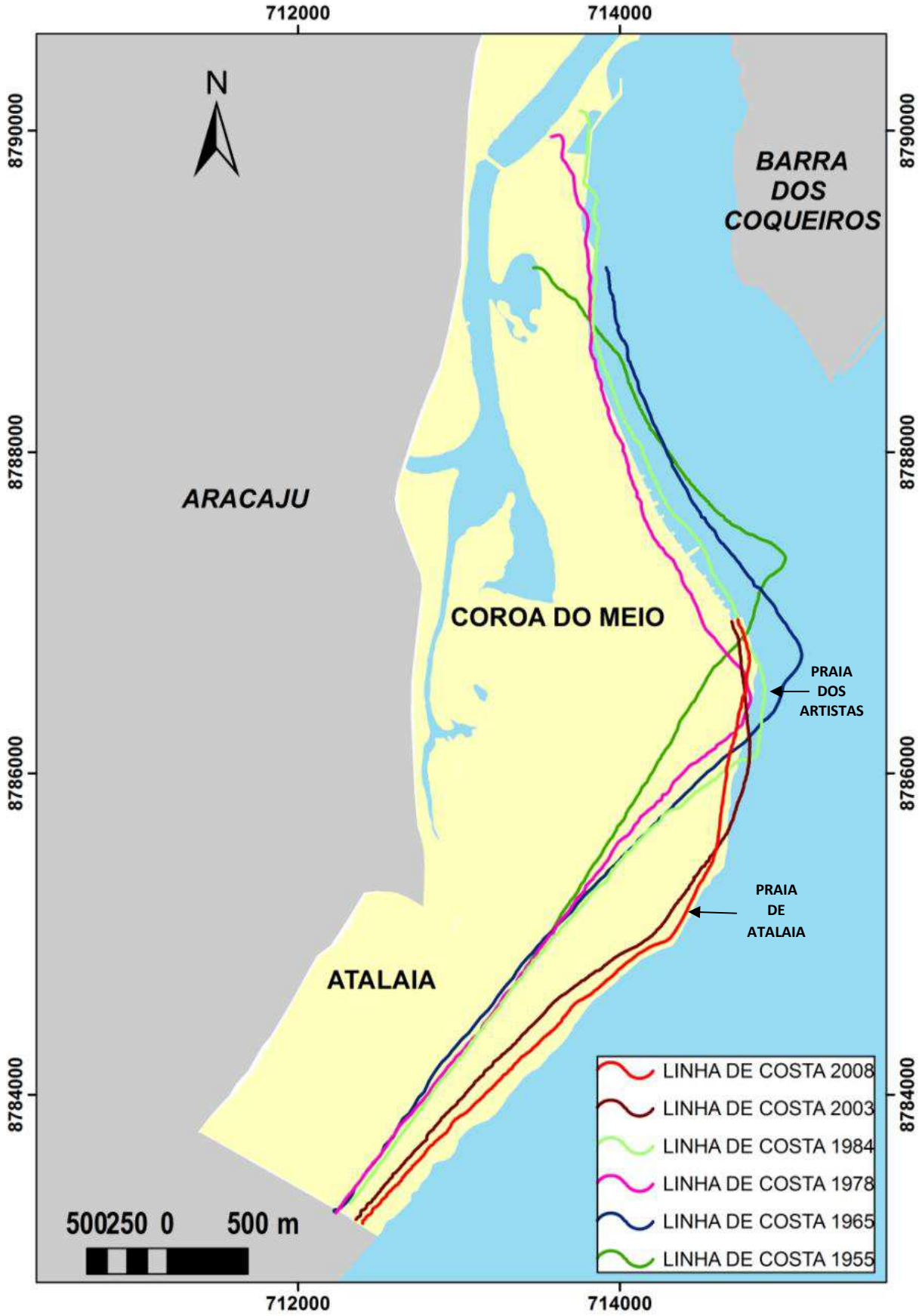
- Somente foi visualizada progradação da linha de costa, de maneira significativa, na Atalaia após a construção, em 1983, de obras de estabilização da margem direita do rio Sergipe e contenção da erosão costeira (muro de gabiões e molhe). A área que sofreu progradação, a partir de 1984, corresponde a quase toda extensão da praia de Atalaia. A linha de costa da praia dos Artistas permaneceu sofrendo o efeito dos episódios erosivos, e não sofreu progradação. Os estudos apresentados no início deste capítulo (OLIVEIRA, 2003; BITTENCOURT; DOMINGUEZ; OLIVEIRA, 2006; RODRIGUES, 2008; PEREIRA; FEITOSA; ANDRADE, 2011), não associaram a progradação da praia de Atalaia com a construção das obras de contenção.

- A linha de costa da área de estudo foi extremamente variável, com destaque para a área próxima à desembocadura do rio Sergipe (Praia dos Artistas) – Figura 60;

- A expansão da ocupação humana acompanhou a variabilidade da linha de costa. Na medida em que a linha de costa progradou, a ocupação se expandiu. ANGULO (1993) mostrou uma situação semelhante ocorrida no litoral paranaense. Segundo o autor, o surgimento de novas áreas emersas da praia promoveu a ocupação imediata bem próxima da linha de costa e até a invasão da praia.

O homem ao desconsiderar a instabilidade da linha de costa em regiões associadas a desembocaduras fluviais ocupa essas áreas. Em decorrência dessa ocupação inapropriada acaba sofrendo com os prejuízos econômicos devido aos episódios erosivos oriundos do recuo da linha de costa, como ocorrido na área de estudo no período entre 2007 e 2008 (VIEIRA, 2008).

Figura 60 - Sobreposição das linhas de costa de 1955 a 2008.




Fonte: Elaboração da autora.

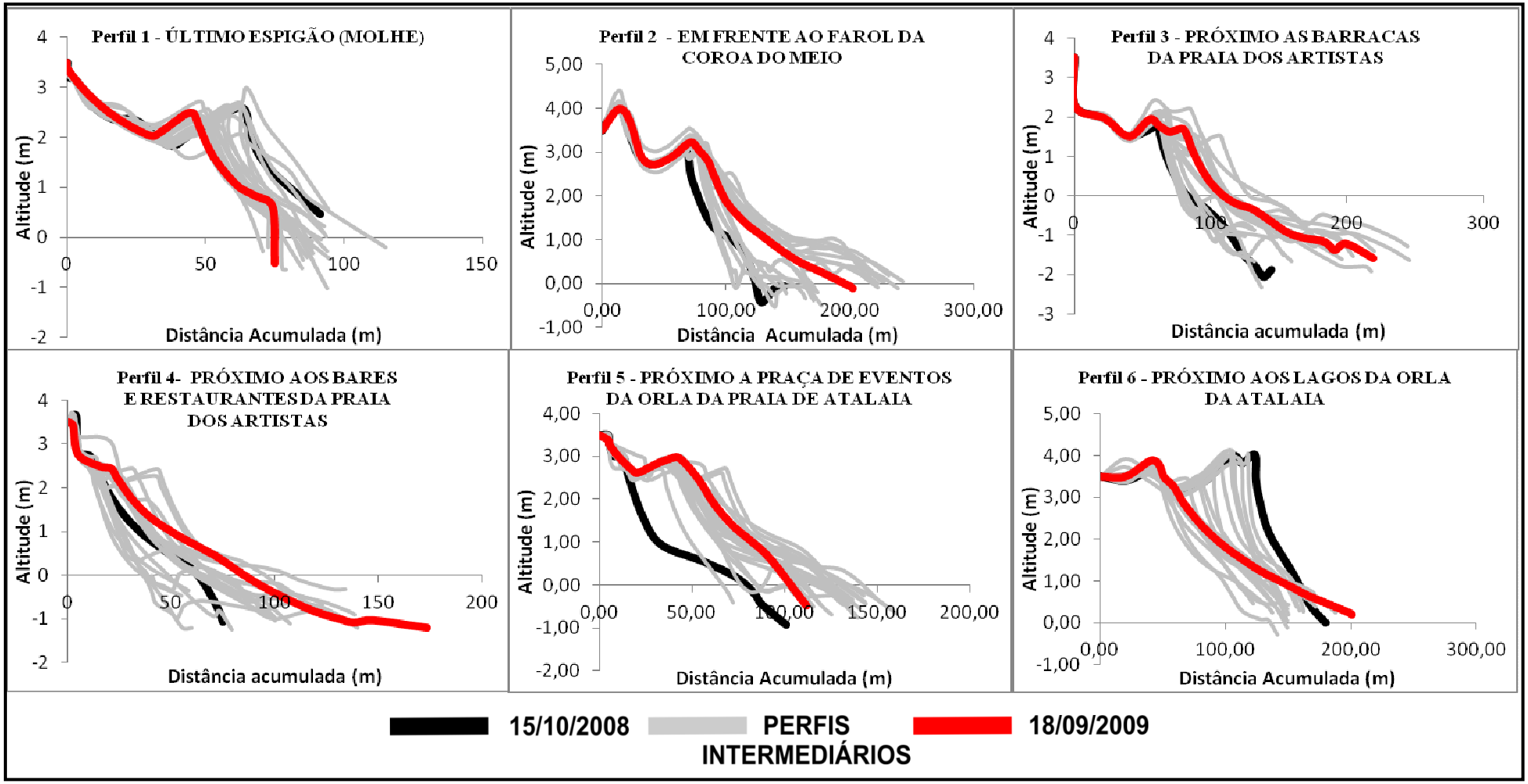
# 8. DINÂMICA DA LINHA DE COSTA NA PRAIA DOS ARTISTAS E PARTE DA PRAIA DE ATALAIA NO PERÍODO DE 2008 A 2012

## 8.1. DINÂMICA DAS PRAIAS NO PERÍODO ENTRE 2008 E 2009

A figura 61 apresenta a evolução dos perfis de praia no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. A análise da evolução dos perfis mostrou que a morfologia da praia apresentou grande variabilidade, com alternância de processos erosivos e deposicionais caracterizados por escarpas e bermas, respectivamente. O gráfico 1 apresenta a variação de volume de sedimentos para todos os perfis das praias analisados. No período de 2008 a 2009, a variação do volume de sedimentos nos perfis 1 e 6 (vide fig. 20 para localização) foi negativa. No entanto, apenas no perfil 6 houve recuo de linha de costa, onde foi possível visualizar escarpas erosivas na linha de vegetação permanente (Fig. 61). Os perfis 2, 3, 4 e 5 apresentaram predominantemente deposição de sedimentos, com variação do volume de sedimentos positiva. Provavelmente os sedimentos erodidos da praia, entre 2007 e 2008, ficaram estocados como bancos submersos, que através do transporte transversal de sedimentos alimentaram essa porção da praia no período de 2008 a 2009.

Concluiu-se que entre outubro de 2008 e setembro de 2009, o setor analisado entre as praias dos Artistas e da Atalaia apresentou balanço sedimentar positivo, ou seja, ocorreu predominantemente progradação das praias.

Figura 61 - Perfis de praia realizados na Praia dos Artistas e Atalaia no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

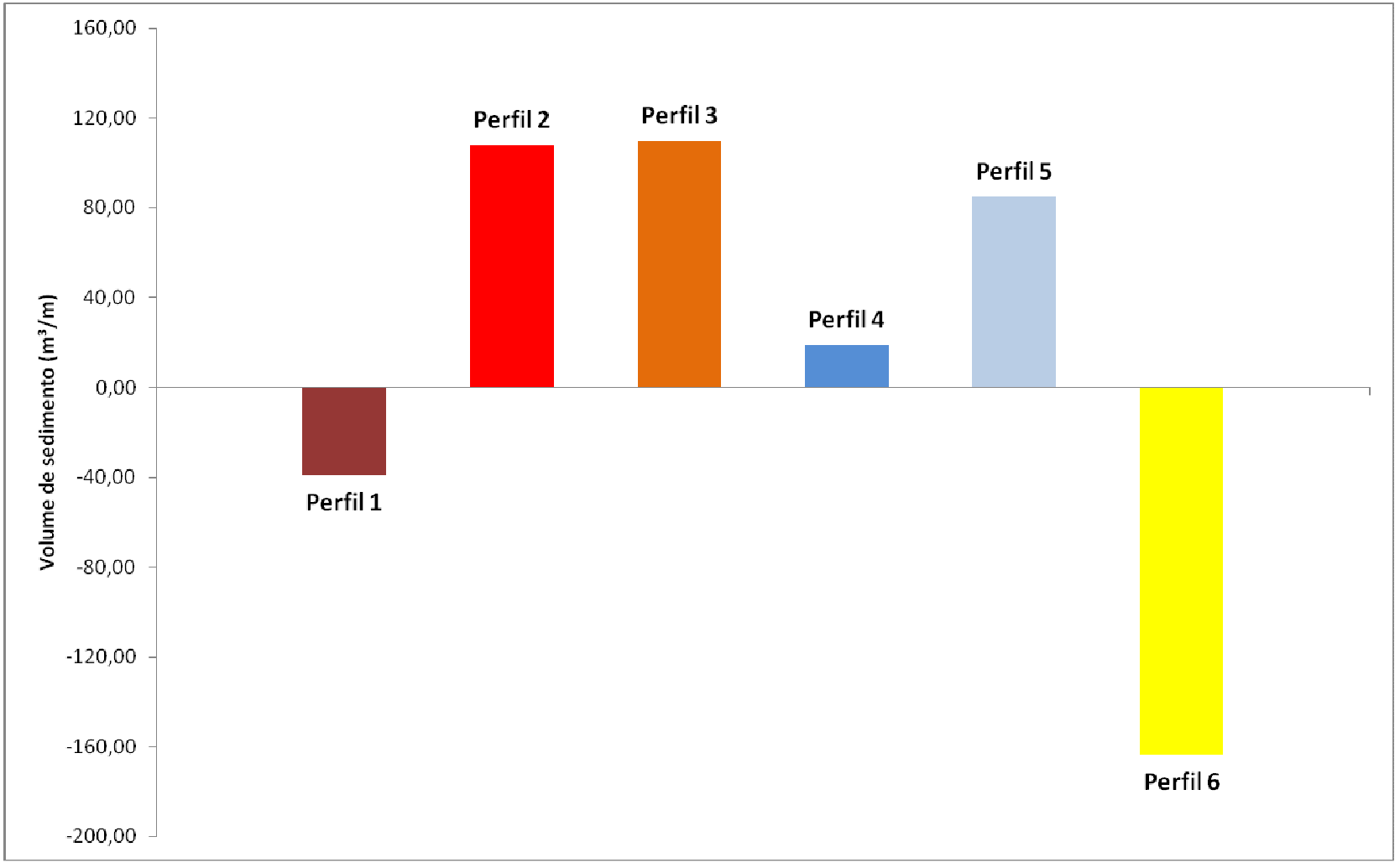



Em destaque o primeiro levantamento, em preto (15/10/08) e o último levantamento, em vermelho (18/09/09).

Fonte: Dados do Projeto "Processos erosivos e deposicionais na Praia da orlinha da Coroa do Meio – Atalaia Velha – Aracaju-SE".

Elaboração da autora.

Gráfico 1- Variação do volume de sedimentos da praia dos Artistas e início da Atalaia entre 2008 e 2009.




Fonte: Dados do Projeto “Processos erosivos e deposicionais na Praia da orlinha da Coroa do Meio – Atalaia Velha – Aracaju-SE”. Elaboração da autora.

Figura 62 - Fotos da erosão do Perfil 6 localizado próximo aos lagos da Orla da Atalaia.

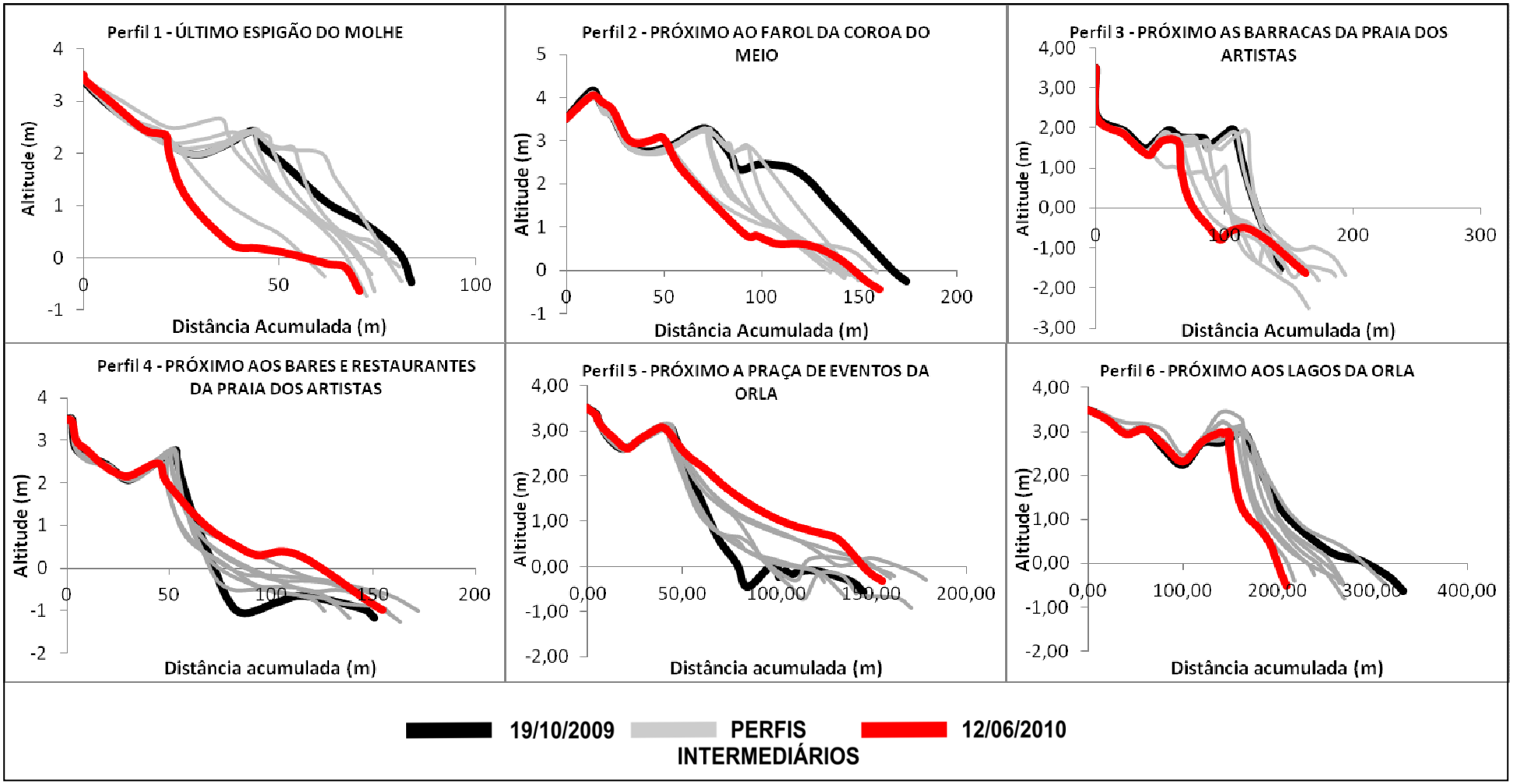
Em 15/10/08 a erosão ainda não havia atingido a vegetação permanente; em 10/07/09 a erosão atingiu a vegetação permanente expondo dutos e encanamentos que estavam enterrados na praia.
Fonte: Arquivo do Projeto "Processos erosivos e deposicionais na Praia da orlinha da Coroa do Meio – Atalaia Velha – Aracaju-SE".

## 8.2. DINÂMICA DAS PRAIAS NO PERÍODO ENTRE 2009 E 2010

A figura 63 apresenta a evolução dos perfis de praia no período de outubro de 2009 a junho de 2010. A análise mostrou que os perfis 1, 2, 3 e 6 tiveram a variação no volume sedimentar negativa, sendo que os perfis 4 e 5 tiveram a variação do volume de sedimentos positiva (Gráfico 2). O balanço sedimentar de todo o setor analisado foi negativo, ou seja, as praias erodiram no período de outubro de 2009 a junho de 2010. No perfil 6 foi verificado também novo recuo de linha de costa.

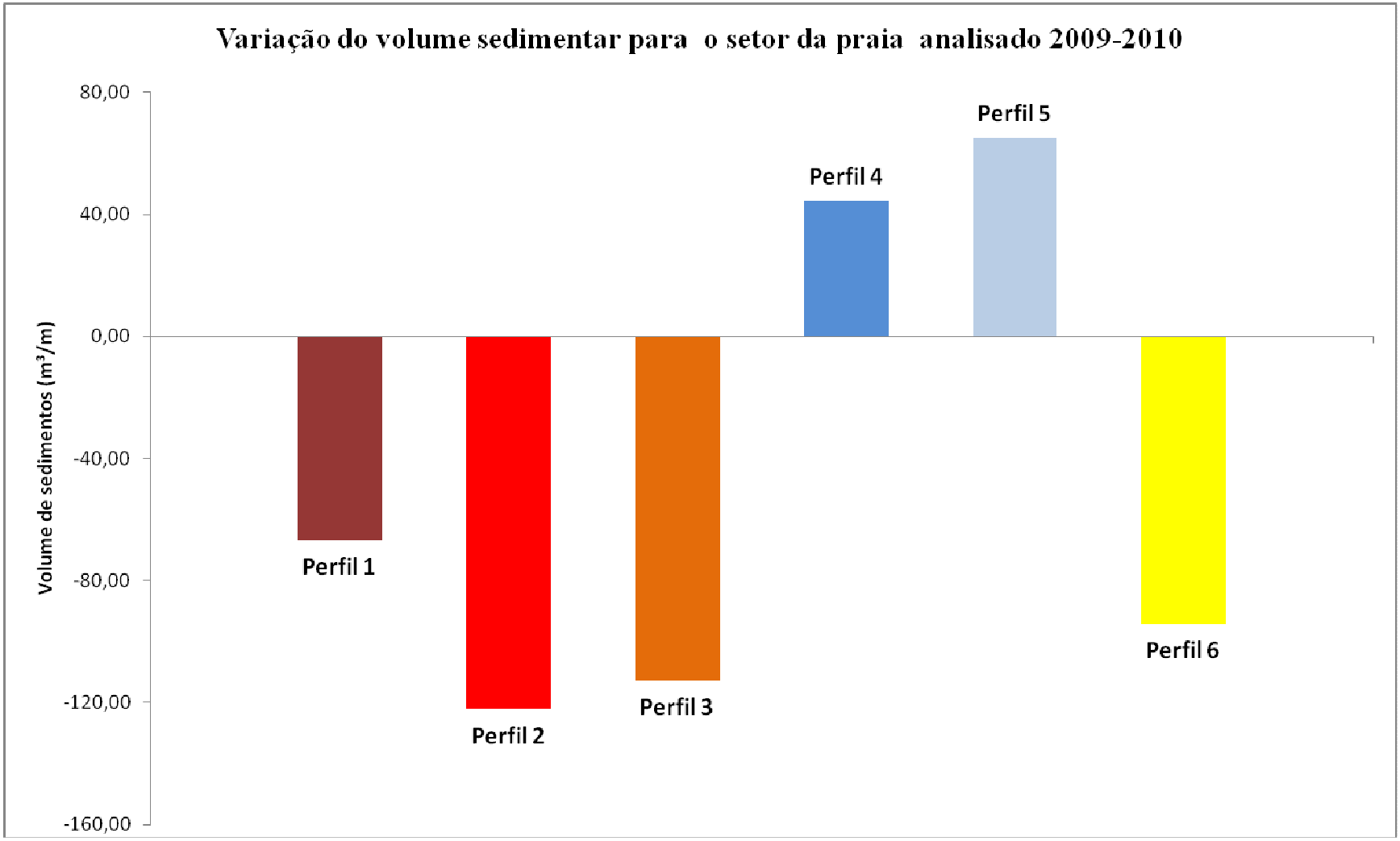
O estudo a curto prazo, para o período de 2008 a 2010, demonstrou também a grande variabilidade da praia dos Artistas e início da praia de Atalaia. A análise serviu para mostrar que a interferência humana contribuiu para a intensificação dos processos erosivos, quando ocupa espaços da praia que servem para alimentar o transporte de sedimentos, alterando dessa forma, o equilíbrio dinâmico do ambiente praial.

Figura 63 - Perfis de praia realizados na Praia dos Artistas e Atalaia no período de outubro de 2009 a junho de 2010.




Em destaque o primeiro levantamento, em preto (19/10/09) e o último levantamento, em vermelho (12/06/10).
Fonte: Dados do Projeto "Processos erosivos e deposicionais na Praia da orlinha da coroa do meio – Atalaia Velha – Aracaju-SE".
Elaboração da autora.

Gráfico 2 - Variação do volume de sedimentos da praia dos Artistas e início da Atalaia entre 2009 e 2010.




Fonte: Dados do Projeto "Processos erosivos e deposicionais na Praia da orlinha da Coroa do Meio – Atalaia Velha – Aracaju-SE".
Elaboração da autora.

## 8.3. SITUAÇÃO DAS PRAIAS NO PERÍODO DE 2011 A 2012

Em setembro de 2011, foi verificada a ocorrência de novos eventos erosivos na praia dos Artistas (próximo ao perfil 1) com exposição da obra de contenção à erosão costeira (Fig. 64). Em março de 2012, a linha d'água já se encontrava próxima à ocupação (entre os perfis 3 e 4), como pode ser vista na figura 65.

Figura 64 – Erosão na praia dos Artistas em setembro de 2011.

Em A: exposição da obra de contenção à erosão costeira. Em B: escarpa indicando erosão na praia dos Artistas.
Fonte: Fotos da autora

Figura 65 - Fotos da ocupação na praia dos Artistas.

Em A: Presença de barracas fixas na praia, a seta em vermelho está indicando a linha de preamar máxima, bem próxima das barracas. Em B: é possível verificar que a ocupação está bem próxima à linha d'água.
Fonte: Fotos da autora

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais sobre a pesquisa são apresentadas a partir de três tópicos. Nos dois primeiros tópicos são apresentadas a análise sobre a evolução das unidades de paisagem e da linha de costa, e no último tópico o papel da ação humana nas transformações da paisagem e sua dinâmica frente ao comportamento da linha de costa.

### EVOLUÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM: A OCUPAÇÃO HUMANA COMO ELEMENTO DOMINANTE

A maioria das unidades de paisagens naturais apresentou redução na sua área no período investigado. Na Planície de Maré, essa redução deveu-se às ocupações irregulares, visualizadas entre 1984 e 2003, pelo aterramento para a construção do bairro Coroa do Meio e a subsequente expansão da ocupação humana. Na unidade Duna/Interduna, que praticamente desapareceu a partir de 1965, a redução da área ocorreu em virtude do corte das dunas para a construção de vias de acesso e loteamentos. A unidade Terraço Flúviomarinho foi totalmente ocupada ao longo do período investigado. A intervenção humana dessa unidade ocorreu inicialmente sob a forma de cocoicultura e posteriormente como área edificada. Na unidade Praia, a ocupação humana foi representada pela construção de espaços de lazer na Orla da Atalaia, devido ao seu potencial turístico (BASTOS JÚNIOR ET AL, 2005). A área da praia de Atalaia aumentou após a construção das obras de contenção da erosão costeira e estabilização da margem direita da desembocadura do rio Sergipe.

Analisando-se os elementos identificados que compuseram a paisagem costeira da Coroa do Meio e Atalaia, no período investigado, constatou-se que a ação humana predominou sobre todos os outros elementos, e foi responsável pela redução de área que ocorreram em todas as unidades.

De acordo com Bólos y Capdevilla (1992) e Beroutchatchvili (1990 apud RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004), a dinâmica da paisagem consiste nas transformações que ocorrem no ambiente. Ainda segundo esses autores, dentro da dinâmica da paisagem, existe um elemento regulador, ou seja, um elemento da paisagem que acaba predominando sobre os outros e transformando-os. O modelo Mancha-Corredor-Matriz (LANG; BLASHKE, 2009), permite a determinação do elemento dominante na dinâmica da paisagem.

Na área investigada, o elemento dominante na dinâmica da paisagem costeira foi a Ocupação Humana. Essa ocupação é composta pela população de baixa renda e de classe média/alta. As formas de ocupações foram diferenciadas em moradias do tipo palafitas, até 2006, e casas mais luxuosas. A partir de 2006, as moradias do tipo palafitas foram substituídas por conjuntos habitacionais (VASCONCELOS; SANTOS; AGUIAR, 1983; RIBEIRO, 1985; COSTA ET AL, 2008; SANTOS, 2009).

O aumento na ocupação resultou de incentivos do poder público desde o final da década de 1940, em função da necessidade de integrar a Atalaia e Coroa do Meio à malha urbana da capital. Essa necessidade surgiu devido ao número insuficiente de habitações na área central ocasionado pelo rápido crescimento populacional de Aracaju (PMA, 1948; SANTOS, 2009).

**EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA: CONSEQUÊNCIAS DA SUA VARIABILIDADE NO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA COROA DO MEIO E ATALAIA**

No período de 1971 a 1984, ocorreu erosão na Coroa do Meio em virtude da migração do talvegue do rio Sergipe (RODRIGUES, 2008). No entanto, com a inclusão da análise das fotografias aéreas de 1978, constatou-se que ocorreu recuo entre 1971 e 1978 e, progradação entre 1978 e 1984. Essa progradação não foi natural, ocorreu em virtude do aterramento da Coroa do Meio (DOU, 1996).

Por outro lado, nas praias da Atalaia e dos Artistas foi verificada, ao longo do período analisado, progradação e grande variabilidade da linha de costa, respectivamente. A progradação da linha de costa na praia de Atalaia começou a ser identificada a partir de 1984, e está associada à realização de obras de contenção a erosão costeira, entre 1976 e 1977 (muro em pedras argamassadas), em 1983 (muro de gabiões) e início da década de 1990 (molhe e espigões), que estabilizaram a margem direita da desembocadura do rio Sergipe (DOU, 1996; PLANAVE, 1992; WANDERLEY, 2006) .

A linha de costa próxima à desembocadura do rio Sergipe (praia dos Artistas e início da praia de Atalaia) foi analisada a curto prazo através de monitoramento de perfis de praia, onde foi comprovada a sua grande variabiliadade. Os resultados revelaram que num período de 2 anos (2008 a 2009 e 2009 a 2010) houve variação no volume total de sedimentos. Entre 2008 e 2009 o comportamento foi predominantemente de deposição e, entre 2009 e 2010 o comportamento foi de erosão. Contudo, verificou-se ao longo dos dois anos, recuo de linha de

costa apenas no perfil 6, localizado próximo aos lagos da Orla da Atalaia. No entanto, no final de 2011 e início de 2012, a linha de costa da praia dos Artistas foi afetada por novos episódios erosivos.

Mesmo sofrendo com vários episódios erosivos, e percebendo assim a grande instabilidade da linha de costa, foi visualizado o aumento da ocupação das praias em 2011 e 2012.

Quando a linha de costa prograda a ocupação se expande sobre a área progradada. Por outro lado, quando a linha de costa recua essa ocupação acaba sofrendo com prejuízos econômicos decorrentes de eventos erosivos. Esse fato foi verificado na área investigada.

## O PAPEL DA AÇÃO HUMANA NAS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM E NA DINÂMICA COSTEIRA DA COROA DO MEIO E ATALAIA

A partir da análise multitemporal de todos os elementos que caracterizam a dinâmica da paisagem costeira da área de estudo, concluiu-se que a ação humana apresentou duas funções distintas no modelado da paisagem costeira.

Na primeira situação, a ação humana assumiu o papel de agente transformador, ou seja, o seu surgimento e expansão foram determinantes para a redução das unidades de paisagem: Planície de Maré, Duna/Interduna e Terraço Flúviomarinho.

Na segunda situação, a ação humana assumiu um papel secundário dentro da dinâmica costeira da área de estudo, uma vez que não constituiu fator determinante para a dinâmica instável da desembocadura do rio Sergipe. Antes da chegada da ocupação humana na Coroa do Meio, já existiam estudos mostrando a ocorrência de recuos de linha de costa (IPH, 1965; WEGGEL, 1985; INPH, 1987; INPH, 1990; PLANAVE, 1992). No entanto, a ocupação humana foi responsável pela quebra da dinâmica natural na Coroa do Meio, com a destruição dos canais de maré que serviam para “amortecer” o impacto das ondas e amenizar o transporte de sedimentos durante as enchentes e vazantes das marés (EMURB, 1985). Por outro lado, a ação humana “forçou” a estabilização do canal do rio Sergipe, a partir das obras de contenção da erosão costeira e contribuiu para a progradação da linha de costa na praia de Atalaia. Porém, essa ocupação não considerou a grande variabilidade da linha de costa na praia dos Artistas, sofrendo assim com os prejuízos econômicos devido aos episódios erosivos severos

ocorridos entre 2007 e 2008 (GOMES, 2007; VIEIRA, 2008; SANTOS ET AL, 2010) e entre 2011 e 2012 (SANTOS; ANDRADE, 2011; JESUS; ANDRADE, 2011).

A análise apresentada foi feita para um período de 57 anos, onde constatou-se que a pressão exercida pela ação humana foi decisiva para a transformação de uma paisagem predominantemente natural (1955) em uma paisagem antropizada (2012).

O homem, ao longo do processo de ocupação da área de estudo verificou, mas não aprendeu que a apropriação de ambientes naturalmente instáveis implica em prejuízos econômicos. A retirada das ocupações situadas na linha de costa da praia dos Artistas, por exemplo, nunca foi efetuada mesmo sabendo que os problemas com os episódios erosivos severos são recorrentes.

As unidades de paisagens naturais da área de estudo que ainda possuem algumas características originais são a Planície de Maré e a Praia. A única alternativa de manutenção dessas unidades se resume a não ocupação desses ambientes. A não ocupação dos remanescentes da área de Planície de Maré é possível se a fiscalização se mantiver constante como vem ocorrendo nos últimos anos. No entanto, a não ocupação da unidade Praia consiste em uma tarefa de difícil execução, já que esse ambiente constitui o principal atrativo do turismo no estado de Sergipe.

A realização desse trabalho possibilitou a criação de um inventário sobre as condições pretéritas e atuais da Coroa do Meio e Atalaia. O conhecimento adquirido nesse estudo serve de subsídios ao poder público em planejamentos futuros, que visem à manutenção e mesmo a recuperação das unidades de paisagens naturais. Esse trabalho pode ser utilizado como um instrumento a mais, a partir de uma perspectiva não só ambiental, mas de todos os envolvidos na dinâmica ambiental, dentro de uma visão integradora, ou seja, geográfica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F.; PINTO, F. T.; FERREIRA, J. C. **A análise da vulnerabilidade e do risco da zona costeira como contributo para tomada de decisão.** III Congresso de Geografia Portuguesa, Porto, setembro de 1997. p. 559-566.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA**. Programa estadual de apoio à gestão participativa dos recursos hídricos.** Disponível em: < http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 24 de Nov de 2009.

ANDRADE, J.R.L.; ROCHA, R.; GOMES, M.; SOBRAL, E.; BENTO, M. **Viabilidade econômica do projeto de urbanização da unidade de assentamento subnormal da Coroa do Meio.** In: FALCÓN, L; FRANÇA, V.L.A. (Org.). Aracaju: 150 anos de vida urbana. Aracaju-SE: Prefeitura Municipal, 2005. p. 139 – 145.

ANGULO, R. J. **O manguezal como unidade dos mapas geológicos**. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, 2, 1990, Águas de Lindóia.Resumos expandidos... São Paulo: ACIESP, 1990. v. 2, p.54-62.

ANGULO, R. J. **A ocupação urbana do litoral paranaense e as variações da linha de costa**. Boletim Paranaense de Geociências, 1993. v. 41, nº 73, p. 73-81.

ARAÚJO, H. M. P. **Estuário do Rio Sergipe: importância e vulnerabilidade.** In: ALVES, J.P.H. (Org.). Rio Sergipe: importância, vulnerabilidade e preservação/ Organização de José do Patrocínio Hora Alves. Aracaju-SE: Ós Editora, 2006. p. 65-84.

ARAÚJO, H. M. **Cobertura Vegetal, Uso do Solo e Ocupação da Terra na Bacia Costeira do Rio Sergipe.** In: XII Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevideo. Anais do XII Encontro de Geógrafos da América Latina. Montevideo, 2009.

BARROS, S. R. S.;WASSERMAN, J. C.; LIMA, G. B. A. **Risco Ambiental na zona costeira: uma proposta interdisciplinar de gestão participativa para os Planos de Controle a Emergências dos portos brasileiros.** Journal of Integrated Coastal Zone Management, 2010. 10(2), p. 217-227.

BASTOS JÚNIOR, E.M.; SANTOS, A.M. ; CANSANSÃO, L. S.; FRANÇA, V.L.A. **Orla de Atalaia: Público ou privado? Turismo e lazer para quem? Notas sobre o processo de**

***Gentrification* em Aracaju**. In: FALCÓN, L; FRANÇA, V.L.A. (Org.). Aracaju: 150 anos de vida urbana. Aracaju-SE: Prefeitura Municipal, 2005. p. 160-173.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico**. Tradução: Olga Cruz. ( Trabalho publicado, originalmente, na "*Revue Geographique dês Pyrénées et Du Sud-Ouest"*, Toulose, v. 39 n. 3, p. 249-272, 1968). São Paulo: Caderno de ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, 1972.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **O geossistema: um espaço-tempo antropizado**. In: BERTRAND & BERTRAND, Uma geografia transversal e de travessias. Tradução de Messias Modesto dos Passos. Maringá-PR: Ed. Massoni, 2007.

BITTENCOURT, A. C. S. P. ; MARTIN, L. ; DOMINGUEZ, J. M. L. ; FLEXOR, J. M. ; FERREIRA, Y. A. . **Evolução Paleogeográfica Quaternária da Costa do Estado de Sergipe e da Costa Sul do Estado de Alagoas**. REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIENCIAS, v. 13, n. 2, p. 93-97, 1983.

BIRD, E. **Coastal Geomorphology: an introduction**. 2ª ed. England: John Wiley & Sons Ltd, 2008.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; OLIVEIRA, M. B. **Sergipe.** In: MUEHE, D. (Org.). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. p. 214-218.

BOLÓS Y CAPDEVILA, M. (Org.). **Manual de ciencia del paisaje: Teoría, métodos y aplicaciones.** Barcelona: Masson, 1992.

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A. L. **Estudo Ambiental da Zona Costeira Sergipana como Subsídio ao Ordenamento Territorial.** Revista Geonordeste (UFS), v. 1, 2006. p. 10-40.

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A. L. **Estudo Ambiental da Zona Costeira Sergipana como Subsídio ao Ordenamento Territorial.** Revista Geonordeste (UFS), v. 1, p. 10-40, 2006.

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A. L. **Caracterização geomorfológica da zona costeira do estado de sergipe. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia**, 2006, GOIÂNIA - GO. ANAIS/RESUMOS. GOIANIA, 2006. v. 1. p. 154.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec/EDUSP, 1979. 106 p.

CHRISTOFOLETTI, A (org.). **Perspectivas da Geografia (coletânia)**, São Paulo: Difel, 1982.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher ltda, 1999. 236 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 303, de 20 de março de 2002**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 01 de Out de 2011.

CORREA R.L, **Região e organização espacial.** 7ª ed. São Paulo : Ática, 2002. p. 28.

CORREA, A. C. B. A **Geografia física: uma pequena revisão de seus enfoques**. RIOS - Revista da FASETE, Paulo Afonso, BA, v. 1, p. 170-180, 2005.

COSTA, A.H.; SILVA, L.; COUTINHO, T.O.; SILVA, R. O. **As palafitas da maré do apicum e o projeto integrado Coroa do Meio em Aracaju - se: o que podemos apreender com a experiência?.** Arquitetura, Aracaju-SE:UNIT, v. VII nº 7, jan/jul 2008.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C.C.F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial.** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE, São José dos Campos, 2001.

CUNHA, F. M. B. **Aspectos morfológicos da costa de Sergipe ao sul de Aracaju**. Boletim Técnico da Petrobrás. Rio de janeiro, RJ,v. 23. p. 73-80, 1980.

DANTAS. E. W. C. **Cidades litorâneas marítimas tropicais: construção da segunda metade do século XX, fato no século XXI**. In: SILVA, J.B. et al. Panorama da Geografia Brasileira II, 2006. p. 79-89.

DANTAS, E. W. C. **Cidades litorâneas marítimas tropicais: construção da segunda metade do século XXI.** In: SILVA, J.B.; LIMA, L.C.; DANTAS, E.W.C. (Org.). Panorama da Geografia Brasileira. vol.2, São Paulo-SP: ANNABLUME, 2006, p. 79-91.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO - DHN. **Tábua de marés**. Disponível em: < http:// www.mar.mil.br>. Acesso em 01 de Out de 2011.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO - DOU. **P. 77, Seção 1 de 11 de Nov de 1996**. Disponível em: < http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1496238/dou-secao-1-11-11-1996-pg-77 >. Acesso em 14 de Nov de 2011.

DINIZ, A. F. **Aracaju e sua região**. Boletim geográfico: FIBGE, v. 30 nº 220, 1971. p. 3-131.

EGLER, C. A. G. **Risco Ambiental como critério de Gestão do Território: uma aplicação à Zona Costeira Brasileira**. Território, RIO DE JANEIRO, v. 1, n. 1, p. 31-41, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Base de dados geográficos dos tabuleiros costeiros e baixada litorânea de Sergipe – Mapa de solos.** Elaboração: Eliana Lima da Fonseca. Aracaju: LABGEO, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2ª Ed. 2009.

EMERY, K.O. **Rapid method of measuring beach profiles.** Limnological Oceanography, vol 6, p.90-93, 1961.

EMPRESA MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO – EMURB. **Relatório sobre a ação erosiva do mar na Coroa do Meio.** 1985. Relatório.

ESTEVES, S. L. **Estado-da-arte dos métodos de mapeamento da linha de costa.** 2002**.** 68 f. Qualificação (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, UFRS, 2002.

FERREIRA, C. C.; SIMÕES, N. N. **A evolução do pensamento geográfico**. Portugal: Gradiva, publicações, 1994. 142 p.

FONSECA, V.; VILAR, J. W. C.; SANTOS, M. A. N**. Reestruturação territorial do litoral de Sergipe.** In: VILAR, J. W. C.; ARAÚJO, H. M. (Org.). Território, Meio Ambiente e Turismo no Litoral sergipano. São Cristovão-SE: Editora UFS, 2010. p. 40-61.

FRANÇA, V. L.; CRUZ, M. L. **Projeto de reurbanização da Coroa do Meio: uma estratégia de inclusão social**. Revista da Fapese de Pesquisa e Extensão, v. 1, mar./jun. 2005. p. 43-54.

FRANÇA, S. L. A.; REZENDE, V. F. **Conflitos Ambientais e Ocupação da Zona de Expansão Urbana de Aracaju: Distanciamento de uma Prática Sustentável.** In: V Encontro Nacional da Anppas 4 a 7 de outubro de 2010 Florianópolis - SC – Brasil. GT3 – 470-419.

FREIRE, K. K. C.; RODRIGUES, L. P. **Programa Moradia Cidadã: das palafitas a casa de alvenaria. Uma visão das representações sociais acerca da nova situação de moradia**. 2004. 130 f. Monografia (Graduação em Serviço Social) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2004.

GOMES, D. **Mar causa destruição na Orla de atalaia.** 27 de out de 2007. Disponível em: <http://emsergipe.globo.com/noticias/?act=visualizar&id=90801> acesso em 8 de fev de 2010 às 15:27h.

GREGORY, K. J. **A Natureza da Geografia Física**. Tradução: Eduardo de Almeida Navarro, Revisão Técnica: Antonio Christofoletti. São Paulo: Bertrand Brasil, 1992.

GUERRA, A. T.; CUNHA, A. S. **Geomorfologia do Brasil.** 1ª ed. Rio de Janeiro: BERTRAND BRASIL, 2004. v. 1. 388 p.

HIDROSERVICE – ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA. **Relatório dos estudos de engenharia para proteção da praia da Coroa do Meio – Aracaju/SE**. Jul/1987. Relatório.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de geomorfologia.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **CENSO DEMOGRÁFICO 2010.** Disponível em:

<http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=28>. Acesso em 09 de jan de 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS HIDROVIÁRIAS - INPH. **Estudo em Modelo Reduzido de Fundo Móvel da Barra do Rio Sergipe/ Aracaju-SE.** Relatório Final. Rio de Janeiro, 1987.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS HIDROVIÁRIAS - INPH. **Parecer técnico sobre o projeto executivo do molhe a ser construído no ppontal norte e projeto básico da proteção do litoral da Coroa do Meio/Aracaju-SE.** Rio de Janeiro, set/1990.

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS - IPH. **Projeto de Estudos na Natureza e em Modelo reduzido para Manutenção de Canal de Acesso através da Barra de Aracaju.** Conselho de Desenvolvimento de Sergipe. Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1965.

JESUS, L.V.; ANDRADE, A. C. S. **Erosão da praia próxima ao espigão da Coroa do Meio, Aracaju-SE**. In: Simpósio de Geologia do Nordeste: Geologia Sem Fronteiras, 24. Org. M. L. S. Rosa & M. J. M. Rêgo (orgs.). Aracaju: J. Andrade, 2011. Anais, p. 176.

LANDIM, M.; GUIMARÃRES, C. P. **Manguezais do rio Sergipe.** In: ALVES, J.P.H. (Org.). Rio Sergipe: importância, vulnerabilidade e preservação/ Organização de José do Patrocínio Hora Alves. Aracaju-SE: Ós Editora, 2006. p. 210 – 219.

LANG, S.; BLASHKE, T. **Análise da Paisagem com SIG.** Tradução: Hermann Kux. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

LINS-DE-BARROS, F. M. **Risco, Vulnerabilidade física à erosão costeira e Impactos sócio-econômicos na orla urbanizada do município de Maricá, Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Geomorfologia. Ano 6, nº 2, p. 83 – 90, 2005.

MARTINELLI, M.; PEDROTTI, F. **A Cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas.** Revista do departamento de Geografia (USP), v. 14, 2005, p. 39 – 46.

MONTEIRO, M. da G. **A restinga da Atalaia: Uma contribuição ao estudo do litoral sergipano.** 1963. 50 f. Tese (Concurso a cátedra de Geografia) - Colégio Estadual de Sergipe, Aracaju, SE, 1963.

MOVIMENTO POPULAR ECOLÓGICO - MOPEC. **A mata atlântica do estado de Sergipe**. Disponível em: <http://mopec.no.sapo.pt/mata.htm>. Acesso em 19 de fev de 2011.

MORAES, A. C. R. **A ocupação da zona costeira do Brasil: uma introdução**. In:_____. Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: Elementos para uma geografia do litoral brasileiro. 2ª Ed. São Paulo: Annablume, 2007 (p. 29-54).

MORAES, A. C. R. **Classificação das praias brasileiras por níveis de ocupação: proposta de uma tipologia para os espaços praiais.** In: _____.Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: Elementos para uma geografia do litoral brasileiro. 2ª Ed. São Paulo: Annablume, 2007 (p. 205-221).

MORAES, L. B. B.; VILAR, J. W. C. **Turismo de Sol e Praia e ordenamento territorial no litoral sergipano.** In: VILAR, J. W. C.; ARAÚJO, H. M. (Org.). Território, Meio Ambiente e Turismo no Litoral sergipano. São Cristovão-SE: Editora UFS, 2010. p. 291-314.

MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A. T.; CUNHA, A. S. **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

NETO, J. A. B.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. **Introdução à Geologia Marinha.** Editora Interciência, 2004.

NOGUEIRA, A. D. **Análise sintático-espacial das transformações urbanas de Aracaju (1855-2003).** Salvador-BA:UFBA, 2006.

OLIVEIRA, L. S.; SANTOS, G. C.; SIQUEIRA. J. E. O. ; MARTINS, F. N.; ANDRADE, A.C. . **Monitoramento de Perfis de Praia - Do Molhe da Praia dos Artistas a Orlinha da Coroa do Meio - Atalaia Velha/Aracaju-SE**. In: 20º Encontro de Iniciação Científica da UFS, 2010, Aracaju. Livro de Resumos, 2010.

OLIVEIRA, M. B. de. **Caracterização integrada da linha de costa do estado de Sergipe – Brasil.** 2003. 102f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2003.

PIANCA, C; MAZZINI, P. L. F.; SIEGLE, E. **Brazilian offshore wave climate based on nww3 reanalysis.** BRAZILIAN JOURNAL OF OCEANOGRAPHY, v. 58 nº 1, 2010. p.53-70.

PINTO, J. E. S. S.; SANTOS, F. V.; SOUSA, I. F. **Variação rítmica dos elementos climáticos em aracaju-se**. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA / II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA, 2000, Rio de Janeiro. CD-ROM, 2000. p. 641-646.

PLANAVE. **Evolução das Praias de Atalaia Nova, Atalaia Velha e da Barra do rio Sergipe - Modelo matemático**. Rio de Janeiro: RJ, 1992. Relatório.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 15 de 28 de julho de 1948.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 23 de set de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 38 de 07 de julho de 1953.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 23 de set de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 83 de 12 de dez de 1955.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 23 de set de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 18 de 20 de abril de 1961.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 23 de set de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 104 de 13 de outubro de 1969.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 09 de março de 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 445 de 03 de dezembro de 1975.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 09 de março de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 483 de 04 de outubro de 1976.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 09 de março de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA. **Lei nº 873 de 01 de outubro de 1982.** Disponível em:< http://www.cmaju.se.gov.br >. Acesso em 09 de abril de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU - PMA/SEPLAN. **Projeto de intervenção da orla marítima do município de Aracaju (Documento oficial)**, 2002.

PREFEITURA ESTUDA AVANÇO DA MARÉ NA AVENIDA BEIRA MAR. **Jornal da cidade.net**, Aracaju, 28 de outubro de 2011. Disponível em: <

http://www2.jornaldacidade.net/noticias_ver.php?id=16905 >. Acesso em 19 de dez, de 2011.

RIBEIRO, N. M. G. **Transformações recentes do espaço urbano de Aracaju.** Revista Geonordeste, ano 2, nº 1, 1985. p. 20-31.

RODRIGUES, T. K. **Análise das mudanças da linha de costa das principais desembocaduras do estado de Sergipe, com ênfase no rio Sergipe.** 2008. 78f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2008.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica.** Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 01, nº 01, 2002.

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

SANTOS, G.C; OLIVEIRA, L. S.; SIQUEIRA, J. E. O.; NASCIMENTO, F. M.; ANDRADE, A. C. S. **. Monitoramento de perfis de praia na Orlinha da Coroa do Meio - Aracaju - SE.** In: 19º Encontro de Iniciação Científica da UFS, 2009, Aracaju. Livro de Resumos, 2009. p. 244.

SANTOS, G. C.; OLIVEIRA, L. S.; SIQUEIRA, J. E. O. ; NASCIMENTO, F. M.; ANDRADE, A. C. S. **Monitoramento da Linha de Costa Através de Perfis de Praia Atalaia Velha - Aracaju - SE.** In: IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2010, Rio Grande. Anais do IV Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO'2010), 2010. p. 3204-3206.

SANTOS, G. C.; OLIVEIRA, L. S.; SIQUEIRA. J. E. O. ; MARTINS, F. N.; ANDRADE, A.C. **Monitoramento de perfis de praia - da orlinha da coroa do meio a praça dos lagos - Atalaia Velha/ Aracaju-SE**. In: 20º Encontro de Iniciação Científica da UFS, 2010, Aracaju. Livro de Resumos, 2010.p.574.

SANTOS, G. C.; ANDRADE, A. C. S. **Ocupação humana e erosão costeira - Coroa do Meio/Aracaju-SE.** In: 7º Encontro de pós-graduação, 2011, São Cristóvão. 7º Encontro de pós-graduação - COPGD/UFS, 2011. p. 363.

SANTOS, G. C.; ANDRADE, A. C. S. **Evolução natural e antrópica da Planície de Maré – Coroa do Meio, Aracaju-SE**. In: XXIV Simpósio de Geologia do Nordeste: Geologia Sem

Fronteiras, 24. Org. M. L. S. Rosa & M. J. M. Rêgo (orgs.). Aracaju: J. Andrade, 2011. Anais, p. 182.

SANTOS, S. C. **Análise da transformação do bairro Coroa do meio mediante teoria da sintaxe espacial- Aracaju/SE.** 2009. 136 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Brasília, Brasília, DF, 2009.

SCHERER, C. M. S. **Sedimentologia e estratigrafia de sistemas fluviais e eólicos**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2004. Disponível em: <http://pt.scribd.com/viviane_souza_52/d/55900604/30-Dunas-e-Draas> Acesso em: 12 de abril de 2012.

SECRETARIA DE CONTROLE EXTERNO – SECEX/SE. **Relatório de Levantamento de Auditoria.** Plano Especial de Auditoria de Obras 2002, Relatório ainda não Apreciado pelo TCU. Disponível em:<http://www.camara.gov.br>. Acesso em: 13 de Out de 2009.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO - SEPLAN. **PDDU – Plano diretor de desenvolvimento urbano de Aracaju**. 2000.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO - SEPLAN. **Aracaju em dados**, 2005. Disponível em:< http://www.aracaju.se.gov.br>. Acesso em 12 de fev de 2011.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO - SEPLAN/SE. **Projeto integrado coroa do meio.** In: Prêmio Caixa - Melhores Práticas em Gestão Local – 2009. Disponível em:< http://www.caixamelhorespraticas.com.br >. Acesso em 10 de maio de 2011.

SOUZA, C. R. G. (org). **Praias arenosas e Erosão Costeira**. In: Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2005. p.130-149.

SOUZA, C. R. G. **Ambientes sedimentares de planície costeira e baixa-média encosta em Bertioga (SP).** In: ABEQUA, Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, XI, Belém. Anais. 2007.

SOUZA, C. R. G; HIRUMA, S.T.; SALLUN, A.E.M.; RIBEIRO, R. R.; SOBRINHO, J.M.A. **"Restinga" conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental.** 1ª Ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2008.

SOUZA, C. R. G. **A Erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil.** Revista da Gestão Costeira Integrada. V. 9, nº 1,p.17-37,2009.

SOUZA, U. D. V.; FEITOSA, A. C. **Ocupação e uso da zona costeira do estado do maranhão**. In: XII Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevideo. XII EGAL, 2009.

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH/SEPLAN/SE. **Atlas digital sobre recursos hídricos**, cd-rom, 2011.

TESSLER, M. G.; CAZZOLI e GOYA, S. **Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro.** Revista do Departamento de Geografia, 2005. p.11-23.

TEIXEIRA, K. C. dos S. **Propagação de plantas de mangue visando a recuperação de áreas degradadas.** 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento e meio ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2008.

VASCONCELOS, G. P.; SANTOS, M. D.; AGUIAR, M. M. S. **Caracterização sócio-economica da população da Coroa do Meio.** 1983. 59 f. Monografia (Curso de Teoria e Pratica de Planejamento) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 1983.

VIEIRA, M. **Maré alta destrói mais áreas da praça de vês da Orla.** Jornal da Cidade, Aracaju. – Caderno B. 25 de Jan de 2008.

WANDERLEY, L. L. **Paisagem da janela: esse nosso inconstante rio Sergipe e a evolução de sua Foz.** In: ALVES, J.P.H. (Org.). Rio Sergipe: importância, vulnerabilidade e preservação/ Organização de José do Patrocínio Hora Alves. Aracaju-SE: Ós Editora, 2006. p. 167 – 194.

WEGGEL, J. R. **Análise do problema de erosão em Coroa do Meio, Aracaju, Brasil e solução recomendada**. 1985. Relatório.

ZENKOVICH, V.P. **Processes of coastal development.** London, 1967, 738 f.