

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)  
**TERMINAL MARÍTIMO DE PASSAGEIROS**  
DO PORTO DE FORTALEZA - CEARÁ





**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**  
**TERMINAL MARÍTIMO DE PASSAGEIROS**  
**PORTO DE FORTALEZA · CEARÁ · BRASIL**

**JULHO/2011**



**CARUSO JR**  
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA  
[www.carusojrea.com.br](http://www.carusojrea.com.br)



## Sumário Executivo

Este Relatório de Impacto Ambiental apresenta de forma resumida e simplificada as principais informações constantes no Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Marítimo de Passageiros – Fortaleza/CE, elaborado em atendimento ao Edital (Tomada de Preço N°. 001/2011 – Processo N°. 2010.0967-1) publicado pela Companhia Docas do Ceará em 04/02/2011.

O EIA/RIMA foi elaborado pela CARUSO JR. Estudos Ambientais & Engenharia Ltda., empresa com sede em Florianópolis/SC que se dedica à prestação de serviços e consultoria nas áreas de meio ambiente, oceanografia, biologia, geologia, engenharia e mineração.

Francisco Caruso Gomes Júnior

**Diretor Executivo**



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>	<b>6.4. MEIO SOCIOECONÔMICO</b> .....	<b>54</b>
1.1. EMPREENDIMENTO.....	1	<b>7. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	<b>71</b>
1.2. EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA.....	2	<b>8. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS</b> .....	<b>73</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b> .....	<b>6</b>	8.1. ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NO MEIO FÍSICO.....	73
2.1. INTRODUÇÃO .....	6	8.2. ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NO MEIO BIÓTICO .....	75
2.2. LOCALIZAÇÃO .....	6	8.3. ALTERAÇÕES AMBIENTIAIS NO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	76
2.3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	6	8.4. PRINCIPAIS IMPACTOS POSITIVOS.....	77
<b>3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS</b> .....	<b>13</b>	<b>9. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO</b> .....	<b>79</b>
<b>4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA</b> .....	<b>14</b>	9.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL PORTUÁRIA .....	79
4.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII .....	14	9.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA MARINHA .....	79
4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID .....	16	9.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA .....	80
4.3. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA .....	18	9.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE LASTRO .....	80
4.3. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA .....	18	9.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA .....	80
<b>5. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS</b> .....	<b>19</b>	9.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MORFOLOGIA PRAIAL .....	81
5.1. PROJETOS CO-LOCALIZADOS – RELAÇÃO COM A COPA DO MUNDO DE 2014	22	9.7. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	81
<b>6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b> .....	<b>23</b>	9.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE .....	81
6.1. INTRODUÇÃO .....	23	9.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA .....	82
6.2. MEIO FÍSICO .....	24	9.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA.....	82
6.3. MEIO BIÓTICO .....	40	9.11. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	82
		9.12. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	82
		9.13. PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E SEGURANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO	82
		9.14. PROGRAMA DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES CIRCUNVIZINHAS AO EMPREENDIMENTO	83

9.15.	PROGRAMA DE PREVENÇÃO, SEGURANÇA E INSTALAÇÃO DE BARREIRAS SANITÁRIAS NO EMBARQUE E DESEMBARQUE DE PASSAGEIROS.....	83
9.16.	PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL.....	83
9.17.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	83
9.18.	PROGRAMA DE AÇÃO A EMERGÊNCIAS (PAE) .....	83
<b>10.</b>	<b>ESTUDO DA ANÁLISE DE RISCO .....</b>	<b>84</b>
10.1.	INTRODUÇÃO .....	84
10.2.	MÉTODO.....	84
10.3.	HISTÓRICO DE ACIDENTES.....	84
10.4.	RESULTADOS .....	86
10.5.	TRATAMENTO .....	87
10.6.	PROGRAMA DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA – PAE.....	87
<b>11.</b>	<b>PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL .....</b>	<b>88</b>
<b>12.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>92</b>
<b>13.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>100</b>
<b>14.</b>	<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>102</b>

## I. INTRODUÇÃO

### 1.1. EMPREENDIMENTO

A área de estudo, localizada no município de Fortaleza/CE, Praia Mansa, pertence ao Porto Organizado (Figura 1). O objeto deste EIA é a instalação do Terminal Marítimo de Passageiros, que oferecerá uma ampla gama de serviços para passageiros e operadores de cruzeiro.

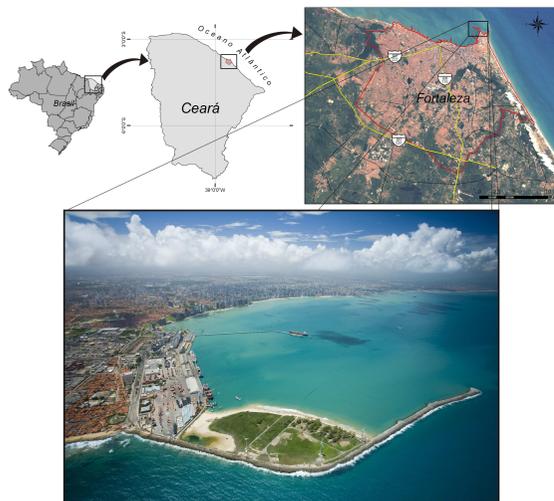


Figura 1. Localização do empreendimento. Elaborado por: CARUSO JR. (2011).

A praia mansa possui uma extensão total de 12,7 ha. Para construção do terminal será necessário ocupar um total de 9,5 ha, onde cerca de 4,1 ha serão utilizados para instalação de um pátio de contêineres (Figura 2). A bacia de evolução do Porto de Fortaleza encontra-se com cota de -14 m. Para operação do terminal será necessário aumentar a abrangência da

Bacia de Evolução, alcançando a área destinada ao cais do mesmo. Assim, serão dragados cerca de 500.000 m<sup>3</sup> para atingir a cota -14 m, e atender ao calado do novo cais de atracação. O cais foi projetado para operar com um portêiner (guindaste de contêineres sobre trilhos), facilitando a movimentação de contêineres.



Figura 2. Localização do empreendimento. (Fonte: ARCHITECTUS, 2011).

## 1.2. EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

DADOS	EMPREENDEDOR	EMPRESA CONSULTORA
PESSOA JURÍDICA		
Nome ou razão social	<b>Companhia Docas do Ceará</b>	<b>CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS &amp; ENGENHARIA LTDA.</b>
CNPJ:	07.223.670/0001-16	02.550.302/0001-69
Endereço completo:	Praça Amigos da Marinha, s/ nº, Mucuripe, CEP: 60180-422	Rua Dom Jaime Câmara, nº 170, 11º e 12º andares, Centro, Florianópolis/SC, CEP: 88015-120.
Município:	Fortaleza/CE	Florianópolis/SC
Telefone:	(85) 3266-8800/ 3266-9832/ 3266-8933	(48) 3223-4620
Fax:	(85) 3266-8931	(48) 3223-4620
Endereço eletrônico:	www.docasdoceara.com.br	www.carusojrea.com.br
REPRESENTANTE LEGAL		
Representante legal:	Paulo André de Castro Holanda	Geól. Francisco Caruso Gomes Júnior – Sócio Diretor
CPF:	314.802.683-72	543.640.517-72.
Endereço:	Praça Amigos da Marinha s/n Mucuripe	Rua Dom Jaime Câmara, nº 170, 11º e 12º andares, Centro, Florianópolis/SC, CEP: 88015-120.
Telefone:	(85) 266.8902/ 32668901	(48) 3223-4620
Fax:	(85) 3266-9813	(48) 3223-4620
E-mail:	paholanda@docasdoceara.com.br	caruso@carusojrea.com.br
PESSOA DE CONTATO		
Pessoa de contato:	Joaquim Bento Cavalcante Filho	João Teixeira P. R. Teixeira dos Santos – Diretor de Planejamento
CPF:	001.218.603-10	023.577.459-67
Endereço:	Praça Amigos da Marinha s/n Mucuripe	Rua Dom Jaime Câmara, nº 170, 12º andar, Centro, Florianópolis/SC,
Telefone:	(85) 3266-9833/ 3266-982	(48) 3223-4620
Fax:	(85) 3266-8931	(48) 3223-4620
E-mail:	joaquimbento@docasdoceara.com.br	joaoteixeira@carusojrea.com.br

### 1.2.1. Equipe técnica CARUSO JR.

NOME	FORMAÇÃO	CADASTRO IBAMA	REGISTRO CONSELHO DE CLASSE OU ASSOCIAÇÃO
Francisco Caruso Gomes Jr. (coordenador geral)	Geólogo, Dr.	163516	CREA/SC 026850-0
João Antonio P.R.Teixeira dos Santos (coordenador técnico)	Oceanógrafo e Engenheiro Ambiental	23005	CREA/SC 092450-5 AOCEANO 1311
Carlos Eduardo Goulart Nascimento	Biólogo, MSc.	201747	CRBio 25.431-030
Camila Sabadin	Oceanógrafa e Engenheira Ambiental	1748247	CREA/SC 103838-1 AOCEANO 1299
Carolina Brandl da Silva	Oceanógrafa	5069402	AOCEANO 1949-
Gustavo Hattenhauer Gomes	Oceanógrafo	5219554	AOCEANO 1962
Cristiane Friedrich Wendler	Engenheira Florestal	5069512	CREA-SC 105985-8
Aline Schaefer Körbes	Geógrafa, MSc. e Técnica em Geomensura	2275090	CREA/SC 086.834-9
Otelino Nunes da Silva	Geógrafo e Técnico em Meio Ambiente	623942	CREA/SC 102989-0 CRQ 13402194
Michelli Beduschi	Arquiteta e Urbanista	2781515	CREA/SC 088163-0
Alexandre Moya Caruso Gomes	Engenheiro Ambiental	4598869	CREA/SC 0967715-0
Caroline Pacheco Garcia	Engenheira Ambiental	2668871	CREA/SC 100476-0-
Christiano José Anhaia Pereira	Engenheiro Ambiental	2668919	CREA/SC 092584-6
João Vicente Paes	Bacharel em Ciências da Computação e Técnico em Geomensura	28050	CREA/SC 102451-3
Marília Gabriela Palma Martorano	Administradora Pública	5284253	-
Andrelize Mendes Dias Ribeiro	Administradora de Empresas	-	-
Melanie Trizzi Grant	Administradora Pública	8284303	CRA/SC 18554
Gyorgia Lima Martins	Técnica em Meio Ambiente e Acadêmica de Eng <sup>o</sup> . Ambiental	5208149	CRQ 13403002
Lefícia Morelli de Limas	Acadêmica de Geografia	4969595	-
Amanda Rafaela Schmidt	Acadêmica de Eng <sup>o</sup> . Ambiental	5282957	-
Bernardo Bresola de Alencastro	Acadêmico de Eng <sup>o</sup> . Ambiental	4971660	-
Ricardo Lebarbechon Macedo	Acadêmico de Eng <sup>o</sup> . Agrônômica	5151353	-

### 1.2.2. Equipe Técnica complementar contratada para o Estudo de Impacto Ambiental

CONSULTOR EXTERNO/ EMPRESA	FORMAÇÃO	PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO
Sebastião José Dutra / UFSC/NEMAR -	Geógrafo	Análises laboratoriais de granulometria dos sedimentos
Orlei Negrello Filho BENTHOS – Ciência e Tecnologia em Meio Ambiente Ltda	Biólogo, Dr.	Identificação e elaboração de relatório da macrofauna bentônica
Bruno Henrique Pessler BENTHOS – Ciência e Tecnologia em Meio Ambiente Ltda	Biólogo, MSc	Identificação e elaboração de relatório da macrofauna bentônica
Leonardo Morrissy Hostin BENTHOS – Ciência e Tecnologia em Meio Ambiente Ltda	Biólogo, MSc	Identificação e elaboração de relatório da macrofauna bentônica
Ludmilla Veado Ecosistema – Análise e Consultoria Ambiental SS Ltda	Oceanógrafa, MSc	Identificação de fitoplâncton e zooplâncton
Thais Rutkowski Ecosistema – Análise e Consultoria Ambiental SS Ltda	Oceanógrafa, MSc	Identificação de fitoplâncton e zooplâncton
Fabio Segatto	Oceanógrafo	Identificação e elaboração de relatório da ictiofauna
Rafael Schroeder	Oceanógrafo, Msc.	Identificação e elaboração de relatório da ictiofauna
Felipe Augusto Correia Monteiro	Biólogo, Msc.	Identificação e elaboração de relatório da fauna terrestre
Luciana Ribeiro	Arqueóloga, Msc	Diagnóstico Arqueológico
Lindinio Benedet Coastal Planning & Engineering do Brasil	Oceanógrafo, Msc.	Simulação numérica das alterações nos padrões de circulação, incidência de ondas e transporte de sedimentos.
Leandro Franklin da Silva Coastal Planning & Engineering do Brasil	Oceanógrafo, Msc.	Simulação numérica das alterações nos padrões de circulação, incidência de ondas e transporte de sedimentos.
Rafael Bonanata Coastal Planning & Engineering do Brasil	Oceanógrafo, Msc.	Simulação numérica das alterações nos padrões de circulação, incidência de ondas e transporte de sedimentos.
Thomaz Tessler Coastal Planning & Engineering do Brasil	Oceanógrafo	Simulação numérica das alterações nos padrões de circulação, incidência de ondas e transporte de sedimentos.
Alex Vieira Falkenberg Coastal Planning & Engineering do Brasil	Engenheiro de Automação, Msc	Simulação numérica das alterações nos padrões de circulação, incidência de ondas e transporte de sedimentos.
Luciana Eiko Fuji CORPLAB Serviços Analíticos Ambientais LTDA	Química	Análise química e biológica das amostras de água marinha/ Análise química das amostras de sedimento
Roberta Santos CORPLAB Serviços Analíticos Ambientais LTDA	Química Industrial, MSc	Análise química e biológica das amostras de água marinha/ Análise química das amostras de sedimento
Edjara de Senna Ribeiro CORPLAB Serviços Analíticos Ambientais LTDA	Técnica	Análise química e biológica das amostras de água marinha
Alan Pereira de Carvalho Acqu'analysis – Laboratório & Engenharia Ambiental	Engenheiro Químico	Análise química e biológica das amostras de água subterrânea

CONSULTOR EXTERNO/ EMPRESA	FORMAÇÃO	PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO
Cícero Bruno da S. Barbosa Acqu'analysis – Laboratório & Engenharia Ambiental	Químico Industrial	Análise química e biológica das amostras de água subterrânea
Hedley Lima Ambienge – Eng Ambiental e Laboratório Ltda	Engenheiro Químico	Instalação de equipamento e elaboração de laudo da qualidade do ar
Júlio Sales Ambienge – Eng Ambiental e Laboratório Ltda	Engenheiro Químico	Instalação de equipamento e elaboração de laudo da qualidade do ar

### 1.2.3. Equipe Técnica responsável pelo Projeto do Terminal de Passageiros

- **PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

**COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ**

Diretoria de Infraestrutura e Gestão Portuária

- **PROJETO ARQUITETÔNICO**

**ESCRITÓRIO ARCHITECTUS**

O projeto arquitetônico do Terminal Marítimo de Passageiros foi elaborado pelo escritório Architectus ([www.architectus.com.br](http://www.architectus.com.br)), sediado à Rua Canuto de Aguiar nº 1401 C, município de Fortaleza, sob a responsabilidade técnica dos arquitetos e urbanistas Alexandre Landim (CREA/CE 13448-D) e Ricardo Saboia (CREA/CE 13063-D).

- **PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM**

Engenheiro civil Francisco José Moura Cavalcante (CREA/CE 7.383 – D).

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 2.1. INTRODUÇÃO

O Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza constitui um dos projetos do Ceará para a Copa Mundial de Futebol em 2014, com recursos provenientes da Secretaria de Portos – SEP, integrante do Programa de Aceleração do Crescimento 2 do governo federal, sendo previstos recursos provenientes.

Com a construção do Terminal de Marítimo Passageiros o porto terá um cais preferencial para os transatlânticos e transoceânicos, podendo receber maior número de cruzeiros. A estação de passageiros trará comodidade e condições de bom receptivo para a clientela nacional e do exterior visto que será dotado de áreas comerciais, restaurantes, cafés, acesso à internet, ambulatório e representação de todos os órgãos de operação turística e alfandegária.

Segundo dados da Architectus (2011), com relação aos navios de passageiros, o Porto de Fortaleza opera atualmente 10% como HOMEPORT (porto de embarque, porto de origem e retorno de viagem) e 90% como PORT-OF-CALL (porto de

trânsito, ponto de escala de navios). Para 2020 é prevista uma mudança nesse panorama para 30% como HOMEPORT e 70% PORT-OF-CALL (Figura 3).



Figura 3. Cenário almejado de operação do Futuro Terminal de Passageiros para o horizonte de 10 anos. Fonte: (Architectus, 2011).

Este novo cenário de ampliação e avanço nos serviços prestados no Porto de Fortaleza implicará na diversificação e evolução significativa na oferta de roteiros, de navios maiores e mais luxuosos e viagens temáticas que contrapõem o turismo de destino como o de viagem.

### 2.2. LOCALIZAÇÃO

O Terminal Marítimo de Passageiros será instalado na Praia Mansa, dentro dos limites do Porto Organizado de Fortaleza (Figura 4).



Figura 4. Localização do Terminal Marítimo de Passageiros na Praia Mansa. (Fonte: Architectus, 2010).

### 2.3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 2.3.1. Introdução

As obras de construção e adaptação do Porto do Mucuripe compreendem dois elementos: infra-estrutura portuária e a construção do terminal de passageiros propriamente dito.

O terminal será constituído por duas edificações: a estação de passageiros propriamente dita e a área de bagagens.

Além do cais existente de 685 m, será construído um novo cais de atracação de 350 m de

comprimento para atender ao terminal, oferecendo às companhias de cruzeiro a infraestrutura necessária para atracações simultâneas de navios.

O Terminal Marítimo de Passageiros de Fortaleza oferecerá uma ampla gama de serviços para passageiros e operadores de cruzeiro. Terá áreas comerciais, restaurantes, cafés, acesso à internet, ambulatório, além de todos os órgãos que atuam na operação turística e alfandegária. Contará ainda com toda a infraestrutura de acessibilidade para atender pessoas portadoras de necessidades especiais.

Em virtude da vocação do terminal de funcionar como *fly-port* o conceito do projeto foi criar espaços multifuncionais onde as atividades de cruzeiro podem ser rapidamente modificadas atendendo às diferentes demandas sazonais e operacionais.

Os espaços multiuso podem abrigar diferentes eventos e convenções e foram projetados para permitir a expansão interna do terminal, podendo futuramente se transformar em espaço exclusivo de embarque. Apresenta ainda uma ampla varanda que possibilita a

contemplação do entorno natural e a visitação do complexo.

O local escolhido para a instalação do terminal tem um forte potencial para se tornar um

marco na paisagem urbana de Fortaleza, pois proporciona uma ótima vista do skyline da Avenida Beira Mar (Figura 5).

O terminal de passageiros e o seu entorno na Praia Mansa terão potencial para abrigar atividades com número elevado de pessoas, tanto em espaços encerrados como ao ar livre (Figura 6).



**Figura 5. Vista da Av. Beira Mar de Fortaleza, a partir do extremo noroeste da Praia Mansa. Foto de 22 de junho de 2010. (Fonte: CARUSO JR., 2011).**



**Figura 6. Espaço da Praia Mansa que será preservado pelo projeto do Terminal Marítimo de Passageiros e poderá ser aproveitado pelos visitantes para a promoção de eventos e visitação pública. Fotos de 22 de junho de 2010. (Fonte: CARUSO JR., 2011).**

### 2.3.2. Programa de necessidades

PAVIMENTO TÉRREO
Saguão de embarque e desembarque
Espaço Comercial – Lanchonetes
Espaço Comercial – Lojas
Sanitários Públicos (M/F/AD)
Escadas
Depósitos gerais
Agências/ Locadoras
Depósito de Companhias
C.C.O. Apoio Logístico
Gerência de Operações
CFTV/CPD
Vestiários e copa de funcionários
Circulações de serviço
Casa de gás
Subestação
Central de água gelada
Receita Federal (aduana)
Inspeção Polícia Federal
Área de Alfândega
Área de bagagens
ÁREA CONSTRUÍDA = 4.933,54 m <sup>2</sup>
PAVIMENTO SUPERIOR
Salão de Eventos/ Espaço Cultural
Restaurantes
Sanitários Públicos (M/F/AD)
Escadas
Depósitos gerais
ANVISA
Juizado de Menores
Polícia Federal
Sala Multiuso
Delegacia do Turista
Ambulatório
Vigiagro
Circulações restritas
Terraço Coberto
Varandas

PAVIMENTO TÉCNICO 1
Casa de máquinas – Ar condicionado
ÁREA CONSTRUÍDA = 67,46 m <sup>2</sup>
PAVIMENTO TÉCNICO 2
Mezanino Restaurante
Sala Exaustores
Depósito
Casa de máquinas ar condicionado
Casa de máquinas elevador
Circulações
Manutenção
Barrilete
ÁREA CONSTRUÍDA = 765,9 m <sup>2</sup>

A área total da Praia Mansa é de 12,7 ha. Desse total, 5,4 ha serão utilizados para a implantação do Terminal Marítimo de Passageiros, e 4,10 ha serão utilizados para a instalação de um pátio de contêineres do Porto de Fortaleza. A área remanescente da Praia Mansa será de 55.075,00 m<sup>2</sup>. Essas e as demais áreas calculadas no projeto arquitetônico estão relacionadas no Quadro de Áreas a seguir.

QUADRO DE ÁREAS	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Área total da Praia Mansa	127.000,00
Área do pátio de contêineres	40.600,00
Área de estacionamento e vias	30.798,58
Área remanescente da Praia Mansa	55.075,00
Área de implantação da estação	7.361,51
Área construída pavimento térreo	2.790,64
Área construída pavimento superior	3.748,00
Área construída pavimento técnico	817,32
Área construída de alfândega e bagagem	2.089,35
Área construída subestação, lixeira, gás e máquinas	174,42
Área total construída da estação de passageiros	9.619,73
Área permeável	75.938,73
Área semi-permeável	12.078,8
Taxa de permeabilidade	66%
Taxa de ocupação	3,8%
Índice de aproveitamento	0,07%

### 2.3.3. Projeto arquitetônico

O projeto arquitetônico teve como premissa criar um projeto que aproveitasse a paisagem ao redor do terminal de passageiros (Figura 7).



Figura 7. Ilustração do Terminal Marítimo de Passageiros de Fortaleza implantado na Praia Mansa (Fonte: Architectus, 2011).

O **pavimento térreo** (Figura 8) integrará o saguão principal, que poderá, ocasionalmente, ser separado em dois menores por meio de divisórias, espaços comerciais: loja de revistas, roupa e espaços gourmets, loja de artesanato ou conveniência além da área de bagagens e anexos da infraestrutura: subestação, lixeira, casa de gás, central de água gelada e torres de resfriamento.

No **primeiro pavimento** (Figura 8) serão instalados cinco restaurantes, onde um segundo saguão poderá funcionar como salão de eventos e espaço cultural. Também haverá banheiros públicos e uma sala multiuso.

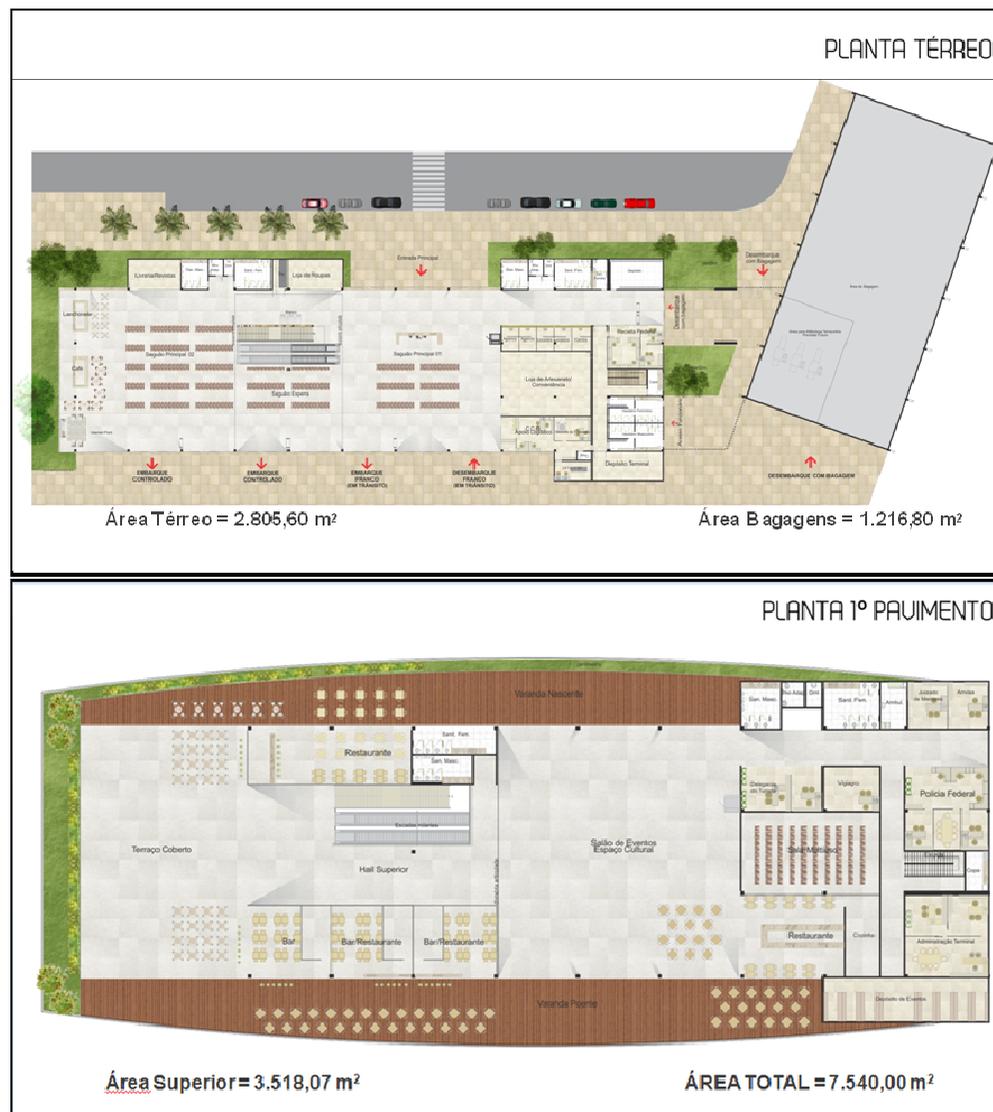


Figura 8. Planta pavimento térreo e superior da estação de passageiros. (Fonte: Architectus, 2011).

O **segundo pavimento** servirá de pavimento técnico. Abrigará a sala de manutenção, o depósito, a casa de máquinas do elevador, a casa de máquinas do ar condicionado, o depósito da sala de exaustores, a caixa d'água com seu barrilete e o mezanino de um dos restaurantes. Esse pavimento que dará acesso à passarela metálica técnica que percorrerá a área do saguão entre o forro e a cobertura metálica, ampliando a área de acesso às instalações do edifício.

O primeiro e o segundo pavimento comunicar-se-ão através de um elevador, de uma escada social, de duas escadas rolantes localizadas no centro do saguão principal e de uma escada de serviço. Essa última estender-se-á até o pavimento técnico (Figura 9).

A estrutura da edificação será mista. O primeiro pavimento possuirá unicamente estrutura de concreto. Nos outros pavimentos serão utilizados os dois tipos de estruturas.

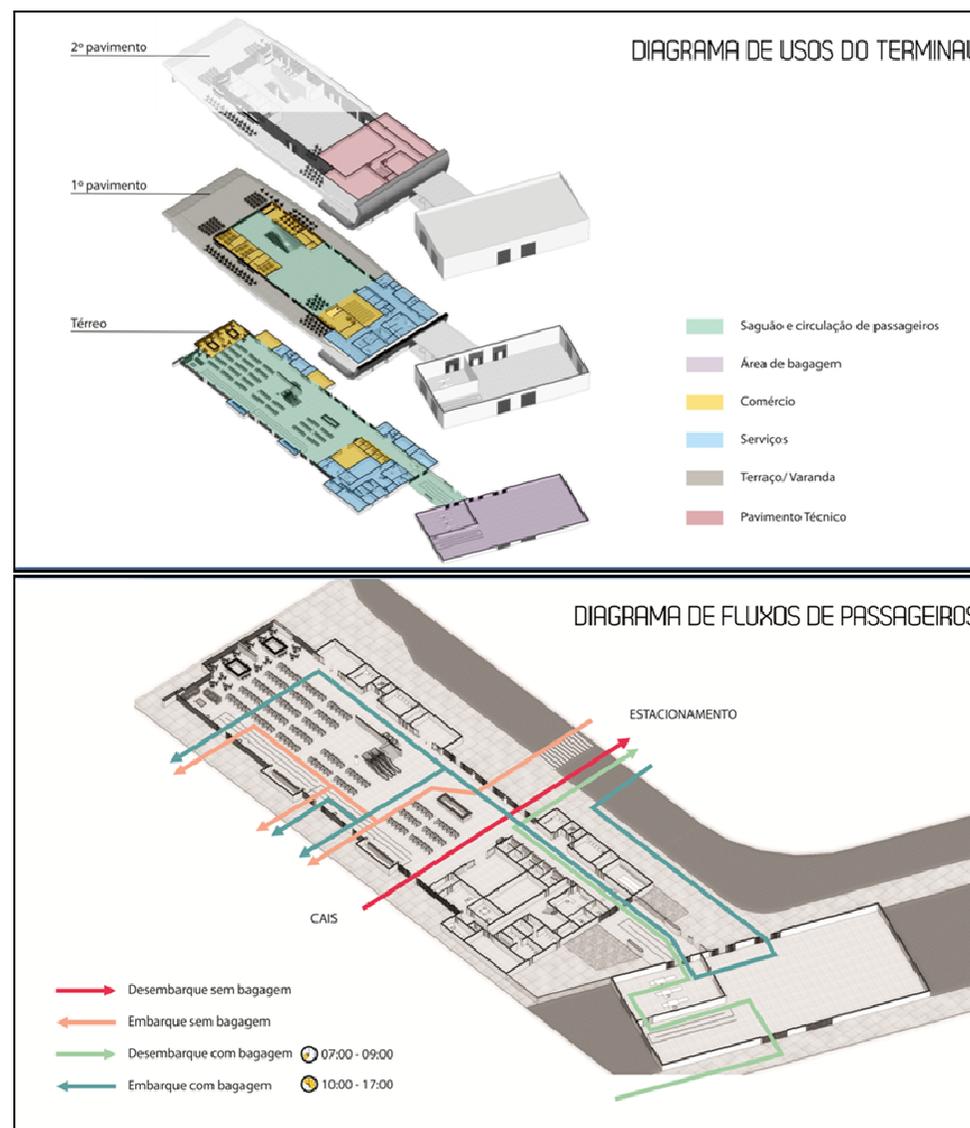


Figura 9. Diagrama de usos e de fluxo de passageiros do terminal (Fonte: Architectus, 2011).

A sustentabilidade está presente na escolha de materiais locais como os granitos, no uso de espécies nativas no paisagismo, na especificação dos vidros da fachada, na escolha da louça

sanitária e dos metais, que visam à redução do consumo de água potável por intermédio de bacias sanitárias com sistema dual flush, torneiras com arejadores, reguladores de vazão e

temporizadores. A coberta será uma das maiores responsáveis por diminuir o ganho de calor do prédio por ser branca, refletindo grande quantidade de raios solares (Figura 10).

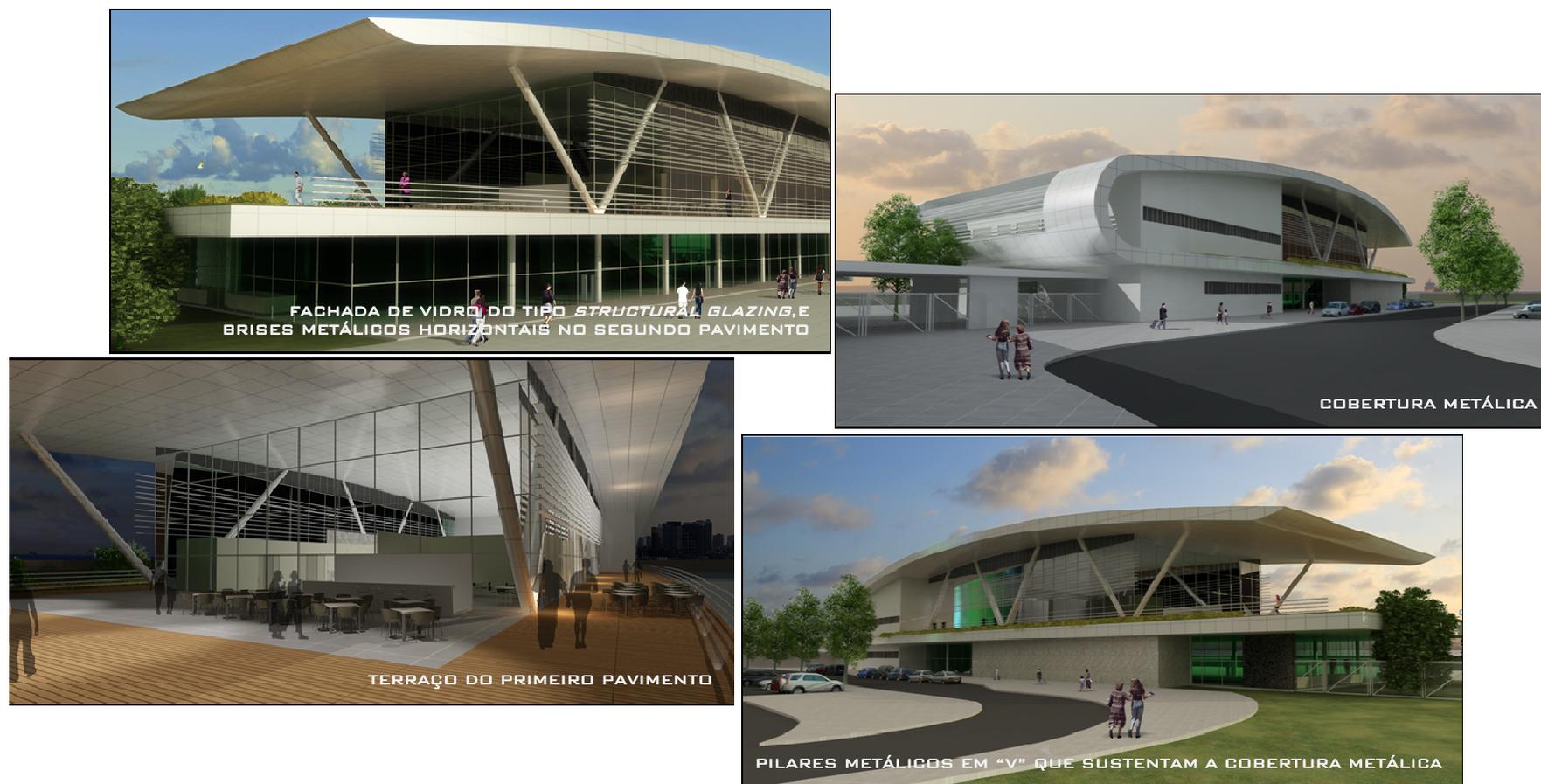


Figura 10. Perspectivas da edificação do terminal de passageiros (Fonte: Architectus, 2011).

### 2.3.4. Capacidade suporte operacional do terminal

O novo terminal marítimo do Porto de Fortaleza será de múltiplo uso e permitirá a atracação de navios de passageiros e porta-contêineres. No Projeto Básico, o cais foi dimensionado para comportar navios de passageiros com até 338 m de comprimento e 8,5 m de calado carregado (Tabela 1). Para e navios porta-contêineres, as dimensões máximas consideradas foram 242 m para o comprimento e 12,10 m para o calado carregado.

**Tabela 1. Navios de Projeto adotados no dimensionamento do terminal marítimo.**

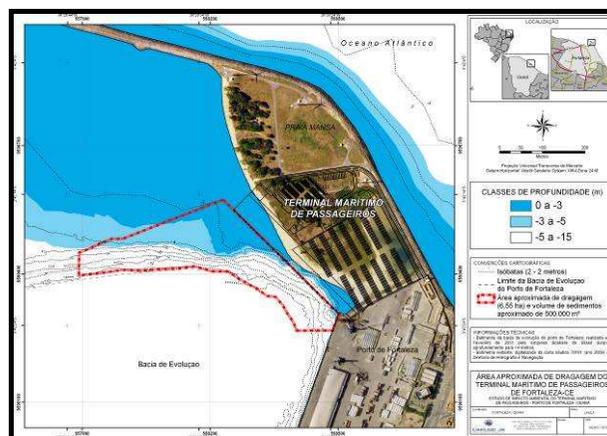
Características dos Navios	Contêineres		Passageiros	
	Maior Navio	Menor Navio	Maior Navio	Menor Navio
Tonelagem de Porte Bruto – TPB (t)	60.000	14.300	160.000	70.000
Deslocamento Carregado - DT (t)	45.000	10.000	145.000	63.000
Comprimento (m)	242,00	120,00	338,00	264,00
Boca (m)	32,30	20,00	40,00	32,00
Calado Carregado (m)	12,10	8,00	8,50	7,50
Calado em lastro (m)	8,00	4,70	6,50	6,00
Pontal (m)	20,30	10,90	28,50	21,10

### 2.3.5. Detalhamento da dragagem

O volume a ser dragado será de aproximadamente 500.000 m<sup>3</sup>, e todo o material

será disposto no terreno do terminal para execução do aterro hidráulico.

O terreno onde será inserido o Terminal Marítimo de Passageiros, com 9,5 ha, será preparado com bacias de decantação para receber o material dragado. Para dragagem do material será utilizada uma draga de sucção e recalque, que através de dutos fará a disposição do material no terreno. A figura a seguir apresenta a área aproximada de dragagem.



Elaborado por CARUSO JR. (2011).

### 2.3.6. Desembolso físico e financeiro

Segundo informações da Docas do Ceará, o desembolso físico e financeiro para a construção do Terminal Marítimo de Passageiro de Fortaleza será de R\$159.438.657,04.

### 3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A seleção de alternativas tecnológicas e locacionais para a instalação do Terminal Marítimo de Passageiros foi baseada em critérios usualmente adotados no planejamento de obras portuárias: condições de navegabilidade, segurança das embarcações, disponibilidade de área para instalações de equipamentos terrestres, questões ambientais e sociais.

**Tabela 2. Resumo das Alternativas avaliadas.**

CATEGORIA DAS ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS AVALIADAS	ALTERNATIVAS SELECIONADAS	RESUMO/ SÍNTESE DA JUSTIFICATIVA
Alternativa de projeto	1) Layout com um berço de atracação	X	Considerando-se o benefício social e econômico para o município e para o estado do Ceará, o menor volume de dragagem e o menor impacto aos pescadores artesanais, a alternativa 1 foi a selecionada por apresentar menor impacto socioambiental e maior benefício econômico.
	2) Layout com dois berços de atracação		
	3) Não construção do Terminal Marítimo de Passageiros		
Disposição do material dragado	1) Disposição em terra	X	Considerando-se a utilização do material de boa qualidade (areia) e a redução dos impactos ao meio biótico, a alternativa 1 foi a selecionada por apresentar menor impacto ambiental.
	2) Disposição em corpos hídricos		
Equipamentos de dragagem	1) Draga estacionária de sucção e recalque	X	Considerando-se a capacidade de bombeamento do material dragado para longas distâncias em terra, a alternativa 1 foi a selecionada.
	2) Draga autotransportadora de sucção e arrasto		
	3) Draga de alcatruzes		
	4) Draga de pá escavadeira		
Aterro	1) Aterro hidráulico	X	Considerando-se a possibilidade de não haver transporte de material de aterro de jazida terrestre, e a não necessidade de lançar o material dragado no oceano, a alternativa 1 foi a selecionada por apresentar menor impacto socioambiental
	2) Aterro mecânico		
Construção do cais	1) Paramento fechado	X	Considerando-se a obra de construção civil, e a manutenção do calado do cais, a alternativa 1 foi a selecionada.
	2) Paramento aberto		

## 4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

No planejamento do EIA, a definição da área de estudo usualmente corresponde a uma hipótese sobre a área de influência do empreendimento, ou seja, a área geográfica onde serão ou poderão ser notados os efeitos diretos ou indiretos, positivos ou negativos do empreendimento, caso este venha a ser licenciado para implantação.

Para os diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico do Estudo de Impacto Ambiental do Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza foram consideradas as seguintes áreas de Influência:

### 4.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

A Área de Influência Indireta é aquela que apresenta a extensão máxima em que os impactos da implantação e operação de um empreendimento serão perceptíveis. No caso deste estudo, o limite terrestre da AII, para o meio físico e o meio biótico, considerou toda a orla marítima (limitada pela linha de costa até o limite da supamaré) compreendida entre o Molhe do

Titanzinho até a foz do Rio Ceará, divisa com o município de Caucaia, localizada a aproximadamente 15 km da área do empreendimento. Já o limite aquático considerou a Enseada do Mucuripe, até a foz do rio Ceará,

incluindo ainda a Praia do Titanzinho.

A delimitação das áreas (aquática e terrestre) de influencia indireta (AII) do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza é apresentada na Figura 11.

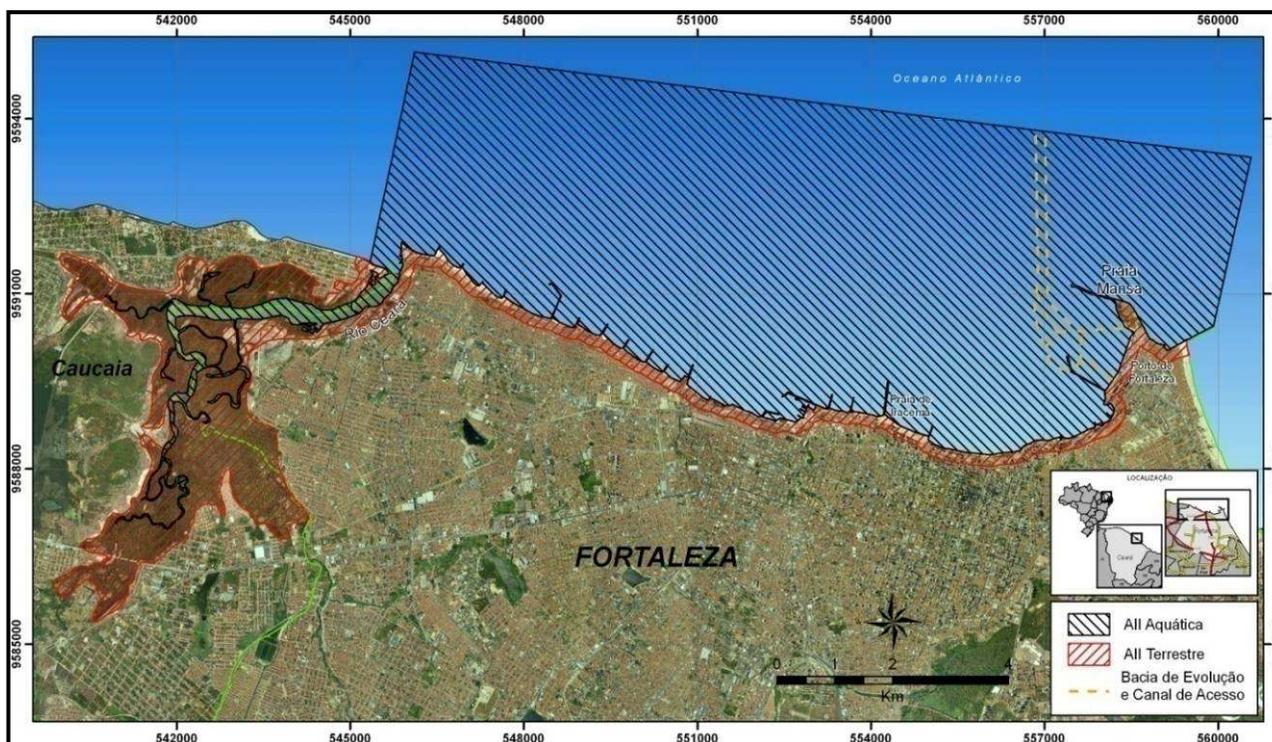


Figura 11. Delimitação das áreas (aquática e terrestre) de influencia indireta (AII) do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza. Elaborado por CARUSO JR. (2011).

As áreas de influência do meio socioeconômico diferem das áreas do meio físico e biótico por estarem sujeitas a influências de diversas ordens em seu contexto de desenvolvimento urbano, em razão do porte e significância do Terminal Marítimo de Passageiros para Fortaleza, sendo, portanto, mais abrangente em sua porção territorial.

Embora a construção do Terminal de Passageiros no Porto de Fortaleza possa gerar um incremento no turismo para outras regiões do estado do Ceará, para o meio socioeconômico, a AII ficou limitada ao município de Fortaleza, uma vez que as interferências dos impactos positivos e negativos serão mais perceptíveis nesse município (Figura 12).

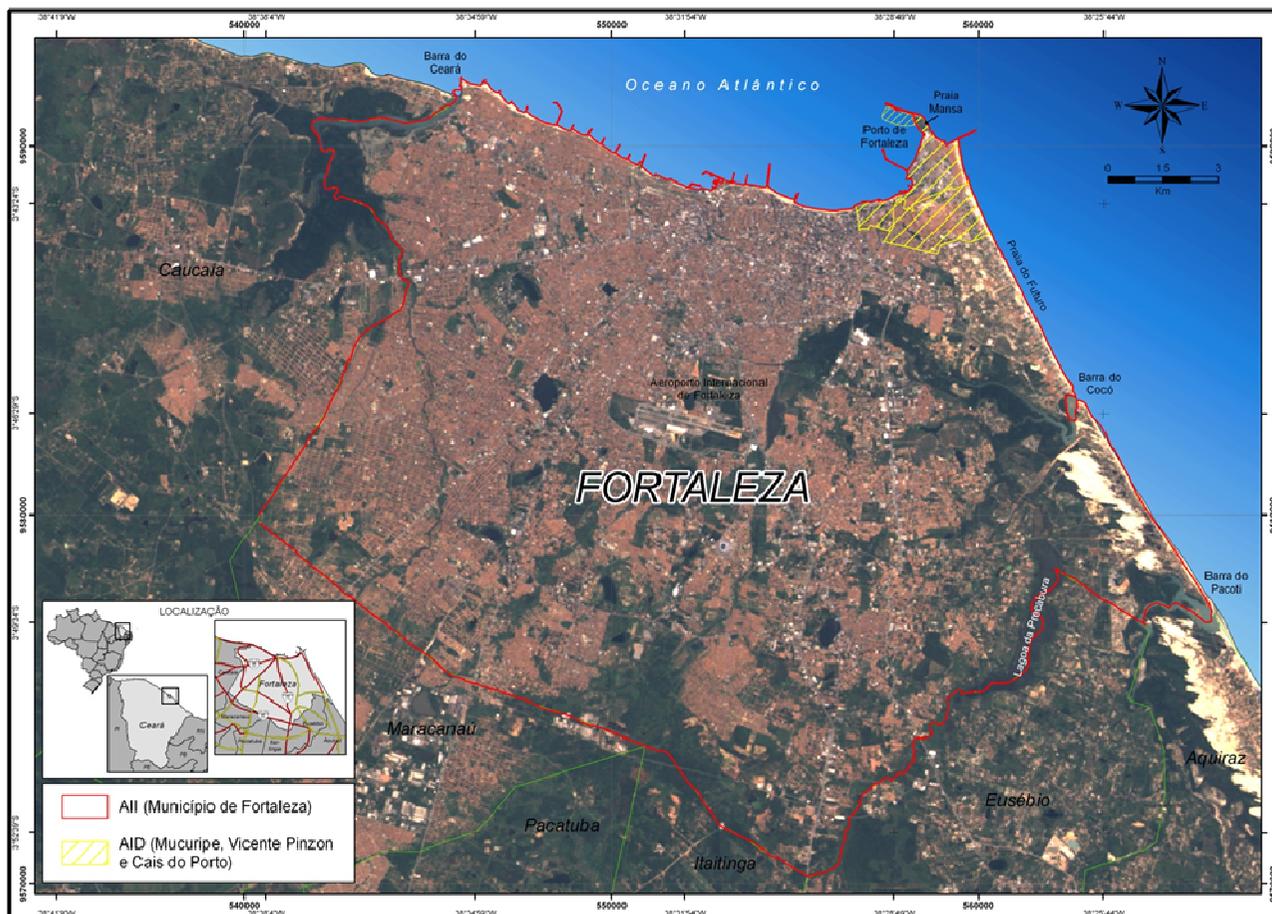


Figura 12. Delimitação da área de Influência Indireta do meio socioeconômico do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

#### 4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

A Área de Influência Direta (AID) é aquela onde poderão ser detectados os impactos diretos do empreendimento. O estudo definiu como AID dos meios físico e biótico, uma área terrestre – correspondente a Praia Mansa (Figura 13), em toda sua extensão (12,7 ha), e a atual área portuária consolidada – Figura 14); e outra aquática – compreendendo a bacia de evolução atual e o canal de acesso ao Porto de Fortaleza (Figura 15).



Figura 13. Área de influência direta do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza para o meio físico e meio biótico. Foto: Modificado de Cia Docas do Ceará/Gentil Barreira (2008).



Figura 14. Vista aérea da área de influencia direta do empreendimento (sentidoSW-NE). Foto: Modificado de Cia Docas do Ceará/Gentil Barreira (2008).

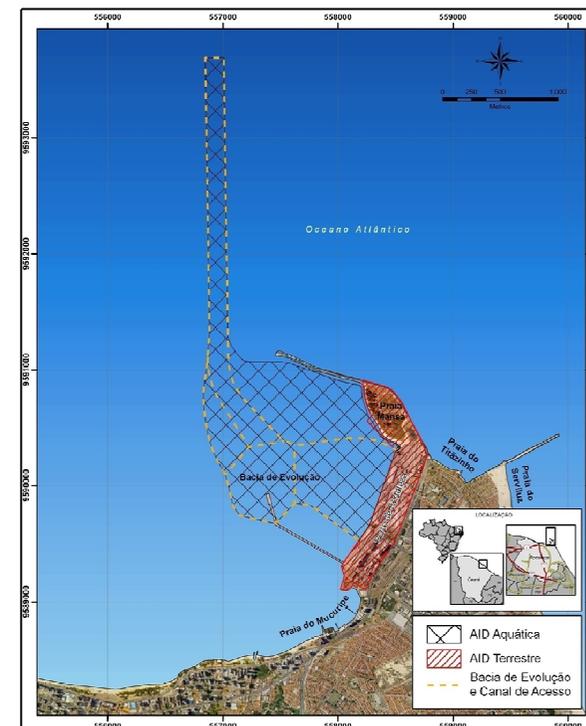


Figura 15. Vista aérea da área de influencia direta do empreendimento (sentido NE-SW). Foto: Modificado de Cia Docas do Ceará/Gentil Barreira (2008).

Para o meio socioeconômico, a AID corresponde aos bairros Cais do Porto, Vicente Pinzón e Mucuripe, devido a sua proximidade com o Porto e a área do empreendimento. Foi considerada ainda a área de pesca dos pescadores da Praia Mansa, por ser mais vulnerável aos impactos diretos do empreendimento (atividades de construção do cais e obras de dragagem), Figura 16.

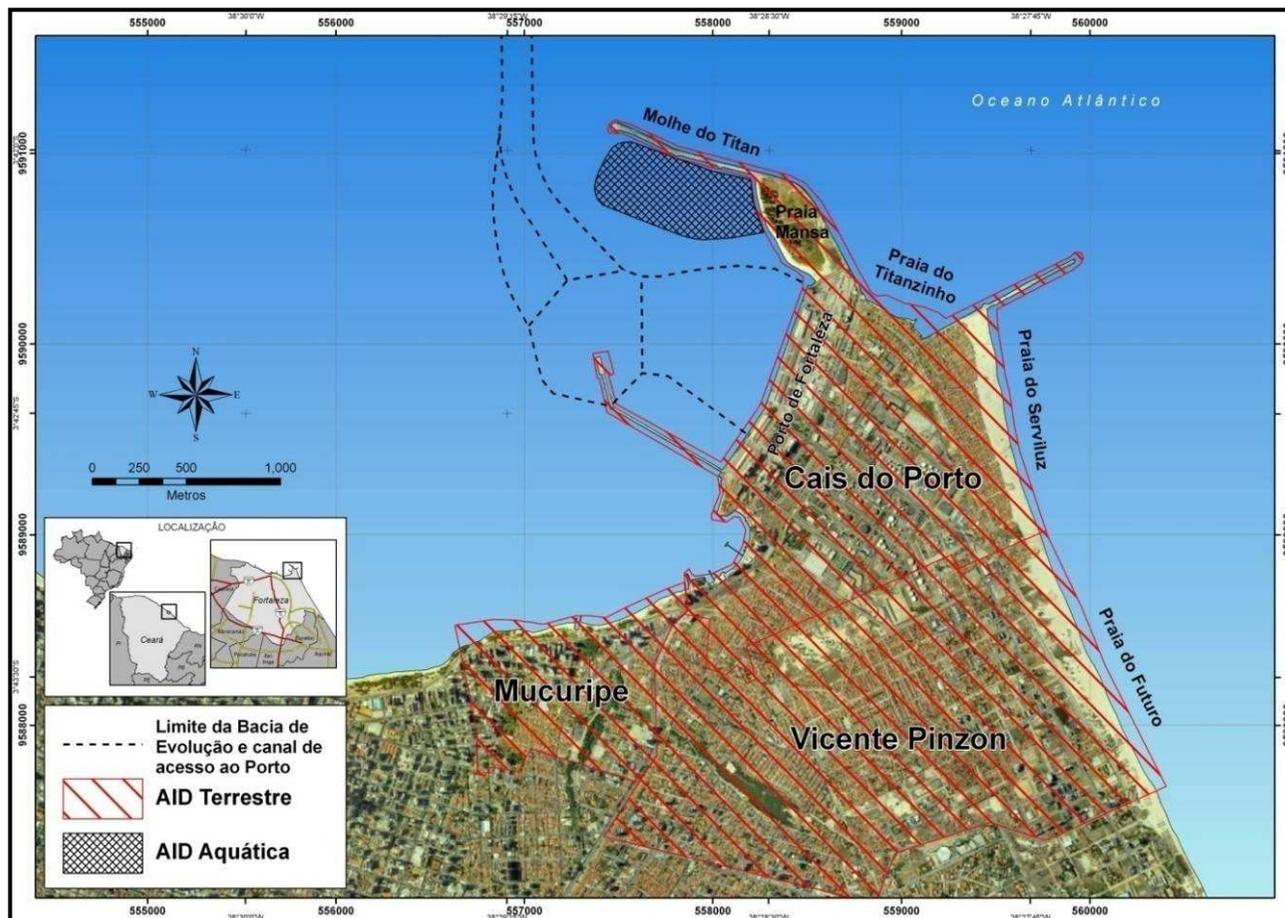


Figura 16. Área de Influência Direta do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza para o meio socioeconômico. Elaborado por CARUSO JR. (2011).

### 4.3. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A Área Diretamente Afetada é constituída pelas áreas que sofrerão alterações por intervenção direta das atividades de implantação (obras de construção civil e dragagem) e de operação do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza. Ela é a mesma para os meios físico, biótico e socioeconômico.

No presente estudo, a ADA é composta por duas áreas: uma terrestre - compreendendo parte da área da Praia Mansa, ocupando 9,5 ha, destinada a implantação do terminal de passageiros -, e outra aquática: destinada a bacia de evolução para acostamento das embarcações no cais do Terminal Marítimo de Passageiros, correspondente a um polígono de 6,55 ha a ser dragado (Figura 17 e Figura 18).



Figura 17. Área diretamente afetada pelo empreendimento para os meios físico, biótico e socioeconômico (vista aérea de NE para SW). Foto: Modificado de Cia Docas do Ceará/Gentil Barreira (2008).

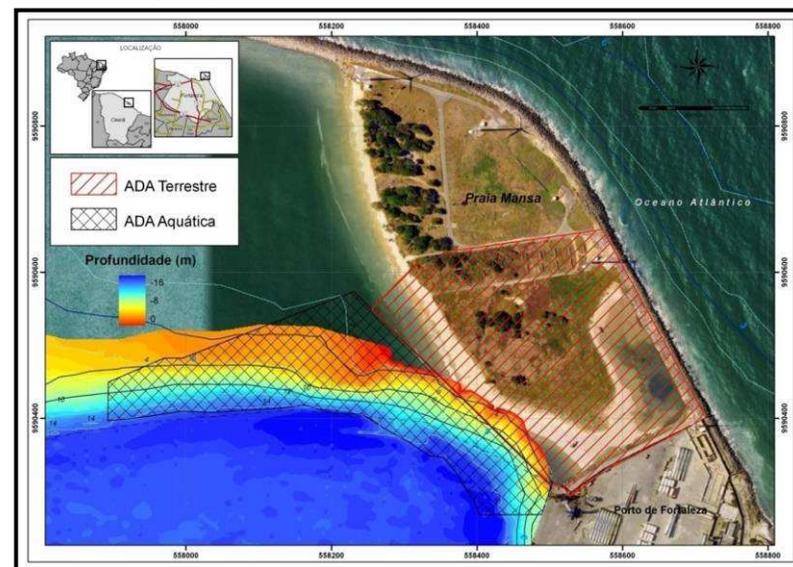


Figura 18. Área Diretamente Afetada (ADA) do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza. Elaborado por CARUSO JR. (2011).

## 5. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

ÁREA DE ATUAÇÃO	PLANOS E PROGRAMAS EM ÂMBITO NACIONAL	ÓRGÃO GESTOR
Meio Ambiente	Programa Nacional do Meio Ambiente II – PNMA II.	Ministério do Meio Ambiente.
	Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH.	Ministério do Meio Ambiente.
	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.	Ministério do Meio Ambiente.
	Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais – PNC.	Ministério do Meio Ambiente.
	Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima.	Ministério do Meio Ambiente e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
	Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA	Ministério das Cidades.
	Programa de Gerenciamento de Resíduos Perigosos.	Ministério do Meio Ambiente.
	Programa nacional de educação e controle da poluição sonora – SILÊNCIO.	IBAMA.
	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).	Ministério do Meio Ambiente.
Meio Ambiente	Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO).	Ministério do Meio Ambiente.
	Sub-programa de Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido - PROÁGUA	Agência Nacional de Águas
	Programa de Monitoramento Climático em Tempo Real da Região Nordeste	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE junto ao Ministério da Integração Nacional.
	Mapeamento de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Zona Costeira e Marinha - Cartas SAO.	Ministério do Meio Ambiente.
	Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - Projeto Orla.	Ministério do Meio Ambiente/Ministério do Planejamento.
	Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP).	Ministério do Meio Ambiente
Infraestrutura	Projeto Peixe Boi.	Ministério do Meio Ambiente/Petrobrás.
	Pró-Municípios.	Ministério das Cidades.
	Serviços Urbanos de Água e Esgoto.	Ministério das Cidades.
	Programa Saneamento para todos.	Ministério das Cidades.
	Prosanear.	Ministério do Meio Ambiente.
Infraestrutura	Plano de Aceleração ao Crescimento	Governo Federal
	Programa Nacional de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais	Ministério das Cidades
Social	Programa Morar Melhor	Ministério das Cidades
	Programa Habitar Brasil	Ministério das Cidades
	Programa educacional de resistência às drogas e à violência – PROERD	Polícia Militar.
	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (Peti)	Governo Federal executado pela Fundação da Criança e da Família Cidadã – FUNCI, em parceria com ONGs
	Programa de Destinação do Patrimônio da Extinta Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA	Governo Federal

ÁREA DE ATUAÇÃO	PLANOS E PROGRAMAS EM ÂMBITO NACIONAL	ÓRGÃO GESTOR
Turismo	Plano Aquarela.	Ministério do Turismo
	Programa Turismo Sustentável e Infância.	Ministério do Turismo.
	Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR NE).	Ministério do Turismo.
	Plano de Ação do PDITS do Pólo Costa do Sol.	Ministério do Turismo.
	Projeto de Desenvolvimento do Setor Turístico no Litoral Extremo Oeste do Ceará.	Ministério do Turismo.
	Programa de Desenvolvimento do Turismo - PRODETUR	Ministério do Turismo

ÁREA DE ATUAÇÃO	PLANOS E PROGRAMAS EM ÂMBITO ESTADUAL	ÓRGÃO GESTOR
Meio Ambiente	Programa de Desenvolvimento Hidroambiental - PRODHAM	Secretaria Estadual dos Recursos Hídricos
	Projeto Algas do Ceará.	Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará – ADECE.
	Programa Selo Município Verde.	Secretaria de Ouvidoria e Meio Ambiente do Estado do Ceará.
	Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro do Ceará.	Secretaria de Ouvidoria e Meio Ambiente do Estado do Ceará.
	Política e Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Ceará.	Secretaria de Ouvidoria e Meio Ambiente do Estado do Ceará.
	Programa de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Estado do Ceará - PROGERIRH	Secretaria Estadual dos Recursos Hídricos
Infraestrutura	Programa Fumaça Negra.	Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE / DETRAN/ CPRV/PRF
	Programa de Restauração das Estradas do Ceará	Departamento Estadual de Rodovias - DER
Social	Programa de Mutirões Habitacionais	SDU/COHAB-CE e FSSF
	Programa Alfabetização na Idade Certa - PAIC	Secretaria Estadual da Educação
	Prog. de Educação Ambiental do Ceará - PEACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE
Turismo	Programa de Desenvolvimento de Destinos e Produtos Turísticos.	Secretaria do Turismo do Estado do Ceará.
	Programa de Marketing Turísticos.	Secretaria do Turismo do Estado do Ceará.
	Programa de Captação de Investimentos.	Secretaria do Turismo do Estado do Ceará.
Tecnologia	Programa Áreas Estratégicas	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico - FUNCAP

ÁREAS DE ATUAÇÃO	PLANOS E PROGRAMAS EM ÂMBITO MUNICIPAL – FORTALEZA	ÓRGÃO GESTOR
Meio Ambiente	Combate a Poluição sonora.	Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM.
	Plano Diretor de Arborização Urbana.	Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM.
	Projeto Lagoas.	Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM.
	Programa de Despoluição da Orla Marítima	Companhia de Água e Esgoto – CAGECE, em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente - SEMAM
	Projeto de Legislação Urbanística de Fortaleza - LEGFOR	Prefeitura Municipal de Fortaleza.
Infraestrutura	Programa de Agricultura Urbana e Periurbana de Fortaleza	Secretaria do Desenvolvimento Econômico - SDE

ÁREAS DE ATUAÇÃO	PLANOS E PROGRAMAS EM ÂMBITO MUNICIPAL – FORTALEZA	ÓRGÃO GESTOR
	Programa Transporte Urbano de Fortaleza - TRANSFOR	Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM.
	Plano de Gerenciamento de Resíduos do Município de Fortaleza. - PROGERH	Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM.
	Programa Poluição Visual.	Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM.
	Programa Fortaleza Bela Quero Te Ver.	Prefeitura Municipal de Fortaleza.
	Operação de limpeza nos calçadões da beira mar e praia de Iracema.	Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental – ACFOR.
Infraestrutura	Operação de coleta de resíduos volumosos.	Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental.
	Programa de monitoramento via GPS no terminal do Papicu.	Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza – ETUFOR.
	Operação Tapa-Buracos.	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infra-Estrutura – SEINF.
	Programa de Requalificação da Área Central	Fund. de Desenv. Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR com recursos do Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais, do Min. das Cidades.
Social	Programa do Artesanato	Secretaria do Desenvolvimento Econômico - SDE
Social	Programa de Subsídio Habitacional - PSH	Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR
	Programa Casa Bela	Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR
	Programa Rede Aquarela	Fundação da Criança e da Família Cidadã – FUNCI, em parceria com o Governo Federal
	Programa Cozinha Popular	Secretaria do Desenvolvimento Econômico – SDE
	Programa Credjovem	Secretaria do Desenvolvimento Econômico - SDE
	Programa Ponto de Encontro	Fundação da Criança e da Família Cidadã – FUNCI
	Programa de Prevenção e Redução de Danos	Fundação da Criança e da Família Cidadã – FUNCI
	Programa Adolescente Cidadão	Fundação da Criança e da Família Cidadã – FUNCI, em parceria com o Governo Federal
	Programa Famílias Defensoras	Fundação da Criança e da Família Cidadã – FUNCI
Projeto Produção Pesqueira Compartilhada.	Secretaria de Desenvolvimento Econômico – SDE.	
Social	Programa Guia Cultura de Bolso.	Secretaria de Cultura de Fortaleza – SECULTFOR.
	Balcão de Emprego.	Secretaria de Desenvolvimento Econômico – SDE.
	Programa de Arrendamento Residencial	Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR
	Programa Casa e Renda	Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR
	Programa Pró-Moradia	Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR
	Programa de Inclusão Digital de Fortaleza (Proinfor).	Secretaria de Desenvolvimento Econômico – SDE.
	Projeto Aldeia da Praia	Prefeitura Municipal de Fortaleza em parceria com o PRODETUR
Programa Fortaleza Capital dos Eventos	Secretaria de Turismo de Fortaleza - SETFOR	
Tecnológico	Programa Pólo Tecnológico	Secretaria do Desenvolvimento Econômico - SDE
Tecnológico	Programa Pólo Tecnológico (PDFOR) e Pólo Criativo de Fortaleza (PCFOR)	Prefeitura Municipal de Fortaleza

## 5.1. PROJETOS CO-LOCALIZADOS – RELAÇÃO COM A COPA DO MUNDO DE 2014

O Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza é um projeto do Governo Federal, em parceria com a Companhia Docas do Ceará – CDC, que tem como objetivo atender ao aumento do turismo no município, especialmente em razão da demanda de navegação em cruzeiros que ocorrerá em 2014, quando a capital cearense sediará alguns dos jogos da Copa do Mundo de Futebol.

De acordo com a Secretaria da Copa, Fortaleza deverá ainda finalizar outros 9 projetos, em âmbito federal, estadual e municipal, para a viabilidade da ocorrência do mundial no município. São obras que contribuirão para o desenvolvimento econômico e social de Fortaleza: a ampliação do aeroporto Pinto Martins (Figura 19), a reforma do Estádio Plácido Aderaldo Castelo, o “Castelão” (Figura 20), a construção do VLT Parangaba-Mucuripe (Figura 21 e Figura 22), a construção da estação de metrô Padre Cícero e Montese e, a duplicação de 5 vias municipais.



Figura 19. Vista Geral do Projeto de Reforma e Ampliação do Aeroporto Internacional Pinto Martins.

Fonte: Material disponibilizado pela SECOPA de Fortaleza.



Figura 20. Layout do Estádio Castelão, depois da reforma.



Figura 21. Projeto VLT. Fonte: SECOPA, 2011.

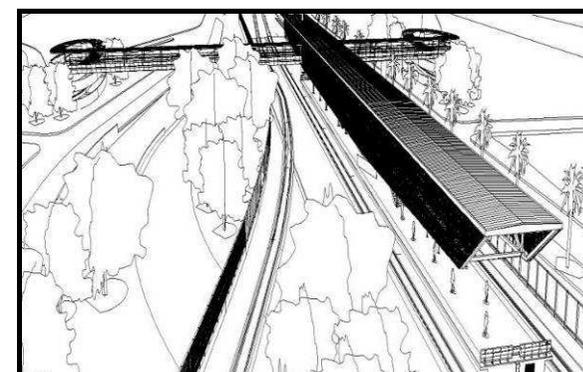


Figura 22. Layout da Estação Mucuripe do VLT. Fonte: SECOPA, 2011.

## 6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 6.1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico ambiental da área de estudo foi elaborado a partir de dados e informações recentes e confiáveis, provenientes de instituições públicas e privadas, literatura científica e de levantamentos de campo realizados por profissionais de comprovada experiência em suas respectivas áreas de atuação. Os dados cartográficos e as referências bibliográficas foram selecionados criteriosamente para que fosse produzido um retrato fiel e objetivo da realidade encontrada na área de estudo.

Estruturado de modo a contextualizar os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos o diagnóstico foi descrito em três escalas de trabalho: área de influência indireta (All), área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA). Assim foi possível apresentar os principais elementos destes meios passíveis de modificações com a implantação e operação do empreendimento.

Dentre os aspectos estudados destacam-se os seguintes itens em seus respectivos meios:

- No Meio físico abordou-se os Aspectos climatológicos; Caracterização da qualidade do ar; Caracterização dos níveis de ruído; Aspectos geológicos; Aspectos geomorfológicos; Aspectos pedológicos; Caracterização do material a ser dragado; Recursos hídricos; Dinâmica costeira.
- No Meio Biótico os principais itens abordados foram: Cobertura vegetal; Fauna terrestre dividida em invertebrados, anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos; Fauna aquática dividida em Plâncton, Macrofauna bentônica, Ictiofauna, Cetáceos e Quelônios.
- No Meio Socioeconômico foi realizada uma abordagem regional caracterizando o Município de Fortaleza destacando-se os Aspectos populacionais; Ocupação e uso do solo; Infraestrutura urbana; Serviços e equipamentos de uso coletivo; Estrutura produtiva: setores primário, secundário e

terciário; Patrimônio histórico e arqueológico; Também foi realizada a caracterização dos bairros Cais do Porto, Mucuripe e Vicente Pinzón.

## 6.2. MEIO FÍSICO

### 6.2.1. Aspectos climatológicos

O clima predominante no Estado do Ceará é o tropical quente semi-árido, ocorrendo em uma extensão de 101.001 km<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 68% da área total do Estado (IPECE, 2007). O Ceará apresenta também clima tropical quente semi-árido brando no litoral e em alguns pontos no interior e, em menores proporções, tropical quente úmido e tropical quente subúmido.

Segundo EMBRAPA (2003), Fortaleza apresenta tipo climático Aw, da classificação de Köppen (1918). Este tipo climático corresponde a locais com climas megatérmicos, pertencendo ao grupo de clima tropical chuvoso, com temperatura média do mês mais frio do ano superior a 18 °C, ou seja, estação invernal ausente, possuindo forte precipitação anual sendo esta superior à evapotranspiração potencial. Segundo o boletim da EMBRAPA, a época mais seca do ano ocorre no inverno e o máximo de chuvas corresponde à estação do outono. Ainda segundo este boletim, e conforme a classificação de Thornthwaite (1948), Fortaleza possui tipo climático C<sub>2</sub>W<sub>2</sub>A'a', que é caracterizado por ser

um clima úmido a subúmido, com grande deficiência no inverno, megatérmico e a concentração dos três meses de verão responsável por 25,4% da evapotranspiração potencial normal.

### 6.2.2. Caracterização da qualidade do ar

Foi realizada a avaliação da qualidade do ar na ADA do empreendimento para posterior referência das concentrações de particulados totais em suspensão (PTS) existentes no local.

A concentração de material particulado em suspensão na ADA em questão foi verificada segundo o método apresentado pela ANBT NBR 9547:1986 (Material Particulado na Atmosfera: determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume) e pelo método US EPA (Reference method for the determination of suspended particulate matter in the atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix B). O referido estudo foi executado pela Ambiente Engenharia Ambiental e Laboratório Ltda.

A caracterização da qualidade do ar foi realizada em um ponto com localização próximo

à guarita de segurança na Praia Mansa. O ponto de controle da qualidade do ar se encontrava em uma área aberta sobre solo arenoso. O amostrador se manteve na ADA por 24 horas para que fosse obtida uma janela amostral representativa das variações meteorológicas locais e dos mecanismos de dispersão do particulado na atmosfera.

A concentração de partículas totais em suspensão (PTS) de 324,1 µg/m<sup>3</sup>, comparado com o padrão primário de qualidade do ar definido na Resolução CONAMA N°03/90 (Figura 23), classifica o ar do local de estudo como inadequado.

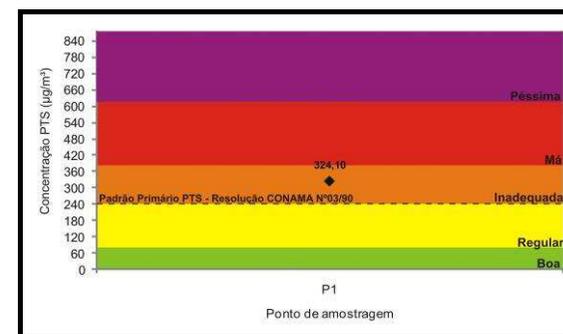
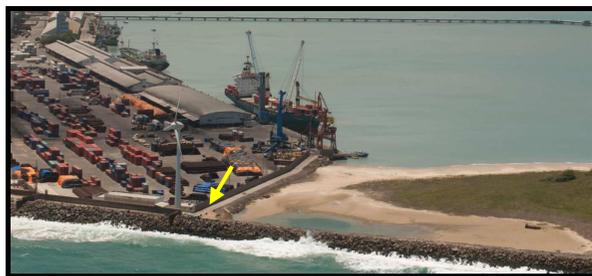


Figura 23. Gráfico do resultado obtido comparados ao Valor de Referência (\*VR) do Padrão Primário da Resolução CONAMA N°03/90.

A alta concentração de PTS registrada durante o período de caracterização da qualidade do ar na AID do empreendimento pode ter sido influenciada pela ação do aerogerador n°4 que estava em funcionamento próximo ao local de instalação do Hi-Vol, gerando um efeito de vórtex (padrão espiral) na circulação atmosférica predominantemente horizontal, ressuspensando particulados finos existentes na superfície (Figura 24).



**Figura 24. Vista panorâmica da Praia Mansa, obtida a partir de sobrevôo, destacando a localização do aerogerador n° 4 nas proximidades do ponto de instalação do Hi-Vol, identificado pela seta amarela (Foto: Celso Oliveira., 2010).**

Outro possível motivo da elevada concentração de PTS na amostragem da qualidade do ar da AID pode estar relacionada ao alto teor de partículas de sais que é introduzida na atmosfera pelo “spray” das ondas quebradas no Molhe do Titan (Figura 25) e transportadas pelos

ventos alísios provindos de E/SE que predominam no local.



**Figura 25. Intensa suspensão de microgotículas (spray) carregadas de partículas de sais pelas ondas quebradas no Molhe do Titan. Foto: CARUSO JR. (2011).**

### 6.2.3. Caracterização dos níveis de ruído

Foi avaliada a condição acústica prévia da implantação e operação do Terminal de Passageiros, na localidade na praia mansa, Fortaleza - CE, servindo como valores de referência necessários para futuros programas de monitoramento e controle dos níveis de ruído.

Para medição dos níveis de pressão sonora nos pontos de medição foi utilizado um decibelímetro digital seguindo recomendações da NBR 10151:2000 (Figura 26).



**Figura 26. Medidor de nível de pressão sonora digital para determinar os níveis de pressão sonora. Foto: CARUSO JR. (2011).**

Os resultados indicaram que no período diurno, todos os níveis de pressão sonora equivalente (LAeq) foram inferiores ao nível de critério de avaliação para uma área predominantemente industrial. No período noturno, o LAeq foi superior ao nível de critério de avaliação apenas no ponto 8R, onde foi registrado um valor de 64 dB(A). Pode-se inferir, com base nas observações de campo que esse valor discrepante do LAeq está relacionado à passagem de um avião turboélice sobre o Porto de Fortaleza no momento da medição dos níveis de pressão sonora; bem como ao som das ondas quebrando nas estruturas de concreto do antigo píer.



A localização do Porto de Fortaleza foi estabelecida pelo Decreto nº 504, de 7 de julho de 1938, o qual alterou o local da Praia da Iracema para a Enseada do Mucuripe.

Entre 1939 e 1940 segundo Morais (1980), ocorreu a construção do Porto Público de Fortaleza pelo Governo do Estado. Isso aconteceu sem terem sido feitos os necessários estudos das condições oceanográficas e sedimentológicas da área adjacente (MORAIS, 1972). Justamente pela ausência de estudos aprofundados, a construção destas obras provocou uma mudança sobre a dinâmica costeira local. Essa obra alterou o mecanismo de sedimentação vigente e levou à bacia do porto ao assoreamento contínuo. Conforme Morais (1980), em consequência das obras, os sedimentos anteriormente transportados para oeste da Enseada de Mucuripe, pela deriva litorânea, passaram a ser depositados na bacia portuária, assoreando o canal de acesso, além de formar um banco arenoso na parte interna do molhe, chamado de Praia Mansa.

Outro fator importante que deve ser levado em consideração nos processos erosivos é a construção do Molhe do Titanzinho (ou molhe da

Praia do Futuro), finalizado em 1966. Esse foi construído com a intenção de reter a descarga de sedimentos que tendiam ao assoreamento periódico do canal de acesso do porto. Essa obra alterou novamente a morfodinâmica costeira, o que acarretou em maiores problemas erosivos às praias a jusante da Enseada do Mucuripe.

A Praia Mansa foi originada de uma intervenção antrópica no mecanismo de transporte sedimentar natural. A área da Praia Mansa vem aumentando gradativamente ao longo dos anos, em diferentes proporções.

#### 6.2.5. Aspectos sedimentológicos

De forma geral, a área compreendida pela AID e ADA, de acordo com CPRM (2003) é formada por depósitos eólicos (Q2e). Esses depósitos, de acordo com as 10 análises visuais de sedimentos superficiais, realizadas em 04/06/2011 com tabela granulométrica na área de estudo, são constituídos por areias quartzosas amarelo-esbranquiçadas com granulometria que varia de fina (0,125 mm a 0,250 mm) a média-grossa (0,25 mm a 1,00 mm).

Com relação à sedimentologia da superfície do fundo oceânico da Enseada do Mucuripe e da Praia Mansa, análises físicas dos sedimentos demonstraram que o silte é o sedimento predominante (47,03 %) e está localizado nas áreas mais profundas, seguido pela areia muito fina (27,49%). Nota-se que próximo a Praia Mansa predominam os sedimentos de areia fina e um cordão de areia média junto à face da praia. Essas classes apresentam respectivamente 11,31 e 8,02 % de areia fina e média respectivamente. A areia grossa apresenta-se em uma mancha no limite oeste da área amostrada com 6,16 % do total amostrado.

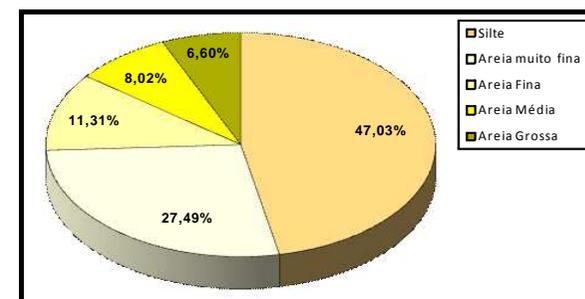
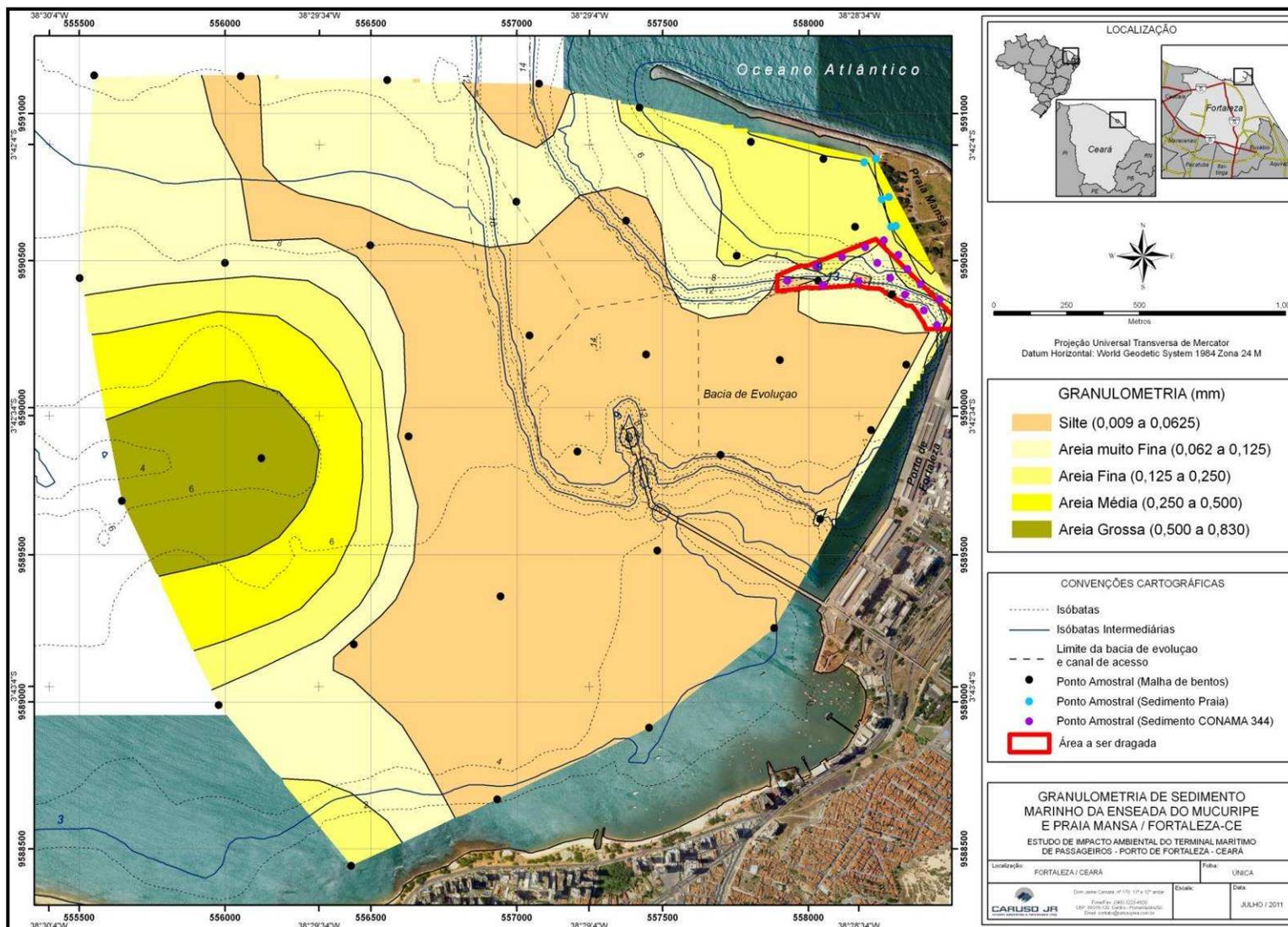


Figura 27. Estimativa percentual dos sedimentos identificados no fundo marinho da Enseada do Mucuripe e da Praia Mansa.



### 6.2.6. Aspectos geomorfológicos

São identificados na AII deste estudo (Figura 28) as unidades geomorfológicas representadas pela faixa de praia (Fp), dunas fixas (Df), planície flúvio-marinha (Aplm), terraços marinhos (Tm) e tabuleiros pré-litorâneos (Tpl), descritas em síntese a seguir.

De forma geral, a área compreendida pela AID e ADA, de acordo com RADAMBRASIL (1981) e Souza et al. (2003) é constituída por Terraços marinhos. Contudo, em menor escala identificam-se ainda na área de estudo a faixa de praia, dunas fixas e uma laguna efêmera que surge de acordo com a variação das marés.

A faixa de praia da Praia Mansa varia sua morfologia de acordo com a dinâmica marinha que envolve as marés, deriva oceânica, intensidade e direção das ondas e, ainda, a influencia dos ventos. Contudo, a variação alimétrica do relevo do local é pouco significativa em comparação com a variação do perímetro da praia, uma vez que essa está em constante progradação devido ao acúmulo de sedimentos.

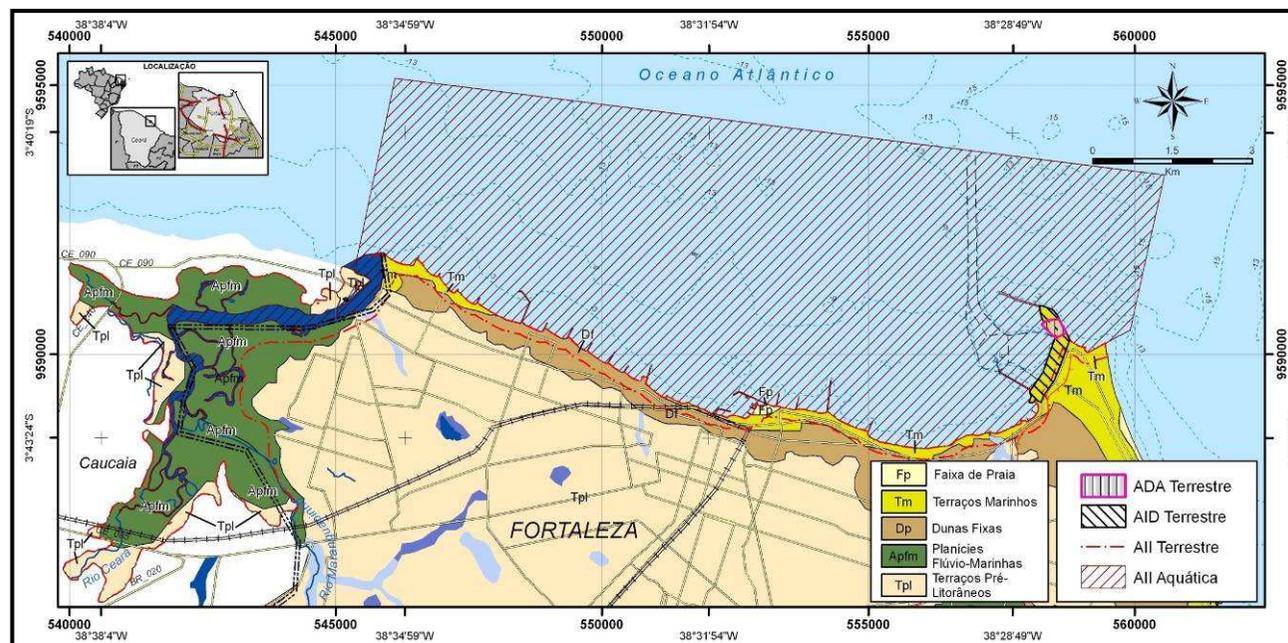


Figura 28. Mapa geomorfológico da área de influência indireta.



Figura 29. Vista (N-S) da Praia Mansa a partir do Molhe do Titan. Observa-se a largura mais expressiva da face da praia (à direita) em período de baixa mar. Foto: CARUSO JR. (2011).

Na porção média inferior da linha de praia, sentido N-S ocorre uma elevação dunar fixada a sotavento por vegetação de gramíneas com um pequeno agrupamento arbóreo (Figura 30). Em sua porção a sotavento, a feição da elevação dunar é abrupta apresentando uma escarpa erosiva devido ao forte movimento de queda e recuo das ondas desencadeadas em períodos de ressaca.



Figura 30. Vista da face vegetada da duna localizada na Praia Mansa. A outra face, de frente para a praia possui uma escarpa erodida pela ação marinha. Foto: CARUSO JR. (2011).

Na AID da Praia Mansa, ocorre uma laguna temporária (Figura 31) formada pela intrusão da água oceânica por entre as rochas do Molhe do Titan. Seu regime hídrico oscila de acordo com as marés, ficando cheia na preamar e praticamente vazia na baixamar.



Figura 31. Laguna temporária formada na Praia Mansa por intrusão da água oceânica por entre as rochas do molhe. Foto: CARUSO JR. (2011).

### 6.2.7. Aspectos pedológicos

No Ceará, de uma forma geral os solos apresentam-se com pouca profundidade, deficiências hídricas, pedregosidade e, principalmente, susceptibilidade a erosão em virtude de suas características morfológicas, físicas e químicas, o que exige a prática de ações conservacionistas para o melhor aproveitamento das suas potencialidades. No que tange à ocorrência dos tipos de solos, o Estado do Ceará possui três tipos preponderantes de solos, sendo o de maior ocorrência, os solos do tipo Neossolos com cerca de 53.525,5 km<sup>2</sup> ou 35,96% da área do Estado. O segundo tipo de solo de maior ocorrência são os Argissolos com 36.720,6 km<sup>2</sup> (24,67%) e o terceiro refere-se aos Luvisolos com 24.885,6 km<sup>2</sup> ou 16,72% da área total do Estado (IPECE, 2007).

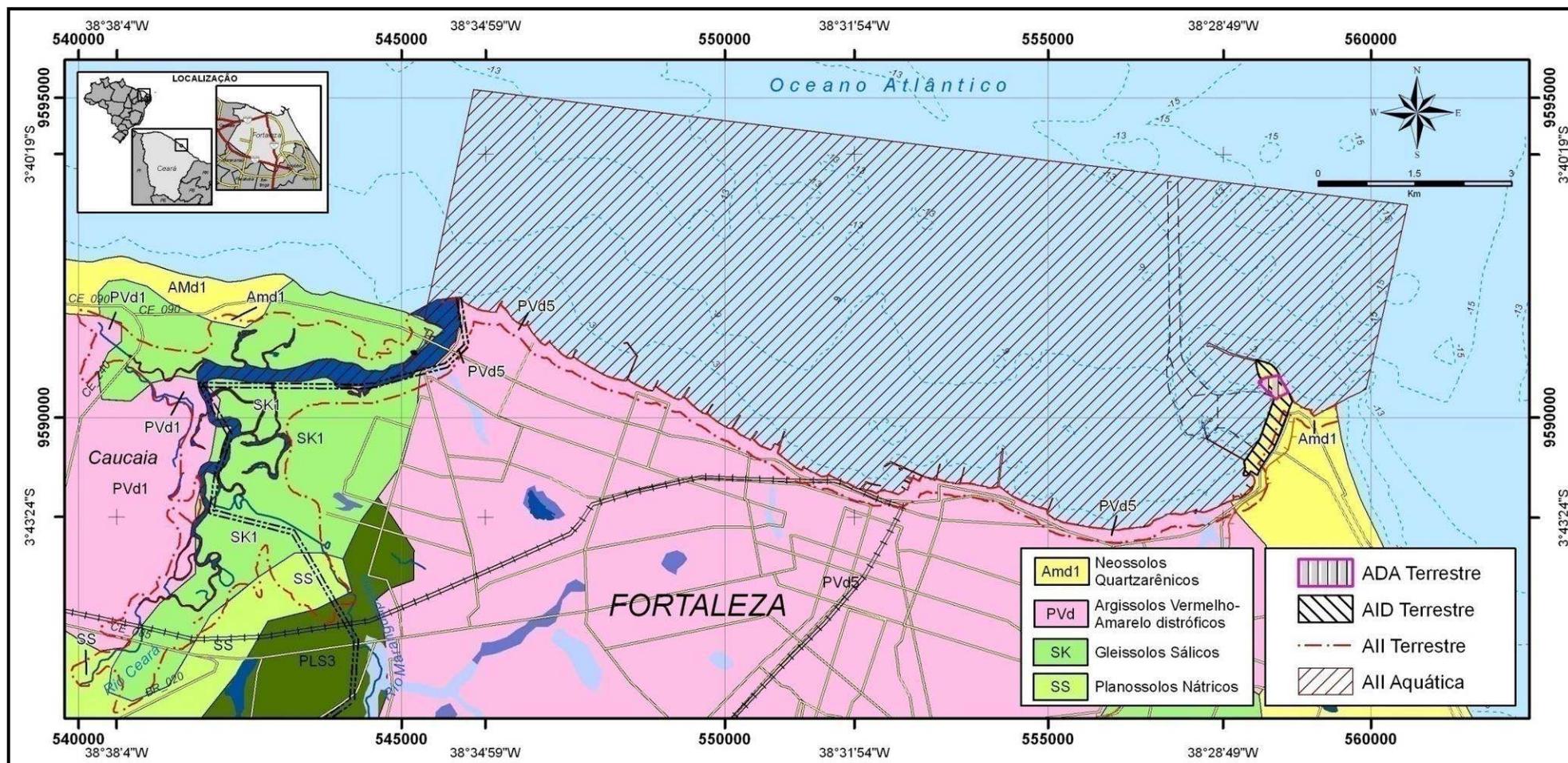
O Mapa Pedológico da Ail elaborado a partir dos dados do Projeto RADAMBRASIL – Vol. 21, Folha SA.24 Fortaleza será apresentado em seguida. Neste é possível verificar tanto na AID, como na ADA, a presença dos **Neossolos Quartzarênicos distróficos**, sendo estes caracterizados sumariamente pela sua

constituição quartzosa e baixa saturação por bases (V), conferindo-lhe baixa fertilidade natural. De acordo com RADAMBRASIL (1981), sob vários aspectos apresentam limitações fortes ou muito fortes ao uso agrícola, embora em alguns casos, possam ser utilizados com culturas como o coco e o caju.

Em seguida, pode-se observar vistas panorâmicas da AID e ADA, onde estão acentados Neossolos Quartzarênicos.



Figura 32. Imagem panorâmica, mostrando neossolos quartzarênicos distróficos da AID do empreendimento. Foto: CARUSO JR. (2011).



### 6.2.8. Caracterização do material a ser dragado

Para caracterização do material a ser dragado foram coletadas amostras de sedimento para atender a Resolução CONAMA 344/04 (Figura 33).

O volume estimado de dragagem foi de 500.000 m<sup>3</sup>, que estabelece a coleta 15 amostras para a caracterização de sedimentos. Entretanto, como fator de segurança para o caso de um eventual aumento do volume a ser dragado, foram coletadas 17 amostras, que caracterizam um volume de 700.000 m<sup>3</sup>

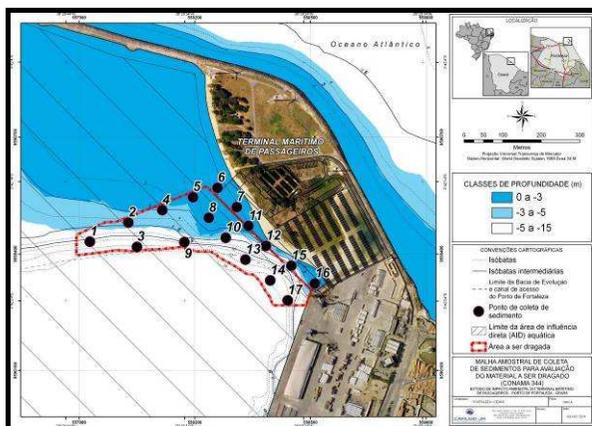


Figura 33. Pontos amostrais na enseada do Mucuripe. Elaborado por CARUSO JR. (2011).

As amostras foram coletadas com o auxílio de uma draga do tipo Petersen, confeccionada em aço inox.



Figura 34. Draga de Petersen utilizada para a coleta de amostras superficiais do material a ser dragado. Foto: CARUSO JR. (2011).

No estudo em questão os sedimentos a serem dragados serão dispostos em terra sendo aproveitados para execução do aterro hidráulico do próprio terreno do Terminal de Passageiros. Para tanto, os resultados analíticos foram avaliados de acordo os valores orientadores estabelecidos para solos, no estado de São Paulo, definidos pela DECISÃO DE DIRETORIA Nº 195-2005-e e Resolução CONAMA 344/2004.

Os resultados granulométricos mostram que aproximadamente 88% dos sedimentos analisados são constituídos por areia, 10,2 % por silte, 1,81% por argila. Os resultados das análises químicas demonstraram que este parâmetro físico é dominante sobre as concentrações dos elementos metálicos. Todos os parâmetros químicos analisados apresentaram teores abaixo dos valores estabelecidos na Norma CETESB Nº. 195-2005-E e Resolução CONAMA Nº 344/2004.

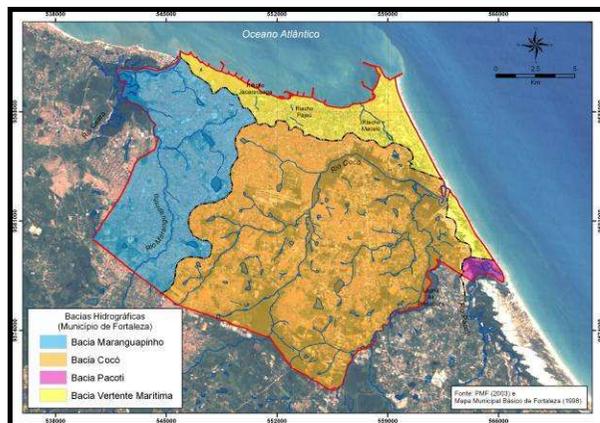
Em síntese, os resultados obtidos na caracterização geoquímica indicam que o material avaliado **pode ser dragado** e pode ser disposto em terra e também em corpos hídricos. Para tanto, é essencial que todas as operações de dragagem e descarte de sedimentos sejam controladas e monitoradas de acordo com as diretrizes estabelecidas pela SEMACE no processo de licenciamento ambiental.

### 6.2.9. Recursos hídricos

- **Descargas fluviais**

O município de Fortaleza é drenado pela Bacia Metropolitana de Fortaleza que é composta por quatro bacias hidrográficas: Bacia da Vertente

Marítima, Bacia do rio Cocó, Bacia dos rios Maranguapinho/Ceará e Bacia do rio Pacoti (Figura 35). Em função do volume hídrico, os mais importantes rios da bacia metropolitana são o Cocó, Ceará e Pacoti.



**Figura 35 Município de Fortaleza divisão por bacias hidrográficas. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).**

Para a caracterização das descargas fluviais dos rios Cocó, Pacoti e Ceará utilizou-se os estudos realizados para o projeto “Zoneamento Ecológico e Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará” realizado por LABOMAR/SEMACE, 2005.

Segundo Santos (2006) o município de Fortaleza tem 66,42% do seu território drenado

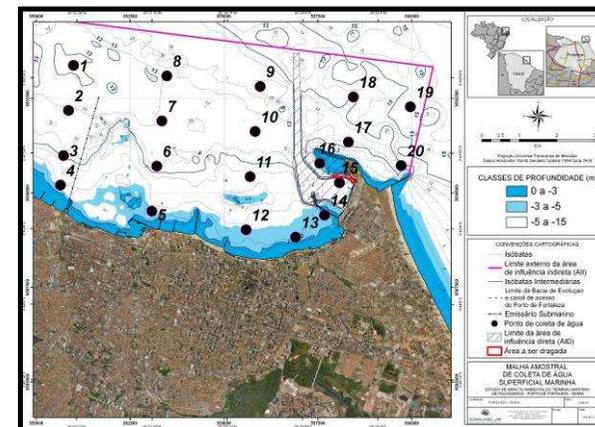
pela bacia hidrográfica do rio Cocó, o que representa 38,66% da área total da bacia do rio. A vazão média de longo período resultante para o estuário do Rio Cocó foi estimada em  $6\text{m}^3$  durante o período de chuva e  $3\text{m}^3/\text{s}$  durante os períodos de seca.

A bacia hidrográfica do rio Maranguapinho/Ceará corresponde a 28,7% do total do município de Fortaleza. O estuário do Rio Ceará, recebeu aportes de  $5\text{m}^3/\text{s}$  durante o período de chuvas. No período de estiagem torna-se intermitente com vazões médias de  $< 1\text{m}^3/\text{s}$ .

A bacia do rio Pacoti é marcada pela presença de inúmeros açudes que determinam o aporte fluvial no estuário. Os resultados para a vazão fluvial média resultante do estuário do Rio Pacoti foi calculada em 19 e  $1\text{m}^3/\text{s}$  para os períodos de chuva e de estiagem, respectivamente, sendo controlada pela afluência do açude Pacoti durante o período de chuvas.

## 6.2.10. Características físico-químicas e microbiológicas da qualidade da água marinha

Para fins de caracterização da qualidade da água marinha foi estabelecida uma malha amostral situada na área de influência indireta – aquática (AII) do meio físico/biótico. Os pontos foram locados compreendendo estrategicamente a área entre o Molhe do Titanzinho até a Praia do Kartódromo, onde estão inseridas as praias: Mansa, Mucuripe, Meireles/Beira-Mar, Iracema, Formosa e Leste – Oeste (Figura 36).



**Figura 36. Localização dos pontos de coleta para caracterização da qualidade de água marinha. Elaborado por CARUSO JR. (2011).**

As amostras foram coletadas com uma garrafa de Van Dorn (Figura 37), conforme a norma ABNT NBR 9898/87 (*Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento*).



**Figura 37.** À esquerda, coleta realizada com garrafa de coleta de água do tipo Van Dorn. Foto: CARUSO JR. (2011).

Dentre os parâmetros analisados os coliformes termotolerantes, nitrogênio, nitrogênio amoniacal e oxigênio dissolvido, apresentaram uma distribuição espacial conforme o esperado, uma vez que, nos pontos próximos ao emissário submarino, foram registradas as maiores

concentrações e nos pontos mais afastados do emissário as concentrações mais baixas.

Em relação aos metais apenas o chumbo (Pb) e o cobre (Cu) apresentaram valores acima do máximo permitido pela Resolução CONAMA Nº357/05, Art.º18, Tabela IV.

A área de estudo sofre influência da concentração de poluentes das praias do setor Leste da costa de Fortaleza, principalmente da contribuição da água proveniente do rio Cocó, localizado ao longo da praia do Futuro, devido ao sentido predominante das correntes marinhas provindas da direção Leste. Do mesmo modo, a região em frente do Porto de Fortaleza e da praia Mansa sofre contribuição direta do riacho Maceió e da obra do Molhe do Titan. De acordo com Silva (2009), essas obras reduzem o efeito da deriva litorânea, sofrendo assim apenas influência de correntes e ondas aumentando a concentração de poluentes e diminuindo o efeito de dispersão destes.

De acordo com a SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente no Boletim Semanal de Classificação nº 25/2011 (22/06/2011) que fornece o Índice de Praias

Próprias e Impróprias para Banho no Município de Fortaleza dos 31 pontos analisados, 14 foram considerados como Impróprios para banho (Figura 38) devido à concentração de coliformes termotolerantes exceder os 2.500 por 100 mL da amostra ou quando existirem ocorrências que possam ocasionar risco à saúde do banhista, tais como, presença de resíduos sólidos ou animais no entorno da área de banho, ou ainda, entradas pontuais de esgoto sanitário sem tratamento a partir de galerias pluviais.

A localização dos pontos de amostragem para determinar a balneabilidade dos pontos para banho das praias do litoral de Fortaleza está inserida na Figura 38.

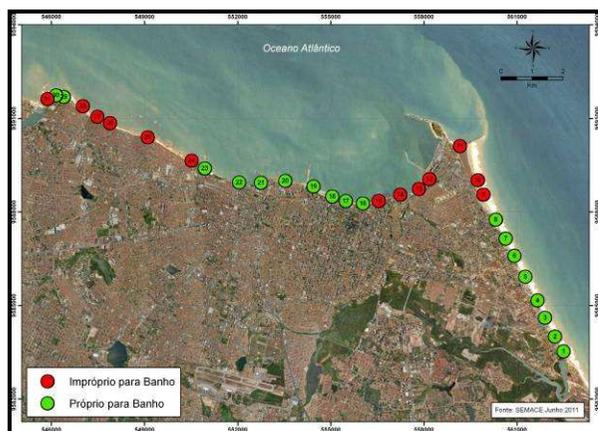


Figura 38. Balneabilidade do litoral de Fortaleza no período de junho/2011 de acordo com a SEMACE. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

### 6.2.11. Características físico-químicas e microbiológicas da qualidade da água subterrânea

Para caracterização da qualidade da água subterrânea foram utilizados 02 poços já existentes na Área de Influência Direta (AID), Praia Mansa (Figura 39).



Figura 39. Malha amostral de caracterização da qualidade da água subterrânea da área de estudo. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

As amostras foram coletadas sob responsabilidade técnica do laboratório conforme a norma ABNT NBR 9898/87 (*Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento*) (Figura 40). Os resultados analíticos das amostras de água subterrânea foram avaliados com base nos Valores Máximos permitidos pela Portaria do Ministério da Saúde Nº 518/2004 que estabelece os procedimento e responsabilidade relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e padrões de potabilidade, e dá outras providências.



Figura 40. Responsável técnico da Acquanalysis realizando procedimento para coleta de água subterrânea nos pontos de amostragem. Foto: CARUSO JR. (2011).

Os parâmetros analisados apresentaram apenas os parâmetros de Cloreto, Cor Aparente, Dureza Total, Sólidos Totais, e Coliformes termotolerantes com concentrações acima do VMP descrito na resolução supracitada.

De acordo com o Ensaio de Capacidade de Absorção do Solo realizado pela Sonda - Poços e Sondagens Ltda. na área a ser implantado o Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza, o nível da água (NA) foi encontrado a 1,20 metros de profundidade. A taxa de absorção do solo foi determinada como sendo igual a

110L/m<sup>2</sup>/dia devido ao material encontrado na seção quadrada do ensaio ser composto por areia de granulometria fina a média com pouca areia grossa, muito pouca argila, homogênea de coloração cinza alaranjada.

Esse fato demonstra a suscetibilidade do aquífero a contaminação por fontes externas uma vez o solo apresenta alta porosidade e o nível da água encontrar-se próximo da superfície.

#### 6.2.12. Dinâmica costeira

- **Medição de correntes**

Para avaliação dos dados de corrente na região interna ao porto, na área de influência direta, foi instalado um correntógrafo acústico Falmouth 2D-ACM marca FSI, para medição de velocidade e direção (Figura 41).



Figura 41. Lançamento do correntógrafo. Foto: CARUSO JR. (2011).

A Figura 42 apresenta o diagrama de frequência de ocorrência conjunta entre a velocidade e direção de correntes. As cores no diagrama na forma polar estão associadas às velocidades médias. A porcentagem de ocorrência das direções e velocidades está representada pelo comprimento dos vetores.

As direções predominantes de correntes mantiveram-se entre 157,5° a 225,0° (SSE – SW). As maiores velocidades médias estão associadas a estas direções. É importante lembrar que a direção das correntes indica para onde a corrente vai.

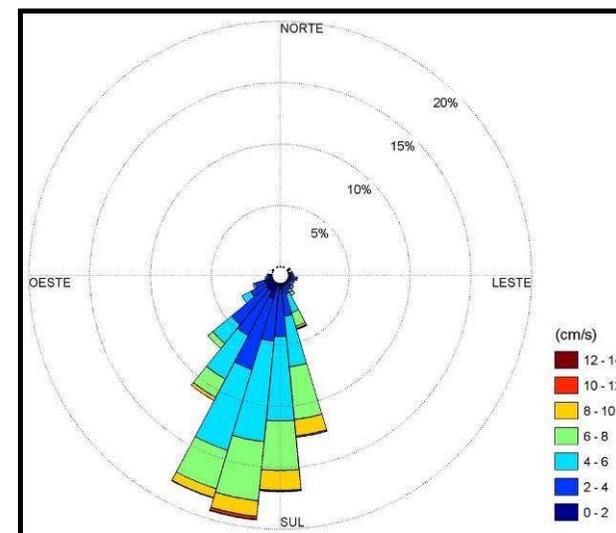


Figura 42. Diagrama de frequência de ocorrência conjunta entre a velocidade e direção de correntes. Elaborado por: CARUSO JR. (2011).

As velocidades se mantiveram na média de 4,7 cm/s, com máxima de 12,9 cm/s e mínima de 0,14 cm/s. A Figura 43 apresenta a série temporal dos dados de velocidade. Nota-se que esses estão compatíveis com dados de maré, apresentando um aumento e redução da velocidade, ligados diretamente com a inversão da maré (enchente e vazante, e vice-versa), onde as menores velocidades indicam a estopa da maré. Essa situação demonstra a consistência dos dados coletados em campo.

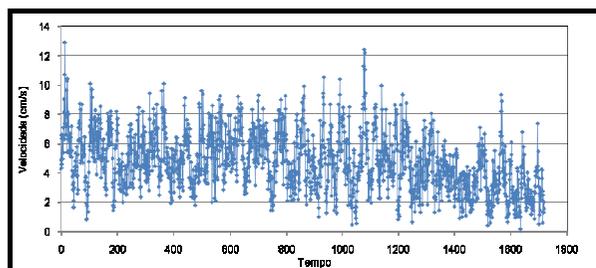


Figura 43. Série temporal de velocidade de corrente. Elaborado por: CARUSO JR. (2011).

#### • Simulação numérica

A Costal Planning & Engineering do Brasil foi contratada pela CARUSO JR. para elaborar um estudo de modelagem numérica da hidrodinâmica, propagação de ondas e transporte de sedimentos na região interna do Porto de Fortaleza, com o objetivo de averiguar possíveis alterações desses processos em decorrência da dragagem necessária para a implantação do Terminal Marítimo de Passageiros no porto.

Uma análise de dados meteorológicos e oceanográficos foi realizada a fim de identificar e selecionar os cenários de simulação representativos dos períodos de verão e inverno na região.

Os cenários de simulação para as correntes marinhas consideraram, além da elevação de maré, a ação de ondas típicas dos períodos de verão (período de julho a janeiro) e inverno (período de fevereiro a junho), bem como os ventos associados.

Para o período de inverno, pelo fato de a região interna do Porto de Fortaleza estar bem protegida da ação de ondas provenientes do quadrante ESE e da baixa magnitude de correntes geradas puramente pela ação das marés e ventos, não foram observadas alterações significativas na direção e magnitude das correntes em detrimento da implantação do terminal, tanto para condição de maré enchente quanto maré vazante. Como apresentado na figura abaixo.

Para o período de verão, quando há maior incidência de ondas provenientes dos quadrantes NW, N e NE, em função de a região do porto estar menos protegida para estes casos, foi observada uma atenuação da ordem de 0,3 m/s na magnitude das correntes, restrita à área a ser dragada, na região da bacia de evolução.

Os cenários de simulação de propagação

de ondas consideraram casos médios e extremos típicos dos períodos de verão e inverno.

Na condição de verão ocorre uma diminuição significativa de altura de onda na região do porto em decorrência dos processos de refração e difração, bem evidenciados pelo modelo. Como apresentado nas figuras abaixo. Foi verificada uma diminuição de altura de onda na região da futura dragagem e um aumento nas áreas adjacentes, de aproximadamente 20 cm. Já na condição de inverno, em decorrência da baixa influência, na região do porto, dos casos típicos de ocorrência, as diferenças no padrão de propagação de ondas observadas somente para os casos extremos propagados, porém com variações inferiores a 10 cm.

Para simulação das alterações do padrão de transporte de sedimentos foram selecionados 12 casos representativos de propagação de ondas, divididas em 3 classes de altura significativa e 4 classes de direção. A simulação foi realizada para um período representativo de um ano para os dois cenários, atual e com terminal de passageiros. Verificou-se que no setor interno do Porto de Fortaleza, na área imediatamente abaixo

do espigão norte, o transporte predominante é em direção sudeste, ou em direção ao setor norte da bacia de evolução atual. Com a implantação do terminal de passageiros, a área em que será realizado o corte de dragagem apresentará transporte irrisório, enquanto que na área imediatamente acima deste ocorre uma

diminuição do transporte ao longo do ano na ordem de  $1.000 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ . No setor imediatamente acima deste, observa-se um aumento na ordem de  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  no transporte de sedimentos.

Pode-se verificar pelos mapas de transporte na região interior do Porto de Fortaleza

a direção do transporte de sedimentos longitudinal à Praia Mansa no sentido sudeste, evidenciando a tendência de assoreamento da área a ser dragada.

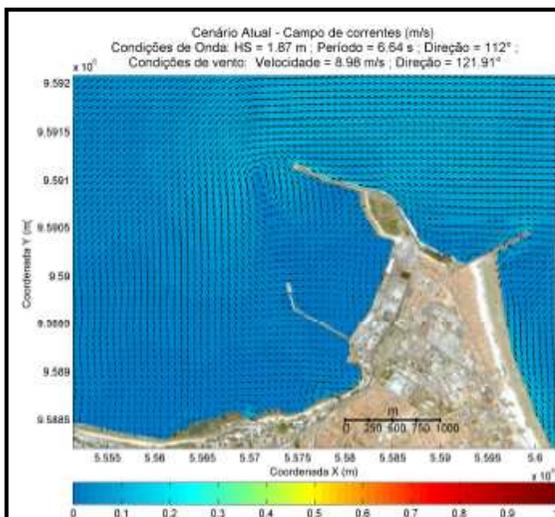


Figura 27 – Cenário com condição atual, época de inverno e período de maré enchente (IMAGEM: Google Earth).

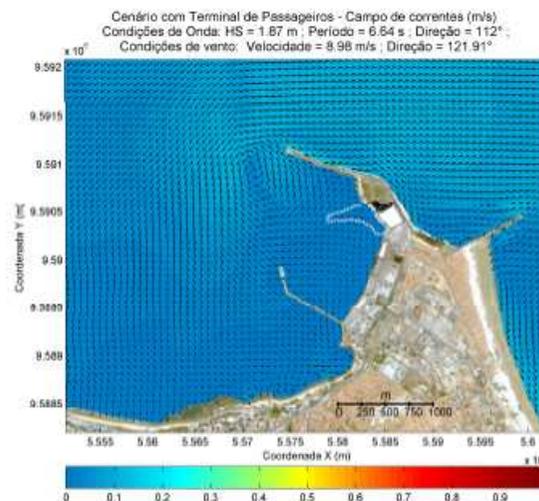


Figura 28 – Cenário com alternativa implantada, época de inverno e período de maré enchente (IMAGEM: Google Earth).

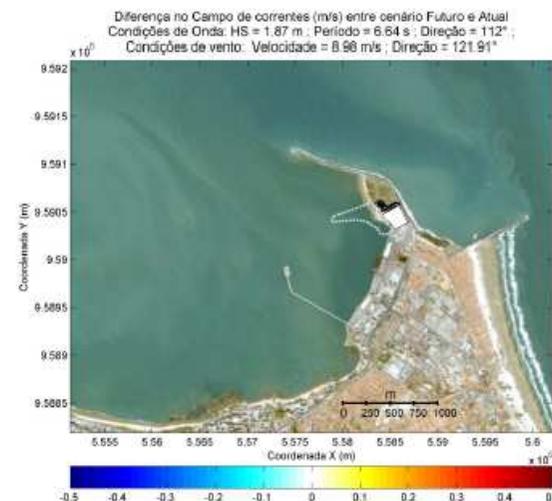


Figura 29 – Diferença relativa entre situação atual e com obra, época de inverno e período de maré enchente (IMAGEM: Google Earth).

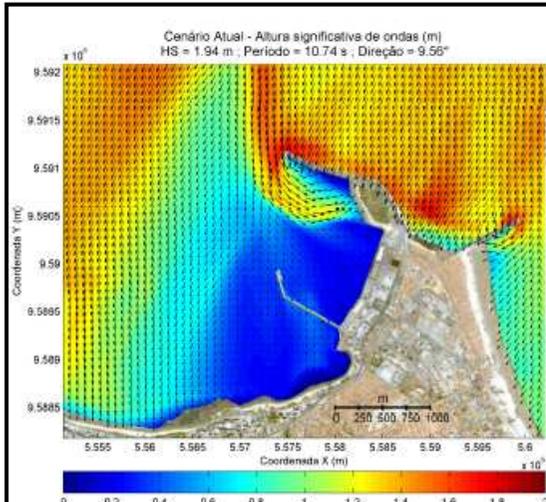


Figura 36 – Campo de ondas para situação atual, condição média de verão (IMAGEM: Google Earth).

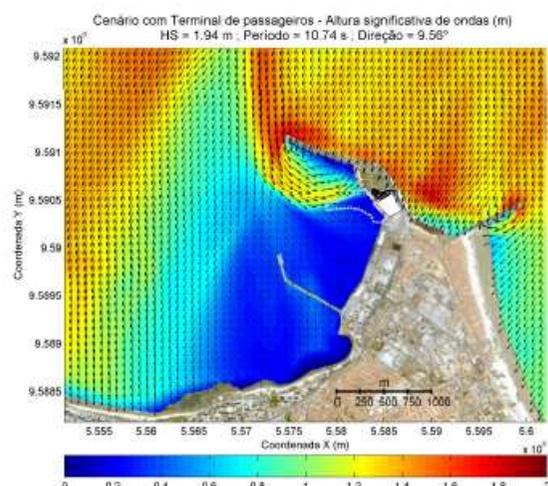


Figura 37 – Campo de ondas para situação com alternativa implantada, condição média de verão (IMAGEM: Google Earth).

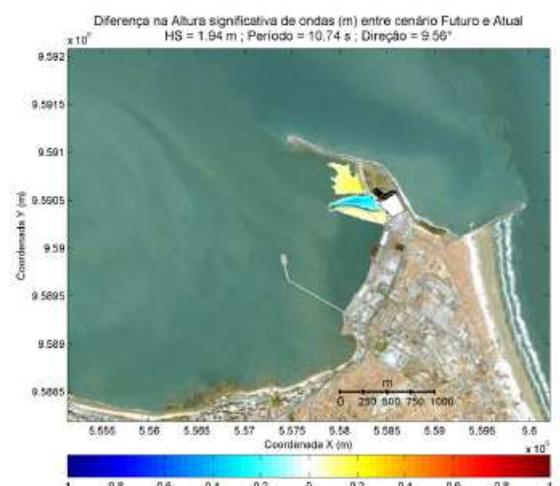


Figura 38 – Diferença relativa no campo de ondas, condição média de verão (IMAGEM: Google Earth).

### 6.3. MEIO BIÓTICO

#### 6.3.1. Cobertura vegetal

Na zona costeira do estado do Ceará são identificadas as seguintes regiões fitoecológicas: Savana-estépica (Figura 44), Savana, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, além de Formações Pioneiras em áreas de influência marinha ou flúvio-marinhas, demonstrando a diversidade da cobertura vegetal local.

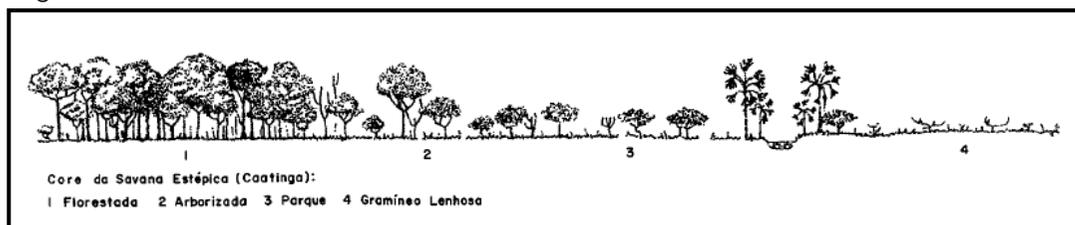
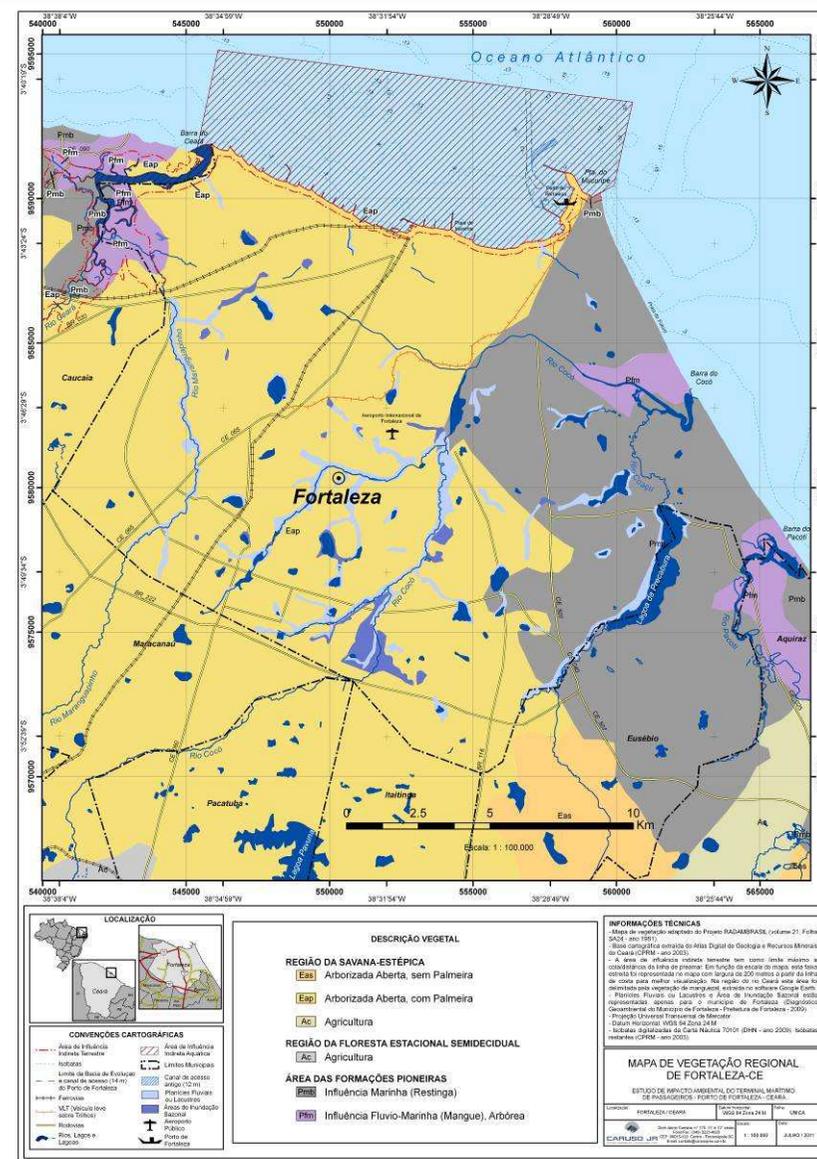


Figura 44. Subgrupos da formação savana-estépica. Fonte: VELOSO *et al.* (1991).

As unidades fitogeográficas ocorrentes no recorte espacial deste estudo, são apresentadas no Mapa de Vegetação Regional, em escala gráfica a seguir.



### 6.3.1.1. Vegetação na All

A cobertura vegetal da All encontra-se totalmente descaracterizada, e apenas na Praia Mansa são encontradas espécies características das formações pioneiras de influência marinha, representada no local por vegetação rasteira de porte herbáceo. Mesmo nessa praia, como nas demais constituintes da faixa praial, os indivíduos arbóreos presentes referem-se, quase exclusivamente, a espécies exóticas introduzidas para fins de ornamentação, sendo as principais espécies encontradas *Terminalia catappa* (castanheira) e *Cocus nucifera* (coco-da-baía).

A área coberta por vegetação de mangue está restrita a zona do estuário e planície flúvio-marinha da bacia do Rio Ceará, onde essa vegetação é representada pelas espécies *Avicennia germinans* (mangue-preto), *Avicennia schaueriana* (mangue-preto), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), sendo que *Avicennia schaueriana* é a espécie mais abundante nesse local (Figura 45).



Figura 45. Ambiente de manguezal às margens do Rio Ceará. Fonte: Google/Panorâmio/Joaquim Saldanha (2010).

### 6.3.1.2. Vegetação na AID

A parte terrestre da AID, que corresponde à atual Praia Mansa apresenta um histórico de ocupação vegetal muito recente, haja vista que seu processo de formação iniciou na década de 1940. Até meados da década de 1950 praticamente inexistia cobertura vegetal na região (Figura 46).



Figura 46. Imagem da Praia Mansa no ano de 1958. Fonte: Rebouças (2010).

Em imagem datada do ano de 1995 já é possível observar a ocorrência de vegetação rasteira no local, bem como de indivíduos arbóreos que possivelmente tenham sido introduzidos pelo homem ou mesmo possam ter se instalado em decorrência de seus propágulos terem sido levados até o local pela ação da maré. Em imagens posteriores observa-se que o processo de estabelecimento da vegetação na Praia Mansa foi intensificado com o passar dos anos (Figura 47, Figura 48 e Figura 49).



Figura 47. Imagem da Praia Mansa no ano de 1973.  
Fonte: COURB.



Figura 49. Imagem da Praia Mansa no ano de 2009.  
Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).



Figura 48. Imagem da Praia Mansa no ano de 1998.  
Fonte: Companhia Docas do Ceará.

Da área total da Praia Mansa, 10,09 ha estão cobertos por vegetação, sendo que as tipologias vegetais encontradas na área podem ser visualizadas no Mapa de Uso do Solo em escala gráfica apresentado a seguir.

A cobertura vegetal presente atualmente no local é composta por 4 estandes fisionômicos:

- um primeiro estande, é formado por espécies psamófitas-halófitas herbáceas nas áreas de dunas (Figura 50);



Figura 50. Vegetação psamófila na Praia Mansa avançando em direção às ante-dunas (visada SE-NO).  
Foto: CARUSO JR. (2011).

- o segundo estande é composto por vegetação psamófila-herbácea que forma uma espécie de tapete que recobre 66% do total da área vegetada (Figura 51);



Figura 51. Vegetação psamófila-herbácea ocorrente na Praia Mansa (visada NO-SE). Foto: CARUSO JR. (2011).

- um terceiro estande é constituído por espécies arbustivas/arborescentes exóticas distribuídas de forma agrupada e cuja altura média não ultrapassa 3,5 m (Figura 52);



Figura 52. Aspecto geral do terceiro estande encontrado na Praia Mansa, composto por espécies exóticas de porte arbustivo/arborescente. Foto: CARUSO JR. (2011).

- o quarto estande é formado por vegetação arbórea que compõe um único estrato e que é composto quase exclusivamente pelas espécies *Terminalia catappa* (castanheira) e *Cocus nucifera* (jerivá) (Figura 53).



Figura 53. Aspecto geral da porção da Praia Mansa ocupada por vegetação arbórea, sendo o seu entorno coberto por vegetação herbácea. Foto: CARUSO JR. (2011).

Em inventário realizado pela equipe técnica da empresa CARUSO JR, constatou-se a presença de 218 indivíduos, representados por 3 espécies, pertencentes a 3 famílias distintas: *Terminalia catappa* (COMBRETACEAE), *Cocus nucifera* (ARECACEAE) e *Leucaena leucocephala* (FABACEAE). Com base nos levantamentos, verificou-se que a altura média dos indivíduos registrados é de 9,47 m e o DAP (diâmetro na altura do peito) médio deles é 38,39 cm (Figura 54).



Figura 54. Técnica da empresa CARUSO JR registrando as medidas dendrométricas de 1 indivíduo de *Terminalia catappa* encontrado na AID. Foto: CARUSO JR. (2011).

### 6.3.1.3. Vegetação na ADA

A vegetação da ADA, que recobre uma superfície de 5,08 ha, apresenta as mesmas características já descritas para a AID e contempla os mesmos estandes identificados para a totalidade da área da Praia Mansa. Em grande parte da ADA é registrada a ocorrência de uma vegetação composta por espécies características de “restinga” que recobre uma área de 3,15 ha (Figura 55).



Figura 55. Delimitação da porção terrestre da Área Diretamente Afetada, apresentando a área coberta por vegetação típica de “restinga”. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

Nas áreas mais próximas do mar tem-se uma vegetação típica de dunas (Figura 56).



Figura 56. Delimitação da porção terrestre da Área Diretamente Afetada, apresentando a área coberta por vegetação típica de dunas e terraços marinhos. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

No limite norte da ADA, encontra-se um agrupamento vegetal de 0,29 ha formado por indivíduos densamente agrupados, de porte arbustivo-arborescente e com baixo DAP (Figura 57)



Figura 57. Delimitação da porção terrestre da Área Diretamente Afetada, apresentando a área coberta por vegetação arbustiva/arborescente composta por espécies exóticas. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

Distribuídos nas porções central e noroeste da ADA são registrados alguns indivíduos adultos e em regeneração de *Terminalia catappa* (castanheira) (Figura 58).



Figura 58. Delimitação da porção terrestre da Área Diretamente Afetada, apresentando a área coberta por vegetação arbórea exótica. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

A amendoeira ou castanheira, como é popularmente conhecida, é uma espécie exótica, muito utilizada em toda a costa brasileira para arborização urbana de calçadas e ruas à beira-mar (Figura 59). A área total ocupada por essa vegetação na ADA corresponde a 0,32 ha.



Figura 59. Vista panorâmica da Praia Mansa tomada a partir da visada leste-oeste, mostrando a presença de indivíduos da espécie *Terminalia catappa*. Foto: CARUSO JR. (2011).

Durante as visitas técnicas realizadas pela empresa CARUSO JR, foi executada a enumeração de todos os indivíduos arbóreos inseridos na área diretamente afetada que, caso o empreendimento venha a ser licenciado, possivelmente deverão ser removidos do local. Na ocasião foram registrados 88 indivíduos da espécie *Terminalia catappa* e um único indivíduo da espécie *Leucaena leucocephala*, ambas as espécies exóticas do Brasil (Figura 60).



Figura 60. Técnicos da empresa CARUSO JR realizando as medições dendrométricas nos indivíduos encontrados na ADA. Foto: CARUSO JR. (2011).

A superfície atualmente ocupada por vegetação na ADA totaliza 5,08 ha, o que corresponde a 50,34% do total de área vegetada na Praia Mansa. Com a instalação do empreendimento, que necessita a supressão e remoção da vegetação na totalidade da área da ADA, permanecerá na Praia Mansa 5,01 ha de vegetação. A instalação do terminal de passageiros implicará na remoção de 89 deles, fazendo com que 132 indivíduos permaneçam em pé.

Quanto à ocorrência de espécies da flora ameaçadas de extinção, não foi registrada a ocorrência de quaisquer delas na área da Praia Mansa.

### 6.3.2. Fauna terrestre

#### 6.3.2.1. Área de Influência Indireta – AII

No presente levantamento não foram encontrados dados sobre estudos de espécies de invertebrados terrestres, fauna de anfíbios e répteis na região metropolitana de Fortaleza.

O levantamento de espécies da avifauna constitui o grupo mais rico entre as espécies de vertebrados terrestres na AII.

Quanto aos mamíferos, os resultados encontrados demonstram uma baixa riqueza de espécies e que em sua composição estão presentes organismos generalistas e muito adaptados a regiões antropizadas a urbanizadas.

O levantamento de fauna na AII indica que podem existir cerca de 215 espécies de 79 diferentes famílias de vertebrados.

#### 6.3.2.2. Área de Influência Direta - AID

A metodologia empregada para o estudo de fauna foi a busca ativa. Trata-se de uma abordagem quali-quantitativa que emprega a busca por espécimes ou seus vestígios durante um intervalo de tempo.

Os vestígios podem ser interpretados como restos de pele e ossos, fezes, pegadas e outros indícios indiretos da presença de animais na área estudada. Os animais encontrados foram fotografados e registrados. Em alguns casos não foi possível a obtenção de fotos devido a

condições ambientais adversas, como pouca iluminação e chuva.



Figura 61. Trabalho de campo com observações e busca de vestígios e presença de animais. Foto: CARUSO JR. (2011).

#### 6.3.2.2.1. Invertebrados

A fauna de invertebrados é dominada por insetos das ordens Lepidoptera e Odonata (Figura 62). Grupos de artrópodes alados que conseguem chegar à região da Praia Mansa.



Figura 62. Ordens de insetos encontradas na Praia Mansa. À esquerda, Ordem Lepidoptera; à direita, Ordem Odonata. Fotos: Felipe Monteiro (2011) consultor CARUSO JR.

Conchas de moluscos terrestres pertencentes aos gêneros *Bulinus* sp. e *Tomigerus* sp. foram encontradas em áreas de próximas a vegetação arbustiva densa (Figura 63).



Figura 63. A, B, C e D: Moluscos terrestres encontrados na área da Praia Mansa. A e B, *Bulinus* sp. Escala = 5mm. Foto: Felipe Monteiro (2011) consultor CARUSO JR.

A presença dos caranguejos Aratu (*Goniopsis cruentata*), Chama-maré (*Uca* sp.) e

Maria-farinha (*Ocypode quadrata*) também foi constatada.



Figura 64. Caranguejo Maria-farinha encontrado nas observações de campo. Foto: CARUSO JR. (2011).

#### 6.3.2.2.2. Anfíbios

Não foi constatada a presença de espécies de anfíbios na área de estudo pela inexistência de água doce. O único corpo de água encontrado na Praia Mansa é uma laguna, ambiente inóspito para esse grupo, devido ao elevado teor de sal na água.

### 6.3.2.2.3. Répteis

Os poucos exemplares encontrados desse grupo representam animais que estão adaptados à presença humana, ou seja, relativamente comuns em meio antrópico (Figura 65). Em especial as Lagartixas (*Hemidactylus* sp.) e Calangos (*Tropidurus hispidus*), que podem até mesmo ser encontrados em ambiente urbano.



Figura 65. Espécies de répteis registradas na área da Praia Mansa e regiões adjacentes; A, Lagartixa (*Hemidactylus* sp.) sendo predada por um Anu-branco (*Guira guira*); B, Calango-verde (*Cnemidophorus ocellifer*); C, Calango (*Tropidurus hispidus*). Foto A: Felipe Monteiro (2011) consultor CARUSO JR. Fotos B e C: CARUSO JR. (2011).

### 6.3.2.2.4. Aves

As aves são o grupo mais diverso de vertebrados encontrados na Praia Mansa. No total foram encontradas 30 espécies pertencentes a 20 famílias diferentes.

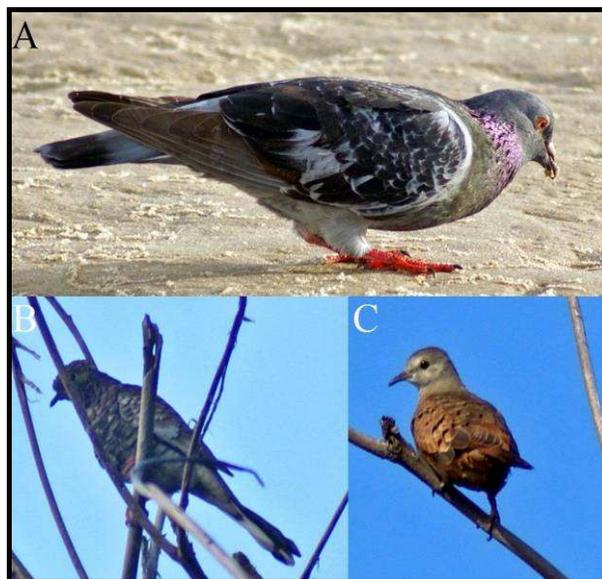


Figura 66. Espécies de aves registradas na área da Praia Mansa e regiões adjacentes; A, B e C – Família Columbidae; A, Pombo-doméstico (*Columba livia*); B, Fogo-apagou (*Columbina squammata*); C, Rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*). Fotos: Felipe Monteiro (2011) consultor CARUSO JR.



Figura 67. Espécies de aves registradas na área da Praia Mansa e regiões adjacentes; A, Família Corvidae, Gralha-cancã (*Cyanocorax cyanopogon*); B, Família Hirundinidae, Andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*); C, Família Thraupidae, Cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*). Fotos: Felipe Monteiro (2011) consultor CARUSO JR.



Figura 68. Espécies de aves registradas na área da Praia Mansa e regiões adjacentes; A, Família Strigidae, Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*); B, Família Galbulidae, Ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*), indivíduo identificado como uma fêmea por possuir uma mancha marrom abaixo do bico. Foto A: CARUSO JR. (2011). Foto B: Felipe Monteiro (2011) consultor CARUSO JR.

### 6.3.2.2.5. Mamíferos

A fauna de mamíferos da região estudada é pouco diversificada e dominada por espécies domésticas e comuns a ambientes urbanos.

São comuns e bastante numerosos cães (*Canis familiaris* - Linnaeus, 1758) e gatos (*Felis catus* - Linnaeus, 1775) domésticos na área da Praia Mansa, animais criados pelos pescadores e que dependem dos mesmos para a obtenção de alimento e água, uma vez que a água doce não se acumula superficialmente no solo arenoso encontrado nessa região (Figura 69).



Figura 69. Espécies de mamíferos observados em campo. Gatos (*Felis catus* Linnaeus) e cães (*Canis familiaris*). Fotos: CARUSO JR. (2011).

A riqueza e composição de espécies encontradas na área de estudo podem ser consideradas baixas em relação à lista de

possíveis ocorrências encontradas para a área do município de Fortaleza.

O que pode explicar essa baixa riqueza é o relativo isolamento da área, de duas maneiras diferentes com o continente e, principalmente, a distância que a área possui de outros fragmentos de vegetação encontrados em meio urbano. Talvez por isso o maior número de espécies encontradas seja de aves, dado o seu deslocamento por vôo elas possuem um grande poder de dispersão.

### 6.3.3. Fauna aquática

#### 6.3.3.1. Plâncton

O plâncton é constituído por organismos que possuem pouca ou nenhuma capacidade de locomoção, na qual sua distribuição é, predominantemente, influenciada pela movimentação das massas de água. São divididos em fitoplâncton e zooplâncton.

Foram realizadas coletas quantitativas e qualitativas desses organismos em 6 pontos amostrais na área de influência do empreendimento (Figura 70 e Figura 71). As

amostras qualitativas foram analisadas em laboratório.

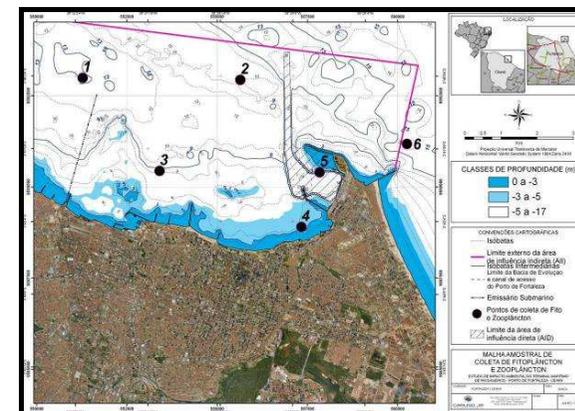


Figura 70. Localização geográfica dos pontos de coleta de plâncton realizado nos dias 06 e 08 de junho de 2011. Elaborado por CARUSO JR. (2011).



Figura 71. Coletas quantitativas de plâncton através de filtragem de um volume conhecido, em junho de 2011. Foto: CARUSO JR. (2011).

Com relação aos aspectos qualitativos da comunidade fitoplanctônica, foi possível observar 62 espécies, representadas através de 6 classes, sendo as mais incidentes: Coscinodiscophyceae (42%), Dinophyceae (19%) e Bacillariophyceae (16%). As outras três classes (Fragilariophyceae, Ebridea e Cyanophyceae) somadas representam 16%.

Quanto aos aspectos quantitativos, as espécies mais abundantes foram *Asterionellopsis glacialis* (n=1.790 cél/L), *Chaetoceros* sp.2 (n=1.3498 cél/L) e *Rhizosolenia setigera* (n=937 cél/L), representando 43,64% das amostras coletadas.

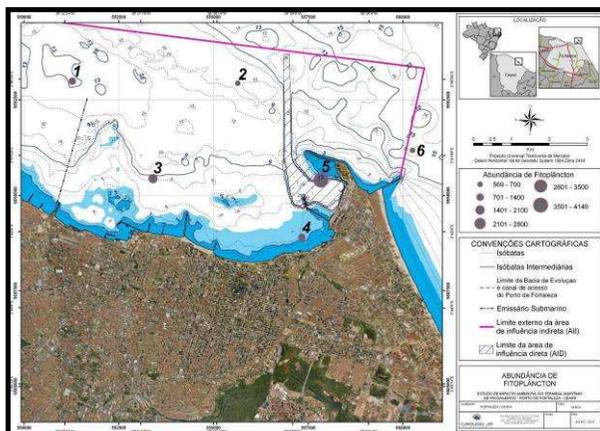


Figura 72. Abundância das espécies fitoplanctônicas, em cél/L, por ponto amostral. Elaborado por CARUSO JR. (2011).

Com relação aos aspectos qualitativos da comunidade zooplanctônica, foi possível observar 31 táxons, representados através de 11 classes, onde as classes mais incidentes foram: Copepoda e Decapoda. Nessa campanha, 04 táxons foram comuns aos seis pontos amostrais: Copepoditos, *Euterpina acutifrons*, *Paracalanus* sp e *Temora turbinata*.

A classe mais representativa foi Copepoda representando 81,2%, seguida de Appendicularia com 5,1%, depois Decapoda com 4,4% e as outras oito classes (Mollusca, Polychaeta, Radiolaria, Hidromedusa, Salpidae, Pteropoda, Cirripedia e Chaetognatha) somadas representam 9,3%.

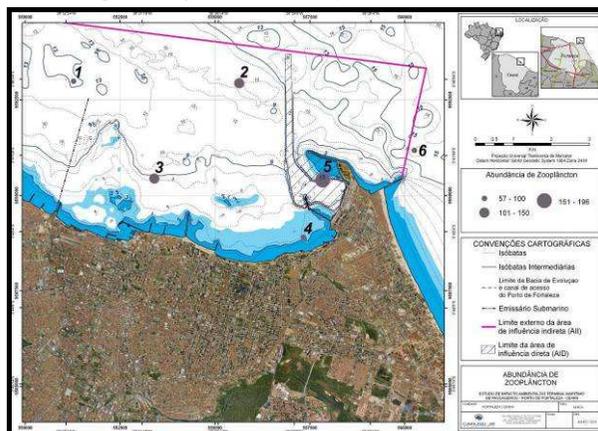


Figura 73. Abundância das espécies zooplanctônicas, em nº ind/m³, por ponto amostral. Elaborado por CARUSO JR. (2011).

### 6.3.3.2. Macrofauna bentônica

Para caracterizar a macrofauna bentônica de sedimentos inconsolidados das áreas de influência do empreendimento, foi proposta uma grade amostral com 35 pontos, abrangendo uma área de aprox. 7,5 km<sup>2</sup> (Figura 74).

As amostras foram lavadas em peneiras de malha 0,5 mm e transferidas para recipientes plásticos com álcool diluído a 70% para subsequente triagem. Com auxílio de microscópio estereoscópico os organismos foram separados, identificados ao menor nível taxonômico possível e quantificados.

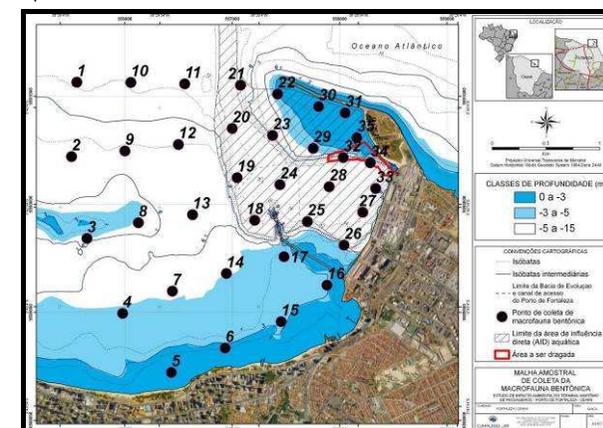
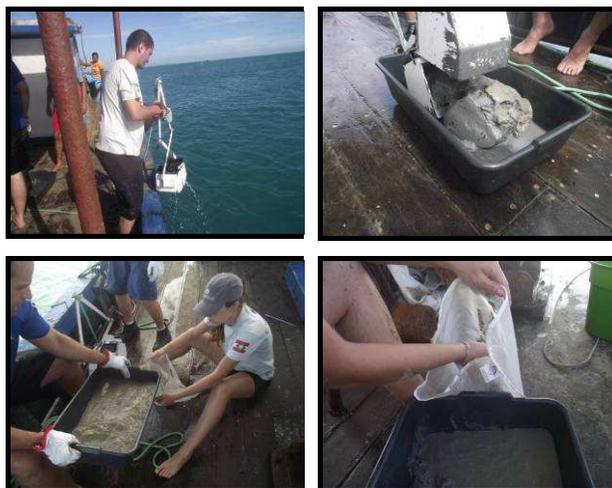


Figura 74. Imagem da área com a localização dos pontos de coleta e parte da delimitação da região dragada em vermelho. Elaborado por CARUSO JR. (2011).



**Figura 75. Equipe em atividade de amostragem com o auxílio do pegador de fundo tipo Van Veen. Detalhe do acondicionamento das amostras. Fotos: CARUSO JR (2011).**

Foram identificados no total 721 organismos pertencentes a 86 táxons de 10 filos distintos. Annelida, Mollusca e Crustacea foram os filos mais abundantes, com frequência relativa percentual de 68,4 %, 10,7 % e 10 %, respectivamente.

Pode-se notar uma tendência geral a valores menores, principalmente de abundância de organismos, nas sub-regiões 5 e 6, nos pontos 29 e 35 da sub-região 2 e nos pontos 25 e 28, os outliers. Esses pontos estão localizados na bacia de evolução do porto e os valores encontrados

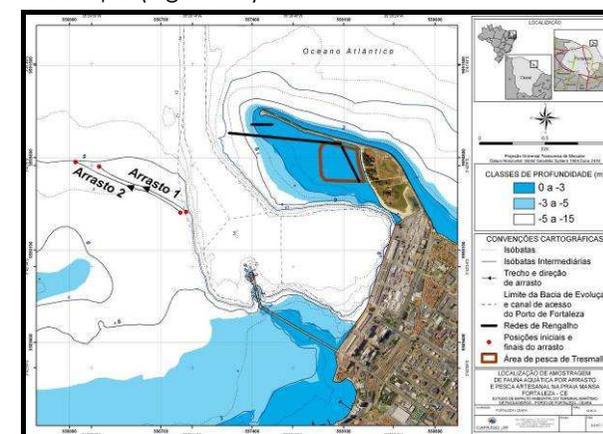
provavelmente são devidos às dragagens de manutenção do canal de acesso, operação que ciclicamente remove a fauna bentônica.

Recentemente (entre 29/09/2010 e 10/03/2011) a bacia de evolução e o canal de navegação foram dragados, com a profundidade passando de 10 a 11 m para 14 m. Esta área dragada foi caracterizada por baixa abundância e riqueza de espécies indicando que não houve recuperação em resposta à recente dragagem até o presente momento. As análises sedimentológicas identificaram que esta região aprofundada artificialmente é dominada por frações de silte e argila. A sedimentação de finos não favorece a colonização mais efetiva de espécies da macrofauna. A ocorrência de espécies nessas condições se limita a formas juvenis em baixa densidade. É muito provável que essa região permaneça constantemente com fauna pouco desenvolvida.

Os táxons mais representativas neste estudo foram os poliquetas *Apoprionospio* sp., *Capitellidae* e *Magelona posterolongata*. Os três táxons apresentam tamanho reduzido e ocupam os primeiros centímetros do sedimento.

### 6.3.3.3. Ictiofauna

Para as amostras de ictiofauna e fauna acompanhante, foram coletadas amostras utilizando-se três petrechos distintos de pesca: a rede de Tresmalho (Cerco), Rengalho (Emalhe) e o Arrastão (arrasto de fundo). As coletas de tresmalho e rengalho foram feitas na Praia Mansa pelos pescadores do próprio local (Figura 76), com embarcações a remo. As coletas de arrastão foram feitas por pescadores da Barra do Ceará, com embarcação a vela, na Enseada do Mucuripe (Figura 77).



**Figura 76. Localização das coletas de ictiofauna, entre 11/06 e 22/06/2011. Elaborado por CARUSO JR. (2011).**



Figura 77. Coletas de ictiofauna. Fotos: CARUSO JR (2011).

As amostras coletadas foram separadas em grupos zoológicos e identificados segundo os manuais disponíveis na literatura para cada grupo.

Na coleta realizada com as três artes de pesca foi registrado um total de 90 espécies. Destas, 85 foram enviadas para posterior identificação ao menor nível taxonômico possível em laboratório. Para as demais espécies, a identificação se deu a partir de registros fotográficos junto ao local de desembarque. Este fato impossibilitou a identificação precisa de duas espécies.

As famílias de peixes mais representativas foram a Sciaenidae, predominante no arrastão e principalmente representada pela oveva (*Larimus breviceps*), o cangoá (*Stellifer spp.*) e a pescada (*Isopisthus parvipinnis*). Em seguida vem a família Clupeidae, que foi predominante na arte de Tresmalho, principalmente representada pela sardinha bandeira (*Opisthonema oglinum*). A família Carangidae foi predominante no arrastão e representada principalmente pelo peixe galo (*Selene spp.*). A família Haemulidae foi freqüente nas três artes de pesca, principalmente representada pelo coró branco (*Pomadasys corvinaeformis*). As demais famílias de peixes registradas representaram menos que 1% da captura. Dos crustáceos a família Penaeidae foi a mais representativa, principalmente representada pelo camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), seguida pela família Portunidae, representada pelo siri azul (*Callinectes ornatus*).

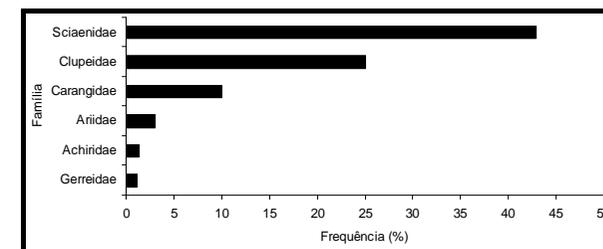


Figura 78. Frequência de ocorrência das famílias de peixes capturadas nas três artes de pesca.

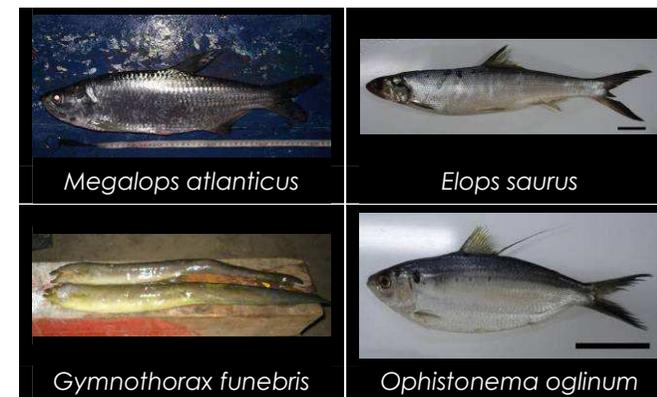


Figura 79. Registro fotográfico dos indivíduos coletados em junho de 2011. A barra preta representa a escala de 5 cm. Fotos: CARUSO JR (2011).

Essa campanha de coleta apresentou um total de 75 espécies de peixes (quase todas as espécies já descritas para a região), com predominância de indivíduos juvenis.

#### 6.3.3.4. Cetáceos

O estudo Alves-Júnior *et al.* (1996) identificou 10 espécies de cetáceos que ocorreram no Estado do Ceará. As espécies encontradas foram: *Sotalia guianensis*, *Physeter macrocephalus*, *Steno bredanensis*, *Tursiops truncatus*, *Globicephala macrorhynchus*, *Peponocephala electra*, *Stenella frontalis*, *Stenella clymene*, *Kogia simus* e *Ziphius cavirostris*. Somente no município de Fortazela, foram encontrados: 21 indivíduos de *Sotalia guianensis*, 6 indivíduos de *Steno bredanensis* e 2 indivíduos de *Tursiops truncatus*.

*Sotalia guianensis* é uma espécie de cetáceo de pequeno porte, predominantemente sul-americana, ocorrendo também em uma parte da América Central. A espécie é tipicamente costeira, ocorrendo em baías, estuários e desembocaduras de rios, onde as águas costumam ser turvas. No Brasil é conhecida por diversos nomes como: boto, boto-comum, boto-cinza ou golfinho estuarino.

Essa espécie obteve o maior número de animais registrados para a região de Fortaleza, sendo que a maioria é encontrada morta, e

podem ser avistados frequentemente nas áreas da Praia de Iracema e Enseada do Mucuripe, local onde são monitorados desde 1992 (MEIRELLES *et al.*, 2002; LAZARI, 2011). As mortes de 21 indivíduos na área metropolitana de Fortaleza (Alves-Júnior *et al.*, 1996) indicam que a espécie vem sofrendo redução na população local.

No monitoramento conduzido por Oliveira *et al.* (1995), os resultados indicam que as áreas da Praia Mansa e da Praia de Iracema são os principais locais de ocorrência dessa espécie. Além disso, foi observada presença esporádica de botos na Praia do Ideal, no cais do Porto de Fortaleza e na Praia do Titanzinho. A concentração destes indivíduos principalmente na Praia de Iracema, pela manhã e na Praia Mansa, pela tarde, sugerem um padrão de movimentação entre prováveis áreas de alimentação e de descanso, respectivamente, segundo Oliveira *et al.* (1995).

No Ceará, segundo Oliveira *et al.* (1995), Alves-Júnior *et al.* (1996), Hayes (1999), Meirelles *et al.* (2002) a pesca artesanal é a principal causa da mortalidade de cetáceos, por serem restritas às águas costeiras, além de utilizar redes-de-espera

para captura de recursos pesqueiros de utilização comum. Monteiro-Neto *et al.* (2000 *apud* GURJÃO *et al.*, 2003b) reportaram a morte de 76 indivíduos no Estado do Ceará, os quais foram encontrados encalhados e/ou estrangulados por redes de pesca entre janeiro de 1992 a dezembro de 1998.

#### 6.3.3.5. Quelônios

As tartarugas marinhas possuem ampla distribuição geográfica devido ao seu hábito migratório (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999 *apud* STAHELIN, 2006), porém um pouco restrita às faixas tropical e subtropical do planeta (FUNDAÇÃO PRÓ-TAMAR, 2002), além de possuir um ciclo de vida de longa duração.



**Figura 80. Espécie de tartaruga marinha *Chelonia mydas* (tartaruga verde), relatada como a mais comum no litoral cearense. Fonte: Projeto TAMAR.**

Estes animais crescem lentamente e apresentam uma vida longa, se tornando adultos com 20-50 anos, e atingem a idade reprodutiva entre 20 e 30 anos. As tartarugas marinhas apresentam, em geral, comportamento solitário e são encontradas eventualmente em pequenas concentrações de até dezenas de indivíduos, em função de disponibilidade de recursos alimentares.

Devido ao fato do Projeto TAMAR receber denúncias constantes sobre tartarugas marinhas

mortas encalhadas nas praias de Fortaleza, em 1999 foi criado o Núcleo TAMAR-Fortaleza cuja função principal é monitorar tais ocorrências. Lima (2001) avaliou os encalhes de tartarugas marinhas no litoral de Fortaleza e vizinhança, visto que toda região litorânea do estado é área de alimentação das tartarugas provenientes da Ilha de Ascensão e Suriname, além de ocorrências de animais de Trinidad Tobago, Nicarágua e Costa Rica. No período de 1999 a 2000, um total de vinte e cinco encalhes foi registrado, sendo 13 em 1999 e 12 em 2000. Do número total de exemplares coletados, somente dois indivíduos foram relativos à espécie *Lepidochelys olivacea*, sendo o restante referente a *Chelonia mydas*. Em relação à localização dos encalhes, 68% das tartarugas foram encontradas nas praias de Fortaleza, 28% no município de Aquiraz e o restante (4%) foram observados no município de Caucaia. Fortaleza apresenta o maior número de encalhes, pois possui maior concentração de pescadores atuando com redes de espera. O levantamento realizado por Lima et

al. (2003) entre 1999 e 2002, registrou no Núcleo de Fortaleza 64 encalhes de tartarugas marinhas.

Dados levantados por Stahelin (2006) indicam que trabalhos realizados na costa brasileira relatam a interação de tartarugas marinhas com uma grande diversidade de artes pesqueiras, tanto artesanais quanto industriais. Lima et al. (2003) afirmam que as artes de pesca empregadas pelas comunidades pesqueiras em Fortaleza capturam dezenas de tartarugas durante seus processos de migração entre áreas de alimentação e desova, levando a morte de aproximadamente 81,25% dos exemplares encontrados.

## 6.4. MEIO SOCIOECONÔMICO

### 6.4.1. Caracterização da Área de Influência Indireta – Município de Fortaleza

#### • Histórico

As primeiras tentativas de ocupação de Fortaleza foram feitas por Portugal na primeira metade do século XVII. Mas a ocupação do território cearense começou efetivamente em 1603, com Pero Coelho de Souza, que fundou o Forte de São Tiago, na Barra do Ceará. Mais tarde, em 1649, holandeses sob o comando de Matias Beck, construíram um forte às margens do Riacho Pajeú, denominado Forte de Schoonenborch.

Em 1654 os holandeses foram expulsos pelo comandante português Álvaro de Azevedo Barreto, que mudou o nome do Forte para Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção e que, posteriormente, acabou dando nome à povoação. Em 13 de abril de 1726, o lugarejo foi finalmente elevado à condição de vila e em 1823 o Imperador Dom Pedro I elevou a vila à categoria de cidade (PMF, 2009).

#### • Contextualização da área de estudo

O estado do Ceará é dividido em 7 mesorregiões, sendo Fortaleza o município sede e o mais populoso da Mesorregião Metropolitana de Fortaleza. Os municípios limítrofes são Caucaia, Maracanaú, Pacatuba e Itaitinga e Eusébio e Aquiraz (Figura 81). O município está localizado na porção norte do território cearense, e sua área é de 314 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

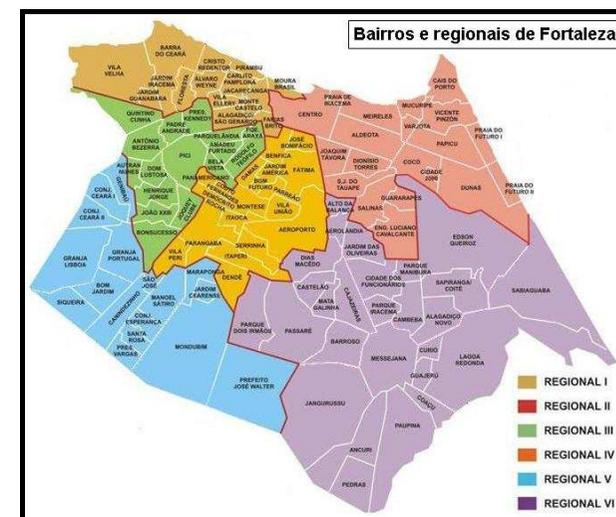


**Figura 81. Municípios que fazem divisa com Fortaleza.**

Fonte: Retirado de: Divisão Política do Ceará. IPECE, 2002.

A cidade é dividida em 6 regionais, e cada uma possui sua Secretaria Executiva responsável pela administração dos bairros membros (Figura

82). A área de estudo encontra-se na Regional II, formada por 21 bairros.



**Figura 82. Divisão das Regionais de Fortaleza.**

#### 6.4.2. População

##### • Dinâmica Demográfica

De acordo com o censo demográfico realizado pelo IBGE (2010), o município apresenta uma população exclusivamente urbana de 2.452.185 habitantes e a densidade demográfica é de 7.786,52 hab/km<sup>2</sup>.

Utilizando-se o método geométrico, tem-se que a população estimada para Fortaleza será de

2.624.102 habitantes em 2015, 2.808.072 habitantes em 2020, 3.004.940 em 2025 e atingirá 3.682.293 habitantes em 2040 (Figura 83).

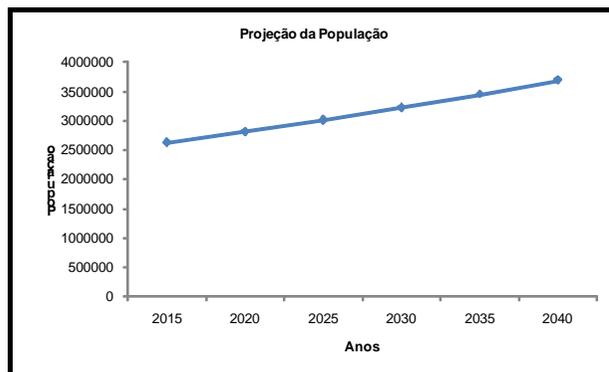


Figura 83. Projeção populacional para Fortaleza.

Atualmente, em função da forma, a pirâmide etária de Fortaleza evidencia um cenário tendencial de consolidação estacionária (estreitamento da base) com a proporção de adultos relativamente elevada e a de jovens, pouco elevada.

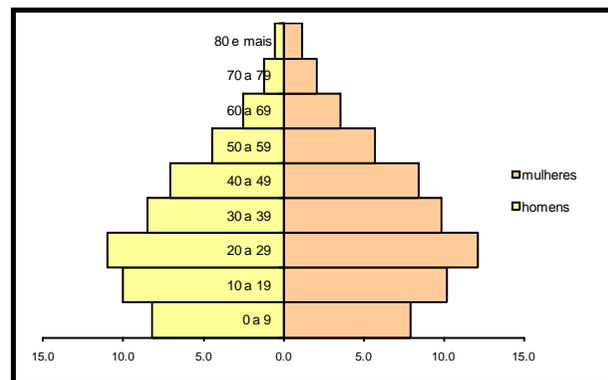


Figura 84. Pirâmide etária da população residente em Fortaleza. Elaborado a partir de dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010).

#### • Trabalho, renda e IDH

A partir dos dados disponíveis pelo SINE/IDT (2008), o desemprego atinge 11,7% da população economicamente ativa – PEA de Fortaleza, com 123.207 pessoas desempregadas. A informalidade atinge 52,55% da ocupação total, perfazendo um total de 488.503 trabalhadores informais. Em julho de 2008, a população economicamente ativa de Fortaleza foi estimada em 1.055.760 pessoas.

Em 2010, o número de admissões em trabalhos formais no município de Fortaleza foi maior que o número de desligamentos. Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego (2010),

os principais setores da economia responsáveis pela contratação formal de mão de obra em Fortaleza correspondem ao setor de serviços (282.276 empregos), seguindo das atividades relacionadas à administração pública (157.368 empregos) e do comércio (131.633 empregos).

Os setores econômicos que representam a maior remuneração estão relacionados à administração pública e os serviços industriais de utilidade pública. Já os que representam a menor remuneração estão relacionados ao comércio, a indústria de transformação e à construção civil.

Quanto ao IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), no ranking estadual, o município de Fortaleza ocupa o 1º lugar (IDH 0,786) e, considerando-se todos os municípios brasileiros, o IDH de Fortaleza ocupa a 909ª posição (PNUD, 2000).

#### 6.4.3. Ocupação e usos do solo

Conforme os dados do IBGE (2010), não há moradores em áreas rurais em Fortaleza, o que caracteriza um município 100% urbano.

No Plano Diretor Participativo de Fortaleza – PDPFor, elaborado em 2009, o zoneamento de Fortaleza é dividido em: Macrozona de Proteção Ambiental, Macrozona de Ocupação Urbana, e Zonas Especiais.

Existem vários projetos desenvolvidos pelo governo municipal e estadual para organização do espaço urbano em Fortaleza, entre eles está o Projeto Vila do Mar, que faz a requalificação urbana e ambiental do oeste de Fortaleza; o Projeto Orla, gestão da orla estadual; Projeto Rio Maranguapinho e Cocó, reurbanização e recuperação dos rios.

- **Habitação**

De acordo com o Censo do IBGE realizado em 2010, 70,75% dos domicílios de Fortaleza são próprios, seguido por 25,59% de domicílios alugados, 3,17% de domicílios cedidos e 0,47% de domicílios em outras condições. As casas correspondem a 76,09% de unidades habitacionais municipais.

Segundo dados publicados pelo PLHIS-For (2010) o déficit habitacional de Fortaleza

corresponde a aproximadamente 77.615 unidades, o que representa 10,93% dos domicílios totais contabilizados pelo último censo do IBGE.

Fortaleza contabiliza um total de 866 assentamentos precários e uma área de 23.464.571 m<sup>2</sup> de vazios urbanos.

- **Sistema rodoviário**

As principais vias federais de acesso a Fortaleza são: BR-116, BR-222 e BR-020. Quanto as rodovias estaduais as principais são CE-350, CE-085, CE-90, CE-065, CE-060 e CE-040 e 025.

Em Fortaleza, pelo Terminal Rodoviário Engenheiro João Thomé passam por dia aproximadamente 8.000 passageiros. São 35 empresas de ônibus e aproximadamente 200 linhas circulando diariamente. Está localizado no bairro de Fátima, há 1,5 km do aeroporto (Figura 85).



Figura 85. Terminal Rodoviário Eng. João Thomé. Foto: CARUSO JR (2011).

- **Sistema ferroviário**

O município possui um sistema ferroviário integrado ao Porto de Fortaleza. O trem corta a Avenida José Sabóia, próximo ao Porto de Fortaleza e, por vezes, interrompe o trânsito por longos períodos de tempo (Figura 86).



**Figura 86. Trem carregado cortando a Av. José Sabóia, próximo ao Porto de Fortaleza. Foto: CARUSO JR (2011).**

Para atender a demanda turística a ser gerada para a Copa do Mundo de 2014, o Estado do Ceará possui o projeto de construção de um VLT – Veículo Leve sobre Trilhos, que será instalado na via existente, atualmente utilizada apenas como via de carga. Também será implantado na Linha Sul do seu sistema de metro (METROFOR) as estações Padre Cícero e Montese.

- **Sistema portuário**

O Porto do Fortaleza, localizado na enseada do Mucuripe, tem como área de influência abrangente os estados do Ceará, Piauí, Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba, estendendo-se também às regiões Norte, Centro-Oeste e ao Vale do São Francisco. Cerca de 1.500 pessoas trabalham no Porto (CDC, 2011). A Companhia Docas do Ceará é a empresa que atua como Autoridade do Porto de Mucuripe, uma sociedade de economia mista, vinculada à Secretaria de Portos da Presidência da República. O principal produto exportado pelo Porto de Fortaleza em 2009, corresponde ao óleo lubrificante, seguido pelas exportações de óleos combustíveis e Isovolt. As importações de grãos líquidos também são responsáveis por parcela significativa da movimentação total do porto.



**Figura 87. Porto de Mucuripe e Praia Mansa.**

Fonte: Celso Oliveira - Companhia Docas do Ceará, 2011.

- **Sistema aeroportuário**

No bairro Serrinha, em uma área de 5.194.229,77 m<sup>2</sup> encontra-se o Aeroporto Pinto Martins, que constitui o mais importante complexo aeroportuário do Ceará (Figura 88). Atualmente o aeroporto de Fortaleza opera com 10 companhias aéreas e o movimento operacional está em ascensão.



Figura 88. Aeroporto Pinto Martins. Foto: CARUSO JR (2011).

#### 6.4.4. Infraestrutura urbana

- Saneamento Básico

##### Água

O abastecimento de água em Fortaleza é realizado pela CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará, que faz o tratamento químico em uma ETA no Gavião. O suprimento de água para toda a região metropolitana de Fortaleza é garantido através de um conjunto de mananciais, composto pelos açudes Pacajus, Pacoti/Riachão e Gavião. Atualmente, a cobertura de água

tratada chega a 98,25% dos domicílios em todo o município de Fortaleza.

##### Efluentes Líquidos

O sistema de esgotamento sanitário também é administrado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – a CAGECE. No total, são 1.360.313 pessoas beneficiadas com tratamento de esgoto em Fortaleza, o que representa aproximadamente 55% de toda a população municipal.

##### Resíduos sólidos

A coleta de lixo no município de Fortaleza é realizada pela empresa ECOFOR. Todo o resíduo tem como destino o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC, localizado nesse município, que atende somente a Caucaia e Fortaleza. São aproximadamente 400 caminhões que realizam a coleta diária de 3 mil toneladas de resíduos em Fortaleza.



Figura 89. Aterro Sanitário de Caucaia, para onde são destinados os resíduos sólidos de Fortaleza. Modificado de Google Earth por CARUSO JR. (2011).

Não há no município, a coleta seletiva de lixo. Entretanto, existem várias associações de catadores, que realizam esse tipo de trabalho independentemente da prefeitura municipal.

##### Drenagem

O atual sistema de drenagem ocorre nas três maiores bacias, Vertente Marítima, Cocó e Maranguapinho/Ceará. As redes de microdrenagem apresentam variados problemas, ocasionando alagamentos em diversas áreas do município. Atualmente, 30% das ruas de Fortaleza possuem sistema de drenagem.

## Energia

A Companhia Energica do Ceará – COELCE  a empresa responsável pela distribuição de energia elétrica na capital cearense. Parte dessa energia  fornecida pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF. H ainda a energia oriunda do Parque Eólico do Mucuripe de responsabilidade da Wobben Windpower Enercon, que instalou 4 aerogeradores na Praia Mansa no ano de 2002, com potencial de 2,4 MW.

## • Transporte

Com uma extensão linear de aproximadamente 3.887 km, a mobilidade  garantida por quatro serviços de transporte público: o serviço de transporte coletivo por nibus (STCO), o sistema de transporte público complementar (STPC), o sistema de táxi e de mototáxi. Todos esses serviços são geridos pela administrao municipal através da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza, a ETUFOR.

O transporte urbano fortalezense  denominado de SIT-For, Sistema Integrado de Transportes de Fortaleza, que atua desde 1992,

com integrao física, tarifária e temporal (ETUFOR, 2010).



Figura 90. Transporte Urbano de Fortaleza. Foto: CARUSO JR (2011).

Atualmente, Fortaleza possui 7 terminais fechados integrados e 2 terminais abertos não integrados. Mais de 1 milhão de passageiros utilizam o SIT-FOR diariamente. São 241 linhas de ônibus, 1.758 veículos e 25 empresas em operao, monitorados via satélite (ETUFOR, 2010).

A frota de veículos em Fortaleza  constituída em sua maior parte por automóveis (66,04%), seguida por motocicletas (21,54%) e caminhonetes (7,03%). Atualmente, a mdia  de

um carro para cada 6,01 habitantes e de uma motocicleta para cada 19 habitantes no município.

## • Comunicao

Por ser uma metrópole brasileira, Fortaleza apresenta uma veia de comunicao bem desenvolvida. Os sinais de televisão, internet e telefonia móvel e fixa estão acessíveis para a totalidade do município e são variados.

## • Serviços e equipamentos de uso coletivo

### Educao

De acordo com os dados do censo escolar (INEP, 2010), existem no município de Fortaleza, 270 escolas municipais, 204 escolas estaduais, 3 escolas federais e 819 escolas privadas, totalizando 1.296 unidades de ensino para educao infantil, ensino fundamental e médio. Existem no total, 573.083 alunos freqüentando a escola em Fortaleza (IBGE, 2009).

Fortaleza também concentra várias instituioes de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (FUNCAP - Fundao Cearense de

Apoio ao Desenvolvimento Científico, FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), além de instituições de ensino superior (UFC - Federal do Ceará, UECE-Estadual do Ceará, UNIFOR – Universidade de Fortaleza IFCE – Instituto Federal do Ceará (Figura 91).



**Figura 91. Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici. Fortaleza. Foto: CARUSO JR (2011).**

- **Saúde**

De acordo com dados do IBGE (2009), há no município de Fortaleza 531 estabelecimentos de saúde, sendo 426 privados e 105 públicos. O

número de leitos também é maior nos estabelecimentos privados (3.901) que nos públicos (2.803), totalizando 6.704 leitos. Levando-se em consideração a população total de Fortaleza, tem-se um número de aproximadamente 365.780 pessoas para cada leito disponível nas unidades de saúde municipais (Figura 92).



**Figura 92. Hospitais públicos em Fortaleza: Maternidade Assis Chateaubriand (à esquerda) e Santa Casa da Misericórdia (à direita). Fortaleza. Foto: CARUSO JR (2011).**

De acordo com os dados do IBGE, em 2009 houve um total de 8.397 óbitos por morbidades hospitalares, sendo 4.662 homens e 3.735 mulheres. As maiores causas de óbito no município estão relacionadas às doenças do aparelho circulatório. Seguidamente aparecem as doenças do sistema respiratório e as doenças infecciosas/parasitárias.

- **Turismo e cultura**

As praias são um dos principais atrativos turísticos do município (sobretudo as praias do Futuro, Meireles, Mucuripe e de Iracema), Figura 93.



**Figura 93. Bares a beira da Praia do Futuro. Fortaleza. Foto: CARUSO JR (2011).**



Figura 94. Praia do Meireles com calçadão na Av. Beira Mar ao fundo. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

Em relação ao turismo cultural, as principais atrações são a Catedral Metropolitana de Fortaleza, o Forte de Schoonenborch, a Praça dos Mártires, a Casa José de Alencar, o Theatro José de Alencar e o Dragão do Mar, Figura 95 a Figura 97.



Figura 95. Catedral Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).



Figura 96. Theatro José de Alencar. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).



Figura 97. Dragão do Mar. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).



O artesanato variado, de couro, cerâmica, palha de carnaúba, areia, madeira, entre outros; é comercializado em diversas localidades, como no mercado central, no centro de turismo (antiga cadeia pública), na feirinha da Av. beira mar e o CEART – Centro de Artesanato do Ceará (Figura 98).



Figura 98. Feira de Artesanatos e no Mercado Central. Fortaleza, 2011.

Ainda com relação ao turismo e cultura, Fortaleza é conhecida por seus espetáculos de humor em bares e restaurantes. O forró é o gênero musical mais popular. Quanto a gastronomia, os pratos típicos são baião de dois, carne de sol,

pratos à base de frutos do mar, como moqueca de arraia, caranguejo e tapioca.

Em 1999, o número de visitantes do município foi de 1.388.490, índice que duplicou em uma década. Em 2009, 2.466.511 turistas passaram por Fortaleza, o equivalente a população total do município.

A ocupação da rede hoteleira de Fortaleza é maior nos meses de janeiro, fevereiro, junho, julho, novembro e dezembro. Os principais motivos que levam o turista visitar Fortaleza estão relacionados ao Lazer, Negócios e Eventos.

A região sudeste do Brasil é a que mais encaminha turistas para Fortaleza, seguida da própria região nordeste. Em relação aos turistas provenientes de outros países, predominam visitantes da Itália (SETUR, 2010).

#### • Lazer e esporte

O lazer cotidiano de muitos fortalezenses é a caminhada ou cooper ao amanhecer ou ao entardecer nas praças das áreas residenciais.

Há ainda várias praças e parques que servem para lazer, descanso e prática de esportes. Entre essas áreas no município destacam-se o

Parque Ecológico do Rio Cocó, Reserva Ecológica Particular da Lagoa de Sapiranga e o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio.



Figura 99. Parque Ecológico do Rio Cocó. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

Entre os esportes de praia, o surfe, *windsurf*, vela, sandboard, triátlon, mergulho e *kitesurf* são os mais praticados.

#### • Segurança pública

O setor de segurança pública do município de Fortaleza é formado pelas Polícias Civil (dividida em 24 distritos) e Militar, que estão espalhadas em diversas unidades (Figura 100). A Guarda Municipal e a Defesa Civil de Fortaleza são instituições que complementam as atividades de segurança pública em Fortaleza.



Figura 100. Polícias Civil e Militar em Fortaleza. Foto: CARUSO JR (2011).

#### 6.4.5. Estrutura produtiva

##### • Setor primário

Como não há área rural no município de Fortaleza, as áreas de cultivo são bastante reduzidas, somando apenas alguns hectares. Dessa forma, os valores da produção não são muito altos. De acordo com o IBGE (2009), entre as espécies agropecuárias criadas em Fortaleza, há um predomínio de aves, seguido por bovinos e suínos. Verifica-se, com valores muito pouco representativos, o desenvolvimento referente ao setor extrativismo vegetal, representado pela lenha.

A atividade pesqueira, por sua vez, possui a maior representatividade econômica referente ao setor primário no município.

### • Setor secundário

Existem no total, 7.624 indústrias em Fortaleza. As unidades industriais que mais se destacam são as indústrias de transformação, que em 2009 contabilizavam 6.041 indústrias no município. Em seguida aparece o setor de construção civil, com 1.521 unidades industriais.

### • Setor terciário

Na economia, o setor terciário é o de maior relevância, em virtude da função administrativa como sede estadual e de sua importância como centro turístico. O turismo e o comércio são também responsáveis por grande parte da movimentação econômica em Fortaleza. A Av. Monsenhor Tabosa, próxima ao Dragão do Mar, possui várias lojas e shoppings ( Figura 101).



Figura 101. Comércio na Avenida Monsenhor Tabosa. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

### 6.4.6. Patrimônio histórico e arqueológico

A maioria dos bens tombados pelo IPHAN - Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, estão localizados no centro histórico de Fortaleza. A Figura 102 apresenta todos os bens municipais, estaduais e federais tombados na cidade.

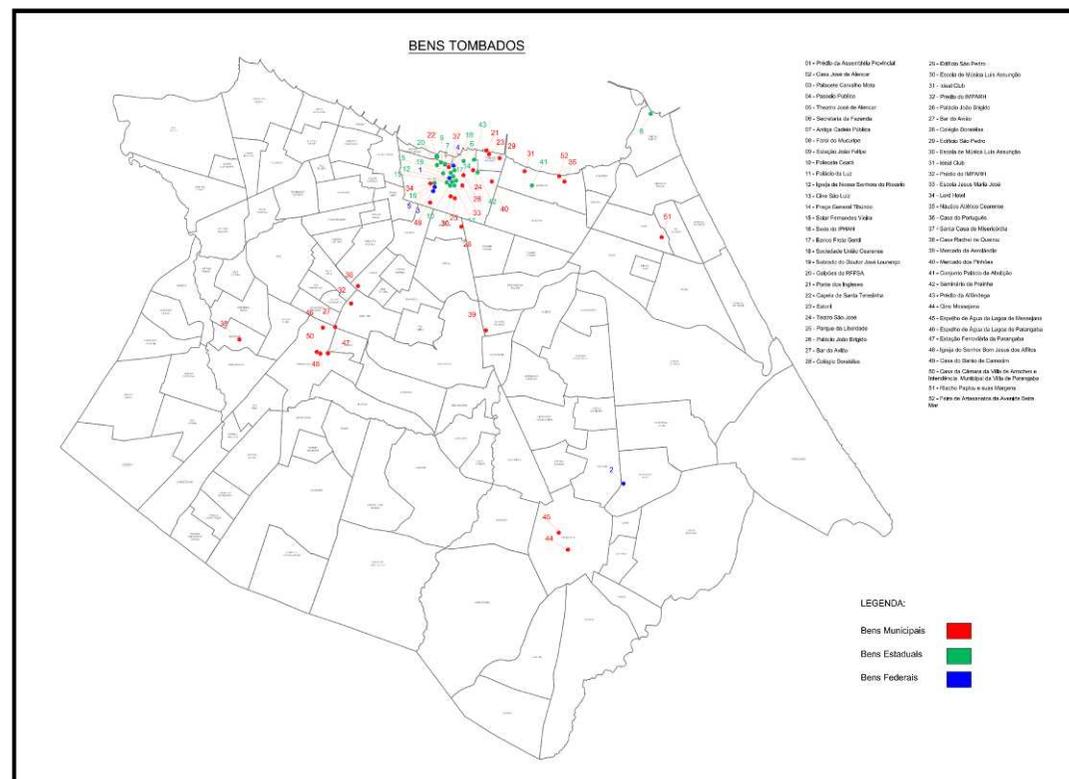


Figura 102. Bens Tombados em Fortaleza. Fonte: Secultfor, 2011.

#### 6.4.7. Caracterização da Área de Influência Direta – bairros Cais do Porto, Mucuripe e Vicente Pinzón

- **Histórico**

Cais do Porto, Mucuripe e Vicente Pinzón, são bairros localizados no nordeste do município de Fortaleza, e possuem no mar uma alavanca para o desenvolvimento e crescimento populacional.

Pesquisas e documentos históricos defendem a tese de que no local onde atualmente funciona o cais do Porto de Fortaleza ocorreu a chegada do navegador espanhol Vicente Pinzón, em janeiro de 1500, no que pode ter sido o desembarque do primeiro europeu no Brasil e, portanto, o grande marco inicial das atividades portuárias. Este marco fez com que a enseada do Mucuripe fosse a porta de entrada dos primeiros visitantes no Ceará.

O fato de já haver um antigo Farol na Ponta do Mucuripe, e a área já estar disponível para uma futura expansão econômica e social contribui para a inauguração do porto em 1947. O Porto de Fortaleza foi incorporando novas mudanças nos bairros do entorno, e passou a se

integrar a cidade através da melhoria do sistema viário. Além disso, gerou vários empregos, trazendo novos atores sociais, como os estivadores (RAMOS, 2003).

- **Contextualização da Área de Estudo**

Os bairros da AID do diagnóstico socioeconômico, Cais do Porto, Mucuripe e Vicente Pinzón, situam-se no nordeste do município, fazendo parte do vasto litoral de Fortaleza (Figura 103).



Figura 103. Bairros da AID, Cais do Porto, Mucuripe e Vicente Pinzón. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).

No bairro Cais do Porto, está inserida a comunidade do Serviluz (Figura 104), onde vivem aproximadamente vinte mil pessoas (NOGUEIRA, 2006). E inserida na comunidade do Serviluz, está a comunidade do Titanzinho, entre os dois molhes que foram construídos para melhorias do Porto de Fortaleza.



Figura 104. Comunidade Serviluz, no bairro Cais do Porto  
Fonte: LIMA, 2005.

#### 6.4.8. População

- **Dinâmica Demográfica**

De acordo com IBGE (2000), Cais do Porto, Mucuripe e Vicente Pinzón, com, respectivamente, 246,8 km<sup>2</sup>, 61,8 km<sup>2</sup> e 276,9 km<sup>2</sup>, representam 11,86% do território da Regional II. A população total dos três bairros contabiliza 72.980 habitantes.

- **IDH e Empregos**

Conforme dados da SEPLA (2000), o Índice de Desenvolvimento Humano do Município – por Bairro (IDHM-B) varia na AID do estudo socioeconômico. Cais do Porto possui o IDHM considerado baixo (0,386), Vicente Pinzón possui IDHM médio (0,479) e Mucuripe é classificado como alto (0,735).

Embora o bairro Vicente Pinzón seja o mais populoso entre os três analisados, é no bairro Mucuripe que se encontra o maior número de moradores empregados formalmente. A inatividade é equivalente nos bairros Cais do Porto e Vicente Pinzón.

- **Organização social**

Os bairros da AID contam diversas associações que caracterizam organizações sociais, as principais são a Associação de Moradores da Comunidade do Titanzinho e a Associação de Pescadores Colônia Z-08 (Figura 105). A Z-08 conta atualmente com aproximadamente 3000 pescadores filiados, que realizam a atividade pesqueira na praia do Mucuripe, Praia Mansa (atualmente 138 pescadores cadastrados), Praia do Titanzinho e Praia do Serviluz.



Figura 105. Colônia de Pescadores Z-8, no bairro Cais do Porto, Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

#### 6.4.9. Ocupação e usos do solo

- **Habitação**

Nos três bairros, a parcela da população que habita domicílios coletivos é restrita. A maior porcentagem concentra-se em residências particulares, e dentro dessas, mesmo com a consolidação do crescimento vertical por todo o município de Fortaleza, as casas são as principais moradias.

No bairro Mucuripe, predominam as habitações de alto padrão construtivo, sobretudo na Avenida Beira-Mar e na Avenida da Abolição. De acordo com RAMOS (2003), em decorrência do fator localização, a orla marítima do Mucuripe apresenta-se atualmente como uma das áreas mais valorizadas de Fortaleza. Porém, existem no bairro 10 assentamentos com tipologias de favela/conjuntos habitacionais (HABITAFOR, 2011).



Figura 106. Prédios de alto padrão no bairro Mucuripe. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

No bairro Cais do Porto também existem 10 assentamentos, o maior corresponde a comunidade do Serviluz, com 2.435 unidades habitacionais distribuídas em uma área de 279.595 m<sup>2</sup>. As habitações são todas de baixo padrão construtivo, de 1 a 2 pavimentos e predominam domicílios em precário estado de conservação.

No bairro Vicente Pinzón, predominam residências de médio e baixo padrão construtivo. As casas são, em média, de 2 pavimentos e os prédios de 4, porém os mais recentes possuem maior gabarito (Figura 107). Nesse bairro há o

maior número de assentamentos, totalizando 18, segundo dados da Habitafor.



Figura 107. Prédios e Casas no bairro Vicente Pinzón. Fortaleza, 2011. Fonte: Habitafor, 2011

Em Fortaleza, é desenvolvido pela prefeitura municipal, o projeto Aldeia da Praia, que tem como objetivos a revitalização de algumas áreas da cidade, localizadas próximas a orla. A comunidade do Titanzinho deverá ser beneficiada pelo projeto

- **Saneamento Básico**

Os três bairros da área de influência direta são abastecidos pela rede de água da CAGECE. Os resíduos sólidos são coletados três vezes por

semana pela empresa ECOFOR. Periodicamente, a prefeitura municipal também realiza serviços de limpeza nesses bairros.

Com relação ao tratamento de efluentes, o bairro Mucuripe é atendido pela rede de coleta, que não é 100% eficiente. Na avenida Beira-Mar, são constantes os problemas com a tubulação de esgoto (Figura 108) e o Riacho Maceió, que desemboca na praia do Mucuripe, carrega lixo e esgoto proveniente de outras localidades em que não há tratamento.



Figura 108. Problemas na tubulação de esgoto na avenida Beira Mar, bairro Mucuripe. Foto: CARUSO JR (2011).

Na comunidade do Serviluz, no bairro Cais do Porto, não há sistema de tratamento de efluentes. Em geral os efluentes escoam para o mar (Figura 109). E o mesmo ocorre em Vicente Pinzón, que há sistema de rede de coleta de efluentes apenas em parte da localidade.



Figura 109. Esgoto a céu aberto na comunidade Serviluz, no bairro Cais do Porto. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

Em relação a drenagem no bairro Mucuripe existem bocas de lobo e sarjetas para escoamento de água. Nos bairros Cais do Porto e Vicente Pinzón a água da chuva é escoada diretamente para o mar, pois não há estruturas adequadas.

#### • Energia Elétrica

De acordo com a COELCE, a energia fornecida pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF que chega aos bairros de Mucuripe e Vicente Pinzón, tem como maiores consumidores, (em KWh) na classe residencial

A energia elétrica que abastece o bairro Cais do Porto provém do Parque Eólico localizado na Praia Mansa, em funcionamento com quatro aerogeradores.

#### • Transporte Urbano e Mobilidade

Os bairros considerados na AID desse estudo são bem servidos de linhas de ônibus (Tabela 1).

**Tabela 1. N° de linhas, frota, n° de viagens e demanda de ônibus coletivos urbanos em Fortaleza.**

	Linhas	Frota	Viagens	Demanda
<b>Cais do Porto</b>	13	192	1.309,2	109.465
<b>Mucuripe</b>	13	192	1.274,7	108.443
<b>Vicente Pinzón</b>	14	176	1.407,7	103.723

Fonte: ETUFOR, 2011.

Quanto à mobilidade há uma carência de ciclovias e vias para pedestre, com exceção ao trecho à beira-mar em Mucuripe.



Figura 110. Calçadão para caminhada no bairro Mucuripe. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

#### 6.4.10. Comunicação

As vias de comunicação em Fortaleza estão acessíveis para todos os moradores dos bairros considerados. Sinal de televisão, internet, telefonia móvel e fixa está disponível para toda a região. Os correios também atendem a toda a área. Há uma agência no bairro Meireles e outra no bairro Cais do Porto.

- **Educação**

O maior número de escolas tanto municipais quanto estaduais estão distribuídas no bairro Vicente Pinzón. O bairro Mucuripe, por ser o menor entre os três bairros considerados, e o bairro Cais do Porto, por integrar uma área industrial e com menos residências, apresentam um menor número de escolas.



Figura 111. Escola Municipal Professor Godofredo de Castro Filho, no bairro Vicente Pinzón (à esquerda) e Escola Municipal José Ramos Torres de Melo, no bairro Mucuripe (à direita). Fortaleza, 2011. Fotos: CARUSO JR (2011).

- **Saúde**

Em todos os os bairros da AID, existem unidades de saúde para atender a população (Figura 112). Porém Mucuripe é o que apresenta melhor infraestrutura em relação aos serviços de saúde. Além de maior quantidade de farmácias e

drogarias, existem clínicas médicas com diferentes especialidades.



Figura 112. Posto de Saúde no Serviluz, bairro Cais do Porto. Foto: CARUSO JR (2011).

- **Turismo, Cultura, Lazer e Esporte**

O bairro do Mucuripe é o mais atrativo para turistas, pois apresenta uma orla com grande infraestrutura, embora a praia não seja apropriada para banhistas. A Beira Mar conta com uma grande variedade de estabelecimentos comerciais, barracas, calçada para passeio e uma rede hoteleira bem estruturada.

Já nos bairros Cais do Porto e Vicente Pinzón, embora a praia seja muito bonita, não é muito ocupada por turistas, por estar localizada

próxima a comunidade carente do Serviluz (Figura 113).



Figura 113. Praia do Serviluz. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

Ainda no bairro Cais do Porto, há a praia do Titanzinho, e a prática do surfe é muito usual na região (Figura 114).



Figura 114. Praia do Titanzinho. Fortaleza, 2011. Foto: CARUSO JR (2011).

#### 6.4.11. Setores Econômicos – Primário, Secundário e Terciário

O setor primário da AID, assim como em toda a Fortaleza, tem destaque apenas para atividade pesqueira, considerando que o município é urbanizado em sua totalidade. A pesca característica dos três bairros é do tipo artesanal, e o destino do produto é a comercialização realizada no Mercado do Pescador, em Mucuripe (Figura 115).



Figura 115. Pescadores puxando a rede em Serviluz (à esquerda) e o Mercado do Pescador (à direita). Foto: CARUSO JR (2011).

O setor secundário é visivelmente representativo no bairro Cais do Porto, onde as indústrias concentram-se próximas ao Porto de Fortaleza com o intuito de facilitar o escoamento da produção. Indústrias de gás e petróleo e do setor alimentício compõem esse cenário industrial da AID.

Quanto ao setor terciário, o comércio é presente em Cais do Porto, Mucuripe e Vicente Pinzón, assim como serviços, que são variados. Na beira-mar destaca-se com expressividade a atividade turística, com uma gama de hotéis, lojas e restaurantes direcionados a atender o visitante.

#### 6.4.12. Segurança Pública

Para a segurança pública, os bairros da AID contam com postos da polícia militar, os profissionais esquematizam rondas pelas ruas do município diariamente, em períodos noturnos e diurnos. No Cais do Porto também situa-se o Núcleo de Bombeiros Litorâneos, atendendo a população do bairro e das localidades do entorno. E para complementar as atividades de segurança há a Guarda Municipal, que faz o trabalho de proteção por toda a Fortaleza, e pode ser vista em circulação na AID.



Figura 116. Núcleo de Bombeiros Litorâneos em Mucuripe. Foto: CARUSO JR (2011).

#### 6.4.13. Patrimônio Histórico e Arqueológico

Na localidade do Titanzinho está localizado o Farol do Mucuripe (construído entre os anos 1840 a 1846), que contém um museu com acervo sobre a história de Fortaleza.



Figura 117. Farol do Mucuripe, tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Foto: CARUSO JR (2011).

#### 6.4.14. Atividade pesqueira na AID - Praia Mansa

A comunidade pesqueira da Praia Mansa ocupa uma área de aproximadamente 12.000 m<sup>2</sup>, onde estão aglomerados os ranchos de pescadores (21 no total) e as embarcações (26 no total) utilizadas pelos pescadores locais (Figura 118). São atualmente 138 pescadores cadastrados

pela Companhia Docas do Ceará, que possuem autorização para acessar a Praia Mansa através do Porto de Fortaleza. No entanto, segundo informações do Sr José Guilherme de Souza, pescador da Praia Mansa e tesoureiro da Colônia de Pescadores Z-08, apenas 60 tem a pesca como única fonte de renda.

As pescarias realizadas pelos pescadores da Praia Mansa na AID do terminal marítimo podem ser divididas em dois grupos: (1) pescaria de peixes com redes de emalhar (denominada regionalmente de rengalho), e (2) pescaria de cerco (rede de tresmalho) para a captura de sardinha. Existem diferenças significativas entre esses dois grupos de pescarias. Contudo, as técnicas e os equipamentos empregados pela comunidade pesqueira da Praia Mansa são similares aos de todo o litoral do Ceará, resultando na captura dos mesmos recursos-alvo e no uso de áreas de pesca com características ambientais similares.



Figura 118. Área de aglomeração de ranchos e embarcações de pesca na Praia Mansa. Foto: CARUSO JR (2011).

## 7. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

**Tabela 2. Principais normas aplicáveis, que desempenham o papel de ordenar as atividades descritas pelo empreendimento.**

LEGISLAÇÃO FEDERAL	REFERÊNCIA LEGAL
Proteção/Preservação Ambiental	Constituição Federal.
	Lei Federal nº 7.347/1985.
	Portaria IBAMA nº. 96/1996.
	Regulamenta a lei nº 9605/98, que dispõe sobre crimes ambientais.
	Lei Federal nº. 6.938/ 1981.
	Decreto nº. 6.514/2008
	Decreto nº. 6.686/2008
Proteção/Preservação Ambiental	Portaria INTERMINISTERIAL nº. 917/1982.
	Lei Federal nº. 9.605/ 1998.
Fauna	Lei 5.197 de 03/01/1967 Art. 1º.
	Decreto 24.645 de 10 de Julho de 1934
Flora	Lei Federal nº. 4.771/ 1965.
	Decreto nº 750/ 1993.
	Decreto nº. 6.660/ 2008.
Segurança Marítima	Lei Federal nº 10.233/ 2001.
	Lei Federal nº. 9.537/ 1997.
	Resolução nº. 266/ANTAQ.
	Lei Federal nº. 7.203/ 1984.
Uso do Solo	Lei Federal nº. 7.273/ 1984.
	Lei Federal nº. 7.661/ 1988.
Uso do Solo	Lei Federal nº. 9.636/ 1998.
	Decreto-Lei nº 2.398/ 1987.
	Lei Federal nº 10.257/ 2001.
Uso do Solo	Decreto-Lei nº 2.490/ 1940.
	Decreto-Lei nº 9.760/ 1946.
Uso do Solo	Decreto nº. 5.300/ 2004
Recursos Hídricos	Lei Federal nº. 9.433/ 1997.

LEGISLAÇÃO FEDERAL	REFERÊNCIA LEGAL
	Decreto nº. 50.887/1961
Educação Ambiental	Lei Federal nº 9.795/ 1999.
Unidades de Conservação	Lei Federal nº. 9.985/2000.
	Decreto nº. 4.340/2002.
Dragagem	Lei Federal nº 11.610/ 2007.
Dragagem	Resolução nº. 434/ANTAQ.
Compensação Ambiental	Decreto nº. 6.848/ 2009.
Segurança do Trabalho	NR 4 TEM.
	NR 5 TEM.
	NR 6 TEM.
	NR 7 TEM.
	NR 18 TEM.
	NR 7 TEM.
	Portaria MTE 3.214/ 1978.
Riscos Ambientais	NR 9 TEM.
	Lei Federal nº. 9.966/ 2000.
Níveis de Ruído	NR 95 TEM.
	Portaria MINTER 092/ 1980.
Qualidade do Ar	Portaria MINTER 231/ 1976.
Resíduos Sólidos	Portaria MINTER 053/1979.

RESOLUÇÕES CONAMA	REFERÊNCIA LEGAL
Licenciamento Ambiental	Resolução nº. 01/1986.
	Resolução nº. 06/1986.
	Resolução nº. 237/1997.
	Resolução nº 281/2001.
	Resolução nº. 378/ 2006.
APP	Resolução nº 09/1987.
Uso do Solo	Resolução nº. 303/2002.
Qualidade do Ar	Resolução nº. 10/1988.
	Resolução nº. 05/1989.
Qualidade do Ar	Resolução nº. 03/1990.
	Resolução nº. 382/ 2006.
	Resolução nº. 08/1990.
	Resolução nº. 03/1990.
Níveis de Ruído	Resolução nº. 01/1990.
Unidades de Conservação	Resolução nº. 13/1990.
	Resolução nº. 269/2000.
	Resolução nº. 274/2000.
Recursos Hídricos	Resolução nº. 396/2008.
	Resolução nº. 357/2005.
Recursos Hídricos	Resolução nº. 307/2002.
Resíduos	Resolução nº. 09/1993.
	Resolução nº. 313/ 2002.
	Resolução nº. 275/ 2001.
Flora	Resolução nº. 278/ 2001.
	Resolução nº. 388/2007.
	Resolução nº. 369/ 2006.
Risco	Resolução nº. 293/2001.
Dragagem	Resolução nº. 344/2004.
Compensação Ambiental	Resolução nº. 371/2006.

MEDIDAS PROVISÓRIAS
Medida Provisória nº. 1.710/1998.
Medida Provisória nº. 2000-166/167 de 2001.

INSTRUÇÕES NORMATIVAS
IN MMA nº. 03/2003.
IN MMA nº. 06/2008.
IN Semace nº. 01/2010.
IN ICMBIO nº. 5/2009.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL	REFERÊNCIA LEGAL
Licenciamento Ambiental	Constituição do Estado do Ceará de 1989.
	Lei Estadual nº. 12.274/1994.
	Lei Estadual nº. 12.148/1993.
Uso do Solo	Lei Estadual nº. 12.227/1993.
	Lei Estadual nº. 10.147/1977.
Recursos Hídricos	Lei Estadual nº. 13.892/2007.
	Lei Estadual nº. 10.148/1977.
Resíduos Sólidos	Lei Estadual nº. 11.996/1992.
	Lei Estadual nº. 13.103/2001.
Áreas Especialmente Protegidas	Lei Estadual nº. 12.522/1995.
Educação Ambiental	Lei Estadual nº. 14.892/2011.

DECRETO ESTADUAL	REFERÊNCIA LEGAL
Áreas de Proteção Ambiental	Decreto nº. 25.413/1999.
	Decreto nº. 20.253/1989.
	Decreto nº. 25.413/1999 (DOE - 31.03.99).
Qualidade do Ar	Decreto nº. 20.764/1990.
Exploração Recursos Naturais	Decreto nº. 24.221/1996 (DOE - 17.09.1996).
Resíduos Sólidos	Decreto nº. 26.604/2002.
Recursos Hídricos	Decreto nº. 15.274/1982.

PORTARIA ESTADUAL / REFERÊNCIA LEGAL
Portaria SEMACE nº. 14/1989.
Portaria SEMACE nº. 154/2002.

RESOLUÇÃO ESTADUAL	REFERÊNCIA LEGAL
Compensação Ambiental	Resolução COEMA nº. 09/2003.
Licenciamento Ambiental	Resolução COEMA nº. 01/2000.
	Resolução COEMA nº. 07/2000.
Unidades Geoambientais	Resolução COEMA 01/2005.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	REFERÊNCIA LEGAL
Licenciamento Ambiental	Lei orgânica do município de Fortaleza.
Plano Diretor	Lei complementar nº 062/2009.
Parques Ecológicos	Lei nº. 7.549/1994.
	Lei nº. 5.754/1983.
	Lei nº. 7.842/1995
Uso do Solo	Lei nº. 7.987/1996
Estatuto da Cidade	Lei nº. 10.257/2001
Resíduos	Lei nº. 8.408/1999
Código de Obras	Lei nº 5.530/1981

DECRETO MUNICIPAL	REFERÊNCIA LEGAL
Licenciamento Ambiental	Decreto nº. 10.096/1997.
Resíduos Sólidos	Decreto nº. 9374/1994.
Resíduos Sólidos	Decreto nº. 11.633/2004.
	Decreto nº. 11.260/2002
	Decreto nº. 10.696/2000
Áreas de Preservação	Decreto nº. 11.987/2006
	Decreto nº. 11.986/2006.

## 8. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

A análise das características do empreendimento com possível interferência em suas áreas de influência, considerando os componentes ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, viabiliza a identificação dos impactos potenciais decorrentes da implantação do Terminal Marítimode Passageiros no município de Fortaleza.

Foram identificados impactos negativos e positivos atrelados ao empreendimento nas fases de planejamento, implantação e operação. A seguir é apresentado um resumo dos principais impactos e também algumas medidas para mitigar e/ou minimizar seus efeitos.

### 8.1. ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NO MEIO FÍSICO

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA MARINHA	MEDIDA
A alteração da qualidade da água marinha está relacionada diretamente com as obras de dragagem. O processo de dragagem pode causar como impacto de primeira ordem à alteração das concentrações de sólidos em suspensão, e conseqüentemente, de turbidez.	Adoção de cortinas que previnem a passagem de sólidos em suspensão (silt curtains) na área de dragagem, o que preveniria que a pluma de sedimentos atingisse maiores proporções, atingindo as áreas de pesca.

ALTERAÇÃO DO CONFORTO ACÚSTICO	MEDIDA
Impacto ocorrente principalmente na fase de implantação devido às atividades de obras de construção civil, que envolvem as fases de aterro hidráulico do terreno, dragagem, terraplanagem, pavimentação, entre outros. A fase de operação não contará com fontes permanentes de ruído significativas.	Todas as atividades geradoras de ruídos deverão obedecer a Lei Municipal 8097/97, a NBR 10.152, sobre Nível de Ruído para Conforto Acústico e a NBR 10.151, que limita o nível de ruído aceitável.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	MEDIDA
<p>Durante a fase de instalação do empreendimento, o efeito das obras sobre a qualidade do ar se dará basicamente pela geração de poeira suspensa - através da movimentação de terra e de veículos, o corte e lixamento de madeira, atividades de varrição, e liberação de gases para a atmosfera, pela queima de combustíveis fósseis em máquinas e caminhões.</p>	<p>Priorizar a manutenção preventiva de máquinas e equipamentos a fim de evitar o lançamento em excesso de poluentes atmosféricos.</p> <p>Quando necessário, nas áreas aterradas, desprovidas de cobertura, deverá haver aspersão de água sobre o local, minimizando a ressuspensão de particulados finos.</p> <p>Os funcionários deverão usar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).</p>
ALTERAÇÃO DA CIRCULAÇÃO HIDRODINÂMICA	MEDIDA
<p>O risco de alteração da circulação hidrodinâmica será decorrente da modificação da morfologia do fundo devido à atividade de dragagem e aprofundamento para formação da bacia de evolução do terminal.</p>	<p>Os resultados da simulação numérica na circulação apresentaram um impacto de baixa magnitude e pequena relevância, e estão restritos a área do empreendimento, não há necessidade de implantação de medidas mitigadoras</p>
ALTERAÇÃO NO CAMPO DE ONDAS	MEDIDA
<p>A alteração da altura significativa de onda está relacionada diretamente com as obras de dragagem para operação do Terminal Marítimo de Passageiros, que modificarão a morfologia do fundo.</p>	<p>Os resultados da simulação numérica no campo de ondas apresentaram um impacto de baixa magnitude e pequena relevância, e estão restritos a área do empreendimento, não há necessidade de implantação de medidas mitigadoras.</p>
ALTERAÇÃO NO TRANSPORTE DE SEDIMENTO E NA MORFOLOGIA DA PRAIA MANSÁ	MEDIDA
<p>A alteração no transporte de sedimentos é decorrente da modificação da circulação hidrodinâmica e do campo de ondas ocasionadas devido a atividade de aprofundamento para formação da bacia de evolução do terminal.</p>	<p>Os resultados da simulação numérica do transporte de sedimento demonstraram que os impactos estão restritos a área do empreendimento (dentro da área portuária), e que não será alterado o volume de sedimento retido pelo molhe. Isso demonstra que não há necessidade de adoção de medidas mitigadoras.</p>

## 8.2. ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NO MEIO BIÓTICO

REDUÇÃO DA COBERTURA VEGETAL	MEDIDA
<p>Para implantação do terminal será necessário a supressão de 5,08 ha de vegetação sendo: 0,32 ha de Vegetação Arbórea Exótica, 3,15 ha de vegetação típica de restinga herbácea, 0,29 ha de vegetação arbustiva e 1,78 ha de vegetação típica de dunas.</p>	<p>O projeto previu a utilização de parte da área da Praia Mansa com isso será preservado quase que 50% da vegetação existente nesse ambiente.</p>

ALTERAÇÃO E PERDA DE HABITATS DA FAUNA	MEDIDA
<p>Durante a fase de construção do Terminal Marítimo de Passageiros o afugentamento e perturbação da fauna estarão relacionados às atividades de remoção da cobertura vegetal, aterro do terreno, terraplanagem, compactação do solo, pavimentação, obras de construção civil, aumento no tráfego de veículos, movimentação de maquinário, atração de pessoas e conseqüentemente elevação dos níveis de pressão sonora.</p>	<p>O impacto da alteração e perda de habitats será mitigado pela não utilização de toda a área da Praia Mansa. Ao total será mantido 1,01 ha de vegetação arbórea exótica, 3,54 ha de vegetação típica de restinga herbácea e 0,46 ha de vegetação típica de dunas.</p>

AFUGENTAMENTO, PERTURBAÇÃO E MORTALIDADE DA FAUNA TERRESTRE	MEDIDA
<p>Impacto relacionado às atividades de remoção da cobertura vegetal, aterro do terreno, terraplanagem, compactação do solo, pavimentação, obras de construção civil, aumento no tráfego de veículos, movimentação de maquinário, atração de pessoas e conseqüentemente elevação dos níveis de pressão sonora</p>	<p>Realizar monitoramento da avifauna durante todas as fases do empreendimento. Reprimir qualquer tipo de agressão à fauna por parte do pessoal envolvido na obra, além de divulgar as penalidades legais sobre tais práticas; Implantar um processo de reconhecimento e conscientização dos empregados envolvidos.</p>
AFUGENTAMENTO, PERTURBAÇÃO E MORTALIDADE DA FAUNA AQUÁTICA	MEDIDA
<p>Tanto na fase de implantação como na fase de operação do terminal de passageiros, a dragagem é a principal atividade que gera danos à fauna</p>	<p>Sugere-se o isolamento da área de dragagem por cortinas (barreiras) que limitam a passagem de material particulado em suspensão.</p>

aquática. As dragagens causam ruídos, revolvem o fundo, aumentam a concentração de sedimentos suspensos, gerando afugentamento e perturbação da fauna aquática. O material em suspensão, quando em excesso, pode provocar danos aos organismos aquáticos interferindo nos mecanismos de respiração, filtração ou acumulando-se na superfície do corpo de pequenos animais.

### 8.3. ALTERAÇÕES AMBIENTIAIS NO MEIO SOCIOECONÔMICO

ALTERAÇÃO DA PAISAGEM	MEDIDA
A implantação das infraestruturas do empreendimento provocará interferências visuais que modificarão a configuração cênica da paisagem local de forma definitiva.	O projeto do terminal marítimo preconizou a harmonização do terminal com o entorno imediato, além disso, adota elementos construtivos em uma composição adequada com a paisagem, como um pano de vidro para assegurar transparência, comunicação visual e integração entre o exterior-interior-exterior.
INTERFERÊNCIA NA ATIVIDADE PESQUEIRA	MEDIDA
A interferência do Terminal Marítimo de Passageiros na atividade pesqueira está relacionada diretamente com o período da dragagem. Enquanto a draga estiver operando ocorrerá um afugentamento da ictiofauna, alterando a produção pesqueira.	Aplicação de medidas compensatórias para os pescadores que têm na pesca a única fonte de renda. Sugere-se a doação de cestas básicas durante todo o período de obras de dragagem e/ou auxílio financeiro que deve ser negociado com os pescadores, de acordo com a produção de cada um.
INTENSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO NAS PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO	MEDIDA
Na fase de instalação do empreendimento, haverá aumento de tráfego nas principais vias de acesso ao porto, devido a necessidade de transporte de insumos	Construção e operação da estação de passageiros do Mucuripe e do VLT. Essa operação reduzirá o número de ônibus de turismo circulando na Avenida Vicente

para a construção do terminal de passageiros. O aumento do tráfego será maior na fase de operação do terminal, gerado pelo fluxo de turistas.	de Castro, reduzindo a intensificação do tráfego; Construção de um estacionamento dentro do terminal de passageiros.
--	---

INFLUÊNCIA NOS REMANESCENTES DAS POPULAÇÕES TRADICIONAIS	MEDIDA
A construção do terminal de passageiros se dará ao lado de uma área onde existem alguns ranchos de pesca ocupados por pescadores artesanais que desde a década de 1970 pescam na Praia Mansa o que pode ocasionar um conflito de uso e ocupação do solo.	Execução do Programa de Educação Patrimonial Arqueológico Histórico-Cultural e paisagístico; pesquisa e identificação dos bens culturais nesta área; e execução do programa Inventário do Saber Fazer - Mestres de Embarcações.

#### 8.4. PRINCIPAIS IMPACTOS POSITIVOS

GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA
Na fase de implantação do terminal, os empregos diretos estarão relacionados com as obras de construção civil, aterro hidráulico, pavimentação, terraplanagem e afins. Estima-se a geração de 350 empregos diretos na fase de instalação do Terminal Marítimo de Passageiros.  Os empregos indiretos serão gerados naturalmente com a demanda apresentada pelos funcionários das obras e pelos turistas que visitarão Fortaleza via Porto, após a conclusão das obras. Segundo dados do IBGE, no caso da construção civil, cada R\$1 milhão investido acarreta a geração de 161 empregos diretos e indiretos.

AUMENTO DA ARRECADAÇÃO FISCAL
Com o início das obras de instalação do empreendimento, diversos materiais, insumos e equipamentos deverão ser adquiridos pelo empreendedor, o que implicará um aumento na arrecadação tributária, tanto em nível local quanto regional. A operação do Terminal Marítimo de Passageiros e a ampliação do porto (devido à construção do pátio de contêineres) ISS, I.I., IPI-Vinculado, CONFINS-Importação e PIS-Importação decorrente da movimentação de cargas de importação.

### **ATENDIMENTO DOS COMPROMISSOS DO BRASIL COM A FIFA**

Em 2014 o Brasil sediará os jogos a Copa do Mundo de Futebol. Doze cidades-sede preparam seus estádios para receber os jogos da Copa. O município de Fortaleza, como uma das doze cidades-sede, possui 10 obras a serem finalizadas para a Copa do Mundo, como compromissos com o Brasil e com a FIFA. São elas: reforma e ampliação do aeroporto internacional Pinto Martins, construção do Terminal Marítimo de Passageiros, reforma do Estádio Plácido Aderaldo Castelo, construção da Estação Pe. Cícero Montese, construção do VLT Parangaba-Mucuripe.

### **FORTELECIMENTO DO TURISMO EM FORTALEZA**

A construção do Terminal Marítimo irá fortalecer a imagem do município de Fortaleza como destino turístico. O terminal será um novo atrativo dedicado exclusivamente a atender em tempo integral ao tráfego dos cruzeiros marítimos. Com o crescimento do turismo de cruzeiros marítimos, Fortaleza será um dos poucos municípios do Brasil com um terminal dedicado a esse fim.

### **DIVULGAÇÃO DO PORTO DE FORTALEZA**

Com a divulgação do Terminal Marítimo de Passageiros para atendimento de turistas, o Porto de Fortaleza também será beneficiado. Muitos visitantes que, ao atracarem no porto pelo Terminal Marítimo de Passageiros, poderão se interessar em conhecer as demais áreas do Porto, os tipos de carregamentos que são realizados, e a infraestrutura existente. Esse "marketing" poderá trazer ganhos comerciais para o Porto de Fortaleza.

### **ATENDIMENTO À DEMANDA POR TERMINAIS MARÍTIMOS DE PASSAGEIROS NO BRASIL**

Fazer cruzeiros tornou-se a parte mais importante da indústria do turismo, com milhões de passageiros todos os anos. Desde 2001, o crescimento rápido desta indústria assiste ao lançamento de nove ou mais navios a cada ano, construídos para atender, principalmente, a clientela norte-americana e da Europa.

## 9. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

A atividade portuária é potencialmente geradora de impactos ambientais, vinculados ao uso dos espaços portuários e seus desdobramentos naquelas localidades, o que acaba por ser uma característica básica do lugar onde se localiza, ou seja, os portos tendem a se tornar um qualitativo dos locais onde estão inseridos. A adequada gestão portuária deve ser acompanhada de mecanismos de controle e redução de danos causados pelo impacto ambiental do porto (MMA & TSC BRASIL, 2006). Cabe aos sistemas portuários o papel vital de induzir o desenvolvimento econômico, focado na responsabilidade sócio-ambiental (MORAES-SILVA, 2007).

O planejamento e a gestão ambiental devem se direcionar para o controle, a regulamentação e o monitoramento das atividades, tendo por meta manter o grau de interferência e poluição do meio local e seu entorno, nos mais baixos níveis possíveis, em face

da tecnologia existente (MMA & TSC BRASIL, 2006). A gestão ambiental portuária visa empregar os programas de monitoramento ambiental para estabelecer uma análise integrada dos impactos gerados, a fim de manter a qualidade do meio ambiente dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

### 9.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL PORTUÁRIA

Constitui um instrumento técnico-gerencial que visa garantir a implementação das ações propostas nos demais programas ambientais. Nesse programa são integrados os dados de todos os programas, são aplicados mecanismos de supervisão ambiental, e mecanismos de acompanhamento das medidas mitigadoras.

Como o Porto de Fortaleza já possui esse programa para as atividades de operação, recomenda-se que o mesmo seja incorporado no Sistema de Gestão Ambiental já existente.

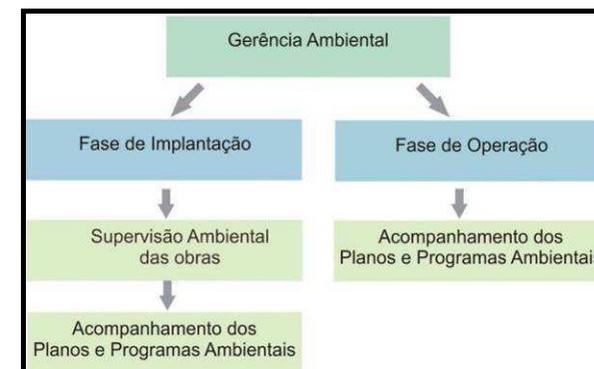


Figura 119. Estrutura organizacional do Plano de Gestão Ambiental. Elaborado por CARUSO JR. (2011).

### 9.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA MARINHA

Necessário para avaliar a magnitude e relevância do impacto da alteração da qualidade da água. Com a execução do programa será possível avaliar os efeitos da dragagem de aprofundamento e de manutenção para a operação do Terminal Marítimo de Passageiros.

As coletas deverão ocorrer durante a fase de implantação e operação do terminal.



Figura 120. Malha amostral para o monitoramento da implantação e operação do terminal. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).



Figura 121. Malha amostral para o monitoramento da dragagem. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).

### 9.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

É decorrente do risco de um vazamento acidental de óleo e/ou outros contaminantes no solo. Como apresentado no capítulo 7,

diagnóstico do meio físico, a água subterrânea identificada na praia mansa é decorrente da percolação da água pluvial. Assim, caso ocorra algum vazamento acidental de contaminante, esse pode ser transportado até o aquífero freático pela água pluvial.

As coletas deverão ocorrer nos dois poços existentes na Praia Mansa, que são utilizados pelos pescadores artesanais (Figura 122). As amostras de água deverão ser coletadas durante a implantação e operação do empreendimento.



Figura 122. Localização dos poços de água subterrânea. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).

### 9.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE LASTRO

A água de lastro, utilizada em navios de carga como contra-peso para que as embarcações mantenham a estabilidade e a

integridade estrutural é transportada de um país ao outro. Porém, medidas de controle ambiental como a troca de água de lastro a 200 milhas náuticas diminuem o risco de introdução de espécies invasoras.

Como diretriz desse programa sugere-se a aplicação da NORMAN-20/DPC.

### 9.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

Para o monitoramento dos níveis de ruído e avaliação do conforto acústico no entorno do Terminal Marítimo de Passageiros, deverá ser usado um medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) digital.

Deverão ser feitas medições durante toda a implantação do terminal, tanto no período diurno como no período noturno. Sugere-se que o programa seja estendido para a fase de operação.



Figura 123. Malha amostral para medições dos níveis de pressão sonora. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).

#### 9.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MORFOLOGIA PRAIAL

O levantamento deverá ocorrer durante a fase de implantação e operação do terminal.

A morfologia praial deverá ser obtida através do método de levantamento topográfico proposto por Borges (1977), através de levantamentos topográficos perpendiculares a praia (perfil praial). O processamento dos dados de campo será realizado utilizando software BMAP (Beach Morphodynamics Analysis Package).



Figura 124. Localização dos perfis de praia. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).

#### 9.7. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

O programa de recuperação de áreas degradadas tem o objetivo de manter as intervenções limitadas ao terreno do empreendimento. Caso haja alguma degradação de área fora dos limites estabelecidos pela licença ambiental, essa área deve ser recuperada de acordo com as características pretéritas.



Figura 125. Em azul, localização da área de implantação do Terminal Marítimo de Passageiros. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).

#### 9.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

O programa tem como objetivo realizar o monitoramento da fauna terrestre no setor da Praia Mansa que não sofrerá ocupação. Assim, será possível verificar o nível de interferência no cotidiano dos animais, delegando atividade de resgate de fauna ameaçada caso seja necessário.

Os técnicos deverão acompanhar as etapas de supressão da vegetação do canteiro de obras. Caso alguma espécie seja capturada, os técnicos deverão proporcionar o resgate.

O monitoramento da fauna terrestre na área da Praia Mansa que não será ocupada será

realizado durante a fase de operação e implantação do empreendimento.



Figura 126. Em vermelho está apresentada a área da Praia Mansa que não será ocupada. Modificado de Google Earth por CARUSO JR (2011).

### 9.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA

Esse programa deverá incluir o monitoramento da macrofauna bentônica e da ictiofauna.

As diretrizes para o monitoramento da ictiofauna deverão ser as mesmas aplicadas no monitoramento da atividade pesqueira, incluindo a captura de exemplares de ictiofauna, e a avaliação quali-quantitativa dos exemplares.

### 9.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

O monitoramento da atividade pesqueira com o objetivo de verificar o quantitativo e o qualitativo do pescado capturado, consistirá em visitas periódicas aos pescadores da Praia Mansa, durante a implantação e a operação do terminal.

### 9.11. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O público alvo deste programa compreende tanto os colaboradores envolvidos com a atividade do terminal de passageiro, como a população circunvizinha e os alunos de ensino fundamental e médio de escolas públicas e privadas do entorno. Deve-se adotar uma estratégia de construção de um diálogo permanente com os atores sociais envolvidos, no sentido de garantir uma atuação conjunta e comprometida com a questão ambiental.

### 9.12. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

As diretrizes desse programa estão relacionadas a comunicação aos membros da

comunidade sobre o andamento das obras e realização dos programas de monitoramento.

O programa será direcionado para dois públicos alvos: público interno (colaboradores) e público externo (comunidade, órgãos governamentais, mídia e demais partes interessadas).

### 9.13. PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E SEGURANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO

Este programa visa assegurar aos trabalhadores envolvidos nas atividades do terminal de passageiros, que seja atendida a legislação específica, garantindo a prevenção e o atendimento adequado para possíveis vítimas de acidentes ocorridos na área.

O Porto de Fortaleza já possui PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e o PCE – Plano de Controle de Emergências. Dessa maneira, as diretrizes desse programa deverão ser incorporadas nesses dois programas já existentes e executados pelo Porto.

#### **9.14. PROGRAMA DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES CIRCUNVIZINHAS AO EMPREENDIMENTO**

Durante a fase de implantação e operação do empreendimento, serão implementadas ações informativas sobre a prevenção e controle de alcoolismo, tabagismo, dependência química, doenças sexualmente transmissíveis e educação sanitária com as populações circunvizinhas ao empreendimento.

#### **9.15. PROGRAMA DE PREVENÇÃO, SEGURANÇA E INSTALAÇÃO DE BARREIRAS SANITÁRIAS NO EMBARQUE E DESEMBARQUE DE PASSAGEIROS**

As ações de vigilância sanitária, epidemiológica e controle de vetores nas áreas de terminais de passageiros são de competência da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

#### **9.16. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

Para o Programa de Auditoria Ambiental, deverá seguir as diretrizes da Resolução CONAMA 306/202, que estabelece os requisitos mínimos e o

termo de referência para realização de auditorias ambientais e da NBR ISO 19011:2002 que também define diretrizes para Auditorias de Sistema de Gestão da Qualidade e/ou Ambiental.

As auditorias ambientais devem envolver análise das evidências objetivas que permitam determinar se a instalação do empreendedor auditado atende aos critérios estabelecidos nesta Resolução, na legislação vigente e no licenciamento ambiental.

#### **9.17. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS**

Este programa tem por objetivo disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade portuária com a busca permanente da segurança ao meio ambiente.

O Porto de Fortaleza já possui o PAM – Plano de Auxílio Mútuo, o PEI – Plano de Emergência Individual, o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e o PCE – Plano de Controle de Emergências. Dessa forma, as diretrizes desse

programa deverão ser incorporadas nesses quatro programas já existentes e executados pelo Porto.

#### **9.18. PROGRAMA DE AÇÃO A EMERGÊNCIAS (PAE)**

O programa de ação de emergências visa estabelecer procedimentos a serem adotados em situações de emergência que possam ocorrer no Terminal Marítimo de Passageiros. Estes procedimentos definem ações imediatas e eficazes visando a preservação de vidas, minimização de impactos ambientais, proteção às comunidades vizinhas, minimização de perdas patrimoniais, de instalações e outras que possam afetar as atividades das comunidades e do terminal.

O Porto de Fortaleza já possui o PAM – Plano de Auxílio Mútuo, o PEI – Plano de Emergência Individual, o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e o PCE – Plano de Controle de Emergências. Dessa forma, as diretrizes desse programa deverão ser incorporadas nesses quatro programas já existentes e executados pelo Porto.

## 10. ESTUDO DA ANÁLISE DE RISCO

### 10.1. INTRODUÇÃO

As instalações portuárias estão sujeitas ao risco de acidentes sejam eles ambientais ou ocupacionais. Os acidentes ocupacionais são aqueles que afetam os trabalhadores das áreas portuárias no desempenho de suas atividades laborais, enquanto os acidentes ambientais em portos podem afetar os trabalhadores portuários, as comunidades, as instalações, e o ecossistema.

#### 10.1.1. OBJETIVOS

Identificar os perigos que provavelmente existirão durante a implantação e operação do Terminal Marítimo de Passageiros, assim como efetuar uma análise completa dos riscos associados à interação com os perigos identificados, propondo medidas mitigadoras ou formas de controle do risco.

#### 10.1.2. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

O Programa de Gestão de Riscos se desenvolve em quatro fases, a saber:

1. Identificação de riscos (Perceber e identificar claramente os riscos);
2. Análise de riscos (Analisar todos os detalhes - origem e conseqüências);
3. Avaliação de riscos (Avaliar as eventuais conseqüências);
4. Tratamento riscos.

### 10.2. MÉTODO

#### 10.2.1. Técnica de Análise Preliminar de Perigos - APP

Busca identificar os perigos potenciais decorrentes da instalação de novas unidades, sistemas ou da operação de unidades e sistemas existentes.

### 10.3. HISTÓRICO DE ACIDENTES

A maioria dos eventos adversos é previsível e prevenível e, ao contrário de constituir obra do acaso, como sugere a palavra "acidente", são fenômenos socialmente determinados, relacionados a fatores de risco presentes nos sistemas de produção. O conhecimento derivado

da sua análise amplia as possibilidades de prevenção.

As informações sobre acidentes e incidentes de trabalho permitem que se aperfeiçoem:

1. As normas de segurança e saúde no trabalho;
2. As concepções e os projetos de máquinas, equipamentos e produtos;
3. Os sistemas de gestão das empresas;
4. O desenvolvimento tecnológico;
5. As condições de trabalho;
6. A confiabilidade dos sistemas.

#### 10.3.1. Identificação preliminar de riscos

Através da observação das dinâmicas de funcionamento das atividades a serem desenvolvidas para a implantação e operação do Terminal Marítimo de Passageiros e do pátio de contêineres, aliada a análise do *layout* do terminal, foram identificados os seguintes Eventos (Perigos) para análise.

**Tabela 3. Eventos e perigos identificados para a implantação do Terminal Marítimo de Passageiros e do pátio de contêineres.**

EVENTOS/ PERIGO	DESCRIÇÃO DO PERIGO IDENTIFICADO	APP
Acidente com vítima	Vítima na água	001
	Vítima na terra	002
Incêndio	Em embarcação	003
	No canteiro de obras e/ou nas frentes de trabalho	004
	Máquinas, veículos e equipamentos de construção civil	005
	Na vegetação remanescente da Praia Mansa	006
	Em veículos leves	007
Queda	De equipamentos na água	008
	De equipamentos em terra	009
Evento com embarcação (colisão, encalhe, albaroamento)	Colisão, encalhe, derramamento de combustível na água, albaroamento, adernamento	010
Vazamento/ derramamento	De óleo e/ou outros líquidos perigosos no meio aquático	011
	De óleo e/ou outros líquidos perigosos no meio terrestre	012
Atropelamento	De animais	013
Colisões	Entre automóveis/ entre ônibus/ entre automóveis e ônibus	014

**Tabela 4. Eventos e perigos identificados para a operação do Terminal Marítimo de Passageiros e do pátio de contêineres.**

EVENTOS/ PERIGO	DESCRIÇÃO DO PERIGO IDENTIFICADO	APP
Acidente com vítima	Vítima na água	001
	Vítima na terra em operações com contêineres	002
	Vítima na terra em operações com passageiros	003
Incêndio	Em embarcação	004
	Na estação de passageiros	005
	No cais	006
	Nos equipamentos de movimentação de contêineres (guindaste MHC e portêiner)	007
	Na subestação elétrica	008
	Em contêineres frigorificados	009
	Em contêineres de produtos perigosos	010
	Em contêineres de carga geral	011
	Na vegetação remanescente da Praia Mansa	012
Em veículos leves	013	
Danos gerais	Espalhamento de carga na área retoportuária	014
	Elevação na temperatura das cargas frigorificadas	015
Queda	Queda de contêiner na água	016
	Queda de equipamento na água	017
	De altura do contêiner na área de armazenamento	018
Evento com embarcação (colisão, encalhe, albaroamento)	De altura de equipamentos	019
	Colisão, encalhe, derramamento de combustível na água, albaroamento, adernamento	020
Vazamento	De óleo e/ou outros líquidos perigosos para o meio aquático	021
	De óleo e/ou outros líquidos perigosos no meio terrestre	022
	Vazamento (gases e vapores)	023
Explosão	De cargas Perigosas	024
Contaminação biológica	Introdução e/ou disseminação de doenças infecciosas	025
Atropelamento	De animais	026
Colisões	Entre automóveis/ entre ônibus/ entre automóveis e ônibus	027

#### 10.4. RESULTADOS

Durante a implantação nenhum dos cenários acidentais foi considerado com risco crítico, e aquelas categorizadas como de risco sério ou moderado deverão ser gerenciadas de modo a que o risco residual se situe em níveis adequados.

**Tabela 5. Nível de risco identificado e APPs associadas para a fase de implantação.**

Risco identificado	Nº da APP	Cenário
Desprezível	APP 014	Colisões entre veículos leves
	APP 005	Incêndio nos equipamentos de construção civil, máquinas e veículos
Baixo	APP 001	Acidente com vítima na água
	APP 006	Incêndio em vegetação remanescente da praia mansa
	APP 007	Incêndio em veículos leves
	APP 013	Atropelamento de animais
	APP 003	Incêndio em embarcação
	APP 004	Incêndio no canteiro de obras e/ou nas frentes de trabalho
	APP 008	Queda de equipamentos na água
Moderado	APP 010	Eventos com embarcações (colisão, encalhe, derramamento, albaroamento)
	APP 009	Queda de equipamento em terra
Sério	APP 002	Acidente com vítima em terra
	APP 011	Derramamento de óleo e/ou outros líquidos perigosos para o meio aquático
	APP 012	Derramamento de óleo e/ou outros líquidos perigosos no meio terrestre

Para a fase de operação dois riscos foram classificados como críticos (APP 002 e APP 021) devido às consequências que podem ser geradas. Esses dois riscos após terem sido identificados, analisados, avaliados e classificados, deverão ser objeto de tratamento para redução das frequências e consequências de eventuais acidentes, devendo ser consideradas como parte integrantes do processo de gerenciamento de riscos.

**Tabela 6. Nível de risco identificado e APPs associadas para a fase de operação.**

Risco identificado	Nº da APP	Cenário
Desprezível	APP 006	Incêndio no cais
	APP 011	Incêndio em contêineres de carga geral
	APP 013	Incêndio em veículos leves
	APP 023	Vazamento de gases e vapores
	APP 026	Atropelamento de animais
	APP 027	Colisões entre veículos leves
	APP 014	Espalhamento de cargas na área retroportuária
Baixo	APP 015	Elevação na temperatura das cargas frigorificadas
	APP 001	Acidente com vítima na água
	APP 003	Acidente com vítima em terra em operações com passageiros
	APP 016	Queda de contêiner na água
	APP 017	Queda de equipamentos na água
	APP 018	Queda de contêiner na área de armazenamento
	APP 019	Queda de altura – equipamento
	APP 020	Eventos com embarcações (colisão, encalhe, derramamento, albaroamento)
	APP 004	Incêndio em embarcação
	APP 005	Incêndio na estação de passageiros
	APP 007	Incêndio nos equipamentos de movimentação de contêineres
	APP 008	Incêndio na subestação elétrica
	APP 009	Incêndio em contêineres frigorificados
	APP 010	Incêndio em contêineres de produtos perigosos
APP 012	Incêndio em vegetação remanescente da praia mansa	
Moderado	APP 024	Explosão de cargas perigosas
	APP 025	Contaminação biológica (introdução e/ou disseminação de doenças infecciosas)
Sério	APP 022	Vazamentos de óleo e/ou outros líquidos perigosos no meio terrestre
Crítico	APP 002	Acidente com vítima em terra em operações com contêineres
	APP 021	Vazamentos de óleo e/ou outros líquidos perigosos para o meio aquático

## 10.5. TRATAMENTO

Ao longo das APP's apresentadas anteriormente foram indicadas ações preventivas e mitigadoras com objetivo de minimizar ou mesmo eliminar os riscos estudados.

Ressalta-se a importância de realizar revisões periódicas na análise de risco de acordo com o andamento da fase de operação do Terminal Marítimo de Passageiros.

Seguem abaixo algumas diretrizes para tratamento dos riscos apresentados:

- Revisar e executar o Plano de Auxílio Mútuo (PAM).
- Revisar e executar o Plano de Controle de Emergência da Companhia Docas do Ceará
- Revisar e executar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA
- Elaborar e implantar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT para a fase de implantação do terminal
- Revisar o Plano de Emergência Individual (PEI)
- Treinamento da equipe

- Estabelecer contrato de prestação de serviço com empresa especializada em resíduos, para que as cargas contaminadas ou resíduos de incêndios sejam destinadas adequadamente
- Estabelecimento de acordos de cooperação com o Corpo de Bombeiros e Defesa Civil

## 10.6. PROGRAMA DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA – PAE

O Programa de Atendimento a Emergência – PAE tem como objetivo estabelecer o planejamento para situações de emergências relacionadas a acidentes, princípios de incêndio, sinistros e ameaças externas que possam vir a ocorrer nas instalações do Terminal Marítimo de Passageiros e do pátio de contêineres do Porto de Fortaleza em sua fase de implantação e operação.

Para a elaboração do PAE foram considerados as hipóteses acidentais (cenários) classificadas como Séria e Crítica identificadas através do Estudo de Análise de Risco para a fase de implantação e operação do empreendimento,

bem como os quatro dos cinco cenários exigidos pela NR-29, sendo eles:

1. Incêndio ou explosão;
2. Vazamento de produtos perigosos;
3. Queda de homem ao mar; e
4. Socorros a acidentados

## 11. PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL

Este capítulo de prognóstico ambiental define as diferentes situações resultantes da adoção de cada uma das alternativas locais e tecnológicas adotadas, considerando a implantação ou não do empreendimento.

Com relação as alternativas locais de projeto foram apresentadas duas alternativas. A primeira (que foi escolhida) contém apenas um berço de atracação, e a segunda (descartada) possuía dois berços (Figura 127).

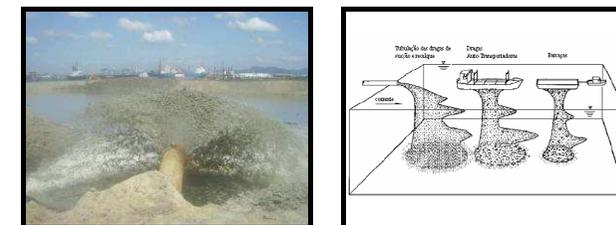


**Figura 127. Alternativas locais de projeto. (A) selecionada. (B) descartada. Figuras: Modificadas de Google Earth por CARUSO JR (2011).**

Ambas as alternativas necessitam de dragagem e as obras de construção civil em terra teriam o mesmo dimensionamento. A diferença técnica entre as duas é o volume de dragagem,

onde a alternativa B teria um maior volume, e a construção de um cais estacado. Avaliando-se as questões ambientais, a alternativa B é a menos indicada. Isso porque o maior volume de dragagem acarretaria o aumento do impacto na qualidade da água e na fauna aquática. Além disso, na segunda alternativa o cais seria construído em uma área onde são lançadas redes de trespalha para pesca da sardinha. Essa situação causaria um conflito de uso com pescadores da Praia Mansa.

Considerando-se a alternativa local para disposição do material dragado foi avaliada a disposição em terra (selecionada) e disposição em corpos hídricos (descartada) (Figura 128). Primeiramente deve-se ressaltar que o material a ser dragado é composto predominantemente por areia (cerca de 88%), assim, descartar um material de boa qualidade seria um desperdício. Além do que, dispor o material dragado em terra é uma alternativa capaz de utilizar este rejeito de forma benéfica. Como alternativa econômica, descartar o material em terra é a melhor opção.



**Figura 128. Alternativas locais de disposição do material dragado. (A) selecionada. (B) descartada. (Foto: CARUSO JR., 2005) (Fonte figura: GÖES-FILHO, 2004).**

A disposição em corpos hídricos é a alternativa mais utilizada, mesmo não sendo a mais indicada em muitos casos (ALMEIDA, 2004). Para avaliar essa alternativa é necessário avaliar os impactos no meio biótico, físico e socioeconômico. Entre as vantagens da disposição oceânica do material dragado, destaca-se a praticidade da operação de descarte, que dura poucos minutos e não exige equipamentos e estruturas de contenção como a disposição em terra. Por outro lado, essa alternativa tem algumas desvantagens, como o maior potencial de impacto sobre os ecossistemas aquáticos e sobre atividades socioeconômicas como a pesca, devido ao aumento de sedimento em suspensão pela dispersão do material durante o descarte. Assim, considerando-se que é possível descartar em terra, com aproveitamento do

material, que é viável economicamente, e ainda ocorre a redução dos impactos na qualidade da água, na fauna aquática e na atividade pesqueira, conclui-se que essa é a alternativa mais adequada.

As alternativas tecnológicas apresentadas no capítulo 3 envolvem a escolha da draga, do aterro e da construção do cais. Cada uma dessas alternativas estão ligadas diretamente às técnicas de execução das obras de construção do terminal.

A alternativa de equipamento de dragagem e técnicas de execução depende de fatores técnicos, socioeconômicos e ambientais. A seguir, são apresentados alguns destes fatores, sugeridos por EPA (2004), GOES FILHO (2004) e ALMEIDA (2004):

Características físicas do material a ser dragado;

Volume do material a ser dragado;

Profundidade da dragagem;

Distância até a área de disposição do material;

Condições ambientais da área a ser dragada e da área de disposição;

Nível de contaminação dos sedimentos;

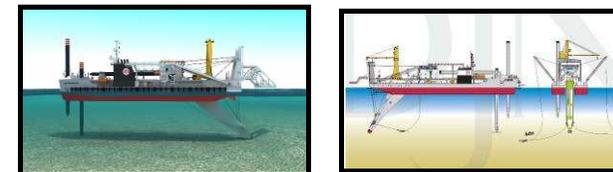
Método de disposição;

Produção requerida do equipamento;

Tipos de dragas disponíveis (ou acessíveis);

Custos envolvidos.

Considerando-se que o material a ser dragado, com volume de 500.000 m<sup>3</sup>, é composto praticamente por areia (cerca de 88%), que não possui contaminação, que a área de dragagem é em frente a área do terreno, que todo descarte do material será feito no terreno do empreendimento e que a cota de dragagem é de -14 m, conclui-se que a draga de sucção e recalque é a melhor alternativa de equipamento de dragagem (Figura 129). Deve-se considerar ainda que o método de sucção e de recalque em terra, através de tubulação, oferecida pela draga irá reduzir a ressuspensão de sedimento, o que reduz o impacto na qualidade da água, na fauna aquática e conseqüentemente, na atividade pesqueira.



**Figura 129. Maquete de uma draga estacionária de sucção e recalque da Jan Del Nul. Fonte: Jan Del Nul (2009).**

Para elevação da cota do terreno existem duas alternativas de aterro: aterro hidráulico (escolhido) e aterro mecânico (descartado). Para a primeira alternativa seria utilizado o próprio material dragado, enquanto que para segunda alternativa seria necessária a obtenção de material de empréstimo de jazidas terrestres.

A utilização do material dragado para aterrar o terreno é considerada benéfica por motivos econômicos e ambientais. Primeiramente, não será necessário adquirir material de aterro em jazida terrestre, validando economicamente a alternativa. Isso também prevenirá o trânsito de caminhões com aterro, reduzindo os impactos na qualidade do ar e no conforto acústico (Figura 130). Relativo às questões ambientais, com o lançamento do material de descarte em terra não será necessário dispor no oceano, o que reduz os

impactos na qualidade de água e na fauna aquática.



**Figura 130. Exemplos de deposição de material de aterro. Fotos: CARUSO JR (2005).**

Como alternativa de construção de cais foram apresentadas duas estruturas, uma de paramento fechado (vertical) (escolhida) e outra de paramento aberto (descartada). Para execução do aterro hidráulico será necessário construir o cais em estrutura de paramento fechado. A estrutura de paramento fechado escolhida será composta por um sistema de contenção e aterro. A contenção frontal será feita por meio de um prancheado constituído de estacas pranchas (Figura 131) e tubos metálicos denominado de comb-wall.



**Figura 131. Estacas-prancha metálicas utilizadas em obras portuárias no Estado de Santa Catarina. Fotos: CARUSO JR. (2005 e 2008).**

Avaliando-se as alternativas apresentadas e os impactos relacionados a elas, nota-se que o principal impacto da construção do empreendimento é a obra de dragagem e a execução do aterro hidráulico. No entanto, devido a seleção das alternativas (cais com um berço de atracação, descarte do material dragado em terra, dragagem com draga de sucção e recalque e aterro hidráulico) o impacto da construção do Terminal Marítimo de Passageiros será mitigado.

Para reduzir o efeito residual do impacto da alteração da qualidade da água causado pela dragagem e pelo aterro hidráulico, que afeta diretamente a fauna aquática e interfere na atividade pesqueira, foi sugerido no Capítulo 10 (Proposição de medidas mitigadoras) a

contenção da área de dragagem por cortinas que previnem o transporte de sedimento em suspensão (silt curtains) (Figura 132). Essa medida preveniria que a pluma de sedimentos atingisse maiores proporções, englobando as áreas de pesca. As silt curtains são estruturas pré-fabricadas em geotêxtil de polipropileno que permitem a passagem de certa quantidade de água ao tempo ao mesmo tempo em que funcionam como barreiras para os sedimentos em suspensão.



**Figura 132. Exemplos de silt curtains. Fonte: (EPA, 2009).**

Com relação a alternativa de não implantação do Terminal Marítimo de Passageiros, os pontos positivos estão relacionados à ausência de impactos negativos nos meios físico, biótico e socioeconômico (apresentados e descritos no capítulo 9 deste estudo) e a ausência dos riscos apresentados no capítulo 12 deste estudo. O principal ponto negativo da não implantação do

empreendimento está relacionado ao turismo de Fortaleza. A carência do município por um terminal de passageiros já trouxe reflexos negativos para o turismo local, uma vez que algumas das principais companhias de cruzeiros do País já anunciaram que na próxima temporada (2011/2012) não devem atracar em Fortaleza, alegando falta de infraestrutura portuária (FREITAS, 2010). Assim, para que o município não fique ocioso no turismo mundial de cruzeiros, a construção do Terminal Marítimo de Passageiros é essencial.

Além disso, a construção do terminal de passageiros é fundamental para o desenvolvimento do Porto de Fortaleza no horizonte de 2009 a 2030, pois o cais de atracação do terminal será utilizado como multiuso, para movimentação de contêineres.

Considerando-se a escolha das alternativas locacionais e tecnológicas, a avaliação dos impactos ambientais, a proposição das medidas mitigadoras e os programas de monitoramento sugeridos, conclui-se que os benefícios sócio-econômicos gerados pela implantação do

terminal são superiores aos impactos negativos gerados.

## 12. CONCLUSÕES

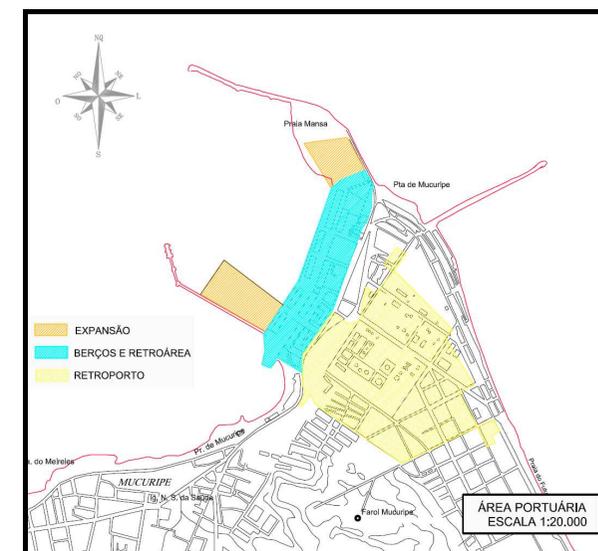
Na década de 1980, depois da construção do último trecho do atual cais comercial e do píer petrolífero, o Porto de Fortaleza desenvolveu um projeto de expansão de sua estrutura portuária. Esse projeto, previa a ampliação do molhe do Titanzinho e a construção de berços de atracação com profundidades de 14 m (Figura 133). Contudo, devido a problemas socioambientais, essa alternativa locacional para expansão do Porto foi descartada. Assim, a partir da década de 1990, a Companhia Docas do Ceará passou a direcionar seus estudos para a Praia Mansa, uma área abrigada dentro dos limites do Porto Organizado, capaz de receber infraestrutura portuária.



**Figura 133. Vista aérea do Porto Organizado de Fortaleza e de seu entorno, com destaque para a localização da Praia Mansa e da área localizada entre os molhes do Titanzinho e do Titan. Foto: Gentil Barreira, 2008.**

O PDZ para o horizonte 2009-2020 (DTA Engenharia, 2010) apontou a expansão para a Praia Mansa e a organização interna de distribuição da carga como as melhores alternativas para o desenvolvimento do Porto de Fortaleza (Figura 134). Diante desse cenário favorável, a Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR e a Companhia Docas do Ceará passaram a investir em estudos e projetos para a instalação de um terminal marítimo de múltiplo uso, com possibilidade de atracação de navios de passageiros e porta-contêineres. O

presente Estudo de Impacto Ambiental analisou esse empreendimento portuário e os aspectos urbanísticos, físicos, bióticos e socioeconômicos de sua área de influência, buscando avaliar a viabilidade de sua instalação e operação na Praia Mansa.



**Figura 134. Mapa extraído da Planta CDC-PDZ-13, apresentada no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Fortaleza (PDZ – Alternativa Conservadora), identificando parte da Praia Mansa como uma das áreas de expansão do Porto para o horizonte 2009-2020. (Fonte: DTA Engenharia, 2010).**

A leitura sistematizada da Lei Complementar Nº 062, de 02 de fevereiro de 2009, que Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências, revelou que a área escolhida pela Companhia Docas do Ceará para a instalação do Terminal Marítimo de Passageiros está integralmente localizada na Macrozona de Ocupação Urbana, conforme a localização e os limites constantes das delimitações georreferenciadas do Anexo 1 (Mapa 1) e Anexo 1-A dessa Lei (Figura 135).



Figura 135. Mapa de localização do Terminal Marítimo de Passageiros em relação ao Macrozoneamento do município de Fortaleza (Lei Complementar Nº 062, de 02 de fevereiro de 2009, que Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências). Adaptado a partir do MAPA 01 – Macrozoneamento, constante do Anexo 1 da Lei Complementar Nº 062/2009.

A Macrozona de Ocupação Urbana corresponde às porções do território caracterizadas pela significativa presença do ambiente construído, a partir da diversidade das formas de uso e ocupação do solo (...) (Art. 78). A porção da Praia Mansa escolhida para a receber o empreendimento está inserida, assim como as demais instalações do Porto de Fortaleza, no trecho VI da Zona da Orla (ZO), uma das subdivisões da Macrozona de Ocupação Urbana (Art. 112) (Figura 136). Segundo o Art. 111 da Lei Complementar Nº 062/2009, a ZO caracteriza-se por ser área contígua à faixa de praia, que por suas características de solo, aspectos paisagísticos, potencialidades turísticas, e sua função na estrutura urbana, exigem parâmetros urbanísticos específicos.

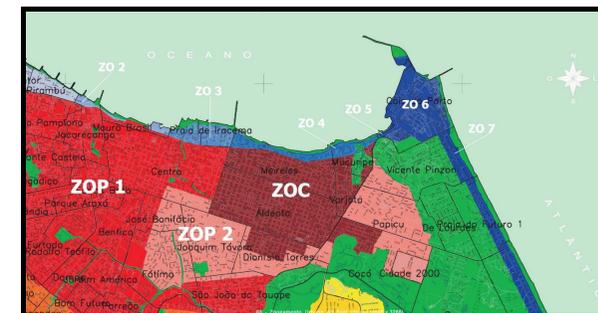


Figura 136. Extrato do MAPA 01 – Macrozoneamento, constante do Anexo 1 da Lei Complementar Nº 062, de 02 de fevereiro de 2009, que Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Nessa figura, identifica-se a localização da parte da Praia Mansa a ser ocupada pelo Terminal Marítimo de Passageiros no trecho VI da Zona da Orla (ZO 6). Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza – Secretaria de Planejamento e Orçamento – SEPLA – Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais – PÓLIS, 2009.

Diante das características do projeto arquitetônico e do projeto básico de engenharia do terminal marítimo, concluiu-se que a atividade poderá ser desenvolvida **sem qualquer óbice de natureza jurídico-urbanística**.

O estudo da evolução geológica do ambiente marinho, integrante do **diagnóstico do meio físico**, descreveu o processo de formação da Praia Mansa. Essa investigação, realizada por intermédio de referências bibliográficas e

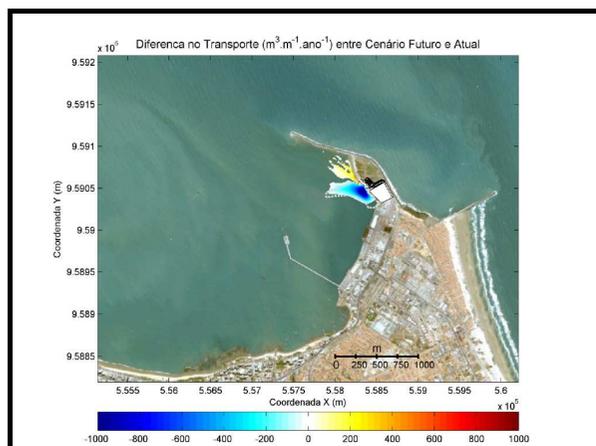
fotografias aéreas, serviu de base para a compreensão de outros aspectos ambientais e socioeconômicos da área de influência direta do empreendimento. Em síntese, as referências disponíveis demonstram que a Praia Mansa formou-se devido à mudança da dinâmica costeira local provocada pela construção das obras de proteção do Porto de Fortaleza, a partir de 1939. De acordo com Morais (1980), em consequência dessas obras marítimas, os sedimentos anteriormente transportados pela deriva litorânea para oeste da Enseada de Mucuripe passaram a ser depositados na bacia portuária, assoreando o canal de acesso, além de formar um **banco arenoso** na parte interna do Molhe do Titan (Figura 137). Portanto, pode-se afirmar que a Praia Mansa originou-se de uma intervenção antrópica no mecanismo de transporte sedimentar natural do litoral de Fortaleza.



**Figura 137. Fotografia aérea com data aproximada de 1950. Demonstra o Porto de Fortaleza finalizado e já operando além a difração das ondas no molhe, formando a Praia Mansa. Fonte: Arquivo Nirez.**

Em virtude do histórico de alterações na dinâmica costeira de Fortaleza decorrente de obras do Porto, a SEMACE exigiu, no Termo de Referência do EIA, a avaliação do impacto das obras do Terminal Marítimo de Passageiros sobre a circulação hidrodinâmica, a propagação de ondas e o transporte de sedimentos na Enseada de Mucuripe. Para cumprir esse item exigido pelo órgão ambiental, a CARUSO JR. contratou a Coastal Planning & Engineering do Brasil, que realizou um estudo de modelagem numérica por intermédio do modelo numérico Delft3D.

Os cenários de simulação para as correntes marinhas consideraram, além da elevação de maré, a ação de ondas típicas dos períodos de verão e inverno, bem como os ventos associados. Os resultados do estudo indicam que, com a implantação do terminal de passageiros, a área na qual será realizado o corte de dragagem apresentará uma diminuição do transporte residual da ordem de  $1000 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  (Figura 138). No setor imediatamente acima deste, observa-se um aumento do transporte na ordem de  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  no transporte residual de sedimentos. Desse modo, a modelagem numérica indica que a alteração no transporte de sedimentos em decorrência das obras do terminal marítimo será de baixa magnitude e restrita a uma distância inferior a 700 m do futuro cais. Conclui-se, então, que a instalação do empreendimento não provocará modificações na dinâmica costeira de áreas externas à bacia portuária. Isso significa que o projeto não representa um fator de risco de erosão para as praias localizadas a oeste do Porto de Fortaleza.



**Figura 138.** Diferença relativa de transporte residual de sedimentos na região do empreendimento, em função da implantação do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza. Resultado obtido pela Coastal Planning & Engineering do Brasil por intermédio de estudo de modelagem numérica realizado com o do modelo numérico Delft3D. Imagem: Google Earth.

Os levantamentos topográficos, geológicos, geomorfológicos e geotécnicos da área de influência direta do terminal marítimo revelaram que mais de 80 % da superfície da Praia Mansa tem um relevo praticamente plano, onde predominam depósitos eólicos superficiais constituídos por areias quartzosas (Figura 139). Trata-se de uma ambiente formado principalmente por terraços marinhos e, em menor escala, por faixa de praia, dunas fixas e uma laguna formada pela intrusão da água oceânica

por entre as rochas do Molhe do Titan (Figura 139 e Figura 140).



**Figura 139.** Vista aérea da Praia Mansa (26 de novembro de 2011), evidenciando seu relevo predominantemente e sua superfície coberta por areia. Foto: Celso Oliveira, 2011.



**Figura 140.** Imagens panorâmicas da porção sudeste da Praia Mansa, destacando a expressiva variação da área de seu espelho d'água entre um período próximo à baixamar (foto superior) e outro por volta da preamar (foto inferior). Fotos: CARUSO JR., 2011.

As características naturais (geológicas, geomorfológicas e edafoclimáticas) e de uso e ocupação do solo condicionaram o desenvolvimento de uma **cobertura vegetal** particular na Praia Mansa. Em função da presença de terraços marinhos na maior parte de sua superfície, esperava-se que a vegetação encontrada no local correspondesse àquela descrita para as planícies litorâneas sob influência marinha no litoral cearense. Contudo, a semelhança só é observada na vegetação rasteira de porte herbáceo (Figura 141). Quanto ao componente arbórescente/arbóreo, a composição florística da Praia Mansa é muito distinta daquela das áreas de referência, evidenciando que se trata essencialmente de vegetação secundária influenciada por atividades antrópicas (Figura 142).



**Figura 141.** Vegetação rasteira de porte herbáceo (típica de dunas e terraços marinhos) presente na Praia Mansa. Foto: CARUSO JR., 2011.



Figura 142. Aspecto geral da porção da Praia Mansa ocupada por vegetação arbórea exótica (*Terminalia catappa* - castanheira e *Cocus nucifera* – coco da baia) e seu entorno coberto por vegetação herbácea. Foto: CARUSO JR., 2011.

No que se refere à vegetação arbórea, 89 indivíduos deverão ser removidos para a instalação do terminal marítimo. Embora esse número represente cerca de 40 % do total de indivíduos arbóreos encontrados na Praia Mansa, o impacto ambiental desse corte é de pequena relevância, pois serão suprimidas apenas espécies exóticas. Assim, considerando-se que também não foram registradas na Praia Mansa espécies Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente (Instrução Normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008), pode-se concluir que as intervenções decorrentes da instalação do

empreendimento não comprometerão em demasia a cobertura vegetal do local.

No que se refere à **fauna terrestre**, a riqueza e a composição de espécies encontradas na Praia Mansa podem ser consideradas baixas em relação à lista de possíveis ocorrências para o município de Fortaleza. Essa baixa riqueza pode ser explicada pelo relativo isolamento da área em relação ao continente e, principalmente, por sua distância em relação a outros fragmentos de vegetação, o que em muitos aspectos torra a Praia Mansa um ambiente semelhante a uma ilha costeira. Essa condição talvez explique o predomínio de aves dentre as espécies animais encontradas na Praia Mansa, devido ao elevado poder de dispersão desses animais (Figura 143). Observou-se, durante os levantamentos de campo, que as condições de isolamento geraram uma composição faunística única, que consiste de espécies exóticas e adaptadas a ambientes urbanos coexistindo com espécies nativas dos ecossistemas costeiros que colonizaram o banco arenoso.



Figura 143. Aves registradas na Praia Mansa durante os levantamentos de campo realizados para o diagnóstico ambiental do EIA. À esquerda: Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*). À direita: Bатуira-de-coleira (*Charadrius collaris*). Fotos: CARUSO JR., 2011.

A fauna estritamente terrestre, especialmente os répteis e os mamíferos, é caracterizada por espécies encontradas em meio antrópico, como o Calango (*Tropidurus hispidus*) (Figura 144), e por animais domésticos (Figura 145), com exceção dos morcegos que, por meio do vôo, chegam à noite para se alimentar dos frutos das castanheiras (*Terminalia catappa*).



Figura 144. Calangos (*Tropidurus hispidus*) encontrados na Praia Mansa durante os levantamentos de campo realizados para o diagnóstico ambiental do EIA. Fotos: CARUSO JR., 2011.



**Figura 145. Gatos e cão presentes nos arredores dos barracos de pescadores da Praia Mansa. Fotos: CARUSO JR., 2011.**

As áreas como as que foram encontradas nesse estudo, fragmentos de vegetação e campos abertos dentro de grandes cidades, fornecem abrigo e alimentação para espécies de animais silvestres encontradas no meio urbano.

Com base nos levantamentos de campo realizados para o diagnóstico da fauna terrestres, pode-se concluir que nenhuma das espécies encontradas na Praia Mansa depende exclusivamente da área onde pretende-se instalar o Terminal Marítimo de Passageiros, seja para reprodução ou para moradia e fonte de alimento. No entanto, devido à escassez de fragmentos de vegetação e campos abertos nas circunvizinhanças do Porto de Fortaleza, recomenda-se que a Companhia Docas do Ceará incentive o Governo do Estado do Ceará e

a Prefeitura Municipal de Fortaleza a conservar da área remanescente da Praia Mansa. Assim, os animais afugentados durante a instalação do empreendimento terão refúgios próximos das áreas diretamente afetadas e com características ambientais muito similares (Figura 146).



**Figura 146. Imagens panorâmicas da área diretamente afetada pelo empreendimento (acima) e da parte da Praia Mansa que será conservada, destacando as semelhanças da vegetação herbácea, arbustiva e arbórea. Fotos: CARUSO JR., 2011.**

Dentre os grupos estudados no diagnóstico da **fauna aquática** da área de influência do terminal marítimo, merece destaque a ictiofauna devido ao seu papel socioeconômico, pois muitos peixes que da Enseada de Mucuripe são recursos-alvo das pescarias de tresmalho e rengalho realizadas pelos pescadores a Praia Mansa (Figura 147). De modo geral, os peixes mais visados pelas

duas pescarias são: sardinha, tainha, peixe-espada, olho-de-boi, parú, robalo (camurim), pescada e anchova. Esses recursos pesqueiros são típicos de baías, enseadas e estuários do litoral brasileiro, sustentando pescarias comerciais e de subsistência.



**Figura 147. Capturas típicas das pescarias de rengalho (esquerda) e tresmalho (direita), monitoradas na Praia Mansa durante junho de 2011. Fotos: CARUSO JR., 2011.**

Durante o período em que a CARUSO JR. monitorou as pescarias de rengalho e tresmalho na Praia Mansa, foram freqüentes as manifestações de preocupação dos pescadores quanto às novas obras de dragagem do Porto de Fortaleza, sobretudo na sua bacia de evolução. Essa preocupação foi sempre justificada por relatos de decréscimo nas capturas durante a operação da draga autotransportadora Seaway na dragagem de aprofundamento do canal de navegação e da bacia de evolução do Porto,

entre 29 de setembro de 2010 e 08 de março de 2011. Esse tipo denexo causal entre dragagem e afugentamento de peixes tem respaldo técnico-científico e, desse modo, as observações dos pescadores sobre os efeitos dessa dragagem recente foram considerados na avaliação dos impactos ambientais do Terminal Marítimo de Passageiros, bem como na proposição de medidas de controle e monitoramento ambiental. Todavia, há diferenças expressivas entre os dois projetos de dragagem, principalmente quanto aos equipamentos empregados, ao volume de material a ser dragado, à granulometria desse material e, por fim, aos seus locais de despejo. Em resumo, pode-se afirmar que esses três fatores são capazes de reduzir substancialmente os impactos da dragagem sobre as pescarias dos pescadores da Praia Mansa em virtude dos motivos seguintes motivos:

- O equipamento a ser utilizado na dragagem do berço de atracação do futuro terminal marítimo é uma draga do tipo sucção e recalque. Esse tipo de draga gera uma menor concentração de sedimentos em suspensão do que uma draga autotransportadora como

a Seaway, pois a embarcação é estacionária e, desse modo, reduz consideravelmente a ressuspensão de sedimentos do fundo durante sua operação;

- O volume de material a ser dragado representa menos de 10 % do que foi dragado pela draga Seaway no aprofundamento do canal de navegação e da bacia de evolução do Porto;
- O material a ser dragado é constituído por aproximadamente de 88 % de areia, o que naturalmente diminui significativamente a geração de plumas de sedimento em suspensão durante a dragagem. Na dragagem de aprofundamento, a maior parte do volume dragado pela Seaway na bacia de evolução do Porto era constituído de silte e argila, ou seja, sedimentos finos que permanecem por mais tempo em suspensão na água;
- O local de despejo do material dragado será a porção da Praia Mansa que a Companhia Docas do Ceará pretende usar para instalar o terminal. Nesse caso, será executado um aterro hidráulico por meio do bombeamento

(recalque) do material dragado para cima da praia e da planície adjacente.

É importante destacar que, segundo relatos dos próprios pescadores, a ictiofauna afugentada retorna à área após a finalização da atividade de dragagem. Assim, as medidas mitigadoras aos pescadores devem ser aplicadas durante a execução da dragagem e do aterro hidráulico.

Ainda com relação à dragagem, cabe destacar que os resultados da caracterização química de 17 amostras de sedimento, coletadas na área do futuro berço de atracação, revelaram que o material avaliado pode ser dragado e despejado em terra na forma de aterro hidráulico, segundo as disposições da Resolução CONAMA N°344/04. Assim, a dragagem prevista para a implantação do empreendimento não oferece risco de biodisponibilização de poluentes para a biota da Enseada de Mucuripe nem de contaminação do solo da Praia Mansa.

Ainda que as características técnicas do projeto de dragagem do terminal marítimo indiquem que os impactos sobre a pesca artesanal serão menores do que o da última

dragagem de aprofundamento, recomenda-se que a Companhia Docas do Ceará dê atenção especial aos pescadores da Praia Mansa durante a fase de instalação do empreendimento. Isso porque, devido às restrições de acesso à praia, impostas pela Companhia, pode-se assumir que a comunidade pesqueira do local constitui o grupo de pessoas mais afetadas pelo projeto de expansão do Porto de Fortaleza.

A partir do momento em que os impactos negativos do empreendimento sobre a atividade pesqueira forem devidamente evitados, controlados e/ou mitigados com o auxílio das medidas propostas nesse EIA e eventuais determinações da SEMACE, os diversos benefícios socioeconômicos do novo terminal ficarão mais evidentes para as partes envolvidas e a sociedade em geral.

Não há dúvidas de que a implantação de um Terminal Marítimo de Passageiros, em modelo multiuso com estrutura para receber navios porta-contêiner, terá impactos positivos para o Porto de Fortaleza, seus funcionários e os trabalhadores portuários avulsos, assim como para outros setores econômicos direta ou indiretamente ligados ao

turismo ou ao transporte marítimo. Ademais, ao atender as determinações da FIFA quanto à infraestrutura do terminal, o Poder Público estará proporcionando à população de Fortaleza e aos seus visitantes a oportunidade de usufruir de um novo e moderno equipamento turístico no município. Com isso, há o fortalecimento do turismo no município de Fortaleza e no estado do Ceará, que atualmente está carente de um projeto que atenda a necessidade do turismo de cruzeiros.

Diante do exposto, conclui-se que o balanço sócio-ambiental do projeto analisado é positivo. Este prognóstico favorável à implantação e operação do Terminal Marítimo de Passageiros no município de Fortaleza depende invariavelmente da correta adoção, por parte da Companhia Docas do Ceará, da execução das medidas de prevenção, controle e monitoramento ambiental apontadas no presente EIA e de outras medidas que venham a ser estabelecidas pela SEMACE e, eventualmente, por outras autoridades competentes.

### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBANO, C. (2007). [WA281315, Fregata magnificens Mathews, 1914]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/281315>> Acesso em: 27 Jun 2011.
- ALMEIDA, S. R. 2004. **Subsídios para o gerenciamento ambiental de projetos de dragagem em portos**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes. Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro.
- ALVES-JÚNIOR, T.T.; ÁVILA, F.J.C.; OLIVEIRA, J.A.; FURTADO-NETO, M.A.A.; MONTEIRO-NETO, C. Registros de Cetáceos para o Litoral do Estado do Ceará, Brasil. **Arq. Ciên. Mar, Fortaleza**, v.30, p.79-92., 1996.
- ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (Org.) ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DA BIODIVERSIDADE DO BIOMA CAATINGA: suporte a estratégias regionais de conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. v. 1. 446 p.
- BIANCONI, G. V.; PEDRO, W. A. Família Vesperilionidae. In: REIS, N. R.; A. L. PERACCHI; W. A. PEDRO; I. P. LIMA. (Org.). MORCEGOS DO BRASIL. 1 ed. LONDRINA: UEL, 2007, p. 167-198.
- BOYLES, J. G.; CRYAN, P. M.; MCCracken, G. F.; KUNZ, T. H. 2011. Economic importance of bats in agriculture. *Science* 332(6025): 41-42.
- CBRO- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2011. Listas das aves do Brasil. 10ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acessado em 20/6/2011
- EISENBERG, J. F.; REDFORD K. H. 1999. Mammals of the Neotropics: the central Neotropics. Volume 3 - Peru, Bolívia, Brazil. Chicago: University of Chicago Press.
- EMBRAPA. Dados climatológicos: Estação de Fortaleza, 2003. Maria de Jesus Nogueira Aguiar *et al.* - Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004
- EMMONS, L.; FEER, F. Neotropical rainforest mammals: A field guide. 2ª ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1997, 307 p.
- EPA - Environmental Protection Agency. 2004. Disponível em:<[www.epa.gov](http://www.epa.gov)>.2004.
- FABÍAN, M.; GREGORIN, R. Família Molossidae. In: Reis, N. R; Peracchi, A. L; Pedro, W. A; Lima, I P.. (Org.). Morcegos do Brasil. 1 ed. Londrina: Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina, 2007, p. 149-165.
- FUNDAÇÃO PRÓ-TAMAR. Centro TAMAR-IBAMA. **Programa nacional para a redução da captura incidental das tartarugas marinhas na pesca**. Salvador, 2002.
- GIRÃO, W.; ALBANO, C. *Picumnus limae* Snethlage, 1924. In: MACHADO, A. B. M. (Org.); DRUMMOND, G. M.(Org.); PAGLIA, A. P.(Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente, Fundação Biodiversitas, 2008, v. 2, p. 502-503
- GIRÃO, W.; ALBANO, C. *Picumnus limae* Snethlage, 1924. In: MACHADO, A. B. M. (Org.); DRUMMOND, G. M.(Org.); PAGLIA, A. P.(Org.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente, Fundação Biodiversitas, 2008, v. 2, p. 502-503.
- GOES FILHO, H. A. **Dragagem e gestão dos sedimentos**. Dissertação (Mestrado em ciências em Engenharia Civil). 2004. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- GURJÃO, L.M.; FURTADO-NETO, M.A.A.; SANTOS, R.A.;CASCON. **Feeding habits of marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, at Ceará State, Northeastern Brazil**. LAJAM, v.2, p.117-122, 2003b.
- HABITAFOR, **Programas**. Fortaleza, 2009. Disponível em <[http://www.fortaleza.ce.gov.br/habitafor/index.php?option=com\\_content&task=view&id=12148&Itemid=74](http://www.fortaleza.ce.gov.br/habitafor/index.php?option=com_content&task=view&id=12148&Itemid=74)>. Acesso em: 05 jul. 2011.
- HAYES, A.J.S. **Ocorrência e utilização de habitat da forma marinha do tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, na Praia de Iracema**,

- Brasil, através de observações a partir de um ponto fixo.**  
1999. Artigo publicado online. Disponível em: <<http://www.muximba.hostoi.com/artigotucuxi.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2011.
- IBGE. Manual Técnico de Pedologia. 2ª ed., nº4. Rio de Janeiro, 2007.
- IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Tipos climatológicos, 2007. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12.htm>>. Acesso em: [15 de junho de 2011].
- JAN DE NUL. 2009. Disponível em: <<http://www.jandenul.com/>>. Acesso em: 11 jul. 2011.
- KÖPPEN, W. 1918. "Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf." Petermanns Mitt., Vol. 64, pp. 193-203.
- LABOMAR/SEMACE, 2005. **Estimativa da descarga fluvial para os principais estuários do Estado do Ceará.** Programa: Zoneamento Ecológico e Econômico. (ZEE) Fortaleza – CE, 26p., 2005b.
- LAZARI, M. Show à parte: Golfinhos encantam quem passeia pela Praia de Iracema. **Jornal O POVO.** Fortaleza, p. 3, 25 de jun. 2011
- MACHADO, A. B. M. (Org.); DRUMMOND, G. M.(Org.); PAGLIA, A. P.(Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1a. ed. Brasília: MHA/SBF, 2008. v. 1. 1422 p.
- MAIA, L.P. Procesos Costeros y Balance Sedimentário a 10 Largos de Fortaleza (NE-BRASIL): Implications para uma gestion adecuada de la zona litorânea. 198p. Tesis Doctoral, Univ. Barcelona, 1998.
- MEIRELLES, A.C.O.; SILVA, C.P.N.; CAMPOS, A.A.; BARROS, H.M.D.R. Registro do encalhe de um boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853), com vestígios de nylon monofilamento em tecido cicatrizado do rosto. **Arq. Ciên. Mar, Fortaleza**, v.35, p.75-78, 2002.
- MORAIS, J.O. Aspectos do transporte de sedimentos no litoral do Município de Fortaleza, Estado do Ceará. **Arq. Ciên. do Mar, Fortaleza**, v.20. p.71-100. 1980.
- MOURÃO, J. S.; NORDI, N. Etnoictiologia de Pescadores Artesanais do Estuário do Rio Mamanguape-Paraíba-Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo**, v. 29, n. 1, p. 9-17, 2003.
- NOGUEIRA, André Aguiar. **Fogo, Vento, Terra e Mar:** migrações, natureza e cultura popular no bairro Seviluz em Fortaleza (1960-2006). Dissertação de Mestrado em História Social. Pontifícia Universidade Católica – PUC, 2006.
- OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I. P. (Org.). **Mamíferos do Brasil.** 2a; ed. 2011, v. 1.
- OLIVEIRA, J.A.; ÁVILA, F.J.C.; ALVES-JÚNIOR, T.T.; FURTADO-NETO, M.A.A.; MONTEIRO-NETO, C. Monitoramento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Deplhinidae) em Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. **Arq. Ciên. Mar, Fortaleza**, v. 29, p.28-35, 1995.
- PASSOS, F. C.; GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba**, v. 21, n. 3, p. 487-489, 2004
- PDFor – Plano Diretor Participativo de Fortaleza. Projeto de Lei nº009 de 20 de maio de 2008. Secretaria de Planejamento e Orçamento – SEPLA.
- PMF – PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **História.** 2009. Disponível em: <[http://www.fortaleza.ce.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=10716&Itemid=12](http://www.fortaleza.ce.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=10716&Itemid=12)>. Acesso em: 25 mai. 2011.
- RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha AS.24 **Fortaleza; geologia, geomorfologia, pedologia; vegetação e uso potencial de terra.** Rio de Janeiro, 1981. 488 p.
- RAMOS, Lidiane da Costa. **Mucuripe: verticalizações, mutações e resistências no espaço habitado.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2003.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil.** 2. ed., Londrina, 2011. 437 p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil.** 1 ed. Londrina, 2007, 256 p.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. 2005. Zoologia dos Invertebrados - uma abordagem funcional-evolutiva. 7ª Edição. Roca.

SANTOS, J. O. **Vulnerabilidade ambiental e áreas de risco na Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006.

SICK, H. Ornitologia Brasileira, 1 ed. Nova Fronteira, 2004, 863p.

SIGRIST, T. 2009. Guia de campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira. Vol. 1. São Paulo: Avis Brasilis. 491 p.

STAHELM, G. D. **Informações preliminares sobre o perfil biológico de *Chenolia mydas* (Linnaeus, 1758) na Ilha de Santa Catarina, entre janeiro de 2005 e junho de 2006.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, 67p., 2006.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.*, v.38, p.55-94, 1948.

VELOSO, R. B. , RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** IBGE, Rio de Janeiro, 1991, 124 p.

Wiki Aves – A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/>> Acesso em: 29 Jun 2011.

## 14. GLOSSÁRIO

**Ação antrópica:** designa a interferência do homem sobre o meio ambiente.

**Acostagem:** ato de acostar um navio (aproximar, arrimar, encostar, pôr junto de. Ex.: uma lancha acostou ao navio

**Afloramento:** Parte de um maciço ou camada de rocha, ou de minério, que chega a superfície do solo, quer por irrupção (invasão súbita), quer pelo desnudamento dum capeamento preexistente.

**Afluente:** Curso d'água, que deságua em outro curso d'água, considerado principal, ou em um lago contribuindo para lhes aumentar o volume; tributário.

**Agente erosivo:** Qualquer fenômeno físico, químico ou biológico que possa agir sobre determinada rocha, desagregando-a.

**Agroquímicos:** produtos sintéticos utilizados para o controle fitossanitário.

**Aleatório:** Dependente de fatores incertos, sujeito ao acaso.

**Aluvionar :**Material sedimentar proveniente de deposição por água corrente.

**Aluvionares:** Sedimento clástico (areia, cascalho e/ou lama) depositado por um sistema fluvial no leito e nas margens da drenagem

**Ambiente praiar:** Referente ao conjunto de feições que compõe a praia.

**Análise granulométrica:** Trata da identificação dos tamanhos dos grãos sedimentares presentes num depósito terrígeno.

**Aquífero:** Porção do subsolo capaz de armazenar e fornecer água.

**Assoreamento:** Deposição de material sedimentar ou material coluvionar, resultando no aterramento ou entulhamento de áreas mais baixas

**Atracação:** Operação de fixação do navio ao cais

**Autotrófico:** Diz-se dos seres capazes de fazer a síntese da matéria orgânica a partir de substâncias minerais (inorgânicas) e uma fonte primária de energia como a luminosa (foto-autotrófico) ou química (químio-autotrófico).

**Bacia hidrográfica:** (1) Área limitada por divisores de água, dentro da qual são drenados os recursos hídricos, através de um curso de água, como um rio e seus afluentes. A área física, assim delimitada, constitui-se em importante unidade de planejamento e de execução de atividades sócio-econômicas, ambientais, culturais e educativas. (2) Toda a área drenada pelas águas de um rio principal e de seus afluentes. (3) Área total de drenagem que alimenta uma determinada rede hidrográfica; espaço geográfico de sustentação dos fluxos d'água de um sistema fluvial hierarquizado.

**Bacia sedimentar:** Local de deposição dos sedimentos.

**Baixamar:** Nível mínimo da curva da maré, maré baixa, maré vazia.

**Batimetria:** Determinação da profundidade e da topografia de áreas submersas A batimetria é expressa cartograficamente por curvas batimétricas que são curvas que unem pontos de mesma profundidade com equidistâncias verticais, à semelhança das curvas de nível topográfico.

**Bentônico:** Relativo aos bentos. A parte do ambiente marinho habitada por organismos que vivem fixos (sésseis) ou livres (vágéis) sobre o fundo dos corpos de água (oceanos, rios, lagos, etc.).

**Berço:** (1) Suporte colocado sobre um convés, uma coberta, etc., para nele apoiar-se uma peça volante. (2) Local de

permanência da âncora da unidade (sonda, embarcação, balsa, etc.) quando não está sendo usada.

Biodiversidade: Referente à variedade de seres vivos existentes em um determinado local.

Biomassa: Quantidade de matéria orgânica de origem biológica presente, num dado momento, em uma determinada região, expressa em massa (g, Kg, etc.) por volume (m<sup>3</sup>) ou por área (m<sup>2</sup>).

Cadeia Alimentar: Seqüência de transferência de energia que se dá entre os organismos com o fenômeno da alimentação. As cadeias alimentares se interpõem umas nas outras formando as teias alimentares.

Cadeia Trófica: Cadeia alimentar.

Cádmio (Cd): Elemento metálico maleável, tóxico, de número atômico 48 e massa atômica 112,4; só encontrado em combinação com outros elementos, especialmente o zinco.

Cais de Atracação: Local que, à beira de um rio ou porto, serve para embarque e desembarque de pessoas e mercadorias.

CDMM: Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante.

CIDASC: Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina.

Cisalhamento: Deformação envolvendo uma solicitação tangencial, resultado de um par de forças paralelas e de sentidos opostos, denominado binário ou conjugado.

Clorofíceas (Chlorophyceae): Classe de algas bentônicas ou planctônicas geralmente flageladas com coloração verde devido à presença de clorofila-a e clorofila-b. São vulgarmente conhecidas como algas verdes.

Coliformes Fecais: São microorganismos que aparecem exclusivamente no trato intestinal de animais de sangue quente. Sua identificação na água permite afirmar que houve presença

de matéria fecal, traduzindo-se como "risco potencial" para encontro nas águas dos agentes biológicos, ou seja, as bactérias, vírus, protozoários e vermes.

Coliformes Totais: Grupo constituído por bactérias que têm sido isoladas de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como as fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente.

Colmatados: Que receberam depósitos ou sobreposição de terras.

Coluvial: Relativo a inundação. O material depositado em decorrência do fenômeno é chamado de colúvio-aluvionar.

Colúvio: Solo de vertentes, parcialmente alóctone de muito pequeno transporte, misturado com solos e fragmentos de rochas trazidos das zonas mais altas, geralmente mal classificado e mal selecionado.

Compartimento: Congrega os três grandes grupamentos de componentes, representados pelos fatores físicos, bióticos e antrópicos.

Componentes: Conjunto de aspectos que serão diretamente afetados pelos impactos.

Composição faunística: o conjunto dos animais próprios de uma região ou de um período geológico.

Condutividade: No estudo em questão a condutividade é citada como uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica.

Cronológica: Divisões do tempo geológico – Era, Período, Época.

Crustáceos: Classe de animais artrópodes, predominantemente aquáticos e de respiração branquial, exosqueleto calcário, cabeça e tórax fundidos numa só peça (cefalotórax), dois pares de antenas e apêndices birremes. Ex. – caranguejo, camarão, lagosta, craca, tatuíra, etc.

Dársena: Espécie de infra-estrutura portuária com suas formas escavadas no continente, a semelhança de um dique, no interior do qual os navios adentram para atracação no cais.

Deposicional: Relativo à deposição de material.

Diagênese: Estágio inicial de decomposição da matéria orgânica. Caracteriza-se principalmente pela decomposição microbiana da matéria orgânica de origem terrestre e aquática.

Difusão: Espalhamento ou dispersão da matéria sob a influência de um gradiente de concentração, com movimento da solução mais concentrada para a mais diluída.

Duna frontal: Depósito arenoso paralelo à linha de costa, formado pela interação de processos marinhos e eólicos.

Duna: acumulação de areia provocada por ação eólica.

Efluente: Nome dado a qualquer líquido que flua de um sistema de coleta ou transporte de águas utilizadas pela ação humana. Os efluentes são comumente mais ricos em matéria orgânica e inorgânica que os líquidos naturais dos ecossistemas.

Embasamento cristalino: conjunto de rochas metamórficas e ígneas sobre as quais se depositam rochas e sedimentos mais jovens.

Enrocamentos: Maciço de pedras arrumadas ou jogadas, destinado a proteger aterros ou estruturas dos efeitos da erosão.

Enseada: (1) Setor côncavo do litoral, delineando uma baía muito aberta, em forma de meia-lua. A enseada desenvolve-se freqüentemente entre dois promontórios e penetra muito pouco na costa. Pode-se denominá-la também de baía aberta. (2) Reentrância da costa, bem aberta em direção ao mar, porém com pequena penetração deste, ou, em outras palavras, uma baía na qual aparecem dois promontórios distanciados um do outro.

Erosão: Processo de desagregação e transporte de partículas de solo, por ação da chuva e do vento.

Escala granulométrica: Escala de tamanho de grão.

Escarpa: Superfície de forte declividade.

Estações fluviométricas: Instalações destinadas a realizar o monitoramento limnimétrico do curso d'água bem como medições regulares de vazão que permitam a manutenção atualizada da curva de descarga num determinado local.

Exótico: Diz-se dos animais ou plantas que não são naturais dos climas para onde foram transportados.

Exploração: Extrair economicamente substâncias minerais úteis de uma jazida até o seu beneficiamento primário.

Fitoplâncton: Comunidade vegetal microscópica, que flutua livremente nas diversas camadas de água, estando sua distribuição vertical restrita a zona eufótica, onde graças a presença de energia luminosa, realiza o processo fotossintético; um dos responsáveis pela base da cadeia alimentar do meio aquático.

Floração: Crescimento explosivo, de curta duração, de microorganismos planctônicos, e uma ou poucas espécies, podendo alterar a coloração da água.

Forma de incidência: Trata da maneira como a ação interveniente poderá impactar o componente, ou seja, direta ou indiretamente;

Fotossíntese: Processo biológico ou bioquímico de síntese de material orgânico a partir de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), água e nutrientes inorgânicos dissolvidos, medido pelas moléculas de clorofila na presença de luz como fonte primária de energia e com liberação de oxigênio como subproduto.

Fatura: Descontinuidade que aparece isoladamente em uma massa rochosa, não correspondendo portanto nem a uma junta nem a uma falha.

Frugívoro: Que se alimenta de frutas.

GPS: Da sigla em inglês para Global Positioning System, representa o sistema de posicionamento global. Gradiente: Medida da variação de determinada característica de um meio (tais como temperatura, vegetação, pressão atmosférica) de um ponto para outro desse meio.

Granel líquido: Todo líquido transportado diretamente nos porões do navio, sem embalagem e em grandes quantidades, e que é movimentado por dutos por meio de bombas.

Granel sólido: Todo sólido fragmentado ou grão vegetal transportado diretamente nos porões do navio, sem embalagem e em grandes quantidades

Granitóide: Termo geral utilizado para designar qualquer rocha plutônica posicionada, no diagrama QAPF de Streckeisen, em um dos campos compreendidos entre 20% e 60% de quartzo (Q), isto é, campos do álcali-feldspato granito, granito, granodiorito ou tonalito.

Granulometria: Especificação do tamanho dos grãos de determinado material, comumente solo ou rocha.

Habitat: conjunto de condições geofísicas de um lugar específico onde se desenrola a vida de uma espécie ou de uma comunidade animal ou vegetal.

Herbácea: Planta que tem a consistência e o porte de erva.

Herborização: Colher e/ou colecionar plantas para estudo ou para uso medicinal.

Hidrodinâmica: Refere-se a movimentação da massa de água.

Hidromórfico: Relativo a um solo caracterizado pela alta umidade.

Influência antrópica: designa a interferência do homem sobre o meio ambiente.

Jusante: É todo ponto referencial ou seção de rio que se situa após este ponto referencial qualquer de um curso de água. Sendo assim, a foz de um rio é o ponto mais a jusante deste rio.

Lama: Designação genérica de mistura de diferentes proporções de silte e argila.

Lençol freático: corpo d'água subterrâneo que se forma em profundidade relativamente pequena.

Linha de costa: Linha que forma o limite entre a terra e água em uma região costeira.

Malha Viária: Conjunto de vias do município.

Mananciais: (1) Qualquer corpo d'água, superficial ou subterrâneo, utilizado para abastecimento humano, animal ou irrigação. Conceitua-se a fonte de abastecimento de água que pode ser, por exemplo, um rio, um lago, uma nascente ou poço, proveniente do lençol freático ou do lençol profundo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). (2) Qualquer extensão d'água, superficial ou subterrânea, utilizada para abastecimento humano, industrial, animal ou irrigação

Mangue: Termo coletivo usado para gêneros de plantas halófitas que se instalam em planícies de maré de regiões costeiras tropicais ou subtropicais.

Manguezal: Comunidade dominada por árvores dos gêneros Rhizophora, Laguncularia e Avicennia, que se localiza, nos trópicos, em áreas justamarítimas sujeitas às marés. O solo é uma espécie de lama escura e mole.

Mapa Base: Mapa de uma região que tem por objetivo definir e limitar a região de interesse. Marégrafo: Equipamento utilizado para medição de elevação de nível d'água.

Maré astronômica: Elevação do nível do mar devido à atração do sol e da lua sobre a terra.

Maré de Quadratura: Maré de pequena amplitude, maré que se segue ao dia de quarto crescente ou minguante.

Maré de Sizígia: Nas luas nova e cheia, as marés lunares e solares reforçam uma a outra, produzindo as maiores marés altas e as menores marés baixas

Maré meteorológica: Elevação do nível do mar por ação da pressão atmosférica e dos ventos sobre a superfície marinha.

Maré mista: Maré intermediária entre o tipo predominantemente diurno e predominantemente semi-diurno.

Maré semi-diurna: Regime de maré com periodicidade de cerca de doze horas com duas preamares e duas baixa-mares em um ciclo de maré.

Mata Ciliar: Vegetação que margeia os cursos d'água, caracterizada por espécies bem adaptadas à abundância de água, e às freqüentes inundações. São importantes na proteção das margens contra a erosão e na manutenção da fauna.

Mata secundária: É a mata que já foi explorada pelo homem.

Matacão: Fragmento de rocha maior do que bloco e que, na escala de Wentworth de uso principal em sedimentologia, tem diâmetro maior do que 25 cm, apresentando, muitas vezes, formas esféricas.

Matações: Pedras soltas, muito grandes e arredondas.

Matéria inorgânica: Substância química de origem mineral, ou mais corretamente, de estrutura não basicamente carbônica.

Matéria orgânica: Substância química de origem animal ou vegetal, ou mais genericamente, substância que possui estrutura basicamente carbônica.

Material em suspensão (sólidos totais suspensos): Partículas sólidas (orgânicas e inorgânicas) presentes ao longo da coluna d'água. A quantidade é expressa em g/l de solução aquosa.

Morfodinâmica: Termo que trata da inter-relação entre a variação da forma de um terraço sedimentar e a atuação de agentes dinâmicos.

Morfologia: Forma da superfície de um terreno.

Nível médio do mar: Média para a altura da superfície do mar para um dado período.

Parâmetros meteorológicos: Relativo a fenômenos atmosféricos, e cujas observações possibilitam a previsão do tempo.

Pelágico: Referente aos organismos que vivem na coluna de água.

Percolação: Processo lento de passagem de um líquido por um material filtrante. Utilizado para designar a passagem de água através do solo.

Perfil praiar: Secção transversal à praia incluindo seus sub-ambientes.

Plâncton: Conjunto de organismos microscópicos presentes na superfície e sub-superfície das águas doces e salgadas. Organismos de tamanho reduzido que apresentam capacidade de locomoção desprezível em relação à velocidade das correntes, sendo então carregados por elas.

Planície Costeira: Região que se estende desde a linha de praia em direção ao continente constituída por um conjunto de feições geomorfológicas construídas por processos marinhos, eólicos, lagunares e fluviais.

Planície Costeira: Região que se estende desde a linha de praia em direção ao continente constituída por um conjunto de feições geomorfológicas construídas por processos marinhos, eólicos, lagunares e fluviais.

Pleistocênio: compõe o período do Quaternário, tido atualmente como unidade informal de tempo geológico

Pneumatóforos: Raiz que, nas plantas dos mangues ou dos pântanos, deixa a descoberto a ponta para exercer função respiratória.

Poluente: Qualquer forma de matéria ou energia que interfira prejudicialmente aos usos preponderantes das águas, do ar e do solo, previamente definidos.

Portainer: equipamento automático para movimentação de contêineres.

Portaria: Ato pelo qual as autoridades competentes determinam providências de caráter administrativo, impõem normas, definem situações funcionais, aplicam penas disciplinares e atos semelhantes.

Pós-praia: zona superior da praia, além do alcance das ondas e marés ordinárias, atingida somente por ondas de tempestade.

Post Panamax: Tipo de navio cuja as dimensões são maiores do que os navios que passam no canal do Panamá.

Potabilidade: qualidade da água própria para o consumo humano.

Praia: Zona composta de material inconsolidado, em geral arenoso que se estende desde o nível de baixa-mar média até a linha de vegetação permanente ou onde há mudanças fisiográficas.

Praias de forma parabólica: Praia em forma crescente, controlada pela presença de um promontório em uma das extremidades.

Praias oceânicas: Praias expostas de mar aberto.

Preamar: elevação máxima alcançada por cada maré enchente.

**Produtividade primária:** Quantidade de matéria orgânica produzida por organismos autótrofos, a partir de substâncias inorgânicas, durante certo intervalo de tempo em uma determinada área ou volume. É denominada bruta quando incluir os gastos com a respiração e, líquida, quando excluir estes gastos.

**Profundidade de Secchi:** Profundidade estimada para a determinação da transparência da água. Secchi é um disco de metal com mais ou menos 30cm de diâmetro, pintado de branco. A técnica consiste em baixá-lo na água através de um cabo graduado, anotando as profundidades de desaparecimento (descida) e reaparecimento (subida). A média dessas profundidades representa a transparência da água.

**Progradação:** Avanço da linha de praia em direção ao mar, resultando em sedimentação fluvial na região próxima à praia.

**Promontório:** Tipo particular de cabo que termina sob a forma de afloramentos rochosos e escarpados.

**Proterozóicas:** Era geológica mais longa, durou quase 2 bilhões de anos ,

**Quadratura:** Posição da lua e do sol, em relação à Terra, formando um ângulo de 90° com esta última, localizada no vértice desse ângulo. O termo é utilizado em Oceanografia para caracterizar as marés que ocorrem nesse período (marés de quadratura), que apresentam menores amplitudes que as de sizígia.

**Quartzo:** Mineral do grupo dos silicatos.

**Quaternário:** idade geológica na escala temporal dos eventos da história da Terra, ordenados em ordem cronológica. Corresponde ao primeiro período geológico da era Cenozóica, compreendendo os últimos 1,75 milhões de anos da Terra.

**Recursos Hídricos:** As águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer uso em uma determinada região ou bacia.

**Redução:** Processo no qual uma substância ganha elétrons na presença de oxigênio.

**Regressão marinha:** Abaixamento do nível marinho

**Relevância:** representa um somatório teórico das pontuações concedidas a cada um dos atributos anteriores, de modo a classificar os impactos previstos, em uma escala que possibilite a compreensão do grau de interferência de cada ação.

**Relevo:** Designação dos vários acidentes de terreno. Distinção, evidência, realce. Ação ou efeito de relevar. Aresta, saliência, resalto. Trabalho arquitetônico ou labor que sobressai. Obra de escultura ou pintura, em que os objetos ressaltam da superfície da construção ou da tela.

**Resolução espacial:** Define a área no terreno representada por um pixel na imagem. Quanto maior o pixel, maior a área do terreno representada por um único elemento (e um único nível de cinza) e menor a resolução espacial.

**Ressuspensão:** Processo onde material já depositado no fundo de corpos de água é novamente posto em suspensão no meio líquido por algum tipo de força (hidrológica, biológica, geológica, etc.).

**Rochas ígneas:** Rocha formada pelo resfriamento e pela solidificação do magma (matéria rochosa movediça e fervente).

**Rochas intrusivas:** Rocha magmática que se consolidou nas partes profundas da litosfera e só apareceu à superfície depois de removido o material sedimentar ou metamórfico que a recobria.

**Rochas:** Agregados naturais formados por um ou mais minerais.

**Sazonal:** Referente às estações do ano.

**Sizígia:** Quando as posições do Sol e da Lua estão em conjunção ou em oposição em relação à Terra, ou seja, alinhados. A soma da atração gravitacional exercida por esses dois corpos faz com que ocorram as marés astronômicas de maior magnitude, chamadas de marés de sizígia.

**Tempo de residência da água:** Tempo total que demora para ocorrer a renovação da água.

**Terraço:** Superfície horizontal ou levemente inclinada, constituída por depósito sedimentar, ou superfície topográfica modelada pela erosão fluvial, marinha ou lacustre, e limitada por dois declives no mesmo sentido. Pode ser classificado como marinho, lacustre, fluvial, etc.

**Terraplenagem:** Obras de engenharia civil para preparação do terreno para receber a construção.

**Trófico:** Relativo ao processo de alimentação.

**Turbidez:** Medida do grau de extinção da luz em uma solução aquosa, habitualmente decorrente da presença de sólidos em suspensão.

**Zona de arrebentação:** Faixa onde as ondas se rompem pela diminuição da profundidade abaixo de um determinado valor.

**Zona de espraiamento:** Zona de espalhamento da água do mar após a arrebentação, seguindo declive acima sobre a superfície praial.

**Zooplâncton:** Grupo ou assembléia de animais que vivem em suspensão nos corpos de água, sendo passivamente arrastados pelos movimentos da água. Inclui, além de organismos adultos, os ovos e formas larvais. Organismos planctônicos heterotróficos que se alimentam do fitoplâncton, detritos e deles próprios.