



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS



DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL TRECHO PECÉM - MUNDAÚ / CE

MOACIR DE ARAUJO QUEIROZ

Dissertação apresentada e defendida
publicamente no dia 29 de agosto de
2003 diante do juri abaixo.

Presidente (Orientador):

Prof. Dr. Luis Parente Maia

Membros :

Prof.^a Dr.^a Maria Ozileia Bezerra Menezes

Prof.^a Dr.^a Lorenci Gislaïne de Oliveira Lehueur

MOACIR DE ARAUJO QUEIROZ

**DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL
TRECHO PECÉM - MUNDAÚ / CE**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais – LABOMAR – UFC, componente obrigatório para conclusão do curso de mestrado em Ciências Marinhas Tropicais, área de concentração Gestão Integrada da Zona Costeira. Defendida publicamente no dia 29 de agosto de 2003.

Orientador: Prof. Luis Parente Maia

**FORTALEZA – CE
2003**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Q45d Queiroz, Moacir de Araujo.
 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL TRECHO PECÉM - MUNDAÚ / CE /
 Moacir de Araujo Queiroz. – 2003.
 243 f. : il. color.

 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-
Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2003.
 Orientação: Prof. Dr. Luis Parente Maia.

 1. Índice de Sensibilidade Litoral. 2. Determinação ISL. I. Título.

CDD 551.46

AGRADECIMENTOS

Ao professor, orientador e amigo Luís Parente Maia pelo incentivo e paciência durante toda fase desta dissertação.

Ao aluno do curso de geologia da UFC Rafael Rabelo, pelo auxílio nas etapas de campo e apoio nas análises granulométricas.

Ao Departamento de Geologia da UFC pelas análises realizadas no LGMA.

A FUNCAP pelo apoio financeiro durante o curso de mestrado.

A GEOMAC – Geologia Mineração e Meio Ambiente, pela infra-estrutura e apoio técnico durante a elaboração da dissertação.

Ao corpo docente e funcionários do LABOMAR, pela integração e transmissão de conhecimento durante o curso de mestrado.

Aos colegas de curso, pela troca de conhecimento nos diversos campos da ciência, formando uma verdadeira equipe multidisciplinar.

Aos amigos que contribuíram de forma direta e indireta para conclusão desta dissertação, com incentivo e apoio.

Aos meus pais pelo incentivo e compreensão nos momentos de aflição.

Aos meus familiares que souberam transmitir paz durante os dias de tempestades, a minha filha Ingra, que sempre afasta a escuridão com seu sorriso de luz e ao meu filho Tiago, que com sua alma de criança reflete a alegria, sentido fundamental da vida.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE MAPAS TEMÁTICOS	vi
LISTA DE ANEXOS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 – INTRODUÇÃO	1
2 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA	6
2.1 – CLIMATOLOGIA	6
2.2 – PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS	13
2.3 – GEOLOGIA	19
2.4 – GEOMORFOLOGIA	27
2.5 – SOLOS	30
2.6 – RECURSOS HIDRICOS	34
2.7 – VEGETAÇÃO	35
2.8 – FAUNA	35
2.9 – ASPECTOS SÓCIOS – ECONÔMICOS	38
3 – DESCRIÇÃO DAS CARTAS SAO	44
4 – METODOLOGIA	62
5 – RESULTADOS OBTIDOS	76
5.1 - PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS	76
5.2 - MORFOLOGIA LOCAL	77
5.3 – TIPOS DE SUBSTRATOS	78
5.4 – UNIDADES GEOAMBIENTAIS	79
5.5 – ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL – ISL	87
6 – DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	96
6.1 - GENERALIDADES	96
6.2 – ANÁLISE DE RISCO	99
6.3 – MAPAS TEMÁTICOS	110
6.4 – MEDIDAS DE EMERGENCIAIS	122
7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	128
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Mapa de Influência	03
Figura 02 – Padrão dos ventos sobre o Brasil(COADS/NOAA).	06
Figura 03 – Distribuição dos valores médios mensais de vel. do vento 95 à 98	09
Figura 04 – Comparação dos valores médios mensais da vel. do vento entre 96 e 97.	09
Figura 05 – Distribuição da precipitação média anual período de 74 a 98.	10
Figura 06 - Distribuição dos valores médios anuais de umidade, de 74 a 98.	10
Figura 07 – Distribuição dos valores médios anuais de insolação durante 74 a 98.	11
Figura 08 - Distribuição dos valores médios anuais de evaporação s durante 74 a 98.	11
Figura 09 – Distribuição dos valores médios anuais de temperatura entre 74 a 98.	12
Figura 10 – Distribuição de valores de temperatura com base em dados de campo.	12
Figura 11 – Histograma de altura máxima durante o período de março/97 a março/98.	14
Figura 12 – Histograma da altura significativa H_s , para o período de março/97 a março/98.	14
Figura 13 – Histograma do Período de Pico (T_p), março/97 a março/98.	15
Figura 14 - Histograma da direção de ondas de março/97 a março /98.	16
Figura 15 – Medição da velocidade e direção do vento com anemômetro.	65
Figura 16 – Medição da altura da onda na arrebentação com mira topográfica.	66
Figura 17 – Esquema do Flutuador Utilizado.	66
Figura 18 – Perfil Topográfico transversais a linha de costa.	67
Figura 19 – Exemplo de Perfil de Praia Corrigido.	68
Figura 20 - Plataforma de saída de dados no soft ANASED 5.0.	69
Figura 21 – Orbita do Ponto utilizado : 217/062.	73
Figura 22 – Articulação das Imagens Utilizadas com as Cartas da SUDENE 1:100.000	74
Figura 23 – Enrocamento da Praia do Pecém. ISL 1.	88
Figura 24 – Rochas aflorantes na Ponta do Pecém. ISL 2.	89
Figura 25 – Rochas aflorantes na praia da Taíba. ISL 2.	89
Figura 26 –Praia Dissipativa. Entre Taíba e Paracurú. ISL 3.	91
Figura 27 – Campo de Dunas na Praia de Paracuru. ISL 3.	91
Figura 28 – Taludes Íngremes Expostos do Grupo Barreiras. Lagoinha. ISL 3.	92
Figura 29 – Praia dissipativa, muito plana, com pouca energia. Flexeiras. ISL 4.	93
Figura 30 – Planície de inundação do Rio Curu. ISL 7.	94
Figura 31 – Mangue do Pecém. ISL 10.	95
Figura 32 – Mangue do Rio Curu. ISL 10.	95
Figura 33 – <i>Pier</i> de Paracuru. Detalhe afloramento de arenito de praia	101
Figura 34 – Complexo Portuário de Pecém.	101

LISTA DE TABELAS

Tabela I – Direções do vento no litoral oeste de Fortaleza.	08
Tabela II - Valores médios mensais das amplitudes de marés. Porto do Mucuripe.	17
Tabela III - Lista de cetáceos que ocorrem na Bacia do Ceará.	37
Tabela IV - Composição da frota pesqueira sediada nos municípios, em 1998	42
Tabela V - Produção de pescado nos municípios da região, Em 1998 (Ton)	42
Tabela VI - Principais espécies da produção pesqueira dos municípios, em 1997 (ton).	43
Tabela VII - Principais espécies desembarcadas nos municípios da região.	43
Tabela VIII - Esquema de cores para classificação do Índice de Sensibilidade do Litoral	60
Tabela IX – Comparação da classificação adotada pela NOAA x Brasil.	61
Tabela X - Etapas para elaboração do Índice de Sensibilidade Litoral	62
Tabela XI - Aspectos das Geofácies componentes da Planície Litorânea.	83
Tabela XII - Aspectos da Geofície Componente da Planície Fluvial	84
Tabela XIII - Aspectos das Geofácies Componentes dos tabuleiros Pré-Litorâneos.	87
Tabela XIV – Cenário de Acidentes Mundial de vazamento de Óleo.	104

LISTA DE MAPAS TEMÁTICOS

MAPA GEOAMBIENTAL CE 100	112
MAPA ISL CE 100	113
MAPA GEOAMBIENTAL CE 101	114
MAPA ISL CE 101	115
MAPA GEOAMBIENTAL CE 102	116
MAPA ISL CE 102	117
MAPA GEOAMBIENTAL CE 103	118
MAPA ISL CE 103	119
MAPA GEOAMBIENTAL CE 104	120
MAPA ISL CE 104	121

LISTA DE ANEXOS

- ➡ **PLANILHAS DE PONTOS PARA SIG**
- ➡ **PLANILHA DE DADOS APLICADA AO SIG**
- ➡ **TÁBUAS DE MARÉS**

RESUMO

Este trabalho de pesquisa é parte integrante do curso de mestrado em Ciências Marinhas Tropicais da Universidade Federal do Ceará / Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, na linha de pesquisa Impacto Ambiental e Biologia da Conservação e tem como objetivo principal a elaboração de um mapa de sensibilidade ambiental, na escala de 1:10.000, utilizando uma metodologia baseada na NOAA – *National Oceanic and Atmospheric Administration*, sendo internacionalmente utilizada na elaboração de mapas de sensibilidade ambiental costeira a derrames de óleo.

A Área de trabalho enfocada neste estudo foi definida levando em consideração os riscos induzidos que geram o Complexo Portuário do Pecém, o Pier de Paracuru, além dos campos de produção de petróleo de Atum, Espada, Xareu e Curimã e as rotas de navios de transporte de óleo, que podem atigir, em caso de derramamento, o litoral de São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi e parte do litoral de Itapipoca.

Foi focado neste trabalho de pesquisa a sensibilidade dos ecossistemas costeiros utilizando um **índice de sensibilidade do litoral (ISL)**. Este índice hierarquiza os diversos tipos de contorno da costa em uma escala de 1 a 10, sendo o índice tanto maior quanto maior o grau de sensibilidade. O ISL é baseado nas características geomorfológicas da costa, fundamentais para a determinação do grau de impacto e permanência do óleo derramado, assim como, em muitos casos, para os tipos de procedimento de limpeza passíveis de serem empregados. A geomorfologia é, também, determinante para o tipo e a densidade das comunidades biológicas presentes na área.

O escopo deste trabalho contém informações que objetivam, além da proteção da vida humana, reduzir as consequências ambientais do vazamento e tornar eficientes os esforços de contenção e limpeza / remoção. Por outro lado, é, também, possível a utilização desse instrumento como suporte técnico a outras atividades socio-econômicas e de gestão ambiental.

ABSTRACT

This work is part of the Master Science Program in Marine Tropical Sciences at the Institute of Marine Sciences – LABOMAR / Federal University of Ceará, concerning the research theme on Environmental Impacts and Biology of Conservation and has as main goal, the elaboration of an environmental sensibility map at 1: 10.000 scale, using an methodology based by the National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA, which is broadly used for producing environmental sensibility maps for coastal areas and oil spreads.

The work area was defined in this study by taking in consideration the induced risks originated from the Complex of Pecém Harbour, the Pier of Paracuru besides the oil camps of Atum, Espada, Xareu and Curimã and ship oil routes that may hazard the coasts of São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba and part of Trairi municipalities in case of an oil spill.

The dissertation focused on the sensibility of coastal ecosystems by means of a **coastal sensibility index (ISL)**. This index hierarchies several types of coastal outlines under an 1 to 10 scale being the highest degree, the most sensible. The **ISL** is based on the geomorphological features of the coastal, the basement for determinations of the degree of impact and the residence of the spilled oil, as well as, in many cases, pointing to types of possible cleaning and relief procedures. Geomorphology is also determinant for the type and density of the biological communities present at the area.

The scope of this work contains information directed to far beyond the protection of human life, but to reduce environmental hazards due to oil waste and to make efficient the efforts of isolation and cleaning / remove. This instrument may also be used as technical support to other social – economic activities and environmental management.

1 - INTRODUÇÃO

Apesar do constante progresso da tecnologia de segurança operacional na exploração e no transporte de petróleo, temos presenciado, a cada dia, um grande número de acidentes e de magnitudes diversas, que variam desde pequenos derrames operacionais, como o ocorrido em 04/08/2000 em uma das plataformas de Paracuru onde vazaram 100 litros de óleo cru, até acidentes graves como o vazamento dos 4 milhões de litros de óleo no Rio Iguaçu-Pr, 2000, ou mesmo o desastre da P-36 em 2002 e do Exxon Valdez, 1989.

A proporção do derramamento de petróleo depende parcialmente na direção que é carregado pelos ventos e das correntes oceânicas. Se o derramamento chega ao litoral as consequências na área costeira geralmente é desastrosa. Um derramamento de petróleo pode causar problemas sérios nos locais onde ocorre e persistir por décadas, mas de uma maneira geral o ambiente marinho não tem sofrido prejuízos irreversíveis. Estudos realizados sobre derramamento de petróleo em regiões temperadas e tropicais mostraram que em clima tropical a recuperação é mais rápida, pois em clima temperados os hidrocarbonetos são mais estáveis e persistem por mais tempo nas águas frias.

Dependendo do volume derramado, das características do produto e das condições oceanográficas no momento do acidente, o óleo ou outro subproduto pode alcançar a costa e afetar severamente o meio ambiente. Nestes casos, é necessário conhecer detalhadamente tanto os ecossistemas costeiros como suas características geoambientais, para auxiliar a tomada de decisões sobre prioridades de proteção e minimizar os impactos destes derrames, já que poderá ocorrer interferência sobre a Qualidade da Água; sobre a Biota Marinha, sobre as Atividades Econômicas (especialmente as atividades relacionadas ao transporte marítimo e atividades de pesca), bem como o turismo da região afetada.

A Área de trabalho enfocada neste estudo foi definida levando em consideração os riscos induzidos que geram o Complexo Portuário do Pecém, o Pier de Paracuru, além dos campos de produção de petróleo de Atum, Espada, Xareu e Curimã e as rotas de navios de transporte de óleo, que podem atingir, em caso de derramamento, o litoral de São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi e parte do litoral de Itapipoca.

A figura 01 - Mapa de influência, mostra a localização dos pontos de risco e delimita a área pesquisada.

A extensão escolhida para aplicação do Índice de Sensibilidade Litoral, foi definida partindo da ponta do Pecém até a barra do Rio Mundaú, ver figura 01, na qual encontra-se um ambiente instável da zona litorânea e passível de contaminação por derramamento de óleo, alterando assim as propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente afetando a saúde, a segurança e o bem - estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

A base para as cartas de sensibilidade foram produzidas em formato digital, integradas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Deverão, também, ser disponibilizadas em papel e por meio digital, via INTERNET, na página do MMA, do IBAMA ou da ANP, para serem baixadas diretamente em PDF ou de forma completa, para incorporação a um SIG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR – LABOMAR

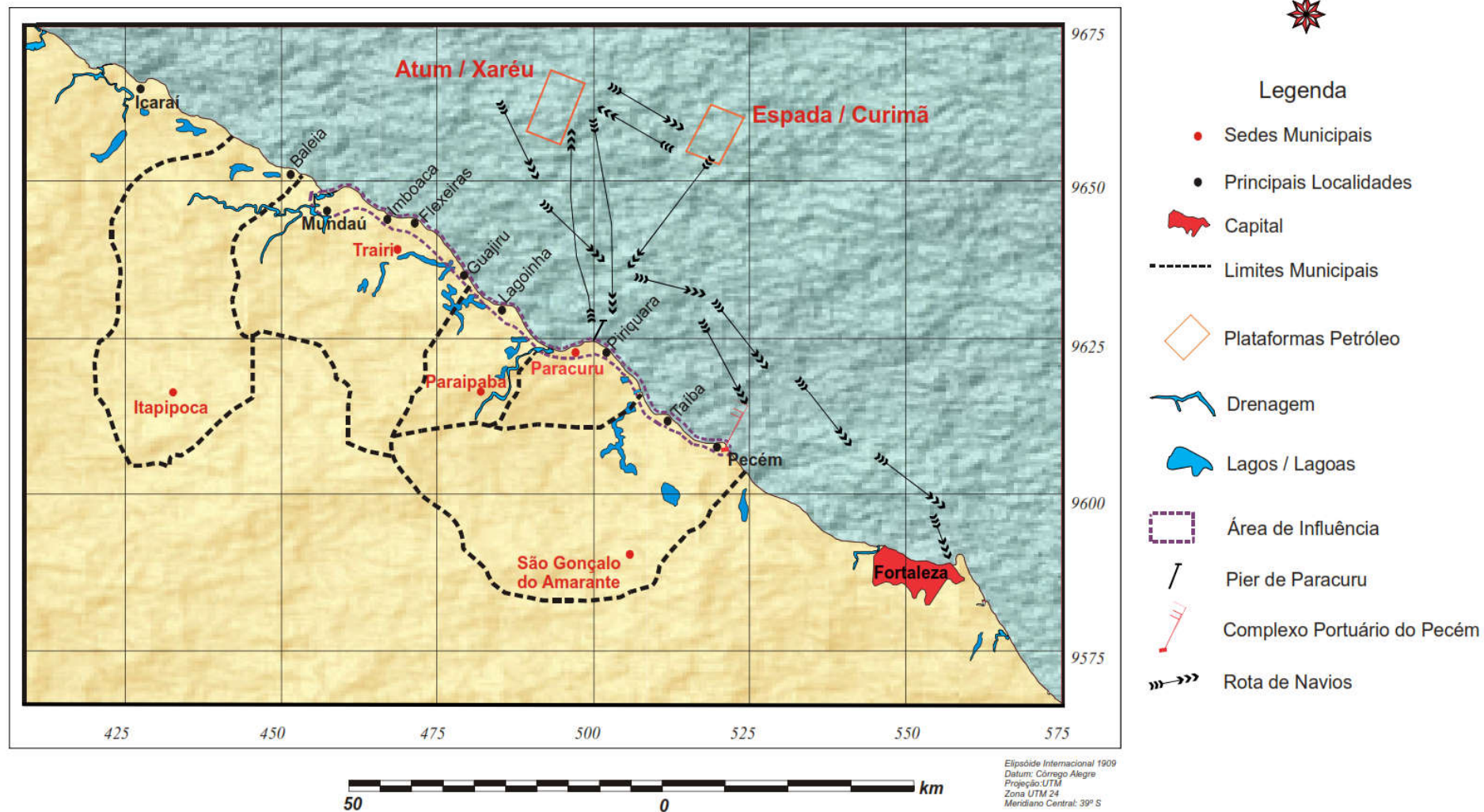


FIGURA 01 : Mapa de Influência

Fonte : Folhas da SUDENE

Os principais objetivos da resposta a derramamentos de óleo, além da proteção da vida humana, são reduzir as consequências ambientais do vazamento e tornar eficientes os esforços de contenção e limpeza / remoção. Isto é melhor obtido quando são usadas **cartas de sensibilidade** para identificar e mapear as localizações de recursos sensíveis antes que ocorra um acidente, de modo que as prioridades de proteção possam ser estabelecidas e as estratégias de contenção e limpeza / remoção delineadas antecipadamente. Por outro lado, é, também, possível a utilização desse instrumento como suporte técnico a outras atividades socioeconômicas e de gestão ambiental.

As Cartas SAO incluem três tipos de informações principais: sensibilidade dos ecossistemas costeiros e marinhos; recursos biológicos; e usos humanos dos espaços e recursos (atividades socioeconômicas).

As áreas sensíveis correspondem aquelas com maiores riscos tanto biológicos quanto sócio-econômicos e são regiões onde, se as medidas de resposta forem bem sucedidas resultam em significativa redução da contaminação. Os impactos de um derrame podem ser minimizados se os locais mais sensíveis ao contato com o óleo, como por exemplo os manguezais, possam ser protegidos. Os mapas auxiliam no direcionamento dos recursos disponíveis de resposta a um derrame de óleo para área onde a atuação dessa resposta venha a ser a mais eficaz dentro dos condicionamentos presentes.

O escopo deste trabalho de pesquisa encontra-se dividido em oito capítulos, a introdução que descreve os riscos, define a área de trabalho e enfoca os objetivos e a importância da pesquisa o segundo capítulo faz uma descrição geral da área, enfocando os aspectos físicos e as condições atuais do meio ambiente da área de estudo - aspectos biológico e sócio – econômico, o terceiro capítulo caracteriza as cartas SAO e de forma detalhada descreve os Índices de Sensibilidade do Litoral, o quarto capítulo traz a metodologia adotada com a descrição das etapas de escritório / campo / análise dos dados, o capítulo cinco mostra os resultados obtidos com a pesquisa, descrição dos dados coletados em campo e apresenta o ISL de cada ponto, no capítulo seis ocorre uma discussão e interpretação dos resultados obtidos, já no sétimo capítulo são feitas as considerações finais e algumas sugestões quanto ao desenvolvimento futuro da área pesquisada e finalmente no capítulo oito são listadas a bibliografia consultada para este trabalho.

Os mapas de sensibilidade ambiental, que vêm sendo utilizados desde a década de 70, representam uma importante ferramenta técnico-gerencial para a priorização dos ambientes a serem protegidos, nos quais devem ser aplicados ou concentrados esforços em caso acidentais/emergências, de forma a reduzir as conseqüências ambientais tanto do derrame quanto dos esforços de limpeza.

As cartas SAO auxiliam a reduzir as conseqüências ambientais de vazamentos de óleo e orientam os esforços de contenção e limpeza / remoção, pela identificação da sensibilidade dos ecossistemas costeiros e marinhos, de seus recursos biológicos e das atividades socioeconômicas que caracterizam a ocupação dos espaços e o uso dos recursos costeiros e marinhos nas áreas representadas.

No contexto local, especificamente no litoral oeste do Estado do Ceará, a importância deste tipo de estudo representa uma ferramenta fundamental para o balizamento das ações de resposta a vazamentos de óleo, na medida em que, ao identificar aqueles ambientes com prioridade de preservação, permitem o direcionamento dos recursos disponíveis e a mobilização mais eficiente das equipes de proteção e limpeza, sendo importante para a minimização dos impactos adversos gerados pelo efeito de um indesejável vazamento de óleo no litoral, no entanto, também servem como ferramentas para inventários e avaliações de recursos costeiros e marinhos, planejamento e gerenciamento costeiro, e planejamento de turismo, recreação e áreas protegidas.

Analisando a Lei Nº 9.966, de 28/04/2000 e Resolução do CONAMA 293, de 12 de dezembro de 2001, que dispõem sobre a prevenção, o controle, a fiscalização e planos de emergência para poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas e perigosas em águas sob jurisdição nacional, constata –se que o conhecimento efetivo do litoral, com seus parâmetros físicos, bióticos e sócio – econômico surge como fator primordial para o controle, prevenção e medidas de emergência no caso de eventos indesejáveis.

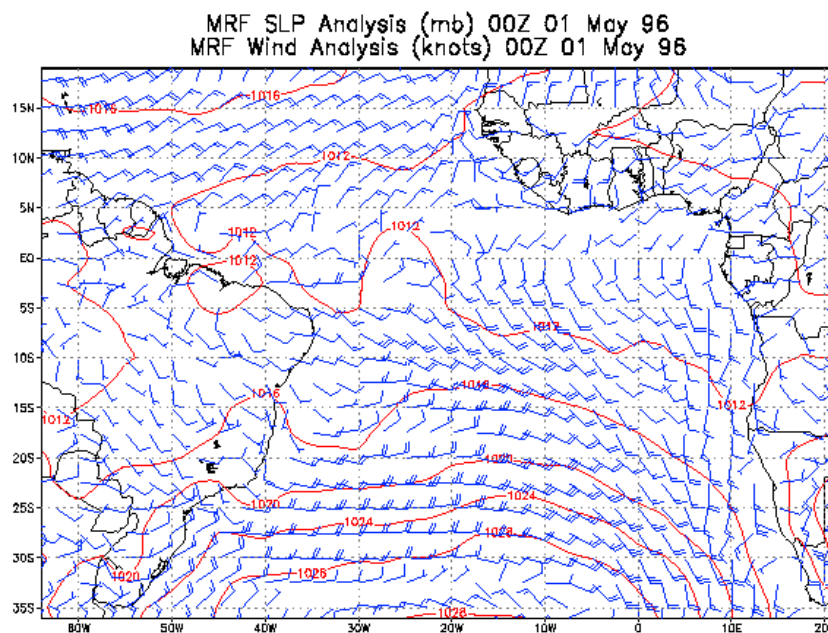
2 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1 – CLIMATOLOGIA

As variabilidades climáticas são estudadas através das anomalias encontradas nos campos meteorológicos. Para o Brasil/América do Sul, em escala sazonal, as maiores variações estão associadas com as variações sazonais da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Os ventos são controlados pelo movimento da ZCIT, que se desloca de norte a sul com as mudanças de estações durante o ano.

A ZCIT é uma grande região onde confluem os ventos alísios de nordeste e sudeste, caracterizada por uma intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica (figura 02). Em função de sua estrutura física, o estudo comparativo da Zona de Convergência Intertropical, tem se mostrado de vital importância para a caracterização das condições de tempo em diversas áreas de latitudes tropicais. Clivar/Brasil (1998).



Os ventos alísios sopram de zonas subtropicais com altas pressões para zonas equatoriais de baixas pressões. Quando os alísios de sudeste são mais intensos, coincide com o posicionamento da ZCIT ao norte o que ocorre durante os meses de agosto a outubro, esses ventos tornam-se cada vez mais brandos até os meses de março a abril, em decorrência do deslocamento da zona em direção ao equador.

A influência da ZCIT no clima do Brasil tem sido discutida em vários trabalhos, tais como, Hastenrath & Heller, (1977); Moura & Shukla, (1981); Lobo, (1982), apud Clivar/Brasil, (1998).

Na parte norte da região nordeste do Brasil a Zona de Convergência Intertropical posiciona-se ligeiramente mais ao sul de sua posição climatológica em anos chuvosos do que em anos secos. Entretanto, o fator mais importante na determinação da qualidade da estação chuvosa desta região é a permanência mais longa ou mais curta da ZCIT em torno de suas posições mais ao sul. Esta localização da ZCIT mais ao sul, por um tempo maior é mantida por características da circulação atmosféricas e oceânica.

O movimento para o norte da Zona de Convergência Intertropical e a intensificação dos ventos de sudeste associados, que se inicia em maio, apresenta um forte efeito no oceano. (Philander e Pacanowski, 1986; Servain e Lengler, 1986; Molinari e Johns, 1994), apud Maia (1998).

Além deste ciclo sazonal, o clima da região também apresenta uma série de modificações, interanuais, quando sofre uma forte intensificação nos ventos zonais em função do fenômeno El Niño, o qual provoca um aquecimento das águas superficiais do setor centro oeste do Oceano Pacífico, predominantemente na faixa equatorial. (Philander & Pacanowski, 1986; Carlton & Shulka, 1991), apud Maia (1998).

O fenômeno inverso é denominado de La Niña, caracteriza-se por um resfriamento das águas na faixa equatorial do Oceano Pacífico.

O clima da região em apreço, de acordo com a classificação de Köppen (1948), apud Maia (1998) define que a região litorânea do Ceará, esta compreendida na zona

tropical do tipo AW' – clima tropical chuvoso (quente e úmido com chuvas de verão e outono).

A caracterização do comportamento climático foi realizada a partir de dados da estação meteorológica da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), no período de 1974 a 1998, dados de vento coletados, na região do Pecém, pelo Instituto de Pesquisa Hidroviárias (INPH), durante os anos de 1995 a 1998. Bem como, dados coletados em campo durante as campanhas nos meses de agosto de 1996 a agosto de 1997.

VENTOS

No litoral oeste do Estado do Ceará predomina ventos oriundos de este (E), seguidos por ventos de sudestes (ESE) - Tabela I.

Tabela I – Direções do vento no litoral oeste de Fortaleza.

Direção/Ano	1995	1996	1997	1998
Principal	E	E	E	ENE
Secundária	ENE	ESE	ESE	E

Fonte: INPH, 1998.

A velocidade média destes ventos, durante o período citado acima (1995-1998), obtida a 10m de altura apresentou valores na ordem de 5,9m/s e extremos de máximo e mínimo de 8,28m/s e 2,78m/s, respectivamente.

Na velocidade mensal/anual destacam-se os meses de agosto a dezembro, com máximos de 10,8m/s correspondendo a períodos de estiagem. Nos meses de março a maio estes valores decrescem, apresentando mínimas de 1,2m/s evidenciando épocas de chuvas (figura 03).

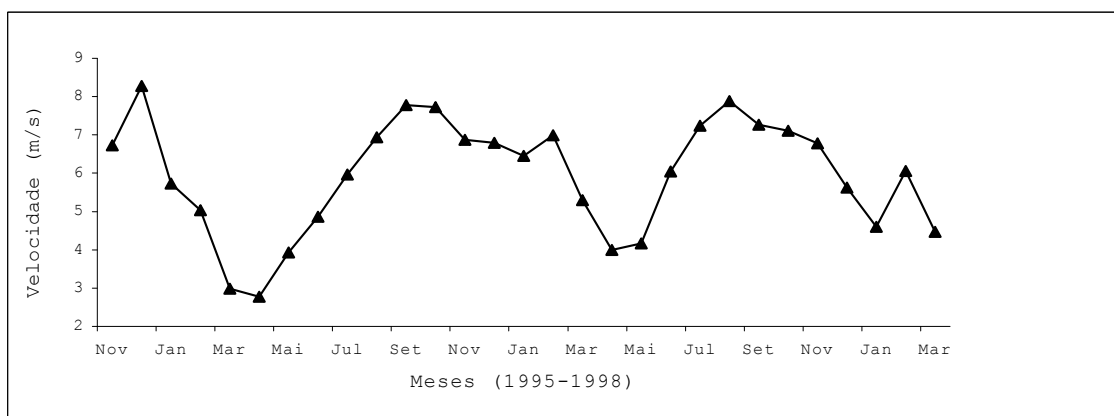


Figura 03 – Distribuição dos valores médios mensais de velocidade do vento para o período de 1995 à 1998

Fonte: INPH.

Comparando o ano de 1997 com 1996, observa-se que as velocidades dos referidos anos são semelhantes até o início do segundo semestre. A partir de então ocorre a citada mudança, a qual, confronta-se a um maior período de estiagem ocorrido no ano em questão (figura 04). Estando possivelmente associado ao efeito El Niño.

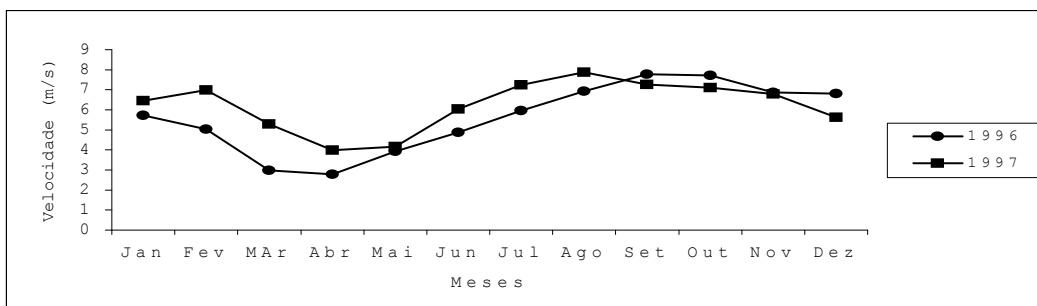


Figura 04 – Comparação entre a distribuição dos valores médios mensais da velocidade do vento entre o ano de 1996 e 1997.

Fonte: INPH.

PRECIPITAÇÃO

A precipitação média anual, na área em apreço, considerando o período de 24 anos (1974 a 1998), é de 1229,6mm, com um valor mínimo de 1119,2mm para o ano de 1991 e máximos de 2418,6mm para 1985 (figura 05).

O período chuvoso tem início no mês de janeiro, seguindo até junho, com máximas nos meses de março e abril, passando para um período de estiagem até o final do ano, com mínima durante os meses de setembro a novembro.

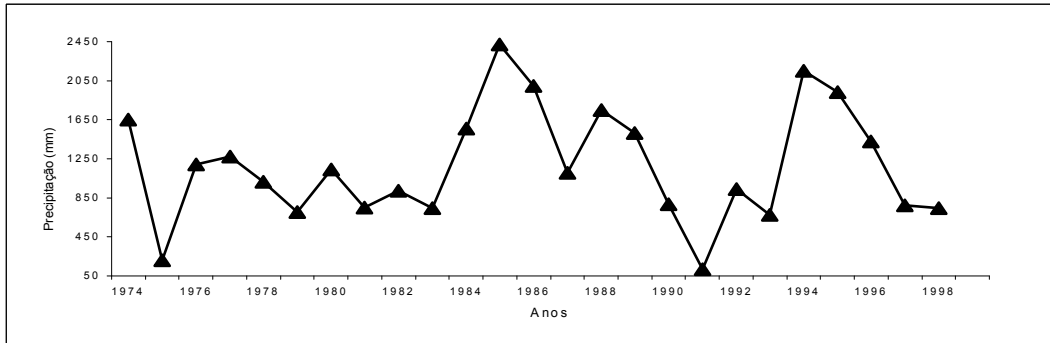


Figura 05– Distribuição da precipitação média anual durante o período de 1974 a 1998.

Fonte: FUNCEME.

UMIDADE RELATIVA

Os meses de maior umidade são os mais chuvosos e os menos úmidos aqueles com pouca chuva. Desta forma, a umidade apresenta uma relação estreita com a pluviosidade, onde máximas de 90,4% ocorreram durante o mês de março e mínima de 69,1% no mês de setembro. A variação anual entre 1974 e 1998, registrou uma máxima de 86% em 1978 e uma mínima de 56% em 1998 (figura 06) .

Entretanto, o efeito do declínio na umidade não chega a ser acentuado, pois os ventos que sopram predominantemente do mar abastecem de umidade o ar das regiões próximas da costa durante a maior parte do ano.

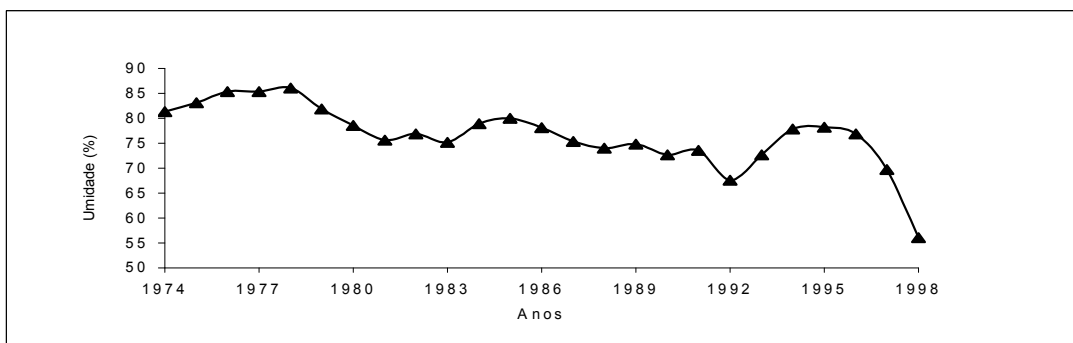


Figura 06 - Distribuição dos valores médios anuais de umidade, no período de 1974 a 1998.

Fonte: FUNCEME.

INSOLAÇÃO E EVAPORAÇÃO

A insolação média anual situa-se próximo das 3000 horas, o que equívale uma incidência solar média diária de 8 horas/dia (figura 07). Os meses chuvosos tem os dias com menor insolação, sendo que a média mínima situa-se em torno de 6 horas diárias. Possui maiores índices em épocas de estiagem e menores em período de chuvas.

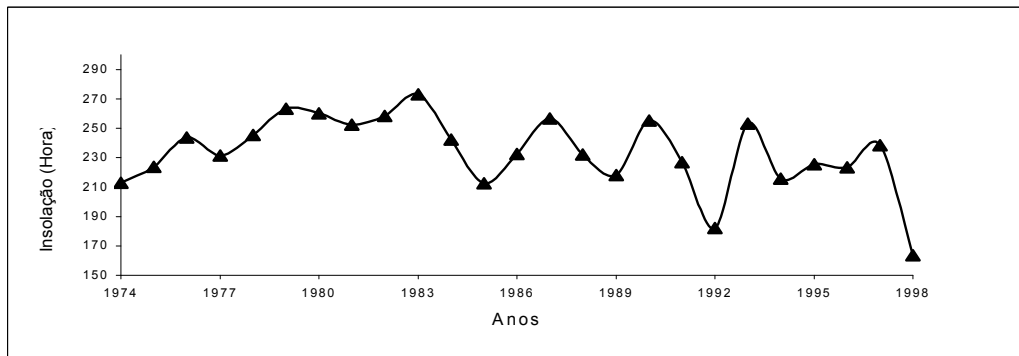


Figura 07 – Distribuição dos valores médios anuais de insolação acumulados durante o anos de 1974 a 1998.

Fonte: FUNCEME

A evaporação apresenta uma taxa média anual de 1800mm, com máximas nos meses de agosto a novembro e mínima entre fevereiro a maio (figura 08).

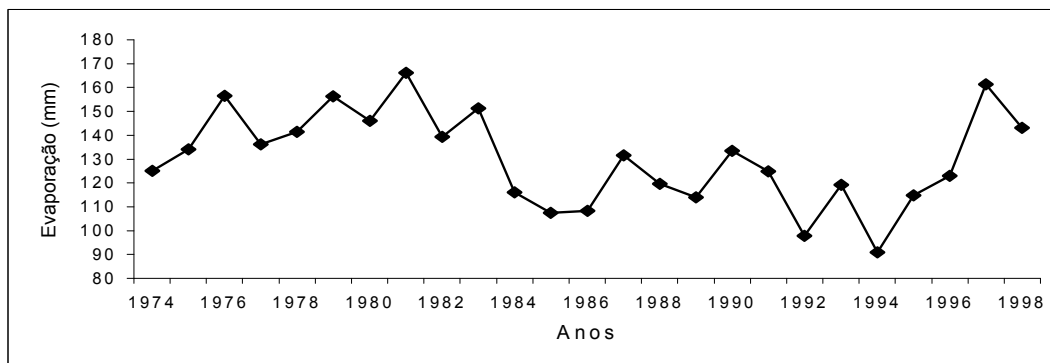


Figura 08 - Distribuição dos valores médios anuais de evaporação acumulados durante o anos de 1974 a 1998.

Fonte: FUNCEME.

TEMPERATURA

O regime térmico na região é relativamente uniforme e as temperaturas são elevadas ao longo de todo o ano com amplitudes reduzidas, decorrente da proximidade com o mar.

Com base nos dados da FUNCEME nos anos de 1974 a 1998, chegou-se a uma média mensal em torno de 27,6°C (figura 09).

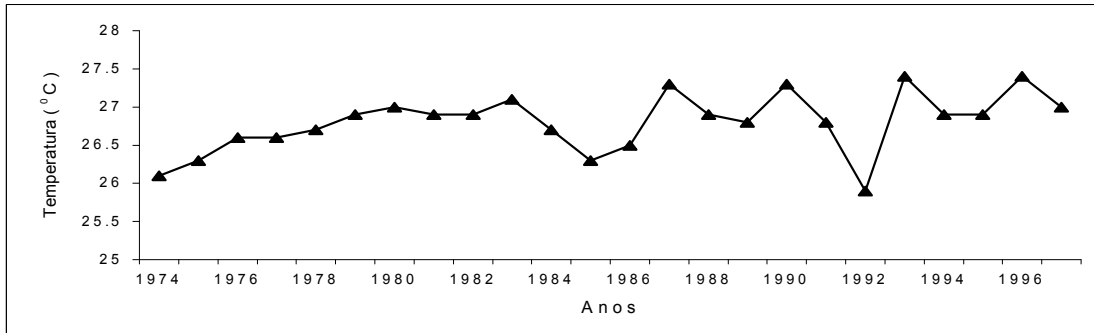


Figura 09 – Distribuição dos valores médios anuais de temperatura entre os anos de 1974 a 1998.
Fonte: FUNCEME.

Conforme dados de temperatura, coletados em campo de agosto de 1996 a agosto de 1997, a temperatura média apresenta valores de 31°C, valores oscilando entre 29° e 34°C, os máximos alcançados estão entre 32 e 38°C, com valores médio de 34°C, os valores mínimos variam de 24 a 30°C, com uma média de 27°C (figura 10).

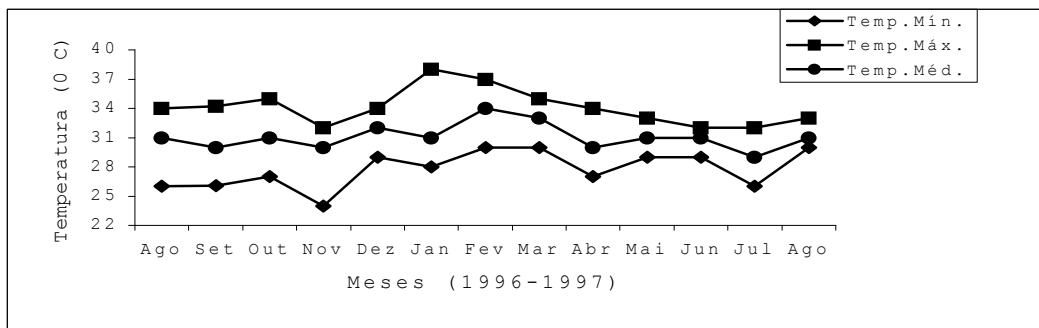


Figura 10 – Distribuição de valores de temperatura com base em dados de campo.

Fonte: FUNCEME.

2.2 – PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS

A zona costeira é definida como uma região de interação entre águas litorâneas e terras emersas adjacentes representando desta maneira, uma área de elevado interesse científico, pois, constitui-se no palco da ação conjunta dos diversos agentes dinâmicos, tais como: os ventos, as ondas, as correntes litorâneas e marés, os quais, são responsáveis diretos por modificações na morfologia praial.

CLIMA DE ONDAS

As ondas agem como um dos principais fatores de modelagem das zonas costeiras. São em sua maioria geradas pelo vento, porém, existem ondas na natureza geradas a partir de abalos sísmicos denominadas de *Tsunamis* ou ainda ondas geradas pelo poder gravitacional do sistema terra-lua-sol, as marés.

Homsi (1978), apud Maia (1998) esclarece que a costa brasileira é considerada uma área calma, pois não é afetada por nenhum sistema climático capaz de gerar tormentas de grande magnitude.

O sistema meteorológico mais expressivo presente no Brasil é o anticiclone do Atlântico Sul, de características estacionárias. Que atua de forma quase permanente, sendo responsável pela formação das frentes frias que se deslocam em direção ao norte. Geralmente, nota-se uma redução na frequência e na energia das tormentas da região sul em direção a região nordeste.

Para uma análise anual das ondas em relação a sua altura máxima (H_{max}), 0 INPH observou que o intervalo de ondas máximas estão entre os limites de $2,0 \leq H_{max} \leq 2,1$ m, com uma frequência em torno de 9,4%, concentrando-se no mês de julho (figura 11).

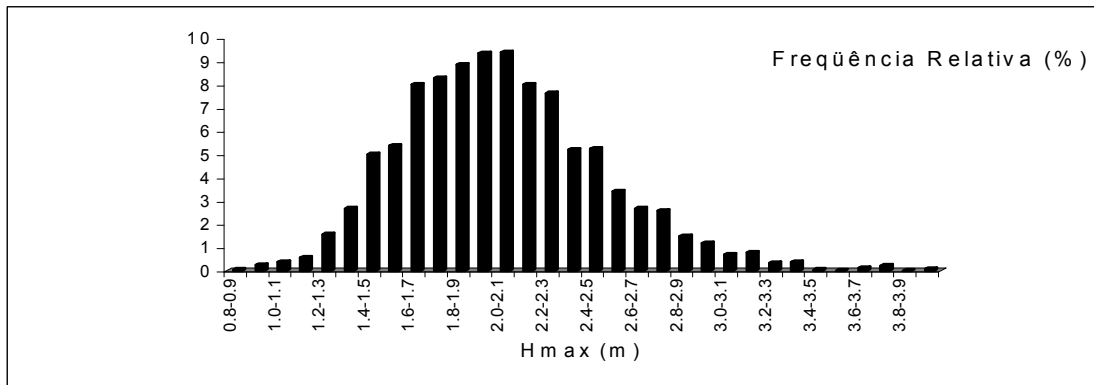


Figura 11 – Histograma de altura máxima durante o período de março/97 a março/98.
Fonte: INPH.

A classe de ondas máximas entre 3,00 e 4,00m, ocorre com uma frequência de 2% no ano em questão, nos meses de julho e agosto.

A altura significativa no período mostra uma distribuição homogênea, que pode ser caracterizada por uma função normal (figura 12).

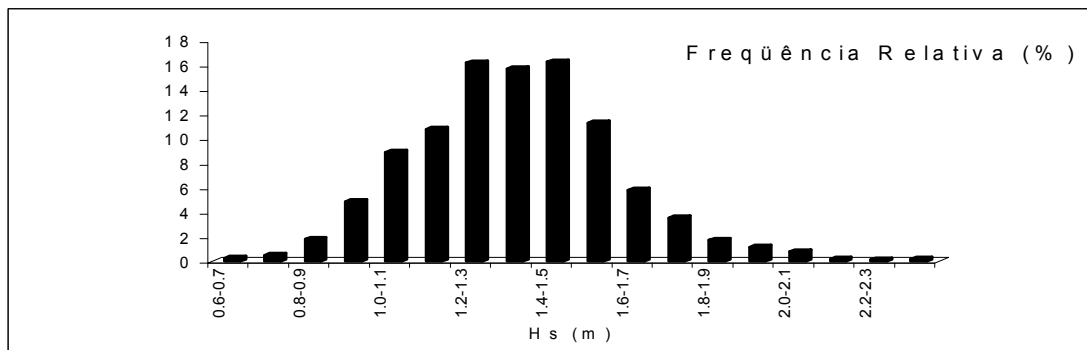


Figura 12 – Histograma da altura significativa Hs, para o período de março/97 a março/98.
Fonte: INPH.

Para a análise estatística anual, a maior frequência de valor na ordem de 85%, ocorre no intervalo de $1,0 \leq H_s \leq 1,7$.

Os meses que o INPH verificou ondas com Hs maiores foram de julho a novembro. Em 51 dias do período considerado ocorreram ondas significativas superiores a 1,6m e inferiores a 2,4 m.

Com relação aos períodos de pico, os quais são utilizados para classificar os tipos de ondas (sea e swell), distingue-se ondas acima de 10s como swell e entre 4 e 9s como sea (figura 13).

No intervalo em questão (março/97 a março/98), o INPH observou que 27,5% dos períodos de pico estão compreendidos entre 10 a 16s, indicado ondas tipo swell.

Ocorre um período de 0,4% entre 17 e 19s. Porém, a maioria dos períodos de pico (72%), ocorreu entre 4 e 9s, relacionado com ondas tipo sea.

Constata-se que dentre os 72% mencionados acima, cerca de 58% dos períodos variam entre 4 e 7s.

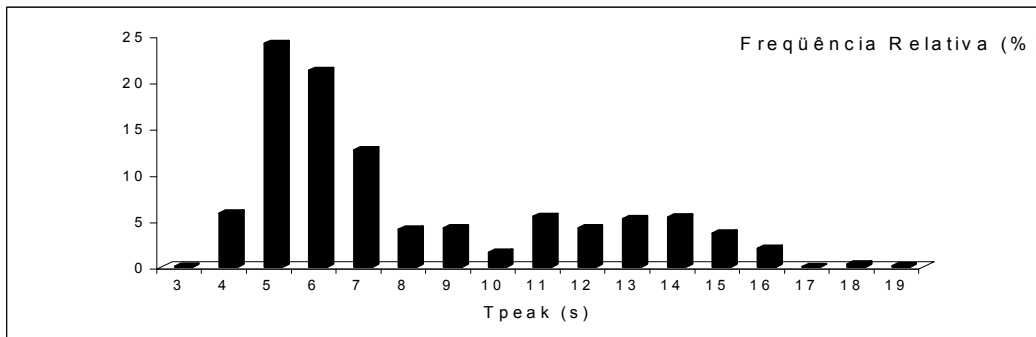


Figura 13 – Histograma do Período de Pico (Tp), março/97 a março/98.

Fonte: INPH.

O Instituto Nacional de Pesquisa Hidroviária - INPH, dividiu em dois grupos de tendência a direção das ondas no litoral em questão, com o intuito compreender a movimentação dos sedimentos na área.

- primeiro grupo de: 0° a 45°, com 39,4% de frequência.
- segundo grupo de: 46° a 120°, com 60,6% de frequência.

A direção mais comum foi de 90°, segue-se a de 60° e 105°, ocorrem ondas com direção de até 120° nos meses de maio, julho, setembro, outubro, fevereiro e março (figura 14).

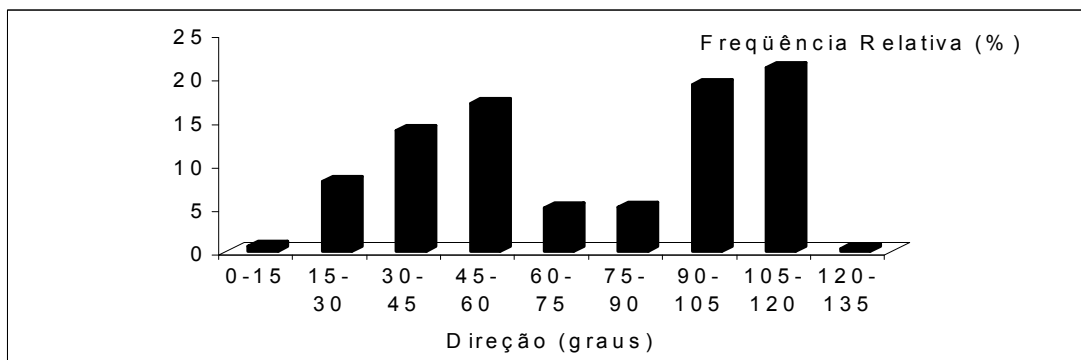


Figura 14 - Histograma da direção de ondas de março/97 a março /98.

Fonte: INPH.

MARÉS

As marés são definidas como ondas de grande período, variando entre 12 e 24 horas, caracterizam-se pela subida e descida cíclica do nível do mar.

O comportamento da amplitude nas marés varia em função da latitude, estação do ano, tamanho e profundidade das bacias oceânicas, forma da linha de costa e fase lunar, entre outros fatores.

Os dados coletados pelo INPH sobre as marés no período de 22/01/96 a 10/02/96, na área do porto do Pecém, foram comparados a dados coletados na área do porto do Mucuripe em Fortaleza, também da mesma época.

Constatou-se uma boa semelhança entre os parâmetros, há somente uma pequena discrepância na jazez de preamares e baixa-mares do Mucuripe que ocorre de 10 a 15 minutos antes do que no Pecém. O que não inviabiliza a utilização de dados mais completos e recentes, provenientes da região de Fortaleza, para a caracterização da maré da área em apreço.

As informações aqui apresentadas foram coletadas pelo mareógrafo LNG-15 do INPH, instalado no porto do Mucuripe, no período de 25 de abril/95 a 2 de julho/96.

A amplitude máxima da maré foi de 323cm, observada na maré de sizígia, no mês de dezembro/95, uma amplitude mínima de 75cm, ocorreu na maré de quadratura, no mês de março/96 (tabela II).

A cota máxima do nível do mar foi de +341cm, alcançada na maré de sizígia em janeiro/96, a mínima de -15cm nos meses de maio, julho e outubro de 1995.

Segundo Maia (1998), a amplitude máxima que pode alcançar as oscilações do nível do mar em função da ação conjunta das marés e das ondas meteorológicas (influência do vento), durante o período analisado de 14 meses representado pela soma do valor máximo e mínimo é de 3,6m, aproximadamente.

Conforme o referido autor, as marés na área de estudo, podem ser ditas como semi-diurnas, ou seja, caracterizam-se por preamares e baixa-mares no período de um dia lunar (24 h 50min).

Tabela II - Valores médios mensais das amplitudes de marés. Porto do Mucuripe

Mês/ano	Amplitude(cm) de Maré		Cota (cm) observada		Média (cm)
	Min	Max	Max	Min	
05/95	100	309	297	-15	143
06/95	121	301	297	-04	147
07/95	103	316	302	-15	140
08/95	82	306	294	-12	134
09/95	78	291	277	-14	128
10/95	82	294	292	-15	132
11/95	105	313	331	18	174
12/95	123	323	335	04	175
01/96	107	320	341	18	174
02/96	86	317	340	02	169
03/96	75	287	322	26	170
04/96	81	262	296	30	163
05/96	100	277	303	26	157
06/96	119	296	301	04	157

Fonte: Maia (1998).

CORRENTES

As correntes são geradas pela ação das ondas incidentes, que ao dissiparem sua energia na zona de surf transferem parte desta força para a formação do referido fenômeno. São denominadas de correntes longitudinais (longshore currents), correntes perpendiculares e correntes de retorno (rip currents).

Clarke et al. (1984), apud Hoefel (1998) referem-se as correntes como um importante agente de transporte dos sedimentos na zona de surf, gerando campos de velocidades efetivas na modificação do relevo praial.

Os dados coletados pelo INPH sobre as marés no período de 22/01/99 a 10/02/99, na praia do Paracuru, referentes a correntes costeiras, como também, dados de temperatura, salinidade e sólidos em suspensão.

Os valores coletados foram obtidos com a ajuda de um correntômetro, em cada seção nas duas estações, de acordo com o tipo de maré, de sizígia ou quadratura.

Nas estações com profundidade de 10m, a intensidade da corrente, foi calculada ao longo da vertical, a cada 2m e nas estações correspondentes a 6m de profundidade as medições foram efetuadas a cada metro, com intervalo de 30 minutos, por um período mínimo de 10 horas consecutivas.

A temperatura foi medida "in situ" com um termosalinômetro.

A salinidade e os sólidos em suspensão, foram analisados em laboratório, em amostras coletadas a 2m da superfície e 2m do fundo. A salinidade não pode ser medida durante as campanhas, tendo em vista a alta concentração salina ali presente, estando esta, acima da competência do aparelho utilizado (37°_{oo}).

Todos os dados foram tratados estatisticamente, permitindo uma análise do comportamento desses parâmetros na área.

Os resultados de acordo com as medições das correntes superficiais mostram que sua intensidade média varia entre 0.15 e 0.30m/s.

Os ventos, que sopram entre os quadrantes NNE e SSE, demonstram uma forte correlação com as correntes costeiras atuantes na área, que possuem direção preferencial no sentido W a NNW.

2.3 – GEOLOGIA

A região estudada, como todo litoral oeste do estado do Ceará, está inserido na Bacia do Ceará, a qual constitui um segmento com uma área de aproximadamente 35.000 Km², sendo composta pelas sub-bacias de Piauí-Camocim, Acaraú-Icaraí e Mundaú (Milani & Thomaz Filho, 2000). Esta bacia delimita-se a E-SE com a Bacia Potiguar pelo arco de Fortaleza, a NO com a Bacia Barreirinhas pelo arco de Tutóia, a O-SO com terrenos pré-cambrianos da Província Borborema, e a N-NE com guyot do Ceará e os montes submarinos da Cadeia Norte do Brasil.

A Bacia do Ceará tem evoluído desde o Aptiano Médio a Inferior (intervalo entre 121 Ma e 115 Ma) com deposição de uma sequência de rochas sedimentares continentais da Formação Mundaú com mais de 4.000 m de espessura, a qual corresponde a depósitos flúviais e lacustrinos da fase rifte (Beltrami et al., 1994). Posteriormente na fase transicional durante o Aptiano Superior (intervalo entre 115 Ma e 112 Ma), foram acumulados 500 m de arenitos margosos, calcários de granulação grossa e folhelhos escuros da Formação Paracuru, depositadas em ambiente marinho raso. A partir do Albiano (após 112 Ma) desenvolveu-se a fase de deriva (drift), tendo sido influenciada profundamente pela expansão do assoalho do oceano Atlântico e pelos movimentos transcorrentes das zonas de fraturas Romanche, Chain e Fernando de Noronha (Zálan, 1985). Ainda nesta fase ocorreu um importante episódio de inversão tectônica e a individualização as três sub-bacias (Piauí-Camocim, Acaraú-Icaraí e Mundaú). O registro sedimentar da fase de deriva iniciou-se com a deposição de espessas camadas de folhelhos com intercalações subordinadas de arenitos e calcários, correlacionáveis a Formação Ubarana da Bacia Potiguar; e prolongou-se pelo Oligoceno-Eoceno até o Recente com a acumulação sedimentos clásticos de granulação grossa provindos da margem continental que gradam lateralmente para rochas carbonáticas de áreas marinhas rasas. Estas últimas sequências sedimentares são correlacionáveis aos pacotes arenosos proximais da Formação Tibau e aos calcários da Formação Guamaré, da porção offshore da Bacia Potiguar.

A região estudada está inserida na sub-bacia Mundaú segmento situado entre a Falha de Sobral (continuidade do lineamentos Transbrasiliano na plataforma continental) e o Alto de Fortaleza. A sub-bacia de Mundaú apresenta um coluna estratigráfica mais completa quando comparada a das outras sub-bacias. Desta forma, o episódio de inversão

tectônica que afetou a sub-bacia Piauí-Camocim durante o intervalo entre 94 Ma e 34 Ma atrás (Cenomaniano Superior – Eoceno Superior) teve pouca influência na sub-bacia de Mundaú. Portanto, o cenário tectônico na sub-bacia de Mundaú deve ter sido relacionado a um sítio predominantemente transtrativo da cinemática transformante da margem continental. A seguir, serão apresentadas de forma detalhada a lito-estratigrafia da sub-bacia de Mundaú (cf. Beltrami et al. 1994):

Formação Mundaú: de idade Eo-Aptiana, é constituída de arenito cinza-médio, fino a grosso, intercalado com folhelho cinza-escuro, laminado e carbonoso. Os arenitos apresentam granodecrescência e adelgaçamento ascendentes, típicos de ciclos transgressivos. Também são encontrados arranjos granodecrescentes e estratocrescentes, evidenciando ciclos regressivos. São encontrados conglomerados, siltitos, diabásios e basaltos. O contato superior é, em parte, concordante com a Formação Paracuru.

Formação Paracuru: de idade Neo-Aptiana/Eo-Albiana, é composta por três litologias distintas. Na base, ocorrem arenito de granulação variável, com laminação sigmoidal e ondulações cavalgantes, e folhelho cinzento intensamente bioturbado. Na parte média, distingue-se o Membro Trairi, caracterizado por uma camada carbonática rica em calcilutito, ostracodes, dolomito e calcário nodular, com folhelho carbonoso e halita. A parte superior da unidade é composta por folhelho siltico cinzento, com raras intercalações de calcilutito creme e arenito fino. O contato inferior com a Formação Mundaú é parcialmente concordante, enquanto que o superior, com os sedimentos marinhos transgressivos da Formação Ubarana, é marcado por discordância regional. A espessura máxima da Formação Paracuru é de aproximadamente 500 m.

Formação Ubarana: na Bacia do Ceará, duas seqüências podem ser reconhecidas: 1) Membro Uruburetama, constituído de folhelho calcífero cinza-esverdeado e siltito argiloso cinzento, com até 400 m de espessura, correspondendo a um ciclo transgressivo de mar profundo; e 2) Membro Itapagé, composto por 1400 m de siltito, folhelho e marga cinzentos, calcilutito creme e arenito turbidítico fino a grosso, correspondendo a um ciclo regressivo, passando para ambiente de talude.

O contato inferior da Formação Ubarana é discordante com a Formação Paracuru e o superior é interdigitado com as Formações Guamaré e Tibau. O Membro Uruburetama

data do Albiano a Eo-campaniano e o Membro Itapagé data do Eo-campaniano ao Holoceno. Ambas as unidades foram depositadas em ambiente marinho, variando de nerítico a abissal.

Formações Guamaré e Tibau: compostas por fácies carbonática e siliciclástica de alta energia, depositadas em ambiente nerítico e litorâneo, simultaneamente aos pelitos terciários da Formação Ubarana. Datam do Neo-eoceno ao Plioceno.

Formação Macau: ocorre na Sub-bacia de Mundaú na forma de corpos intrusivos de diabásio e extrusivos de basalto. As datações conferem a essas rochas a idade Meso-eoceno e Neo-oligoceno.

Embasamento Cristalino

Ocorre na Ponta do Pecém sendo formado de rochas do embasamento cristalino compostas essencialmente por quartzitos e gnaisses que se estendem em porções esparsas até a profundidade de 20 metros.

Formação Barreiras

Denomina-se Formação Barreiras, os sedimentos inconsolidados, variegados, que ocorrem de forma contínua ao longo de toda a faixa costeira, desde o Rio de Janeiro até o Amazonas. No contexto regional existem diversos trabalhos sobre o Barreiras, baseando-se principalmente num empilhamento de diversas unidades, como consequência da evolução do relevo, dos movimentos tectônicos e dos paleoclimas. Os trabalhos mais recentes baseiam-se em estudos palinológicos (Arai et al, 1988) indicando que o Barreiras começou a ser depositado no Mioceno, entretanto a maioria dos autores aceitam a idade como Pliocênica a Pleistocênica. O sistema deposicional destes sedimentos tem se mostrado variado ao longo da costa brasileira, com fácies variando desde leques aluviais à planície de maré.

A Formação Barreiras são os depósitos mais representativos da região estudada, com suas características tendo sido determinadas nos afloramentos ao longo da costa, onde constitui falésias e paleo-falésias que definem o limite da planície costeira, e nas zonas interiores de exploração de material para a construção civil. As características

sedimentológicas da Formação Barreiras na zona de estudo apresentam pequenas variações, podendo ser definido de forma simplificada como uma sucessão de leques aluviais depositados em dois eventos bem diferenciados. O primeiro evento é mais antigo, é responsável pela deposição da camada inferior formado principalmente por material argilo-arenoso, enquanto que no segundo evento responsável pela deposição da camada superior, predominam os sedimentos arenosos.

Sedimentos Quaternários

A - Depósitos de praia

Os sedimentos das praias refletem as características da hidrodinâmica local. Nessas, domina a areia média, predominantemente quartzosa, com grãos subarredondados polidos e de esfericidade média entre 0,55 e 0,60. Se observa que as características granulométricas apresentam modificações espaciais e temporais, com o diâmetro médio variando de areias grossas a areias muito finas.

O coeficiente de seleção apresenta pouca variação, estando presentes em maior proporção as areias moderadamente selecionadas e em alguns pontos específicos as areias bem selecionadas. Um fator interessante é a variação do grau de seleção entre os diferentes níveis da superfície da praia, que aumenta na direção do continente, devido a uma menor diferença de energia da maré ou a influência do transporte eólico, que é um agente de seleção mais eficaz.

Os componentes secundários das areias das praias estão formado pelos fragmentos de conchas e minerais pesados. O teor de carbonato de cálcio se situa entre 1 e 5%, com um valor médio de 2,5%, e uma variação influenciada pelos parâmetros oceanográficos, porque seu teor é proporcional a presença de material mais fino. O carbonato é proveniente das conchas e algas calcárias, presentes na plataforma continental. Esses componentes por apresentarem uma menor resistência ao desgaste, se degradam até formar partículas finas tamanho silte/argila, que são incorporadas a deriva litorânea e transportadas em suspensão até a sua deposição nas regiões abrigadas ou de menor energia.

Os teores de minerais pesados variam entre 4 e 10%, com predomínio da ilmenita ao longo de toda a costa, com uma porcentagem relativa média de 40 %. A associação de minerais pesados predominante é ilmenita, hornblenda e epidoto. A ilmenita tem sua

origem associado as rochas ultrabásicas e gnaises, a hornblenda à rochas ácidas (granitos) e o epidoto a rochas eruptivas ricas em elementos ferromagnesianos. A associação de minerais pesados dominante nos sedimentos de praia indicam que a origem do material está relacionado direto ou indiretamente com as rochas do embasamento, ou com a Formação Barreiras.

B - Os Terraços Marinhos

Os terraços marinhos consistem em depósitos e superfícies de praia formados durante o ciclo regressivo posterior à última transgressão (5.100 anos). Estão formados por areias em que predomina a fração areia média, com grãos subarredondados polidos e esfericidade média entre 0,55 e 0,60. Apresentam uma distribuição paralela a costa, com largura variável entre 400 e 800 m. As maiores formações deste tipo estão presentes nas planícies costeiras com ausência de dunas atuais e, neste caso, estão limitadas na direção do continente pelas paleo-falésias da Formação Barreiras.

Sua morfologia consiste em uma superfície de topo plano, com cotas máximas variáveis entre 4 e 6 metros acima do nível atual do mar. Estão formados por dois níveis distintos, o inferior consiste em depósitos de praia com estratificação cruzada e material mais grosso, conchas e níveis de minerais pesados; a parte superior apresenta areias médias bem selecionadas, indicadoras de uma deposição eólica.

C - Depósitos Eólicos

Ao longo da costa da região estudada estão presentes várias gerações de dunas e, ainda seja bastante difícil determinar se foram formadas em um ou vários episódios de formação, é possível diferenciar as várias gerações em função de uma série de variáveis: forma, nível de alteração (cor), grau de cimentação e tipo de vegetação.

A partir das relações estratigráficas foram diferenciadas até três gerações de dunas e, em alguns pontos, como o caso do Pecém e principalmente no litoral oeste, a presença de uma quarta geração. A geração mais antiga foi identificada como um depósito eólico (paleodunas) normalmente sem forma definida e que se encontra em contato direto com a Formação Barreiras. As paleodunas estão formadas por areias quartzosas inconsolidadas, variando entre bem a moderadamente selecionadas, com granulação fina a média e de cor

vermelho intenso. Sua espessura é variável, diminuindo na direção do interior, e apresenta um elevado grau de pedogênese, com solos bem desenvolvidos.

A segunda geração consiste em dunas parabólicas inativas, compostas por areias quartzosas inconsolidadas, variando de bem a moderadamente selecionadas, e granulação fina a média, variando de cor laranja a cinza. A morfologia característica em planta é em forma de U e V, com alturas de 20 a 40 m, comprimento entre 1.200 e 2.000 m e largura variável, respectivamente de 320 a 460 m, o que atribui a estas dunas uma forma alargada.

Em relação a sua distribuição, podem encontrar-se formas simples isoladas ou formando sistemas complexos que mostram que estas dunas formaram-se ao longo de vários eventos de reativação, ainda que nos dois casos o nível de fixação atual por vegetação, de tipo arbóreo é intensa. Em relação a distância do litoral, se observa que as maiores e com as formas preservadas se encontram mais próximo a praia (Pecém), e as menores e mais arrasadas, ocupando as zonas mais internas do continente, como no caso da área do empreendimento. As áreas interdunares localizadas entre os braços de cada duna estão ocupadas por pequenas lagoas, que podem inclusive apresentar uma certa coalescência.

A terceira geração está formada por dunas arenosas cimentadas por carbonato de cálcio (eolianitos). Este tipo de dunas se encontra sobre os terraços marinhos e abaixo do sistema de dunas móveis atuais. Nos eolianitos predomina como componente principal o quartzo (48 - 51%), apresentando uma menor dispersão de tamanhos (0,1 a 0,6 mm) e de arredondamento (sub-arredondados a arredondados). A geometria do cimento de primeira geração varia entre os tipos isópacos e meniscos, representando porcentagens de 16 a 31%. Em função da necessidade de escolha de níveis melhor consolidados para a confecção das amostras, vale destacar em relação aos eolianitos, que a porcentagem de cimento resultou forçosamente maior. O cimento tipo menisco (gravitacional) é um indicativo de precipitação na zona vadosa. A porosidade do tipo intragranular apresenta uma relação inversa com o cimento (maior %porosidade - menor %cimento) e varia entre 16 e 33%. Os grãos de feldspato/lítico variam de 0,6 a 1% e os componentes biotriticos entre 1,3 e 1,6

Os eolianitos existentes no litoral do Estado do Ceará representam areias eólicas cimentadas por carbonato de cálcio, sob condições meteóricas continentais. A dinâmica climática, assim como a acumulação biogênica nessas formações dunares e a hidroquímica, atuam como um conjunto de fatores essenciais e determinantes para a formação dos eolianitos considerados.

A quarta geração de dunas consiste do um único sistema de dunas ativas que está presente no litoral. Em geral, se distribui em forma de um manto aproximadamente paralelo a linha de costa, apresentando marcas de deslocamento e que penetra no continente até 6 km. Estão formadas por areias médias a finas, a barlavento, e um pouco mais grossas a sotavento. O grau de seleção varia entre bem a pobremente selecionado, com tonalidades variáveis de cor amarelo claro. A porcentagem de finos varia de 1,3 a 5 %, com os maiores valores na base de barlavento.

Vale ressaltar que, apesar deste sistema de dunas está em migração, já não recebe aportes de novos materiais da praia, o que faz que os terraços marinhos, as dunas inativas e a própria duna seja a fonte de sedimentos para sua migração. Estas dunas se encontram separadas da praia por distâncias entre 600 e 2000 m, e migram sobre as gerações de dunas anteriores. Este sistema de dunas migrantes apresenta formas características que variam entre os tipos barcana, barcanóides e sand sheet, dependendo do aporte sedimentar, em teoria a sequência seria de dunas tipo barcanas nas regiões com menor aporte, passando pelos sistemas de barcanóides e terminando nos sand sheet, que se formam nas regiões de maior aporte (Pecém).

D - Depósitos Associados aos Cursos Fluviais

A zona da desembocadura dos principais cursos fluviais está influenciada pelas interações entre as flutuações das marés e o fluxo fluvial, que controlam a presença de uma série de depósitos característicos destes meios, sendo os mais destacados: os depósitos de mangues que formam a planície de inundação, as barras de desembocadura e os beachrocks, na zona de domínio das marés, e os depósitos aluviais, barras e depósitos marginais na zona de domínio fluvial, e que não serão tratadas no âmbito de este estudo.

Os manguezais se limitam a zona submetida a imersão periódica pelas águas com salinidade elevada e que compõe o estuário dos rios. Nos principais rios da região, o

estuário penetra no interior até 20 km, com o limite de influência das águas marinhas sendo identificado pela presença da vegetação de mangues, composta pelas espécies *Rizophora mangle* e *Avicennia*. Nesta zona, os sedimentos são predominantemente lamosos, com porcentagem de até 85% de frações inferiores a 0,062 mm, e com um teor elevado de matéria orgânica formada por folhas, restos de troncos e raízes.

E - Os “Beach Rocks”

Os “beach rocks” ocorrentes ao longo da costa do Estado do Ceará encontram-se intimamente relacionados a desembocadura dos principais rios. A sua origem representa, portanto, as interações entre os ambientes fluvial e marinho. O pH de uma água, assim como a sua temperatura, definem a predominância de ocorrência dos derivados do anidrido carbônico.

O contraste de salinidade no encontro das águas do ambiente marinho e fluvial altera o produto de solubilidade, por efeito de íons comuns pertencentes a diferentes sais, atuando de maneira a reduzir solubilidades e favorecer a precipitação na linha de costa.

Os beach rocks são areias de praia cimentadas por carbonato de cálcio ou outro tipo de cimento. Seus componentes principais são os grãos de quartzo (45 a 57%), variando em tamanho entre 0,05 a 2,2 mm, subangulosos a subarredondados. O cimento composto de calcita magnesiana (valores de $\text{Ca}(\text{CO}_3)$ inferiores a 87% e de $\text{Mg}(\text{CO}_3)$ superiores a 10%) forma uma capa isópaca, variando entre os tipos “bladed” e micrítico, apresentando porcentagens entre 12 a 42%.

A porosidade principal é do tipo intergranular (6 a 29%). Secundariamente, se observa a presença de feldspatos e fragmentos de rochas (1 a 3,8%) e componentes bioclásticos, entre 1 e 5,26% (gastrópodes, bivalvos e algas calcárias do tipo *Lithothamnion*). Mineralogicamente, os beachrocks são maduros, com horizontes e zonas texturalmente imaturas (rio Cocó). O alto grau de cimentação faz com que estas rochas sejam bastante resistentes a erosão, atuando como uma proteção natural para as praias adjacentes.

2.4 – GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia da área comporta a influência de fatores litoestruturais, dos processos morfodinâmicos atuantes - marinhos, eólicos, pluviais, fluviais e/ou combinados, além de heranças mesozóicas. As características geomorfológicas mais tipicamente litorânea, se esboçam nas áreas de sedimentos inconsolidados da Formação Barreiras e dos sedimentos Quaternários.

Unidades e feições geomorfológicas

A - Planície Litorânea

Apresenta uma disposição contínua desde a foz do Rio Ceará (E), até a área da Praia do Mundaú.

Submetida a influência dos processos variados e a uma intensa ação morfodinâmica, a planície litorânea apresenta uma acentuada variação de feições morfológicas, a saber: faixa praial, campos de dunas móveis, campos de dunas fixas, paleodunas, planície flúvio-marinhas, planície lacustre e flúvio-lacustre e promontórios.

A faixa praial, com sedimentos holocênicos de areias quartzosas, forma uma superfície arenosa acumulada pelas ações marinhas e fluviais, sendo subsectorizada pelo estuário e pela alta praia.

As praias, indistintamente, ficam submetidas às influências das marés entre os níveis de preamar e baixa mar, onde há o fluxo e refluxo das vagas marinhas. Os sedimentos arenosos são quotidianamente lavados, conduzindo a uma certa aderência das areias que inviabiliza a mobilização eólica.

Em direção ao continente há o desenvolvimento de uma faixa de terras de contorno pouco sinuoso postas ao abrigo do mar. Trata-se de alta praia cuja superfície frontal voltada para o mar, tem um declive nítido. Daí até a base do campo de dunas os aclives se apresentam suaves.

Os “beach rocks” ou rochas de praia, se expõem em inúmeras praias da área objeto deste estudo e constituem corpos alongados que afloram tanto na área de estirâncio

como na faixa de arrebentação. Têm diagênese média e alta e atenuam os efeitos da abrasão marinha.

Em toda a faixa o campo de dunas tem características móveis e semi-fixas. Essas últimas são cobertas por formação vegetais herbáceas ou arbustivas e expõem parcelas significativas de sedimentos arenosos postos à descoberto e sem limitações às ações eólicas. Da Ponta do Pecém em direção à Praia da Taíba, também no município de São Gonçalo do Amarante o campo de dunas assume largura em torno de 2,5 km.

As feições que ocupam a porção interior do campo de dunas têm formas transversais (barcanas). Elas são assimétricas com formas em crescente e se dispõem de modo perpendicular em relação ao deslocamento dos ventos dominantes.

Ao sul do campo de dunas móveis e semi-fixas da Praia do Pecém, verifica-se a ocorrência de um corpo de dunas fixas com largura média de 1,5 km e comprimento aproximado de 9,0 km. Elas são edafizadas e têm uma cobertura vegetal densa e de poste arbóreo-arbustivo. Esse fato impede que os processos eólicos se manifestem.

As planícies flúvio-marinhas são merecedoras de destaque as que são formadas pelo riacho das Guaribas na Praia do Pecém, Rio Curu em Paracuru e Rio Mundaú em Mundaú. Esses cursos d'água têm a desembocadura em forma de estuário e durante a preamar o fluxo da maré dificulta o escoamento fluvial deslocando a água doce para montante. A força mecânica da maré aliada à difusão da água salgada na água doce, além de sedimentação de limos e vasos justificam a fixação das margens.

O material sedimentar das planícies flúvio-marinhas é lamoso, tem cores escuras e pode estar continuamente submerso ou apenas durante a preamar. Neles se forma um húmus alcalino que o torna passível de ativas fragmentações. A vegetação é densa e intrincada em função do crescimento de espécies que emitam raízes adventícias de crescimento diferentes portes e troncos e de ramos.

As planícies lacustres e flúvio-lacustres se desenvolvem às margens de lagoas que podem ter origem, fluvial, pluvial ou freática. Elas têm formas e dimensões variadas, resultando muitas vezes, do barramento do fluxo hídrico superficial.

Os promontórios ocorrem nas linhas de praias e sendo constituídos por litotipos de maior resistência, tendem a se projetar para o mar formando pontas conspícuas, como a Ponta do Pecém.

B - Planícies Fluviais

Estas planícies se desenvolvem nas porções laterais dos cursos d'água, sendo resultantes da deposição de sedimentos aluviais de textura fina. As planícies fluviais de maiores dimensões foram formadas pelos Rio Curu e Rio Mundaú. Essas se expandem na medida em que os rios drenando terrenos do embasamento cristalino penetram na área de sedimentos inconsolidados de Formação Barreiras. Os aluviões que as constituem apesar de mal selecionados tem preponderância de elásticos finos como siltes, argilas, além de areias e matéria orgânica em decomposição.

C - Glacis Pré-Litorâneos Dissecados em Tabuleiros

A Formação Barreiras constitui um domínio geomorfológico característico que se configura como um glacis de acumulação. Sua distribuição é contínua ao longo de toda a costa, ainda que sua penetração para o interior é bastante variável, apresentando maior distribuição nas proximidades dos vales fluviais e menores próximo a Fortaleza, devido ao efeito barreira da Serra de Maranguape. Sua espessura é variável devido ao substrato ondulado do embasamento, onde os sedimentos foram depositados em discordância erosiva. Os níveis altimétricos variam no interior entre 30 e 80 m, diminuindo na direção do mar de forma quase imperceptível, com inclinação inferior aos 5°. Em geral, trata-se de um relevo tabular (tabuleiros pré-litorâneos) com cotas baixas, que se apresenta dissecado pelos vales fluviais e com uma pequena inclinação para o litoral.

Nos pontos do litoral onde aflora a Formação Barreiras, se formam falésias com alturas entre 3 e 6 m, que em geral constitui o limite da planície litorânea. Secundariamente, encontra-se formando recifes com cimentação por óxido de ferro ou argila, e, neste caso, os sedimentos se apresentam mais litificados e estão relacionados com o retrocesso da costa por erosão das falésias. Os recifes apresentam formas irregulares com superfícies entalhadas, que se estendem paralelas a costa ou formando paredes perpendiculares que penetram até 1,5 km na direção do mar. Os recifes, em geral, estão bastante litificados, devido aos processos diagenéticos resultantes da concentração do óxido de ferro e material argiloso, que atua como matriz-cimento nas áreas de contato com

o mar. Os glaciais se desenvolvem nas exposições terció-quaternárias da Formação Barreiras. Têm níveis altimétricos que variam de 30-40 metros no interior, com caimento topográfico suave na direção da faixa costeira.

Dinâmica dos Processos Geomorfológicos

A zona costeira é muito vulnerável à ação antrópica assim como aos riscos geológicos recorrentes. Identificar a evolução da linha de costa ao longo do tempo, os processos que causaram sua evolução, os materiais terrestres erodidos e assoreados e a sua vulnerabilidade a ações de deriva litorânea é de fundamental interesse na resolução dos conflitos ambientais associados. O seu manejo apropriado é importante para os que nela habitam e portanto não pode ser feito sem o conhecimento adequado dos processos envolvidos.

De um modo geral os fatores que controlam os desníveis dos continentes são os movimentos tectônicos isostáticos já comentados quando nos referimos aos degraus de ruptura múltiplas, e as deformações do geóide continental. Já em relação aos fatores que controlam os níveis oceânicos, predominam as modificações do volume total das bacias oceânicas em consequência da tectônica de placas; as variações dos volumes das águas dos oceanos em função das glaciações e deglaciações e deformação da superfície dos oceanos.

Estas oscilações do nível do mar e as intervenções através do desenvolvimento não racional, que causam profundas variações na dinâmica costeira, são as principais causas dos riscos costeiros e impactos ambientais na área estudada. Os processos referentes ao transporte de sedimentos, seja através da dinâmica eólica ou de hidrodinâmica costeira de transporte litorâneo envolvidos na sua evolução, são interligados e interdependentes.

2.5 – SOLOS

A identificação, delimitação por unidade geoambiental e a caracterização dos solos, foram conduzidos com base nas informações contidas nos levantamentos sistemáticos executados a nível exploratório e em trabalhos de campo realizados nas áreas de estudo, obteve-se as informações complementares sobre a distribuição dos solos.

PODZÓLICO ACINZENTADO DISTRÓFICO – São oriundos de sedimentos da formação Barreiras e têm relação com os tabuleiros pré-litorâneos pouco entalhados pela rede hidrográfica (FOTO 4). Têm, também, seqüência de horizontes A, Bt, C e são, normalmente, profundos. Além de fortemente ácidos, têm fertilidade natural baixa e são moderadamente drenados.

PLANOSOLO SOLÓDICOS - São solos rasos a moderadamente profundos distribuídos em relevos planos das planícies fluviais, planícies flúvio-lacustres e áreas de acumulação inundáveis ou setores de pedimentos conservados da depressão sertaneja. Têm seqüência A, Bt e C de horizontes e o horizonte B textural tem argilas com atividade alta. Os horizontes sub-superficiais, especialmente durante a estação chuvosa, têm umidade em excesso ou drenagem imperfeita, justificando a freqüência de mosqueado ou cores de redução. Têm problemas de encharcamento durante a estação das chuvas e ressecamento ou fendilhamento durante a estação seca. Com baixa permeabilidade, são susceptíveis às ações erosivas, sobretudo aos processos ligados ao escoamento difuso e ao escoamento em lençol.

Moderadamente ácidos a neutros, esses solos têm teores elevados de minerais primários decomponíveis nos horizontes inferiores, que representam fontes de nutrientes para as plantas. São revestidos por matas ciliares de carnaúba e utilizados com pastagens nativas ou melhoradas em sistema de pecuária extensiva.

OLONETZ SOLODIZADOS - São solos halomórficos com horizonte B textural solonetzico, cuja estrutura varia de colunar a prismática. Apresentam espessuras que variam de rasos a moderadamente profundos, com seqüência de horizontes A Bt C. A drenagem imperfeita, que normalmente os caracteriza, deriva das condições de permeabilidade que variam de lenta a muito lenta. São muito susceptíveis aos problemas de erosão.

Geralmente não são cultivados, exceto quando o horizonte superficial, de textura arenosa, tem maior espessura. São revestidos pela vegetação natural, cujo estrato arbóreo contínuo é aproveitado pelo gado, criado extensivamente. A exemplo dos planosolos, estão localizados em áreas de relevos planos, incluindo as planícies fluviais e flúvio-lacustres e os pedimentos com topografias esbatidas.

SOLOS ALUVIAIS - Constituem solos com desenvolvimento incipiente, oriundos de deposições fluviais, nas áreas das planícies fluviais dos rios Ceará, Cauípe e São Gonçalo, principalmente. Via de regra, têm horizonte superficial A1, seguido de camadas estratificadas que não têm, entre si, relações pedogeníticas.

São comumente profundos e têm uma variação textural muito acentuada, mas com nítido predomínio de clásticos finos. Isso implica em drenagem imperfeita nos perfis. As boas condições de fertilidade natural são propícias às atividades agrícolas, sobretudo com lavouras de subsistência. Comumente são recobertos por matas ciliares de carnaubais. As principais limitações ao uso dependem da susceptibilidade às inundações, drenagem imperfeita e salinização.

SOLOCHAK SOLONETZICOS - São solos halomórficos que têm teores muito elevados de sódio trocável. Normalmente o horizonte A1 é raso e está disposto sobre camadas ou horizontes sálicos. Ocorrem nas áreas de planícies fluviais e flúvio-marinhas, próximos das embocaduras fluviais tendo as aluviões como material de origem. Especificamente nas planícies flúvio-marinhas eles se associam com os solos indiscriminados de mangues. São revestidos por campos holófilos de várzeas, além das florestas ribeirinhas de carnaubais. A alta salinidade impede a utilização agrícola desses solos e a vegetação natural que os reveste é utilizada pela pecuária, praticada extensivamente.

SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES - São derivados de sedimentos holocênicos, de origem flúvio-marinha. São constituídos por sedimentos muito finos, associados a materiais orgânicos provenientes da deposição de produtos do mangue e da intensa atividade biológica que prolifera no ecossistema. Ocorrem nas baixadas litorâneas, especialmente nas planícies flúvio-marinhas afetadas pelas marés. São totalmente ou parcialmente encharcados. Não possuem nítida divisão dos horizontes nos perfis, exceto nos locais mais abrigados, onde há o desenvolvimento de horizonte A1. São mal drenados, não desenvolvidos e têm teores elevados de sais das águas de preamar e dos compostos de enxofre. Os solos de mangues gleezados são muito ácidos, com teores elevados de enxofre e pH muito baixos.

Não são agricolamente utilizados em função da fragilidade ambiental e do peso significativo das limitações ao uso, em que se incluem: excessos d'água, drenagem imperfeita, salinização, encharcamento e mecanização impraticável.

AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS - Têm origens continentais e marinhas. Trata-se da unidade taxonômica que agrupa solos profundos, textura arenosa e cores claras, predominantemente esbranquiçadas. Não há hidromorfismo e a excelente drenagem do solos deriva da permeabilidade do perfil e da textura arenosa. Têm elevadas condições de acidez, baixa a muito baixa saturação de bases trocáveis e fertilidade natural muito baixa.

Distinguem-se como tipos de solos apenas as areias quartzosas distróficas que bordejam as planícies lacustres e flúvio-lacustres e as areias quartzosas distróficas que se associam aos solos podzólicos vermelho amarelos dos tabuleiros pré-litorâneos oriundos dos depósitos da Formação Barreiras. As areias quartzosas das faixas praias e das dunas com sedimentos eólicos são consideradas mais apropriadamente, como tipos de terrenos.

Com base na localização das areias quartzosas conforme os padrões das feições geomorfológicas, pode-se distinguir a seguinte tipologia:

- Areias quartzosas continentais e marinhas circunscritas à faixa praial;
- Areias quartzosas distróficas de dunas, associadas a sedimentos eólicos e com campos de dunas fixos e semi-fixos;
- Areias quartzosas distróficas (unidades simples) associadas às planícies lacustres e flúvio-lacustres, bordejando irregularmente os corpos d'água;
- Areias quartzosas distróficas associadas aos podzólicos vermelho amarelos dos tabuleiros pré-litorâneos em sedimentos da Formação Barreiras.

Apenas os dois últimos tipos referidos se enquadram em um conceito pedogenético. Os dois tipos inicialmente referidos, têm correspondência com tipos de terreno.

2.6 – RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos dependem de um conjunto de fatores naturais, tais como as condições climáticas, a natureza dos terrenos, os aspectos geomorfológicos e as condições fito-ecológicas. Os fatores climáticos interferem através do regime de chuvas, regulando a renovação das reservas hídricas. Por outro lado, os elevados coeficientes térmicos contribuem de forma significativa para o aumento das taxas de evaporação e evapotranspiração. O aumento da nebulosidade e da umidade relativa tem igualmente reflexos na maior permanência das disponibilidades hídricas. A natureza dos terrenos exerce sua influência através das condições geológicas e das formações superficiais. Nas áreas de terrenos impermeáveis ocorre um maior adensamento dos cursos d'água. Deste modo, nos terrenos do embasamento, das depressões sertanejas e dos maciços residuais, a rede de drenagem é bastante ramificada e assume padrões dendríticos. À medida que os rios atingem os terrenos sedimentares ocorre uma rarefação do escoamento fluvial. No campo dunar, grande parte da água que alcança a superfície tende a se infiltrar, alimentando os aquíferos ou acumulando água em lagoas freáticas. As condições geomorfológicas têm influências no aspecto dos perfis longitudinais dos rios e nos seus respectivos vales. A variação de gradientes fluviais dos altos cursos para os baixos cursos é traduzida na variação da capacidade de entalhe para a sedimentação, acompanhada da mudança do comportamento dos vales, de estreitos a largos; influenciando deste modo na velocidade de escoamento e de transporte sedimentar. As condições de coberturas vegetais e de seu uso dependem do papel que elas exercem como elementos protetores da superfície e das alterações superficiais.

A área estudada está inserida, segundo a SRH, nas Bacias Metropolitana, que engloba o município de São Gonçalo do Amarante, a Bacia do Curu que engloba os municípios de Paracuru e Paraipaba e a Bacia Litoral que engloba os municípios de Itapipoca e Trairi.

Geralmente os cursos menores não alcançam diretamente o mar, finalizando em pequenas lagoas ou são barrados por cordões de areia, só se ligando ao mar por ocasião de enxuradas. Os principais rios que desembocam no mar são o Rio Curu, São Gonçalo e o Mundaú, onde se desenvolvem manguezais.

O potencial hídrico, em profundidade, fica restrito às águas acumuladas no pacote sedimentar Tércio - Quaternário do Grupo Barreiras e sistema de fraturas localizados nas calhas de drenagens.

2.7 – VEGETAÇÃO

A cobertura vegetal é representada por espécies características de ambientes marinho e flúvio - marinho, compreendendo restingas e mangues, respectivamente, além da vegetação antrópica que cobre os arredores da área estudada.

Na vegetação típica de mangues, situada na planície do Rio Curu, observamos o corte de vegetação de mangue do tipo *Laguncularia racemosa* G. de vários diâmetros, que ocorreu em épocas diferentes, utilizada para construção, fogueiras ou outros usos. Apesar dessa ação antrópica sobre o mangue, observa-se inúmeros indivíduos de *Rizophora mangle* L. e *Laguncularia racemosa* G. o que indica a grande resiliência da vegetação de mangue, mas, devido às modificações ambientais, algumas plantas que não são do mangue, acabam por invadir áreas anteriormente ocupadas por manguezais.

Nas áreas de preamar observamos também a ocorrência de vegetação pioneira, predominantemente herbácea, adaptada às condições de elevada salinidade, vegetação de mangue nas margens dos estuários e vegetação de tabuleiros

2.8 – FAUNA

A microfauna bentônica tem predominância de moluscos (gastropodes, pelecípodos e escafópodos), briozoários (família *Cupuladriidae*), anelidas (poliquetos) e foraminíferos (ROCHA & MARTINS, 1998; PETROBRAS, 1999).

Os principais crustáceos são os camarões (*Penaeus schimitti*, *P. brasiliensis*, *P. subtilis* e *Xiphopenaeus kroyeri*) e lagostas (*Panulirus argus*, *P. laevigata*, e *Scyllarides brasiliensis*). Também podem ser encontradas espécies de crustáceos, sem valor econômico, tais como: siris-guajá (*Calappa ocelata* e *Hepatus pudibundus*), ermitões (*Dardanus venosus* e *Petrochirus diogenes*) e caranguejos (espécies das famílias Dromiidae, Majidae, Palaemonidae, Porcellanidae e Xantidae).

Os principais peixes são os bonitos (*Euthynnus alletteratus*), cações (ordem Squaliformes), camurim (*Centropomus* spp.), camurupim (*Tarpon atlanticus*), cavala (*Scomberomorus cavalla*), sardinha (família Clupeidae), serras (*Scomberomorus* sp.), arabaiana (*Elagatis bipinnulatus*), beijupirá (*Rachycentron canadus*), biquara (*Haemulon plumieri*), cangulo (*Balistes vetula*), guarajuba (*Caranx crysos*) e xaréu (*Caranx hippos*), arraias (ordem Rajiformes), bagres (família Ariidae), ariacó (*Lutjanus synagris*), cioba (*Lutjanus analis* e *L. apodus*), vermelhos (*Lutjanus* spp.), pargo (*Lutjanus purpureus*), garoupas (*Epinephelus* spp.), guaiúba (*Ocyurus chrysurus*), mero (*Epinephelus itajara*), serigado (*Mycteroperca bonaci*) e pescadas (espécies da família Scianidae).

Das cinco espécies de tartarugas-marinhas ocorrentes no Brasil, todas estão representadas na costa do Estado do Ceará. São elas: a cabeçuda (*Caretta caretta*), a aruanã ou tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-olivácea (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro ou gigante (*Dermochelys coriacea*) (BELLINI *et al.*, 1997; SCHULZ, 1975; SANCHES *et al.*, 1999). Segundo BELLINI *et al.* (1997), a aruanã (*C. mydas*) e a tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) são os dois únicos quelônios que se reproduzem na costa do Ceará, sendo a última considerada como a mais freqüente.

As aves marinhas encontradas na Bacia do Ceará são : atobá-mascarado ou mumbebo-do-alto (*Sula dactylatra*), atobá-do-pé-vermelho ou mumbebo-real (*Sula sula*), atobá-marrom (*Sula leucogaster*), fragata ou tesourão (*Fregata magnificens*), rabo-de-junco-do-bico-vermelho ou grazina (*Phaethon aethereus*), rabo-de-junco-do-bico-laranja (*Phaethon lepturus*), trinta-réis-das-rocas (*Sterna fuscata*), viuvinha-marrom ou benedito (*Anous stolidus*), viuvinha-negra (*Anous tenuirostris*) e noivinha (*Gygis alba*) (Araújo *et al.*, 2001).

Para a Bacia do Ceará, as informações referentes à presença de cetáceos são, basicamente, oriundas de levantamentos de espécies encontradas encalhadas nas praias, capturadas acidentalmente ou através de monitoramento de espécies costeiras (de OLIVEIRA *et al.* 1995; ALVES-JÚNIOR *et al.* 1996).

A seguir apresentamos uma listagem de cetáceos conhecidos para a região Nordeste do Brasil, com ênfase na Bacia do Ceará. Tabela III.

Tabela III - Lista de cetáceos que ocorrem na Bacia do Ceará

Nome Científico	Nome Comum	Área de Ocorrência	Status
Delphinidae			
<i>Sotalia fluviatilis</i>	boto, boto-cinza, tucuxi	Águas costeiras entre Honduras (América Central) e Florianópolis (SC)	populações sob risco devido a poluição costeira e degradação do habitat
<i>Steno bredanensis</i>	golfinho-de-dentes-rugosos	Águas tropicais, hábitos costeiros	comum
<i>Tursiops truncatus</i>	golfinho-flíper, golfinho-nariz-de-garrafa	Águas oceânicas e costeiras	comum
<i>Stenella frontalis</i>	golfinho-pintado-do-Atlântico	Águas costeiras e ocasionalmente oceânicas	status desconhecido
<i>Stenella attenuata</i>	golfinho-pintado-pantropical	Águas oceânicas	possivelmente comum
<i>Stenella longirostris</i>	golfinho-rotador	Águas oceânicas	comum
<i>Stenella clymene</i>	golfinho-de-clymene	Águas oceânicas	comum em águas do Nordeste
<i>Stenella coeruleoalba</i>	golfinho-listrado	Águas oceânicas	status desconhecido
<i>Grampus griseus</i>	golfinho-de-Risso	Águas oceânicas	status desconhecido
<i>Delphinus</i> sp.	golfinho-comum	Águas costeiras e oceânicas	status desconhecido
<i>Peponocephala electra</i>	golfinho-cabeça-de-melão	Águas oceânicas tropicais	relativamente comum
<i>Pseudorca crassidens</i>	falsa-orca	Águas oceânicas	status desconhecido
<i>Orcinus orca</i>	orca	Águas costeiras e oceânicas	status desconhecido
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	baleia-piloto-de-peitorais-curtas	Águas oceânicas tropicais	status desconhecido
Physeteridae			
<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	Águas oceânicas	status desconhecido, possivelmente comum
<i>Kogia breviceps</i>	cachalote-pigmeu	Águas oceânicas tropicais	status desconhecido
<i>Kogia simus</i>	cachalote-anão	Águas oceânicas tropicais	status desconhecido
Ziphiidae			
<i>Ziphius cavirostris</i>	baleia-bicuda-de-Cuvier	Águas oceânicas tropicais e subtropicais	status desconhecido
<i>Hyperoodon planifrons</i>	baleia-bicuda-de-frente-plana	Águas oceânicas	status desconhecido
<i>Mesoplodon</i> spp.	baleias-bicudas	Águas oceânicas tropicais	status desconhecido
Balaenopteridae			
<i>Balaenoptera musculus</i>	baleia-azul	Águas oceânicas	rara
<i>Balaenoptera physalus</i>	baleia-fin	Águas oceânicas	rara

Nome Científico	Nome Comum	Área de Ocorrência	Status
<i>Balaenoptera borealis</i>	baleia-sei	Águas oceânicas	status desconhecido
<i>Balaenoptera edeni</i>	baleia-de-Bryde	Águas costeiras e oceânicas	status desconhecido
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	baleia-minke-antártica	Águas oceânicas	comum
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	baleia-minke-anã	Águas oceânicas	possivelmente rara na Bacia Potiguar
<i>Megaptera novaeangliae</i>	baleia-jubarte	Águas costeiras e oceânicas	ameaçada de extinção (BERNARDES <i>et al</i> , 1990)

Fonte: - Lista sistemática de acordo com HEYNING E PERRIN (1994), RICE (1998).

2.9 – ASPECTOS SÓCIOS – ECONÔMICOS

A dinâmica territorial dos municípios onde se insere a Área de Influência Indireta dos estudos sísmicos, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairí e Itapipoca (apenas a parte da localidade da praia da Baleia) é bastante incipiente e está marcada pela convivência entre formas tradicionais de ocupação, expansão industrial, recém estimulada a partir da instalação do Complexo Portuário de Pecém, no município de São Gonçalo do Amarante, e atividades comerciais e turísticas.

Uma breve retrospectiva da história da Zona Costeira Oeste do Estado do Ceará indica que esse espaço experimentou um processo de ocupação tradicional, marcado pelo surgimento de pequenas vilas de pescadores, e que, por muito tempo, sua dinâmica esteve concentrada na atividade pesqueira ali desenvolvida.

Na atualidade, verifica-se que a organização e a dinâmica da porção territorial da Zona Oeste Costeira do Estado do Ceará, objeto deste estudo, vêm sendo reconfiguradas de modo a incorporar novas atividades, o que permite apreciar três eixos definidores dos processos de polarização ali vigentes. O primeiro, marcado por carências, pode ser identificado em torno da atividade pesqueira e tem na ocupação tradicional das vilas de pescadores sua principal referência; o segundo, de caráter sazonal, vem se expandindo nos marcos da ocupação desordenada decorrente da exploração das atividades turísticas e do fenômeno da segunda residência (veraneio) e, finalmente, o terceiro, que, centrado no Complexo Portuário de Pecém, possui um dinamismo que extrapola a região onde está

instalado. Esse eixo tende a concentrar a dinâmica econômica local no setor terciário e a compor, no futuro, uma estrutura que combine atividade comercial com atividade industrial.

É importante destacar que os desdobramentos mais evidentes dessa reconfiguração espacial podem ser apreciados, de um lado, pelo aumento significativo da demanda por infra-estrutura básica de serviços essenciais e, de outro, na significativa pressão sobre os recursos naturais disponíveis.

No que se refere às principais atividades econômicas desenvolvidas nessa região, tem-se que :

- a agricultura e a pecuária são bastante incipientes e desenvolvidas nos marcos da subsistência: feijão, mandioca, milho, hortaliças e algumas frutas (coco, banana e laranja). O rebanho local é modesto, constituído por suínos, caprinos, bovinos e ovinos, e pode-se registrar a ocorrência da avicultura em algumas áreas;
- a pesca desenvolvida na região é basicamente artesanal, sendo a lagosta e o peixe o principal estoque explorado. (Essa atividade será melhor detalhada no item b). Observa-se, nos municípios de Paracuru e Trairi a ocorrência da exploração de algas;
- o extrativismo vegetal na região resume-se à extração da madeira para lenha e fabricação de carvão, extração da cera da carnaúba e ao extrativismo mineral que, na maioria das vezes, ocorre de forma ilegal, explora a areia, a argila e a rocha. É importante destacar as atividades desenvolvidas pela PETROBRAS (offshore) na plataforma, denominada pela população local de Plataforma de Paracuru;
- o setor secundário nessa área possui unidades de pequeno e médio porte, que correspondem a indústrias de vestuário, de alimentos, de minerais não metálicos, de metalurgia e de cerâmica, perfazendo um total de 151 unidades; e,
- o setor terciário divide-se entre os pequenos estabelecimentos que atendem à população local no seu dia a dia, e os estabelecimentos voltados para a exploração das atividades turísticas, estes últimos oscilando segundo a sazonalidade dessas atividades.

A faixa litorânea, onde se localizam as comunidades potencialmente atingidas por um derramamento de óleo, pode ser especializada segundo características específicas

associáveis à sua dinâmica territorial e às formas de organização da vida social. Desse modo, pode-se identificar as unidades espaciais a seguir descritas.

Turismo

Embora, em todo o litoral oeste cearense, ocorra a exploração das atividades turísticas, algumas localidades merecem destaque, seja pela estrutura que oferecem, seja pela visível ocupação com unidades de segunda residência (veraneio), ou ainda em função do significativo número de visitantes que recebem no período denominado de “alta temporada”.

É importante destacar que a estrutura de apoio às atividades turísticas nessa região é bastante rústica e tende à improvisação, observando-se um acentuado processo de ocupação desordenada desse espaço, o que se expressa diretamente na crescente pressão sobre os recursos naturais disponíveis.

Atividades Portuárias

Definida pela área correspondente ao Complexo Portuário do Pecém (município de São Gonçalo do Amarante), esse espaço, em fase de estruturação, tem uma dinâmica que tende a criar e manter na região, de forma direta, um conjunto diverso de atividades e empregos, bem como promover a criação de outros serviços comerciais. Esse é um espaço bastante específico, se comparado à região litorânea como um todo, e se diferencia em função da especificidade da atividade que desenvolve, bem como em decorrência do conjunto de novos empreendimentos que tende a atrair. O Porto de Pecém foi planejado para abrigar, no futuro, em suas cercanias distritos industriais com usinas siderúrgicas, refinarias de petróleo, pólos metal-mecânicos e petroquímicos e a implantação de outros centros industriais *downstream*. Esse espaço, ainda em fase de consolidação, enquadra-se no conceito moderno de “porto-indústria”, provendo facilidades portuárias eficientes, com vasta zona industrial integrada e acessos rodo-ferroviários livres, independentes de confinamentos tradicionalmente provocados pelos centros urbanos.

Além disso, é importante destacar que esse espaço tende a gerar na região, e especialmente na sede do distrito de Pecém, os problemas típicos das áreas de padrão ocupacional mais tradicional, que recebem empreendimentos de grande porte sem possuírem, num primeiro momento, infra-estrutura capaz de atender às demandas daí emergentes.

Pesca

Delineada pelas comunidades pesqueiras de Baleia (município de Itapipoca), Mundaú, Imboaca, Guajiru e Flexeiras (município de Trairi), Lagoinha (município de Paraipaba), Piriquara e Paracuru (município de Paracuru), Taíba e Pecém (município de São Gonçalo do Amarante). O padrão sociocultural desse espaço é marcado pelas formas de organização social típicas das comunidades de pesca, em que a unidade familiar ocupa o importante papel central. Aqui, a tradição freqüentemente passa de pai para filho e as atividades complementares, tais como a produção e conserto de redes, são executadas pelos demais membros da família. Observa-se, também, que, no âmbito dessa tradição, a maioria das mulheres produz trabalhos artesanais tais como a renda, o crochê e o labirinto, atividade realizada também por suas filhas.

A partir de dados oficiais (IBAMA 1998), é possível estimar a presença nessa área de cerca de 1.825 pescadores e 1022 embarcações cadastradas (IBAMA op.cit.). A maioria dos pescadores trabalha para terceiros, a partir de arranjos previamente estabelecidos. Esses arranjos, segundo informações coletadas, ocorrem de forma variada, podendo privilegiar a simples divisão igualitária da produção, ou diferentes modalidades de pagamento do uso da embarcação, ou dos instrumentos utilizados. Nessa área, que corresponde às Colônias de Pesca Itapipoca, Trairi, Paracuru/Paraipaba e São Gonçalo do Amarante, são poucos os pescadores que participam delas, de vez que ser membros de outras associações locais.

Pode-se considerar que a pesca nessas regiões é praticamente artesanal, sendo a maioria das embarcações de pequeno porte. Nos últimos anos, os desembarques registrados nos municípios de São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca corresponderam a 14% (1997) e 11% (1998) da produção do Estado do Ceará (IBAMA, 1998,1999).

As tabelas abaixo contém informações sobre as atividades pesqueiras nos municípios da área de estudo, que guarda, também, as características seguintes:

- no período entre agosto e setembro, os paquetes e canoas grandes pescam peixe de “ir e vir” utilizando a linha de anzol;
- a pesca de dormida acontece no período entre outubro e março e apenas as embarcações maiores a realizam. Canoas e paquetes passam de 3 a 4 dias no mar e pescam

tanto na época do “claro” como do “escuro” (fases da lua), embora declarem que esta última é melhor, levam de 10 a 12 barras de gelo para a pescaria, enquanto que embarcações maiores passam até 12 dias no mar carregando de 70 a 100 barras de gelo;

- as grandes embarcações pescam com rede de caçoeira e com linha de anzol e somente pescam peixe no período de defeso da lagosta;
- os paquetes de menos de 15 palmos pescam o ano inteiro de “ir e vir” e desenvolvem sua atividade nas proximidades da costa, utilizando o “galão”(rengalho) para a captura de peixes miúdos;
- a pesca do camurupim ocorre entre agosto e outubro e os pescadores deixam as redes à tarde, retornando pela manhã para puxá-la;
- existem currais construídos na praia (área de arrecifes), cuja produção é de peixes miúdos;
- a pesca de “ir e vir” produz mais peixes miúdos;
- na época da pesca da lagosta, praticamente todas as embarcações passam a pescá-la, de dormida, no período de maio ao final de junho, quando canoas e paquetes chegam a ficar de 3 a 4 dias no mar, e de ir e vir a partir de julho. Nessa época, muitos deixam a lagosta e voltam a pescar peixe;
- reconhecimento de que a produção de lagosta vem caindo, em todo o Estado, é motivo de preocupação, conforme informações obtidas na região. Há quem vislumbre a possibilidade de mudança dessa situação, enquanto outros a interpretam como peculiar à própria dinâmica da pesca;

Tabela IV - Composição da frota pesqueira sediada nos municípios, em 1998

Municípios	BRE	PQT	JAN	CAN	BOC	BOM	LAN	TOTAL
S. G. do Amarante	8	126	10	0	1	0	4	149
Paracuru	43	118	10	23	4	0	13	211
Paraipaba	10	90	6	3	0	0	5	114
Trairi	17	200	0	102	13	8	21	361
Itaipoca	3	71	0	110	0	0	3	187
Total	81	605	26	238	18	8	46	1022

Legenda: BRE – bote a remo, PQT – paquete, JAN – jangada, CAN – canoa, BOC – bote a vela, BOM – bote motorizado, LAN – lancha.

Fonte: IBAMA, 1999

Tabela V - Produção de pescado nos municípios da região, Em 1998 (Ton)

Municípios	Arrastão peixe	caçoeira	curral	linha	rede espera
S. G. do Amarante	-	3,7	-	102,8	105,8
Paracuru	15,9	6,8	-	126,7	72,4
Paraipaba	-	25,6	-	88,5	34,5
Trairi	46,3	208,0	-	359,8	102,3
Itaipoca	11,8	112,6	17,6	224,0	39,9
Total	74	356,7	17,6	907,1	354,9

Fonte: IBAMA, 1999

Tabela VI - Principais espécies da produção pesqueira dos municípios, em 1997 (ton).

Espécie	S G Amarante	Paracuru	Paraipaba	Trairi	Itapipoca	Total	Participação CE %
Camurupim	150,8	111,8	47,9	57,2	11,5	379,20	61
Vermelhos	0	40,2	0,7	57,9	81,1	179,90	52
Cangulo	4,7	20,5	0,8	28,0	25,6	79,60	46
Pescada	9,3	12,7	3,8	7,6	3,8	37,20	33
Serra	101,4	95,1	44,8	67,5	46,8	355,60	29
Ariacó	40,2	40	15,4	29,8	8,5	133,90	28
Beijupirá	10,9	8,2	2,3	10,3	3,3	35,00	20
Sirigado	1,5	27,0	0,4	37,1	44,3	110,30	17
Arraia	12,8	13,7	5,0	22,9	3,9	58,30	16
Biguara	13,0	12,1	7,3	5,9	1,1	39,40	14
Cações	7,4	11,1	1,1	6,2	5,5	31,30	13
Lagosta	7,3	52,8	23,2	218,3	110,9	412,50	12
Cavala	51,4	58,8	16,2	38,9	14,6	179,90	10

Fonte: IBAMA/CEPENE, 1998.

Tabela VII - Principais espécies desembarcadas nos municípios da região.

Nome vulgar	Espécie	Família	Ambiente	Método de pesca	Safrá
Ariacó	<i>Lutjanus synagris</i>	Lutjanidae	Demersal	Linha	Todo ano
Arraia	<i>Rhinobatus spp.</i>	Rhinobatidae	Demersal	Espera	Dez – Abril
Beijupirá	<i>Rachycentron canadus</i>	Rachycentridae	Pelágico	Linha	Dez – Abril
Biguara	<i>Haemulon plumiere</i>	Pomadasydae	Demersal	Espera	Todo ano
Cações	<i>Carcharinus spp.</i>	Carcharinidae	Demersal/ Pelágico	Espera/ arrastão/ linha	Todo ano
Camurupim	<i>Tarpon atlanticus</i>	Megalopidae	Pelágico	Espera / arrastão	Set – Dez
Cangulo	<i>Balistes vetula</i>	Balistidae	Pelágico	Espera / linha	Todo ano
Cavala	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Scombridae	Pelágico	Arrastão/ linha	Todo ano
Lagosta	<i>Panulirus argus</i> <i>Panulirus laevicauda</i>	Paniluridae	Bentônico	Caçoeira	Maió – Dez
Pescada	<i>Cynoscion spp.</i>	Scianidae	Demersal	Espera	Todo ano
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Scombridae	Pelágico	Arrastão / linha	Todo ano
Sirigado	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Serranidae	Demersal	Linha	Todo ano
Vermelhos	<i>Lutjanus spp.</i>	Lutjanidae	Demersal	Linha	Todo ano

Fonte: IBAMA/CEPENE, 1998.

3 – DESCRIÇÃO DAS CARTAS SAO

A elaboração das cartas SAO está baseada no Decreto-Lei nº 243, de 28/02/1967, que “fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira e dá outras providências”; no Decreto nº 89.817, de 20/06/1984, que “estabelece as instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional”, no Decreto de 10/05/2000, que “dispõe sobre a comissão nacional de cartografia – concar e dá outras providências” e na lei nº 9.966, de 28/04/2000, que “dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas e perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências”.

Os principais objetivos da resposta a derramamentos de óleo, além da proteção da vida humana, são reduzir as consequências ambientais do vazamento e tornar eficientes os esforços de contenção e limpeza / remoção. Isto é melhor obtido quando são usadas **cartas de sensibilidade** para identificar e mapear as localizações de recursos sensíveis antes que ocorra um acidente, de modo que as prioridades de proteção possam ser estabelecidas e as estratégias de contenção e limpeza / remoção delineadas antecipadamente. Por outro lado, é, também, possível a utilização desse instrumento como suporte técnico a outras atividades socioeconômicas e de gestão ambiental.

As **cartas de sensibilidade** ora especificadas destinam-se à caracterização das áreas costeiras e marinhas sob jurisdição nacional, por meio da disponibilização de documentos cartográficos que sirvam como uma ferramenta crítica no planejamento e resposta a incidentes com derramamento de óleo. As **cartas SAO** auxiliam a reduzir as consequências ambientais de vazamentos de óleo e orientam os esforços de contenção e limpeza / remoção, pela identificação da **sensibilidade dos ecossistemas costeiros e marinhos**, de seus **recursos biológicos** e das **atividades socioeconômicas** que caracterizam a ocupação dos espaços e o uso dos recursos costeiros e marinhos nas áreas representadas.

As **Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo** estão diretamente relacionadas com a **poluição aguda**, caracterizada pelos derramamentos maciços ou catastróficos de petróleo cru ou derivados, causados por acidentes de

navegação e pelos acidentes maiores em plataformas de produção, terminais petrolíferos, instalações de armazenamento e refino ou oleodutos. No entanto, também servem como ferramentas para o combate à **poluição crônica**, derivada da operação normal daquelas instalações e de outras fontes (que pode, inclusive, superar, em termos de impactos de longo prazo, a poluição aguda).

O planejamento e a resposta a derramamentos de óleo constituem os empregos diretos principais das **Cartas SAO**; entretanto, outros usos, mais amplos, têm sido encontrados por países que elaboraram cartas de sensibilidade ambiental, em áreas como inventários e avaliações de recursos costeiros e marinhos, planejamento e gerenciamento costeiro, e planejamento de turismo, recreação e áreas protegidas.

Desta forma, as **Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo** são utilizadas como ferramenta nas seguintes situações principais:

Planos de contingência – no planejamento de prioridades de proteção, estratégias de contenção e limpeza / remoção, e quantificação dos recursos necessários ao combate a derramamentos;

Operações de combate a derramamentos de óleo – possibilitando a avaliação geral de danos e facilitando a identificação dos locais sensíveis, rotas de acesso, áreas de sacrifício e quantificação / localização de equipamentos de resposta;

Planejamento ambiental – na avaliação de recursos que possam estar em perigo, podendo ser um componente valioso de um estudo de impacto ambiental, auxiliando na definição de locais de instalação de empreendimentos para a indústria de petróleo. De modo mais específico, reforça os instrumentos políticos e administrativos de ordenamento territorial.

As Cartas SAO incluem três tipos de informações principais: sensibilidade dos ecossistemas costeiros e marinhos; recursos biológicos; e usos humanos dos espaços e recursos (atividades socioeconômicas).

SENSIBILIDADE DA LINHA DE COSTA ➤ classifica as seções do litoral em habitats, de acordo com suas características geomorfológicas, sensibilidade a derramamentos de óleo, persistência natural de óleo e condições de limpeza / remoção. a classificação é baseada em um entendimento completo do ambiente costeiro, incluindo as relações entre os processos físicos e o substrato, que produzem tipos específicos de linhas de costa e permitem prever padrões de comportamento do óleo derramado e de transporte de sedimentos.

RECURSOS BIOLÓGICOS ➤ incluem plantas e animais sensíveis ao óleo, com informação em nível de espécie. é devotada atenção especial, nas cartas, a áreas onde ocorrem concentrações de espécies sensíveis ao óleo, como áreas de alimentação, reprodução, berçários, habitats de nidificação e áreas de trânsito / rotas de migração. as informações sobre recursos biológicos são apresentadas por estágios específicos do ciclo de vida das espécies e pelos meses de ocorrência dos referidos estágios (isto é, considerando a sazonalidade).

USOS HUMANOS DOS RECURSOS ➤ atividades socioeconômicas que possam ser prejudicados por derramamentos de óleo ou pelas ações de resposta. (áreas de recreio e de lazer no litoral; áreas de pesca e maricultura; áreas sob gerenciamento especial (exemplos: unidades de conservação e reservas extrativistas); aquíferos (fontes e lençóis freáticos) e sítios históricos e culturais

Foram definidos três níveis de elaboração das cartas de sensibilidade, devendo, inclusive, ser consolidados de acordo com um Plano Cartográfico que definirá as prioridades do mapeamento de sensibilidade:

i - CARTAS ESTRATÉGICAS (de abrangência regional / bacia marítima)
(escala - 1 : 1.000.000)

ii - CARTAS TÁTICAS (de escala intermediária / todo o litoral da bacia)
(escala - 1 : 100.000)

iii - CARTAS OPERACIONAIS / DE DETALHE (loais de alto risco / sensibilidade)
(escala - 1 : 10.000)

As exigências básicas para uma carta compreensível e de fácil uso estão listadas abaixo. O cumprimento destas exigências envolve a tomada de decisões potencialmente difíceis sobre quais informações incluir, e quais as práticas cartográficas para apresentar as informações com clareza.

- ❖ As cartas devem conter uma mensagem imediata e não devem exigir conhecimento especializado para serem entendidas e interpretadas;
- ❖ Devem apresentar informações suficientes, mas não devem ser sobrecarregadas, para evitar confusões;
- ❖ Não devem dividir desnecessariamente as características naturais. Por exemplo, uma baía ou estuário deve ser mostrado em uma única carta, em vez de ser dividido entre dois documentos cartográficos;
- ❖ Devem usar símbolos convenientes, que não conflitem e nem induzam mensagens erradas;
- ❖ Devem ser construídas em uma escala conveniente, de acordo com a precisão inerente ao conjunto de dados disponíveis;
- ❖ Devem apresentar com clareza a escala, orientação, legendas, simbologia utilizada, autor ou fonte, data de produção e título;
- ❖ Devem incluir um índice de localização para mostrar a relação entre a subárea representada e a área como um todo.

Conforme dito anteriormente, será enfocado neste trabalho de pesquisa a sensibilidade dos ecossistemas costeiros utilizando um índice de sensibilidade do litoral (ISL).

CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO ÍNDICE DE SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL) DO BRASIL, COM RELAÇÃO A DERRAMAMENTOS DE ÓLEO

A classificação da sensibilidade ambiental da costa a derramamentos de óleo é baseada no conhecimento das características geomorfológicas das áreas do litoral, considerando os seguintes fatores, abaixo discutidos: grau de exposição à energia de ondas e marés; declividade do litoral; e tipo de substrato.

A - Grau de Exposição à Energia de Ondas e Marés

As comunidades biológicas do litoral correlacionam-se com o grau relativo de exposição às ondas e marés. Há uma diferenciação entre as comunidades sujeitas às grandes tensões causadas por grandes ondas de áreas expostas a mar aberto e aquelas de áreas protegidas ou abrigadas.

O tempo de permanência do óleo em ambientes de alta energia de ondas e marés tende a ser menor do que em ambientes abrigados. Níveis mais elevados de energia de ondas causam a limpeza natural e a reconfiguração da linha costeira intermarés; as correntes criadas junto à costa, pela refração / reflexão das ondas, podem, também, afastar o óleo e minimizar os seus efeitos. A biota associada ao sistema está aclimatada a grandes pressões e impactos hidráulicos.

O fluxo de energia de marés é, também, importante na determinação do potencial de impacto sobre os habitats costeiros, ainda que não tanto quanto o fluxo de energia das ondas. As variações de maré (juntamente com a declividade do perfil topográfico) determinam a largura da zona intermarés, ou seja, a superfície mais sujeita a ser coberta por óleo no caso de derramamento. O potencial para fortes correntes de maré remover o óleo aderido em superfícies e mover a areia da área intermarés, enterrando o óleo, é a consideração mais importante. Como regra geral, pode-se falar que as correntes de maré aumentam com a amplitude de maré. O efeito das correntes de maré nas comunidades biológicas pode, também, ser pronunciado. Por exemplo, substratos altamente móveis em movimento pelas fortes correntes de maré abrigam menos organismos do que substratos estáveis.

O grau de energia também influencia o tempo de permanência do óleo:

- ❖ **Segmentos costeiros com alto nível de energia** – geralmente expostos a grandes ondas e fortes correntes de maré durante todas as estações. Essa situação normalmente acontece ao longo de litorais expostos à ação direta de ondas de tempestade. Esses ambientes removem rapidamente o óleo, normalmente em períodos de dias ou semanas.
- ❖ **Segmentos costeiros com níveis intermediários de energia** – têm, de forma geral, padrões sazonais na frequência de tempestades e altura de ondas. Nesses ambientes o óleo pode vir a ser removido naturalmente apenas quando da ocorrência de um evento de alta energia, o que pode levar dias ou meses após o derramamento.

- ❖ **Segmentos costeiros com baixo nível de energia** – são protegidos de ondas e correntes de maré, exceto em eventos ocasionais. Nesse caso, a remoção natural do óleo pode levar um longo período de tempo.

Os segmentos costeiros que não têm padrões previsíveis na frequência de tempestades que geram ondas são mais difíceis de caracterizar. Ao longo dessas costas, eventos de alta energia acontecem mais do que uma vez ao ano. Esses segmentos têm tipicamente bermas de tempestade com vegetação de um a três anos de crescimento. A cobertura de vegetação é maior do que em regiões expostas a tempestades anuais. Tais características são utilizadas para identificar aquelas costas que têm o potencial para maior permanência do óleo, sendo conveniente diferenciá-las, particularmente em praias de cascalho.

B - Declividade do Litoral

A inclinação do litoral determina a extensão da zona intermarés. Esta inclinação pode ser caracterizada como alta (maior que 30°), moderada (entre 30° e 5°) e pequena ou plana (menor que 5°).

A importância principal do tipo de inclinação é o seu efeito na reflexão e quebra das ondas. Litorais muito inclinados levam ao rompimento abrupto e reflexão das ondas, com elevadas velocidades de espraçamento e refluxo na encosta ou face da praia, e o tempo de permanência do óleo será, provavelmente, mínimo, com rápida limpeza natural da área atingida, a não ser que ocorra transposição das ondas (“*overwash*”), levando parte do óleo para a zona à retaguarda da praia.

Costas de baixa declividade, como planícies de maré e faixas de mangue, não só estão sujeitas a níveis de energia mais baixos (tempo de permanência do óleo mais prolongado e menor ação de limpeza natural), como têm uma superfície intermarés que permite o estabelecimento de comunidades biológicas como, por exemplo, leitos de mexilhões e comunidades de plantas / algas, etc. (NOAA, 1997).

Em ambientes protegidos, a declividade do litoral é um fator menos importante com relação ao impacto do óleo, exceto no aspecto de que as comunidades biológicas sensíveis têm maior área para o seu desenvolvimento onde as inclinações são menores.

C - Tipos de Substrato

O tipo de substrato vai determinar ou afetar alguns parâmetros, como permeabilidade, mobilidade do sedimento e permanência do óleo, que formam o arcabouço básico que define os tipos de comunidades bióticas que podem existir num local específico. Determina, também, a trafegabilidade na região, fundamental para a utilização de determinados equipamentos de resposta.

A permeabilidade do substrato estabelece uma correlação direta com a infiltração potencial e, portanto, com a permanência do petróleo; quanto maiores forem o diâmetro dos sedimentos do substrato, sua esfericidade e a sua uniformidade, tanto mais profunda será a infiltração do óleo:

Penetrações maiores são esperadas para sedimentos grossos, que são mais uniformes no tamanho do grão (bem selecionados). Em praias de cascalho, a penetração de mais de um metro pode ocorrer no caso de óleos pesados.

Se os sedimentos são pouco selecionados, tais como praias mistas de areia e cascalho, a penetração é, normalmente, menor do que 50 centímetros.

Praias de areia são também diferenciadas nas categorias do diâmetro do grão (fina a média, e grossas), que são distintos quanto ao grau de permeabilidade e potencial de penetração do óleo.

Sedimentos lamosos têm a menor permeabilidade e também tendem a ser saturados de água; conseqüentemente, a penetração do óleo é muito limitada. Contudo, onde o substrato é escavado por organismos, as tocas podem proporcionar a penetração do óleo.

Os substratos não consolidados têm tendência à mobilidade sedimentar pela ação das ondas, a qual é acelerada durante as tempestades. O movimento dos sedimentos pode diminuir o tempo de permanência do óleo ou, ao contrário, incorporá-lo aos estratos sedimentares inferiores.

O processo de enterramento pode variar amplamente e pode ser de, no mínimo, cerca de seis horas (metade de um ciclo de maré) após o aprisionamento inicial do óleo. Durante tempestades, o óleo em praias de cascalho pode ser enterrado pela construção de bermas de cascalho ou barreiras. Ao longo da costa com padrões de fortes tempestades sazonais podem ocorrer ciclos anuais de erosão / deposição nos perfis de praia e padrões de distribuição dos sedimentos. Essas costas têm o mais alto potencial para enterramento, particularmente se o óleo for aprisionado no começo do período deposicional.

O tipo de substrato também afeta a trafegabilidade. As praias de areia fina, que são tipicamente compactadas e duras, permitem o tráfego de equipamentos. Em substratos lamosos, o uso de equipamentos de limpeza ou proteção não é, em geral, possível, devido à sua consistência. Em substratos vegetados, tais como marismas e manguezais, os equipamentos de limpeza não devem ser utilizados. Nesses ambientes, admite-se apenas limpeza manual.

Os substratos litorâneos podem ser classificados como:

- ❑ **Substratos rochosos** – podem ser subdivididos em semipermeáveis e impermeáveis, dependendo da presença de depósitos na superfície da rocha;
- ❑ **Substrato sedimentar** – subdivididos conforme o diâmetro do grão em:
 - Lama, consistindo de silte e argila, menos do que 0,06 mm de diâmetro;
 - Areia muito fina a média, de 0,06 a 1 mm;
 - Areia grossa, de 1 a 2 mm;
 - Grânulo, de 2 a 4 mm;
 - Seixos, de 4 a 64 mm;
 - Calhaus, de 64 a 256 mm;
- ❑ **Substratos vegetados**
 - Banhados (terrenos alagadiços)
 - Planícies fluviais (bancos vegetados)
 - Marismas
 - Manguezais
 - Restingas (região ocupada pela comunidade halófila; faixa sujeita à ação de ressacas)

❑ **Estruturas artificiais**

- Rip-rap, ou enrocamentos com pedras de vários tamanhos, normalmente seixos ou maiores, que são permeáveis à penetração do óleo.
- Muros e outras estruturas constituídas de material sólido, tais como concreto, madeira ou aço, impermeáveis à penetração do óleo.

D - Aspectos Biológicos agregados ao ISL

A produtividade e sensibilidade biológica dos habitats costeiros devem ser consideradas quando da classificação da sensibilidade da linha de costa. A geomorfologia é, também, determinante para o tipo e a densidade das comunidades biológicas presentes na área. A diversidade biológica não se encontra igualmente distribuída ao longo dos diversos sistemas costeiros. Praias arenosas e lodosas constituem, por exemplo, áreas de baixa diversidade, abrigando organismos especializados, em função da ausência de superfícies disponíveis para fixação e da limitada oferta de alimentos; costões rochosos encontram-se em posição intermediária em relação à biodiversidade, enquanto terrenos alagadiços, margens de lagoas costeiras e rios constituem sistemas férteis, servindo de abrigo e região de criadouro para numerosas espécies. Os manguezais e marismas, por sua vez, apresentam elevada diversidade estrutural e funcional, atuando, juntamente com os estuários, como exportadores de biomassa para as áreas adjacentes.

A Classificação de Habitats e Feições Costeiras Brasileiras segundo seu Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) a Derramamentos de Óleo foi adaptado por Araújo *et al.* (2000), baseado na metodologia da NOAA, já citada, que também é utilizada para mapeamento de sensibilidade ambiental ao óleo em várias outras partes do mundo. Para tanto, verificou-se a necessidade de adaptação dos índices de sensibilidade do litoral aos habitats e feições costeiras brasileiras. Os índices padronizados permitem a comparação de Cartas SAO de áreas distintas, além de facilitar o seu uso por equipes de resposta de órgãos diversos.

Os diversos habitats e feições costeiras brasileiras foram ordenados de acordo com a sua sensibilidade a derramamentos de óleo, segundo as classificações que se seguem, acompanhadas de breve relato das características principais desses ambientes; dos impactos de derramamentos de óleo e de ações de resposta recomendadas.

Os tempos considerados para o comportamento / permanência do óleo e para as ações de resposta (limpeza / remoção) são apenas comparativos.

Índice 1 (ISL 1) – Substratos impermeáveis, de declividade alta a média, expostos:

- Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos
- Falésias em rochas sedimentares, expostas
- Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas

Características – Exposição freqüente a ondas de um ou mais metros de altura e/ou a fortes correntes de maré; tendência refletiva; substrato impermeável e sem rugosidades; declividade superior a 30 graus (zona intermarés estreita).

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – Não há penetração de óleo; baixa permanência do óleo; a remoção tende a ocorrer rapidamente, de modo natural.

Índice 2 (ISL 2) – Substratos impermeáveis, sub-horizontais, expostos:

- Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos
- Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.)

Características – Exposição freqüente a ondas de um ou mais metros de altura e/ou a fortes correntes de maré; tendência refletiva; substrato impermeável e sem rugosidades, podendo apresentar fina cobertura de sedimentos mobilizáveis; declividade inferior a 30 graus (zona intermarés mais larga que as relativas às feições classificadas no índice de sensibilidade 1); sedimentos podem acumular na base da escarpa, sendo removidos nas tempestades.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – Não há penetração de óleo; remoção geralmente rápida do óleo por ação das ondas; a remoção de depósitos de óleo na faixa da preamar pode ser necessária, no caso de uso intensivo para recreação ou proteção de espécies animais.

Índice 3 (ISL 3) – Substratos semipermeáveis; baixa penetração / soterramento de petróleo:

- Praias dissipativas de areia média a fina, expostas
- Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo “*long beach*”)

- Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos
- Campos de dunas expostas

Características – Reflexão média das ondas; praias com declividade da face praial da ordem de 3 a 5 graus (zona intermarés larga); sedimentos bem selecionados e geralmente compactos (fundo duro); percolação do óleo geralmente inferior a 10 cm; baixa mobilidade do perfil praial, com baixo potencial de soterramento; sedimentos superficiais sujeitos à remobilização freqüente por ação das ondas. No caso de escarpas e taludes íngremes expostos do Grupo Barreiras, o mar, durante os períodos de maré alta, bate forte na base da barreira, escavando a sua porção inferior, enquanto as porções superiores são desgastadas pela água da chuva e outras descargas que se infiltram no terreno; como resultado desta ação conjugada, a escarpa se desbarranca e o mar distribui o material desmoronado ao longo do litoral. Embora a classificação de sensibilidade seja a mesma, o mapeamento deve distinguir a que feição se refere o ISL (praia ou escarpa / talude), se necessário lançando esta particularidade em nota complementar, na própria Carta SAO ou na tábua de dados que a acompanha.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – Penetração do óleo geralmente menor que 10 cm; mínima possibilidade de soterramento do óleo devido à lenta mobilidade da massa sedimentar; a possibilidade existe, porém, em praias expostas, após a fase erosiva das tempestades; impactos sobre as comunidades bióticas intermarés podem ser severos; geralmente a limpeza é necessária; é possível o tráfego de veículos, respeitando o ciclo de marés e as eventuais restrições ambientais locais. No caso das barreiras, o óleo pode se entranhar no material desmoronado, acumulado na base da escarpa, tornando a limpeza necessária na faixa da preamar.

Índice 4 (ISL 4) – Substratos de média permeabilidade; moderada penetração / soterramento de petróleo:

- Praias de areia grossa
- Praias intermediárias de areia fina a média, expostas
- Praias de areia fina a média, abrigadas

Características – Declividade da face praial entre 3 e 10 graus; substratos moderadamente permeáveis; mobilidade sedimentar relativamente elevada (acumulação de até 20 cm por ciclo de maré); soterramento parcial do óleo. As praias de areia fina a média, abrigadas, têm características semelhantes às do índice anterior (ISL 3), sendo, porém,

mais sensíveis por serem abrigadas, com menor grau de exposição à energia de ondas e marés.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – Penetração do óleo até cerca de 25 cm de profundidade; mobilidade do sedimento tende ao soterramento; possibilidade de ocorrência de seqüência de estratos com e sem contaminação, exigindo o manuseio de grande volume de sedimentos; impactos sobre as comunidades bióticas intermarés podem ser severos; limpeza difícil, agravada pela tendência do equipamento misturar ainda mais o óleo com o sedimento; tráfego de veículos pode não ser possível; pode haver a transposição da praia por ondas em situações de tempestade, com potencial contaminação da retaguarda do cordão litorâneo.

Índice 5 (ISL 5) – Substratos de média a elevada permeabilidade, com alta penetração / soterramento de petróleo; ou estrutura rochosa calcária paralela e em contato direto com a linha costeira:

- Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais
- Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação
- Recifes areníticos em franja

Características – Energia variada das ondas e das correntes de maré; declividade entre 8 e 15 graus, nos casos de substratos móveis, ou sub-horizontal em substratos duros; média a elevada permeabilidade do substrato (mistura de cascalho e areia); participação relativa da fração cascalho (maior que 2 mm) de pelo menos 20% na composição do sedimento; cascalho pode ser composto de fragmentos de rochas, conchas ou corais; percolação do óleo até cerca de 50 cm de profundidade; mobilidade dos sedimentos muito elevada no ciclo tempestade / pós-tempestade; potencial de erosão durante tempestades e posterior soterramento; superfície irregular ou recoberta de vegetação, no caso de substratos duros. Os recifes em franja formam barragem com declividade suave para o continente e brusca queda para o mar, e apresentam rugosidades onde tende a se acumular o óleo.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – Penetração do óleo até cerca de 50 cm de profundidade; maior profundidade de percolação do óleo dificulta a limpeza, podendo causar erosão ou problemas de descarte; baixa trafegabilidade potencial; persistência do óleo pode ser alta se houver soterramento ou retenção em irregularidades do substrato; tempestades periódicas podem ajudar a remoção e / ou soterramento do óleo.

Índice 6 (ISL 6) – Substratos de elevada permeabilidade; alta penetração / soterramento de petróleo:

- Praias de cascalho (seixos e calhaus)
- Costa de detritos calcários
- Depósito de tálus
- Enrocamentos ("*rip-rap*", guia corrente, quebra-mar) expostos
- Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)

Características – Elevada variabilidade anual no grau de exposição e, conseqüentemente, na frequência de mobilização de sedimentos por ação das ondas; reflexão variável das ondas; elevada permeabilidade do substrato (cascalho) ou substrato rochoso / duro com muitas reentrâncias; declividade moderada; potencial de enterramento e erosão durante tempestades; baixíssima trafegabilidade; baixíssima reposição natural dos sedimentos.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – Percolação do óleo até cerca de 100 cm; praias de cascalho têm o nível mais elevado de impacto, devido à facilidade e profundidade de percolação do óleo e conseqüentes dificuldades de remoção; persistência do óleo pode ser alta se há soterramento ou se as tempestades após o soterramento forem pouco frequentes; limpeza pode ser difícil devido à grande profundidade de penetração do óleo e baixa trafegabilidade; jateamento com água pode ser uma solução parcial em enrocamentos.

Índice 7 (ISL 7) – Substratos sub-horizontais, permeáveis, expostos:

- Planície de maré arenosa exposta
- Terraço de baixa-mar

Características – Acumulação sedimentar de baixíssima declividade (menor que 3 graus); formado predominantemente por areia, podendo ocorrer frações de silte e cascalho; percolação do óleo muito reduzida, devido à saturação do sedimento com água; largura variando de poucos metros a extensões da ordem de quilômetros; sedimento inconsistente e de baixa trafegabilidade.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – O óleo tende a não percolar ou aderir facilmente aos sedimentos arenosos saturados; o óleo tende a ser transportado para a zona de alcance máximo da preamar ou é levado ao longo da costa pelas correntes de maré; o impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos

leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados); limpeza difícil devido à tendência de transferir o óleo para camadas mais profundas de sedimento através do pisoteio ou outras ações de resposta.

Índice 8 (ISL 8) – Substratos impermeáveis a moderadamente permeáveis, abrigados, com epifauna abundante:

- Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada
- Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada
- Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados
- Enrocamentos ("*rip-rap*" e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados

Características – Abrigado da ação das ondas; substrato duro composto por rocha do embasamento, estrutura artificial ou argila dura, exceto no caso das barreiras; o substrato pode variar de vertical liso a encosta rugosa de variados graus de permeabilidade; declividade geralmente íngreme (maior que 15 graus), resultando em estreita faixa de estirâncio; usualmente com densa cobertura de algas e outros organismos.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – Óleo tende a recobrir a superfície afetada, persistindo por longo tempo devido à inexistência de hidrodinamismo capaz de efetuar a remoção; o mapeamento deve distinguir entre substratos lisos impermeáveis ao óleo e substratos recobertos por blocos, irregularidades ou sedimentos capazes de armazenar o óleo; o impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados); limpeza freqüentemente necessária, tanto por razões estéticas, quanto pela baixa remoção natural, sendo muitas vezes difícil, devido à dificuldade de acesso.

Índice 9 (ISL 9) – Substratos semipermeáveis, planos, abrigados, ou recifes com concreções bioconstrucionais:

- Planície de maré arenosa / lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas
- Terraço de baixa-mar lamoso abrigado
- Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais

Características – Abrigado da ação das ondas; substrato sub-horizontal lamoso (declividade menor que 3 graus); sedimento saturado com água, com baixa permeabilidade a não ser pela presença de orifícios feitos por animais; largura variando de poucos metros a extensões da ordem de quilômetros; sedimentos moles de baixíssima trafegabilidade. Os recifes com colônias de corais constituem ambientes de grande diversidade biológica; grau

de exposição a ondas e inclinação variável; substrato rugoso característico de concreções biológicas de grande heterogeneidade; permeabilidade variável e grande aderência, agravada pela presença de orifícios feitos por animais; baixa ou nenhuma trafegabilidade.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – A penetração de óleo é limitada pelos sedimentos saturados de água; o óleo é geralmente transportado até a linha de maré alta, podendo ocorrer penetração junto à linha de preamar; o impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados); a remoção natural ocorre de forma extremamente lenta; o substrato mole e a dificuldade de acesso tornam a limpeza quase impossível; qualquer esforço nesse sentido tende a introduzir o óleo nas camadas mais profundas. No caso de recifes biológicos, a limpeza é impraticável; ações de resposta podem agravar o dano.

Índice 10 (ISL 10) – Zonas pantanosas com vegetação acima d'água:

- Deltas e barras de rio vegetadas
- Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas
- Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum
- Marismas
- Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

Características – Ambientes de baixa energia; substrato plano, lamoso a arenoso, sendo mais comuns os solos muito orgânicos lamosos; declive geralmente muito baixo, menor que 3 graus (zona intermarés potencialmente extensa); sedimento saturado com água, com baixa permeabilidade a não ser pela presença de orifícios feitos por animais; sedimentos moles de baixíssima trafegabilidade.

Comportamento potencial do óleo / Ações de resposta – A penetração de óleo é limitada pelos sedimentos saturados de água; possibilidade de cobertura direta da vegetação pelo óleo na zona intermarés; cobertura direta com óleos viscosos pode sufocar os organismos bênticos e sistemas de raízes; o impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados); a remoção natural ocorre de forma extremamente lenta, devido aos baixos níveis de energia e biodegradação (condição anaeróbia do substrato) desses ambientes; constituem os habitats mais sensíveis devido à elevada riqueza e valor biológico; funcionam como verdadeiras armadilhas de retenção de óleo; o substrato mole e a dificuldade de acesso tornam a

limpeza impraticável; o esforço nesse sentido tende a introduzir o óleo nas camadas mais profundas e agravar o dano.

A “linha de costa”, representando o limite entre terra e água, deve receber um código de cores, de acordo com os índices de sensibilidade descritos abaixo. A maioria dos habitats da linha de costa será mostrada como uma linha, sem dimensão espacial. Onde mais de um tipo de linha de costa estiver presente (exemplo: uma praia em frente a um enrocamento), as cores para cada habitat serão mostradas, com a cor para o habitat mais interiorizado no lado de terra da linha de costa, e a cor para o habitat mais próximo do mar do lado da água da linha de costa.

Em áreas onde a zona intermarés é larga (tais como, planícies de marés e plataformas rochosas cortadas pelas ondas) o habitat do estirâncio (área entre a linha de preamar e a linha de baixa-mar) será mostrado com a respectiva cor da classificação de sensibilidade. Quando se tiverem dados disponíveis, toda a área abrangida por mangues, pântanos costeiros e áreas úmidas serão coloridas com a classificação correspondente a esses habitats. O limite interior será indicado por uma linha tracejada, na cor correspondente.

A simbologia adotada para representação do **Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)** dos diversos segmentos costeiros nas cartas de sensibilidade obedece a um código de cores mostrado na tabela que se segue:

Tabela VIII - Esquema de cores para classificação do Índice de Sensibilidade do Litoral

COR	ÍNDICE	CÓDIGO			TIPOS DE COSTA
		R	G	B	
	ISL 1	119	38	105	Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos Falésias em rochas sedimentares, expostas Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas
	ISL 2	174	153	191	Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.)
	ISL 3	0	151	212	Praias dissipativas de areia média a fina, expostas Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo “ <i>long beach</i> ”) Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos Campos de dunas expostas
	ISL 4	146	209	241	Praias de areia grossa Praias intermediárias de areia fina a média, expostas Praias de areia fina a média, abrigadas
	ISL 5	152	206	201	Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação Recifes areníticos em franja
	ISL 6	0	149	32	Praias de cascalho (seixos e calhaus) Costa de detritos calcários Depósito de túlus Enrocamentos (“ <i>rip-rap</i> ”, guia corrente, quebra-mar) expostos Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)
	ISL 7	214	186	0	Planície de maré arenosa exposta Terraço de baixa-mar
	ISL 8	225	232	0	Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados Enrocamentos (“ <i>rip-rap</i> ” e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
	ISL 9	248	163	0	Planície de maré arenosa / lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas Terraço de baixa-mar lamoso abrigado Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
	ISL 10	214	0	24	Deltas e barras de rio vegetadas Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum Marismas Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

Fonte : Ministério de Meio Ambiente, 2002

NOTA: Face às dificuldades para reprodução perfeita das tonalidades adotadas, pois estas podem variar dependendo da impressão, a escala de cores deverá ser entendida como um guia a ser obrigatoriamente ajustado passo-a-passo, de modo à obtenção de cores no padrão internacional acima apresentado (R – *red* / vermelho; G – *green* / verde; B – *blue* / azul).

Tabela IX – Comparação da classificação de sensibilidade adotada pela NOAA com a proposta para o Brasil.

Índices	Classificação NOAA	Classificação para a Costa Brasileira
1	Molhes expostos e outras estruturas sólidas feitas de concreto, madeira ou metal, impermeáveis	Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos Falésias em rochas sedimentares, expostas Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas
2	Escarpas e taludes íngremes de argila (barreiras) Plataformas de argila erodidas pelas ondas	Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.)
3	Praias de areia fina Escarpas e taludes íngremes de areia	Praias dissipativas de areia média a fina, expostas Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo “ <i>long beach</i> ”) Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos Campos de dunas expostas
4	Praias de areia grossa	Praias de areia grossa Praias intermediárias de areia fina a média, expostas Praias de areia fina a média, abrigadas
5	Praias mistas de areia e cascalho (ou conchas)	Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação Recifes areníticos em franja
6	Praias de cascalho (ou de conchas) Enrocamentos expostos (para proteção da costa)	Praias de cascalho (seixos e calhaus) Costa de detritos calcários Depósito de tálus Enrocamentos (“ <i>rip-rap</i> ”, guia corrente, quebra-mar) expostos Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)
7	Planícies de maré (inundáveis) expostas	Planície de maré arenosa exposta Terraço de baixa-mar
8	Estruturas artificiais sólidas abrigadas (<i>piers</i> , instalações portuárias, molhes) Enrocamentos abrigados Escarpas abrigadas	Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados Enrocamentos (“ <i>rip-rap</i> ” e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
9	Planícies tidais (inundáveis) abrigadas Margens de rios com gramíneas e árvores	Planície de maré arenosa / lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas Terraço de baixa-mar lamoso abrigado Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
10	Pântanos salobros e salgados Pântanos de água doce (vegetação herbácea) Pântanos de água doce (vegetação de mata)	Deltas e barras de rio vegetadas Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum Marismas Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

Fonte : Ministério de Meio Ambiente, 2002

4 - METODOLOGIA

Este item refere-se à metodologia adotada para realização do trabalho de pesquisa e das etapas que foram seguidas até a confecção do relatório final.

A pesquisa foi realizada de maneira detalhada, com o objetivo de identificar os parâmetros do meio ambiente, atmosfera (ar), água (riachos, rios, lagoas), relevo, clima, geologia, oceanografia, solo, vegetação, fauna, reservas ecológicas e também, com relação às pessoas que moram na região. Para atingir o objetivo proposto, foram, seguidas as seguintes etapas:

Tabela X - Etapas para elaboração do Índice de Sensibilidade Litoral

ETAPA	DESCRIÇÃO
I. Organização do Projeto	• Determinação do escopo do trabalho, área de estudo, nº de folhas, tipos de cartas, escalas, etc. • Obtenção / preparação da base cartográfica a ser utilizada.
II. Levantamento dos Dados Pretéritos	• Organização, sistematização e consolidação das informações existentes sobre ecossistemas e habitats costeiros e marinhos, e sua sensibilidade a derramamentos de óleo;.
III. Aquisição dos Dados	• Impressão (disponibilização) das cartas obtidas para uso em campo; • Coleta dos dados (dados de campo sobre ISL), • Digitalização dos dados (preenchimento das planilhas): • Escolha das ilustrações dos segmentos, etc.
IV. Tratamento dos Dados Obtidos	• Digitalização das cartas de campo (incluindo segmentos de costa e polígonos de água e terra); • Digitalização das folhas das cartas (definidas pelo projeto); • Tratamento dos dados de campo • Revisão e edição das cartas.
V. Preparação da Base de Dados Digital	• Conversão (automática) dos dados das planilhas para a base de dados; • Revisão e edição dos dados.
VI. Elaboração da Dissertação	• Impressão das folhas; • Inclusão de textos, legenda, ícones, polígonos e tabelas de dados.

Os trabalhos realizados foram divididos em duas fases distintas. A primeira fase, que constou dos trabalhos iniciais de revisão da bibliografia, e tratamento dos dados preexistentes de clima e aspectos geoambientais; a segunda fase constou da coleta de novos dados e ensaios de campo, análises das amostras e avaliação dos resultados.

I. Organização do Projeto

Inicialmente foi definido a área de pesquisa levando em conta os riscos induzidos a um derramamento de petróleo e seus derivados. Foi definido o escopo do trabalho a escala a ser trabalhada e a preparação da base cartográfica a ser utilizada.

II. Levantamento dos Dados Pretéritos

Em seguida foi realizada a organização, sistematização e consolidação das informações existentes sobre ecossistemas e habitat costeiros e marinhos, e sua sensibilidade a derramamentos de óleo, seguindo as seguintes fases:

1º– Levantamento bibliográfico acurado sobre a faixa litorânea da Bacia do Ceará, incluindo títulos inéditos como dissertações e teses desenvolvidas em instituições da região, como também da porção offshore desta Bacia.

2º – Coleta de base cartográfica abrangendo cartas topográficas e carta temáticas diversas (geológica, atividade minerária e previsual, recursos hídricos e geoambiental, etc).

3º– Levantamento de dados da faixa litorânea da Bacia do Ceará, abrangendo climatologia, parâmetros oceanográficos, geologia, geomorfologia, solos, recursos hídricos, vegetação, fauna e aspectos sócio – econômicos

4º- Dados Meteorológicos foi realizada uma avaliação dos dados coletados pelas estações meteorológicas oficiais da FUNCEME (Fundação Meteorológica do Estado do Ceará), e por outros observatórios como NOAA/COADS (USA), Aeroporto e COELCE (Companhia de Eletricidade do Estado do Ceará).

5º- Parâmetros Hidrodinâmicos os parâmetros hidrodinâmicos (clima de ondas) utilizado,s em escala regional, foram obtidos para o período de 1991-1994 através da análise dos dados (direção, período e altura das ondas) coletados pelo ondógrafo waverider do INPH (Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias) localizado no Porto do Mucuripe-CE. Estes resultados serão correlacionados com os dados coletados em campo ventos para definir um modelo matemático relacionado as alturas significativas das ondas com as velocidades e direções dos ventos locais.

III. Aquisição dos Dados

Foi confeccionada uma carta na escala 1 : 10.000, com os dados básicos como estradas, rios e cidades para orientação durante as etapas de campo, onde foram adquiridos dados a cada 2 Km que geraram subsídios para definição do Índice de Sensibilidade Litoral – ILS.

Em cada ponto seguiu-se uma rotina, que gerou subsídios para o preenchimento das fichas de campo (em anexo) e elaboração do relatório final:

1º- Anotação da área de estudo com o respectivo código do segmento, localidade com data e hora do levantamento e coordenadas com GPS.

2º- Caracterização ambiental, onde foi observado qual tipo de hábitat se natural ou com alguma intervenção antrópica.

3º- Caracterização dos parâmetros oceanográficos com a descrição do tipo de arrebentação das ondas, direção e velocidade do vento, ver figura 15, feitas com auxílio de bússola geológica e anemômetro, período da onda que corresponde ao tempo em segundos da passagem de 10 cristas de ondas, altura estimada das ondas na arrebentação, feita com o auxílio de uma mira topográfica, ver figura 16, largura da zona de surfe, que corresponde a atividade de onda na região que se estende desde a zona de arrebentação até a linha de costa, ângulo da onda na arrebentação, com utilização de bússola geológica e finalmente a direção predominante de transporte litorâneo feita com auxílio de um flutuador, ver figura 17, a campanha de medições de correntes com flutuadores foi realizada a fim de definir as

condições de deslocamento das águas de superfície. Ao lançamento dos meios flutuantes, procede-se uma caminhada de acompanhamento dos mesmos, registrando a localização destes em função do tempo decorrido desde o lançamento. O resultado destas medições e registros refletem a tendência de deslocamento da camada superior do mar, podendo-se, através dela, estimar a direção e a velocidade média do caminhamento da massa líquida que venha a se incorporar ao meio marítimo.



Figura 15 – Medição da velocidade e direção do vento com anemômetro.



Figura 16 – Medição da altura da onda na arrebentação com mira topográfica

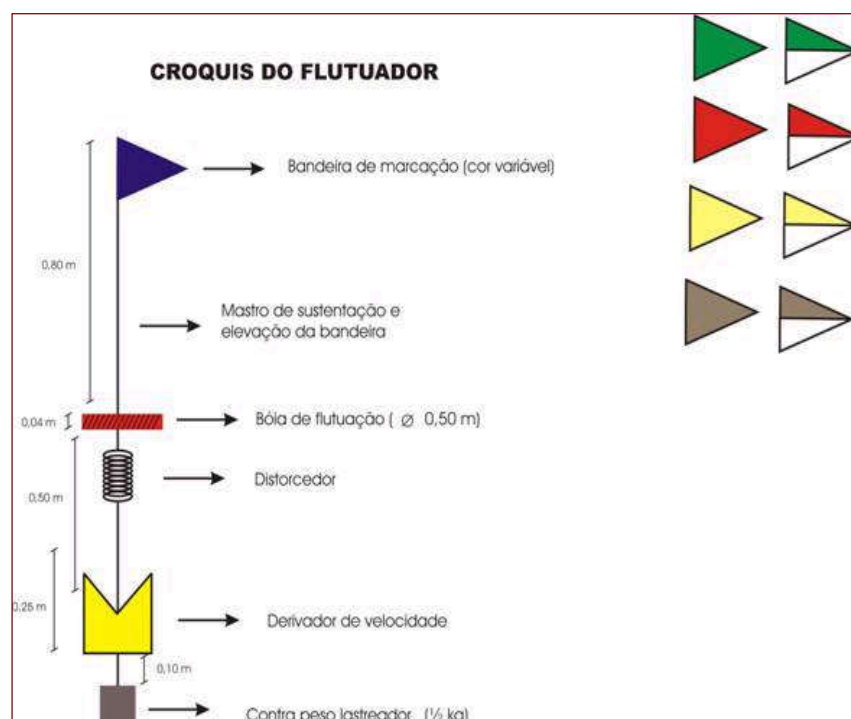


Figura 17 – Esquema do Flutuador Utilizado

4º- Descrição geomorfológica onde foi definido o tipo de litoral, declividade, largura e altura do berma, onde foram realizados levantamentos topográficos transversais a linha de costa, com o auxílio de um nível topográfico da marca Wild, Mira e balizas, acompanhados de posicionamento, ponto a ponto, com DGPS do tipo navegador Furuno GP36, a leitura prosseguiu desde a zona de berma prolongando-se até a antepraia, ver figura 18, o nivelamento topográfico foi realizado a partir de visadas na mira sobreposta a superfície do terreno. Ainda foram observados a existência de bancos de areias e substratos rochosos próximos a costa.



Figura 18 – Perfil Topográfico transversais a linha de costa.

5º- Amostragem para determinação do tipo de substrato, onde foram coletadas três amostras em cada ponto (berma, estirâncio e ante-praia) e marcando-os com um DGPS do tipo navegador Furuno GP36. Posteriormente as amostras foram levadas para laboratório e foram submetidas aos processos de análises granulométrica.

6º- Observações complementares visando dimensionar o estado de conservação ambiental, grau de poluição do litoral, se existe algum tipo de efluente despejado próximo à costa como esgoto domestico, lixo, dejetos industriais etc., descrição de armadilhas potencial que possa armazenar óleo em caso de derrame, os tipos de recursos em risco, ambientais e sociais e o aspecto operacional em caso de emergência, que enfoca a capacidade de tráfego

de equipamentos de contenção em caso de derramamento de substâncias derivadas do petróleo.

IV – Tratamento dos Dados Obtidos

1º- Declividade Do Litoral

A importância principal do tipo de inclinação é o seu efeito na reflexão e quebra das ondas. Litorais muito inclinados levam ao rompimento abrupto e reflexão das ondas, com elevada velocidade de espraçamento e refluxo na encosta ou face da praia e o tempo de permanência do óleo será, provavelmente, mínimo, com rápida limpeza natural da área atingida. Costas de baixa declividade como planícies de maré e faixas de mangue, estão sujeitas devido aos níveis de energia mais baixos a uma permanência muito maior do óleo

Os perfis começavam em cima da berma, se estendendo até a praia onde era, anotados data e hora para posterior correção do perfil com a cota zero do nível do mar (ver figura 19), para isso utilizou-se uma planilha do Excel, com base em uma curva perfeita de maré. Com estes dados foram determinados altura da berma e inclinação e largura da praia.

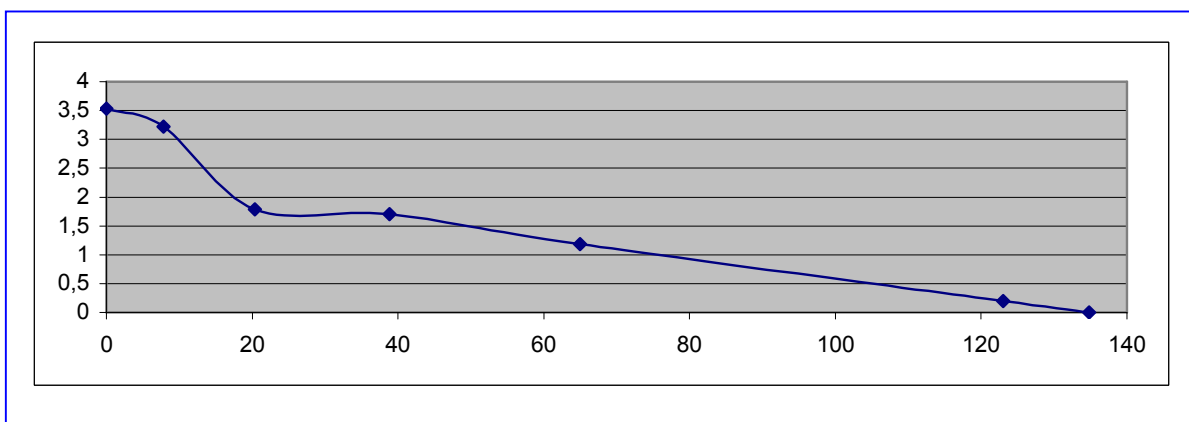


Figura 19 – Exemplo de Perfil de Praia Corrigido.

2º- Análise Granulométrica

Para este trabalho foi utilizado um vibrador "rot up" da produtest e um conjunto de 12 peneiras numa sequência de malhas de 0,062 a 2,830 mm, para material maior que

0.062mm. O material retido em cada malha foi pesado utilizando uma balança eletrônica de precisão da GEHAKA, e determinada a participação percentual de cada fração granulométrica e demais parâmetros estatísticos para cada amostra, com o auxílio do programa ANASED 5.0, análise granulométrica, (ver figura 20), desenvolvido por especialista do Laboratório de Geologia Marinha e Aplicada –LGMA. Como critério de classificação das amostras foi utilizado a Mediana(D50).

[Voltar](#)
[Imprimir](#)

ANASED 5.0i

Programa de Análise Sedimentológica

Paracuru-Mundau -

D(mm)	F _i	Peso	%	%Acum.
5.660	-2.5	0	0	0
4.000	-2.0	0	0	0
2.830	-1.5	0	0	0
2.000	-1.0	0.0101	0.0101	0.0101
1.400	-0.5	0.0606	0.0606	0.0707
1.000	0.0	0.1011	0.1011	0.1718
0.710	0.5	0.2931	0.2931	0.4649
0.500	1.0	0.6872	0.6872	1.1521
0.350	1.5	2.3244	2.3244	3.4765
0.250	2.0	10.389	10.389	13.8655
0.177	2.5	55.5224	55.5224	69.3879
0.125	3.0	22.0311	22.0311	91.419
0.088	3.5	7.5492	7.5492	98.9682
0.064	4.0	1.0308	1.0308	99.999
0.031	5.0			
0.016	6.0			
0.008	7.0			
0.004	8.0			
0.002	9.0			
0.001	10.0			
0.0005	11.0			
0.0003	12.0			

Pesos e Teores

Peso total da Amostra: 99.999

Peso total de Grossos: 99.999

Peso total de Finos: 0

Teor de Cascalho (%): 0.0101

Teor de Areia (%): 99.99

Teor de Silte (%): 0

Teor de Argila (%): 0

Teor de Carbonato (%):

Parâmetros estatísticos

Média: 2.3921

Mediana: 2.3254

Curtose: 1.2937

Assimetria: 0.1711

Desvio Padrão: 0.4552

Percentis

ø01	0.8893	ø50	2.3254
ø05	1.5733	ø75	2.6274
ø16	2.0192	ø84	2.8316
ø25	2.1003	ø95	3.2372



Localização da amostra

Coordenadas: 9607910 Profundidade: 519997

Folk e Ward

Média: Areia Fina

Mediana: Areia Fina

Gr. Seleção: Bem selecionado

Diagrama Triangular

Areia:

Larsonneur

-

Figura 20 - Plataforma de saída de dados no soft ANASED 5.0.

3º- Preenchimento das Planilhas de Dados

Para obter as informações necessárias de acordo com a metodologia adotada e de forma a padronizar procedimentos para facilitar a disponibilização das informações, são apresentadas planilhas relativas à obtenção de informações que serão contidas nas cartas de sensibilidade.

Essas planilhas foram baseadas nas tabelas da NOAA e modificadas de acordo com necessidades de adaptações à realidade brasileira. Todas as planilhas são padronizadas de modo a compatibilizar com o modelo digital de cartas de sensibilidade.

É importante destacar que, após todas as fontes possíveis de informações terem sido examinadas, para determinar as características físicas e ambientais de uma determinada área, avaliações específicas locais deverão ser feitas para confirmação e acréscimo de dados aos existentes. Essa fase na preparação das cartas de sensibilidade é fundamental para garantir que a informação seja exata e atualizada.

Além disso, a elaboração de cartas detalhadas não é geralmente possível sem a avaliação das fontes de informação dos recursos no próprio local. Muitas informações para resposta aos derramamentos podem não estar disponíveis sob a forma publicada ou impressa e só poderão ser obtidas por meio de avaliações locais.

As planilhas anexas foram preenchidas com os dados existentes e pelos levantamentos de informações e, a seguir, encaminhadas para integração no geoprocessamento. Os dados foram traduzidos no formato de cartas e de banco de dados e, em seguida, revisados para garantir a exatidão das informações.

4º- Digitalização das Cartas

As cartas de sensibilidade foram produzidas em formato digital, integradas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Deverão, também, ser disponibilizadas em papel e por meio digital, via INTERNET, na página do MMA, do IBAMA ou da ANP, para serem baixadas diretamente em PDF ou de forma completa, para incorporação a um SIG.

As cartas de sensibilidade foram elaboradas com base em informações já existentes (dados pretéritos), complementadas com novas coletas *in situ*.

Embora as informações sobre recursos biológicos e sobre atividades socioeconômicas não estejam incluídas neste trabalho, mapas e publicações disponíveis, deverão ser integradas às bases dos mapas de sensibilidade litoral o que exigirá um esforço de compilação e sistematização de dados, que deverá ser realizado posteriormente, em uma outra etapa. Já a caracterização geomorfológica do litoral, fundamental para a sua classificação em termos de sensibilidade ao impacto por óleo, foi baseada em trabalho de

reconhecimento local, com a utilização de aparelhos de posicionamento por satélite (GPS), para identificação de cada segmento de interesse (manguezal, praia, costão, etc.).

V – Preparação da Base de Dados Digital

A utilização de Imagens de Satélites funcionam como um sensor remoto efetivo e de baixo custo para as técnicas de avaliação e distribuição de unidades geo-ambientais.

Em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) essas informações foram acrescidas dos dados de campo e digitalizadas as unidades geo ambientais e o Índice de Sensibilidade do Litoral em escala para plotagem de 1 : 50.000.

As cartas foram geradas, a partir de imagens recentes (1999) dos satélites Landsat 5 e 7, pela Embrapa Monitoramento por Satélite e imagens Landsat-TM e ETM, na composição das bandas 5, 4 e 3 respectivamente, apresentam uma semelhança bastante grande com as cores verdadeiras da paisagem ou com os resultados de uma fotografia colorida. Alguns padrões básicos e didáticos de cores, texturas e formas foram utilizados para interpretação das imagens.

- Mangues e ecossistemas costeiros: uma tonalidade verde escuro, bastante acentuada, marca a vegetação dos manguezais, Outros ecossistemas apresentam padrões análogos aos do solo nu e/ou planícies de deflação (tonalidades róseas e brancas): restingas e áreas de avanço e recuo das marés ou dunas de areia.
- Cidades e aglomerações urbanas também aparecem em rosa e avermelhadas.
- Rios, lagos, e açudes variam em tonalidades que vão do preto e azul escuro (águas claras onde a luz do sol penetra e não é quase refletida), até o azul e azul claro, em função do aumento de material em suspensão (argilas ou poluição). Os açudes aparecem geralmente como pequenos pontos pretos nas imagens.
- Estradas são identificadas, geralmente, por desmatamentos que ocorrem em seu entorno, gerando uma superfície alterada de maiores dimensões (rosa ou avermelhada) e evidenciando seu traçado.

Os mosaicos produzidos pela EMBRAPA Monitoramento por Satélite, foram produzidos utilizando as mais avançadas tecnologias para o processamento digital de

imagens, o que lhes define características particulares, com destaque para a seleção criteriosa das cenas empregadas, georreferenciamento de precisão cartográfica e a perfeita combinação dos processos de equalização de histograma, balanço de cores, ajuste geométrico e recorte

Os Parâmetros Técnicos dos Mosaicos Elaborados Foram :

- Fontes dos dados: *imagens de satélite Landsat 7/ETM+ e eventualmente Landsat 5 TM;*
- Composição: *combinação das bandas espectrais 5,4,3/RGB em composição colorida falsa cor;*
- Projeção/Datum: *Projeção Geográfica (Lat/Long);*
- Elipsóide: *South America 1969;*
- Datum: *SAD69;*
- Principais Processamentos: *ajuste geométrico, equalização radiométrica, balanço de cores, mosaicagem, recorte e reprojeção;*
- Tipo: *matricial (raster) 8 bits, 1 byte por pixel;*
- Formato: *Original GEOTIFF; e no CD JPEG*
- Resolução espacial de *30 metros;*
- Sazonalidade das imagens: *foram utilizadas preferencialmente datas do período seco;*
- Cobertura de Nuvens: *preferencialmente com cobertura de nuvens máxima de 10%. Na inexistência de imagens que atendam a esse critério, foi utilizada a imagem com menor cobertura disponível;*
- Precisão Geométrica: *erro circular horizontal de 1,5 pixel (60, 90 metros);*
- Georeferenciamento: *a partir de pontos cartográficos obtidos na cartografia 1:100.000 ou maior escala disponível na região;*
- Reamostragem: *convolução cúbica;*
- Modelização Polinomial: *modelo polinomial de 1º grau;*
- Perímetro Estadual: *Base oficial do IBGE nas escalas 1:250.000 ou 1:500.000 e detalhadas ao longo das feições geográficas naturais, como rios e represas;*

Nas Imagens trabalhadas para este estudo, foi utilizado a órbita do ponto 217/062 (ver figura 21)

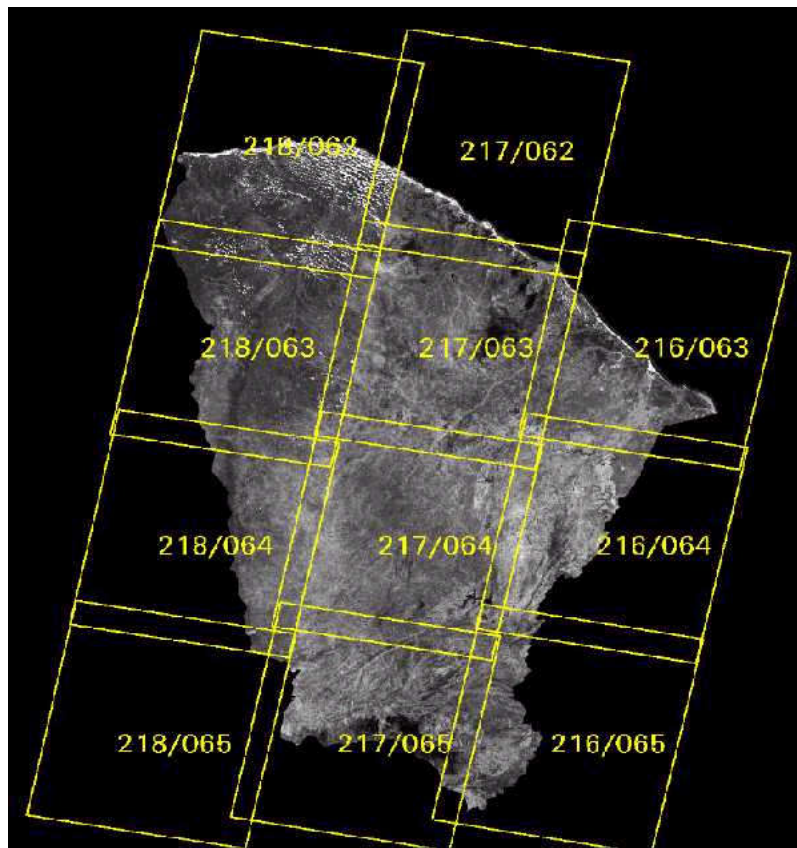


Figura 21 – Órbita do Ponto utilizado : 217/062
Fonte: EMBRAPA, Brasil Visto do Espaço, 1999

As folhas fontes foram da SUDENE na escala 1 : 100.000 e foram as seguintes:

Folha Fortaleza : SA. 24 – Z – C - IV

Folha Lagoa de São Pedro : SA. 24 – Z – C - I

Folha Paracuru : SA. 24 – Y – D - III

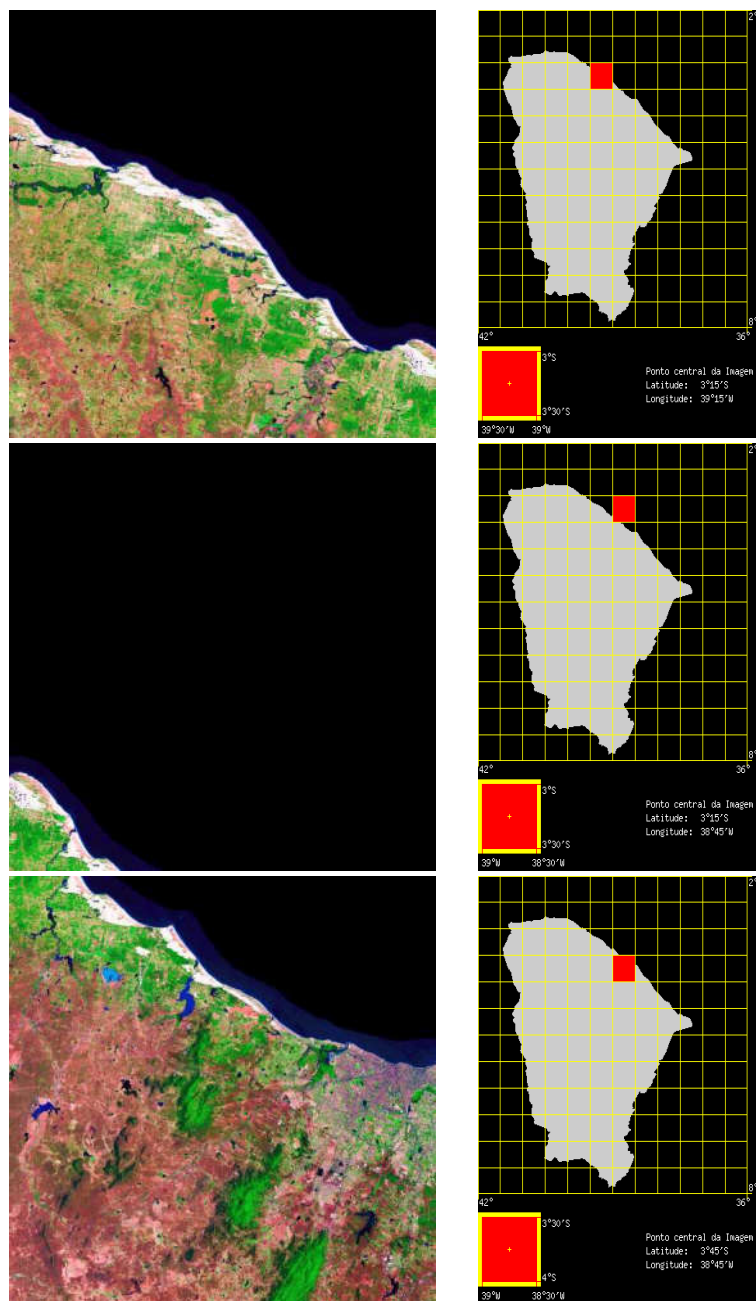


Figura 22 – Articulação das Imagens Utilizadas com as Cartas da SUDENE 1:100.000
Fonte : EMBRAPA, O Brasil Visto do Espaço, 1999

VI – Elaboração da Dissertação

Os dados foram tratados e interpretados para elaboração da dissertação de mestrado que contem informações do Índice de Sensibilidade Litoral – ISL para o trecho estudado, com texto, mapas, figuras, tabelas e unidades geo ambientais.

As informações de pesquisas bibliográficas e coletadas de campo foram convertidas em planilhas de dados e integradas ao sistema de informações geográficas SIG, através do software ArcView, sendo estas informações gravadas em CD e disponibilizadas para os órgãos interessados.

5 – RESULTADOS OBTIDOS

5.1 - PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS

As ondas são o principal agente físico da dinâmica da antepraia em costas abertas. Seus principais parâmetros são altura, comprimento de onda (distância horizontal entre duas ondas vizinhas), período (intervalo de tempo decorrido entre a passagem de duas ondas seguidas, por um mesmo ponto), frequência (inverso do período) e profundidade da água. A circulação da água do mar no litoral é consequência de correntes, sejam oceanográficas, de marés, induzidas por ondas ou por ventos. O transporte de sedimento obedece ao sentido das correntes sendo que as mais importantes neste transporte litorâneo, as ondas que arrebatam e decompõem-se em duas correntes: *longitudinais (longshore)* e de *retorno (rip)*.

A importância das correntes da antepraia no modelamento da topografia de praia é mais característica da célula de circulação, com fortes correntes de retorno. Estas últimas, geralmente transportam a areia no mar aberto além da zona de arrebatamento e escava enseadas nas bermas da praia. As magnitudes das *correntes longitudinais*, que alimentam as *correntes de retorno*, aumentam progressivamente à medida que a corrente se aproxima do retorno, atingindo sua maior velocidade pouco antes de retornar para o mar. O resultado disso é um incremento na quantidade de areia de praia carregada pelas correntes, produz erosão que forma enseadas, e deixa uma cúspide na posição onde as correntes longitudinais divergem.

A zona de surfe é a região que se estende do limite de área de arrebatamento das ondas até o limite do espalhamento das ondas. Dentro da zona de surfe, a arrebatamento da onda é o processo hidrodinâmico dominante. À medida que as ondas se aproximam da praia, seus comprimentos L decrescem e suas alturas H podem aumentar, levando a inclinação das ondas H/L aumentar. As ondas arrebatam à medida que elas alcançam uma inclinação limite, que é função de uma profundidade relativa d/L e a tangente de α da inclinação da praia.

5.2 - MORFOLOGIA LOCAL

A faixa litorânea corresponde à transição entre o mar e o continente. Sua morfologia depende de características como dissipação de energia das ondas, momento de transferência, permeabilidade dos sedimentos e redução da velocidade. O balanço dinâmico resulta do equilíbrio entre os processos e a morfologia, graças à interação de praia, ondas e correntes. As mudanças nas praias são conseqüências de variações da altura período e direção das ondas, além do suprimento de material para região. Este suprimento, juntamente com a geologia do litoral, são os responsáveis pela morfologia de uma costa específica.

Quanto à morfologia, a *plataforma* é composta de elevações (*barras longitudinais*) e depressões (*calhas*) e *terraços sub-aquáticos* (*low-tide terrace*). A *praia* propriamente dita ou *estirâncio* (*foreshore*) é composta essencialmente da *face da praia* e limitada superiormente pela crista da *berma*, que varia no perfil em função da erosão e acreção anual das praias. As planícies litorâneas comumente têm dunas na retaguarda, entre elas e as praias situa-se uma região que é denominada genericamente de *pós-praia* (*backshore*) que raramente sofre incursão da água do mar. Ele é uma área relativamente plana. “A crista da *berma* separa a *berma* do *estirâncio* com inclinação mais forte”.

Em geral, a inclinação das praias é função da granulometria dos sedimentos. Quanto mais grossos, maior a inclinação. Na porção da praia recoberta pela água de espraimento, é a assimetria da intensidade do espraimento versus o fluxo de retorno que intervém com mais intensidade para o estabelecimento do gradiente da praia. Quando há uma maior fricção e infiltração da água, ocorre uma redução do fluxo de retorno das águas, com deposição de sedimento na praia. Nas praias de sedimentos mais finos a fricção e infiltração são menores, resultando num fluxo de retorno maior e com mais energia, que transporta de volta os sedimentos, nivelando o perfil de praia. Nos casos de igualdade entre o fluxo e o refluxo, o equilíbrio da praia é mantido. Nos litorais de granulometria uniforme, as encostas de *face de praia* são mais inclinadas nas praias de mais baixa energia, principalmente aquelas próximas a promontórios e em frente aos *beach rocks* ou arenitos de praia.

As mudanças sazonais são as principais responsáveis pelas variações do perfil das praias. As ondas de alta energia erodem as faces de praia, como é o caso das praias do Pecém e Paracuru eliminando a maioria ou a totalidade das bermas, transportando a areia para o mar, depositando-a em forma de barras em águas profundas. Quando as ondas têm baixa energia, no caso do trecho das praias da Pedra Chata até a barra do Mundaú, a areia é transportada para a praia acumulando-se, para formar novas bermas. Os perfis de áreas de alta energia têm inclinação mais suave que aqueles de baixa energia. Devemos, também, levar em consideração as diferenças entre a arrebentação das ondas, cavidades na zona de surfe e tipo de circulação na antepraia.

Através de perfis topográficos foi feita a caracterização do tipo de litoral, com a declividade e largura da praia altura do berma, além de observações em relação a existência de bancos de areia próximos a linha da costa e substratos rochosos. serão vistos a seguir, nas fichas de dados.

5.3 – TIPOS DE SUBSTRATOS

Os tipos de substratos encontrados durante as etapas de campo, determinaram o grau de permeabilidade, mobilidade do sedimento e permanência do óleo, além de determinara trafegabilidade na região, fundamental para a utilização de determinados equipamentos de resposta.

As Praias de areia foram diferenciadas nas categorias do diâmetro do grão (fina a média, e grossas), que são distintos quanto ao grau de permeabilidade e potencial de penetração do óleo.

Sedimentos lamosos, encontrados nas áreas de manguezais têm a menor permeabilidade e também tendem a ser saturados de água; conseqüentemente, a penetração do óleo é muito limitada. Contudo, onde o substrato é desenvolvido ocorre vegetação de mangue o que compromete de modo significativo o ecossistema.

Os substratos não consolidados, como o caso de afloramentos rochosos nas proximidades da linha de praia, têm tendência à mobilidade sedimentar pela ação das

ondas. O movimento dos sedimentos pode diminuir o tempo de permanência do óleo ou, ao contrário, incorporá-lo aos estratos sedimentares inferiores.

5.4 – UNIDADES GEOAMBIENTAIS

O diagnóstico geoambiental tem como propósito caracterizar os sistemas físicos - naturais que compõem a Zona Costeira do Pecém a Barra do Rio Mundaú, incluindo a faixa litorânea, o seu entorno continental imediato.

Estes sistemas, ou Unidades Geoambientais, são o produto de uma matriz de fatores e variáveis ambientais relativas ao suporte (condições geológicas e geomorfológicas), ao envoltório (condições hidrológicas e climáticas) e à cobertura (solos e cobertura vegetal) de uma determinada região, apresentando características semelhantes de fragilidades e potencialidades que permitem a sua utilização para o Zoneamento e aplicação do Índice de Sensibilidade Litoral.

A presente análise é fundamental para o entendimento, não apenas da estrutura e do funcionamento, mas também das mudanças existentes ao longo do espaço costeiro, especialmente no que se refere a determinação do Índice de Sensibilidade Litoral de cada ponto estudado.

Desta forma, foi possível estabelecer, sob o contexto geoambiental, uma análise das características naturais dominantes, da dinâmica e vulnerabilidade, fragilidades e potencialidades, e impactos e riscos induzidos em caso de derramamento de óleo no litoral.

Os sistemas naturais são integrados por vários elementos que mantêm relações mútuas entre si, e são continuamente submetidos ao fluxos de matéria e energia. Cada sistema é caracterizado por uma relação harmônica entre os seus componentes e representa uma unidade de organização do ambiente natural. Eles são dotados de fragilidades que também os individualizam sob o ponto de vista das potencialidades e limitações para o uso dos recursos naturais. Desta forma, cada sistema reage de forma singular no que diz respeito às condições de um evento indesejável de derrame de óleo e afins.

Considerando esses pressupostos, o diagnóstico geoambiental tem como objetivos principais:

- Identificar e caracterizar os sistemas físicos e bióticos, com base em uma proposta metodológica geossistêmica, considerando as principais variáveis ambientais relativa ao suporte (condições geológicas e geomorfológicas), ao envoltório (condições hidrológicas e climáticas) e à cobertura (solos e cobertura vegetal);
- Definir os limites de cada geossistema e subunidades neles contidas (geofácies), de precisão compatível com a escala do mapeamento original (1:100.000);
- Avaliar as condições ecodinâmicas com base no balanço entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos, tendo em vista o grau de estabilidade do ambiente e a sua vulnerabilidade aos impactos de origem antrópica;
- Considerar a compartimentação e a subcompartimentação geomorfológica como elementos fundamentais da integração com os demais componentes geoambientais, tendo condições de refletir as qualidades de estabilidade ambiental de acordo com uma escala temporal e espacial;
- Apresentar a caracterização dos geossistemas/geofácies sob a forma de tabelas, facilitando sua interpretação prática e favorecendo a imediata compreensão dos mapas geoambientais.

Os resultados do diagnóstico geoambiental derivam de uma revisão dos levantamentos sistemáticos e estudos anteriormente produzidos sobre o contexto físico-biótico da Zona Costeira do estado do Ceará e de seus recursos naturais. A interpretação das imagens de sensoriamento remoto que recobrem a área de pesquisa e trabalhos de campo para o reconhecimento da verdade terrestre, também foram utilizados para o alcance dos objetivos propostos.

As análises temáticas foram conduzidas por meio do entendimento das relações sistêmicas entre os componentes geoambientais. Buscou-se destacar a dependência funcional entre as variáveis geoambientais através do estudo sequencial das condições geológicas-geomorfológicas; das características hidrológicas e climáticas; da distribuição dos solos e dos padrões de cobertura vegetal. Considerando a diversidade interna dos

geossistemas, foram delimitadas as unidades geossistêmicas em função de combinações mútuas específicas entre as variáveis.

Considerando a diversidade interna dos geossistemas, foram delimitadas as unidades elementares contidas em um mesmo sistema de relações, destacando-se desta forma, as geofácies. Sob esse aspecto, a concepção de paisagem assumiu um significado para a delimitação das subunidades, em função da exposição de padrões uniformes ou relativamente homogêneos. A partir dos critérios descritos acima, foram identificados os principais geossistemas da Zona Costeira estudada e as suas respectivas geofácies, relacionadas a seguir:

PLANÍCIE LITORÂNEA

- * FAIXA PRAIAL E TERRAÇOS MARINHOS
- * CAMPOS DE DUNAS MÓVEIS
- * PLANÍCIE DE DEFLAÇÃO
- * PLANÍCIES FLÚVIO – MARINHAS COM MANGUEZAIS

PLANÍCIES FLUVIAIS

- * PLANÍCIES FLUVIAIS

TABULEIROS PRÉ - LITORÂNEOS

- * FALÉSIAS
- * TABULEIROS ARENOSOS
- * TABULEIROS ARENO – ARGILOSOS

A) PLANÍCIE LITORÂNEA

A planície litorânea é constituída por uma estreita faixa de terra com largura média de 2,5 3,0 Km. Dentre as feições que compõem a planície litorânea e que serviram de critério para definir os espaços homogêneos das geofácies, serão considerados as seguintes: **(1)** faixa praial e terraços marinhos; **(2)** campo de dunas móveis; **(3)** Planícies de deflação e **(4)** planícies flúvio-marinhas com manguezais.

Os sedimentos de neoformação (**Holocênicos**) têm granulometria e origens variadas, capeando os depósitos mais antigos da Formação Barreiras. Na faixa praial e nos terraços marinhos, predominam as areias quartzosas com níveis de minerais pesados, fragmentos de conchas e minerais micáceos. As areias são moderadamente selecionadas, com granulometria que varia de fina a média e de cores esbranquiçadas. Os sedimentos

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

Em algumas faixas de praia, alinhamentos rochosos e descontínuos ocorrem abaixo da linha de preamar, ocupando enseadas ou áreas próximas às desembocaduras fluviais.

Os solos apresentam uma associação predominante de solos imaturos e pouco desenvolvidos com areias quartzosas marinhas, areias quartzosas e solos indiscriminados de mangues. As areias quartzosas marinhas ocorrem nas faixas praias e nos campos de dunas. As areias quartzosas ocorrem nas dunas fixas e paleodunas e nas faixas de transição para o tabuleiro. Ambos são solos profundos, excessivamente drenados, ácidos e têm fertilidade natural baixa a muito baixa. Os solos indiscriminados de mangue são orgânicos e salinos, mal drenados, ácidos e têm fertilidade natural baixa a muito baixa.

A Tabela XI sintetiza os aspectos fundamentais das geofácies componentes da planície litorânea.

Tabela XI - Aspectos das Geofácies componentes da Planície Litorânea.

PLANÍCIE LITORÂNEA				
	CARACTERIZAÇÃO	DINÂMICA	POTENCIALIDADE	RISCOS INDUZIDOS
Faixa Praial e Terrços Marinheiros	Faixa de praias com larguras variadas e ocorrência pontual de rochas e promotórios. As faixas de praias arenosas têm largos estrêncios, interrompidos pela ocorrência de falésias. O limite superior da praia desenvolve-se a partir de uma faixa de terras com contornos pouco sinuosos e altura inferior a 2,0 m, ficando ao abrigo de altas marés. Grande mobilidade de sedimentos. Pontas rochosas e promotórios interferem na configuração da linha de costa, controlam localmente a deriva litorânea e atenuam os efeitos da erosão costeira absorvendo parte da energia das ondas e contribuindo para diminuir a remoção de sedimentos da face de praia.	Ambientes instáveis com alta vulnerabilidade a erosão, sendo parcialmente submersos e sujeitos aos processos litorâneos. Ambiente muito frágil.	Patrimônio paisagístico (conservação); Recreação e turismo; Pesca e esportiva e recreativa; Esportes náuticos; Ecoturismo; Recursos hídricos subterrâneos; Educação ambiental; Pesquisa científica.	Perda de atrativos para a prática da recreação e do turismo; dificuldade na pesca de arraste; deteriorização das formações rochas e/ou de promotórios que podem comprometer a hidrodinâmica costeira;
Campos de Dunas Móveis	Os campos de dunas móveis se desenvolvem a partir do setor superior de praia, em disposição quase contínua em todos os setores da costa. Os sedimentos arenosos repousam em discórdância sobre a Formação Barreiras. As dunas longitudinais bordejantes ocorrem em séries mais ou menos contínuas, dispostas em espigões paralelos, alinhados conforme os ventos de quadrante E-SE. As dunas transversais têm forma em crescente, sendo assimétricas e se dispõem perpendicularmente ao direcionamento dos ventos dominantes. As interseções das faces convexas e côncavas formam nítidas cristas arqueadas e sinuosas. Desprovida de solos e com pouca a nenhuma cobertura vegetal, os campos de dunas móveis têm boas condições de aquíferos e emprestam grande beleza ao litoral, além de exercer importante função como reservatórios de sedimentos para a manutenção do equilíbrio da dinâmica costeira.	Ambientes fortemente instáveis. Alta vulnerabilidade a ocupação. Fragilidade moderada.	Patrimônio paisagístico (conservação); Ecoturismo; Recreação; Recursos hídricos subterrâneos; Educação ambiental; Pesquisa científica.	Descaracterização da paisagem (perda de atrativos para a recreação e turismo); Comprometimento da hidrodinâmica costeira pelo desmonte ou interrupção do deslocamento de dunas durante a retirada de óleo; Rebaixamento e/ou salinização do lençol freático;
Planície de Deflação	Superfícies planas ou ligeiramente inclinadas, onde os processos eólicos removem as partículas de areia e alimentam as dunas	Ambientes instáveis com alta vulnerabilidade a erosão	Patrimônio paisagístico (conservação); Ecoturismo; Recreação; Recursos hídricos subterrâneos; Educação ambiental; Pesquisa científica.	Descaracterização da paisagem (perda de atrativos para a recreação e turismo);
Planícies Flúvio – Marinhas Com Manguezais	Superfícies planas derivadas de ações combinadas de processos de deposição fluvial e marinha, sujeitas a inundações periódicas ou permanentes, normalmente revestidas por vegetação de manguezal. São mais desenvolvidas nas proximidades das desembocaduras dos rios que tem seus fluxos hídricos submetidos a penetração das águas do mar nos baixos vales. Os estuários, de modo distinto, sofrem a influências marinhas rio adentro até onde se exerce o limite máximo da preamar. O movimento e a deposição dos sedimentos tem dominância de partículas finas que, com a flocculação, criam condições propícias a proliferação dos mangues. Os solos tem suas características dominantes influenciadas pelas más condições de drenagem e pela alta salinidade. São geralmente solos gleizados com os detritos finos misturados a materiais orgânicos oriundos da decomposição de detritos dos mangues e da intensa atividade biológica. Podem formar vastas áreas alagadas ou alagáveis com afluentes, canais e ilhas que, pelas suas características bioecológicas e hidrográficas, propiciam áreas abrigadas e de alta produtividade primária que servem de áreas de reprodução, maturação, desova, alimentação e berçário de inúmeras espécies sujeitas a pesca. Constituem-se nos ambientes mais produtivos do litoral cearense, exportando produtos e nutrientes com reflexos ambientais (biodiversidade) e sócio-econômicos (pesca) ao longo de uma vasta porção da Zona Costeira marinha e terrestre adjacente.	Ambientes estáveis quando em equilíbrio natural e com alta vulnerabilidade a ocupação. Fortemente instáveis quando submetidos a degradação. Ambientes muito frágeis e de extrema relevância ecológica. A fragilidade do equilíbrio ecológico e a importância natural e social dos manguezais pressupõe que esses ambientes devem ser considerados como áreas a serem preservadas, com proibição ao parcelamento do solo ou a qualquer outra atividade que modifique sua estrutura e funcionamento.	Preservação da biodiversidade; Unidades de conservação; Estrativismo animal controlada (pesca artesanal, coleta); Patrimônio paisagístico (praias e ilhas flúvio-marinhas de beleza cênica); Ecoturismo; Educação ambiental; Pesquisa científica; Abrigo natural para embarcações; recreação e esportes náuticos; Aquicultura em cultivos suspensos (gaiolas e cordas).	Degradação dos manguezais (desmatamento, despejo de efluentes, resíduos sólidos e detritos); Diminuição da produtividade biológica e eliminação ou diminuição da biodiversidade; Redução nas pescarias costeiras e no extrativismo; Desvio de cursos d'água;

B) PLANÍCIES FLUVIAIS

Ocorrem indistintamente, ocupando faixas com larguras variadas entre os níveis dos tabuleiros pré-litorâneos, nos diferentes setores da costa estudada. Constituem as faixas de acumulação aluvial das planícies do baixo curso dos rios São Gonçalo, Curu, Mundaú, dentre outros. Os aluviões são compostas de areias finas a média, com inclusões de cascalhos inconsolidados, siltes, argilas e eventuais ocorrências de matéria orgânica em decomposição.

A associação predominante de solos é composta por solos aluviais e planossolos solódicos, com eventuais ocorrências de vertissolos. Os solos aluviais são profundos, mal drenados, possuem textura indiscriminada e fertilidade natural média a alta. A drenagem imperfeita, ao longo do encharcamento e excesso de água durante a estação chuvosa, constituem os principais fatores limitantes ao uso, além das restrições de natureza legal. Os planossolos solódicos são solos rasos a medianamente profundos, têm drenagem imperfeita e são susceptíveis a encharcamentos sazonais e à erosão. Têm baixa a média condições de fertilidade natural e problemas de sinalização.

O Tabela XII sintetiza os aspectos fundamentais das geofácies componentes da planície fluvial.

Tabela XII - Aspectos da Geofácie Componente da Planície Fluvial

PLANÍCIE FLUVIAL				
	CARACTERIZAÇÃO	DINÂMICA	POTENCIALIDADE	RISCOS INDUZIDOS
Planície Fluvial	Faixas de acumulação aluvial das planícies dos baixos rios e dos pequenos canais fluviais litorâneos e pré-litorâneos. Os aluviões são constituídos de areias finas a médias com inclusões de cascalhos inconsolidados e argilas com materiais orgânicos em decomposição. Apresentam bom potencial de recursos hídricos superficiais e subsuperficiais. Os aluviais, dotados de fertilidade natural média a alta; são solos normalmente profundos, com grande variação textural e de drenagem, que se apresenta, em geral, imperfeita. Os solos aluviais se associam a solos halomórficos e planossolos solódicos, geralmente submetidos a uma baixa saturação com sódio, nos horizontes subsuperficiais onde a drenagem é imperfeita. Tem características dsitróficas ou baixa saturação de bases trocáveis. Eventualmente e em pequenas manchas ocorrem vertissolos, que possuem elevados teores de argila. São os ambientes típicos onde se encontram as matas ciliares e carnaubais. Os sistemas de produção são marcados pela primazia do extrativismo da carnaúba, associada ao sistema pecuário extensivo e semi-intensivo tradicional com lavouras de subsistência.	Ambientes de transição tendendo à estabilidade em condições de equilíbrio natural. Vulnerabilidade moderada a ocupação. Ambientes frágeis a muito frágeis, de acordo com as suas características hidrológicas e os padrões de circulação e suprimento de água.	Agroextrativismo; Agropecuária fora das áreas de Preservação Permanente (margens de rios e matas ciliares); Aproveitamento racional dos recursos hídricos; Mineração controlada (cerâmicas, olarias); Agricultura irrigada; Atividades ligadas ao lazer e ecoturismo; Educação ambiental; Pesquisa científica.	Degradação da mata ciliar desencadeando processos erosivos e assoreamento dos leitos fluviais; Poluição dos recursos hídricos: perda de recursos hídricos e biológicos (pesqueiros, biodiversidade);

C) TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS

Constituem as porções centro-meridionais dos municípios litorâneos estudados, dispondo-se entre a planície litorânea e as depressões sertanejas circunjacentes. Os tabuleiros são compostos por sedimentos mais antigos pertencentes a Formação Barreiras e se dispõem de modo paralelo a linha de costa e a retaguarda dos sedimentos eólicos, marinhos e flúvio-marinhos que constituem a planície litorânea. A largura média desses terrenos é em torno de 25 a 30 Km, contactando-se, em direção ao interior, com rochas do embasamento cristalino.

O sistema deposicional da Formação Barreiras é variado e inclui leques aluviais coalescentes até planícies de maré. As fácies sedimentares superficiais têm, igualmente, variações que dependem de condições diversas tais como: a área fonte dos sedimentos, os mecanismos de mobilização e as condições de deposição.

Sob o aspecto litológico, há predominância de sedimentos areno-argiloso de cores esbranquiçadas, vermelho-amarelado e creme. O material é mal selecionado, tem variação textural de fina a média e estratificação indistinta.

Os sedimentos da Formação Barreiras compõem o “*glacis*” de acumulação que é entalhado pela rede de drenagem que demanda o oceano. As áreas interfluviais constituem os tabuleiros pré-litorâneos. São terrenos firmes, estáveis, com topografias planas e solos espessos. As sedes municipais dos municípios litorâneos, com raras exceções ficam situados nos tabuleiros da Formação Barreiras.

Em relação aos solos, verificam-se diferenças de acordo com as características do material de origem. Nos tabuleiros arenosos a superfície plana do relevo é composta por areias quartzosas distróficas. Os pequenos vales que entalham as superfícies tabuliformes agregam solonchets solodizados e planossolos solódicos. Nos tabuleiros com coberturas areno-argiloso, há predominância dos solos podzólicos vermelhos-amarelos e ocorrência pouco freqüente de latossolos nos setores mais elevados dos tabuleiros. As areias quartzosas são solos profundos, apresentam drenagem excessiva, são ácidos e tem fertilidade natural baixa. Os solonchets solodizados são solos rasos a medianamente profundos, mal drenados, textura indiscriminada com problemas de salinização. Os solos podzólicos plínticos são profundos, mal drenados, textura areno-argilosa e com horizonte plíntico sotoposto, e têm

baixa fertilidade natural. Os solos podzólicos vermelho-amarelos dos tabuleiros são profundos, bem drenados, textura média a baixa, e média fertilidade natural.

As falésias litorâneas constituem geofácies de formas lineares com vertentes escarpadas oriundas do trabalho de abrasão marinha. A ação contínua da erosão durante a preamar dá origem a cavidades ou pequena grutas de dimensões variadas na base da escarpa. A continuidade do solapamento atingindo o teto das grutas, provoca o desmoronamento da parte superior da falésia, cujo material se dispersa pela linha da praia. No processo lento de recuo das falésias, desenvolvem-se as plataformas de abrasão, que assumem contornos sinuosos.

A distribuição da Formação Barreiras abrange toda a faixa pré-litorânea estudada e seus terrenos são dissecados em interflúvios tabulares que representam os tabuleiros pré-litorâneos. Sob o ponto de vista litológico, tratam-se de sedimentos, em parte não coesos, de texturas areno-argilosas, cores variadas com tonalidades que vão desde esbranquiçadas até vermelho escuro, oriundos de processos alternados de oxidação e redução. Nas partes basais, há ocorrências de áreas silicificadas com arenitos grosseiros intercalados por níveis de conglomerados. São porções terminais dos tabuleiros que atingem a linha de costa e que, submetidas às ações da abrasão marinha, formam os altos topográficos das falésias. Elas estão também sujeitas às influências das chuvas e enxurradas, gerando paisagens erosivas, coma ocorrência de sulcos, ravinas e até voçorocas.

A Tabela XIII sintetiza os aspectos fundamentais das geofácies componentes dos Tabuleiros Pré – Litorâneos e as feições lineares das falésias.

Tabela XIII - Aspectos das Geofácies Componentes dos tabuleiros Pré-Litorâneos.

TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS				
	CARACTERIZAÇÃO	DINÂMICA	POTENCIALIDADE	RISCOS INDUZIDOS
Falésias	Elas se formam quando o mar escava mais do que deposita areia. Ao escavar o pé da falésia, a água do mar vai desprendendo os blocos, que vão se quebrando e são carregados para o mar, pelas ondas que retornam ou distribuídos ao longo do litoral no sentido das correntes. Uma vez retirado o material do pé da falésia, recomeça a erosão.	Ambientes instáveis tendendo à estabilidade em condições de equilíbrio natural. Vulnerabilidade alta a ocupação. Fragilidade alta	Patrimônio paisagístico (conservação); Ecoturismo; Recreação; Surgência hídrica; Recursos hídricos subterrâneos; Educação ambiental; Pesquisa científica.	Risco de poluição dos recursos hídricos; Mineração; Impermeabilização do solo pode comprometer a recarga dos aquíferos, mancha de óleo na base da falésia
Tabuleiros Arenosos	Ocupam as porções centro-meridionais dos municípios litorâneos, numa largura média de 25 a 30 Km, dispostos paralelamente à linha da costa, entre as planícies litorâneas e os sertões circunjacentes. É onde se localiza a maior parte das sedes dos municípios da Zona Costeira. Os tabuleiros são predominantemente formados por terrenos firmes e estáveis, com topografias planas, solos espessos; sedimentos de textura média e estratificação indistinta. Ocorrência de solos formados por areias quartzosas; os pequenos vales são formados por solonetz solodizados e planossolos solódicos. Recobertos, na maior parte, por vegetação de tabuleiro arbóreo-arbustiva densa, já bastante descaracterizada em muitas áreas pela ação antrópica.	Ambientes estáveis em condições de equilíbrio natural. Vulnerabilidade baixa a ocupação. Fragilidade moderada.	Agro-extrativismo; Expansão urbana planejada; Mineração controlada (materiais para construção civil); Instalação viária; Pecuária melhorada; Agricultura irrigada; Aproveitamento de águas subterrâneas; Educação ambiental; Pesquisa científica.	Risco de poluição dos recursos hídricos; Mineração; Impermeabilização do solo pode comprometer a recarga dos aquíferos.
Tabuleiros Areno-Argiloso	Apresentam as mesmas características naturais dominantes descritas para os Tabuleiros Arenosos, a exceção dos tipos de solo. Nos Tabuleiros Areno-argiloso, predominam os solos podzólicos vermelhos-amarelos e, com menor frequência, latossolos nos setores mais elevados dos tabuleiros; ocorrendo também areias quartzosas. Recobertos, na maior parte, por vegetação de tabuleiro arbóreo-arbustiva densa, já bastante descaracterizada em muitas áreas pela ação antrópica.	Ambientes estáveis em condições de equilíbrio natural. Vulnerabilidade baixa a ocupação. Fragilidade moderada.	Agro-extrativismo; Expansão urbana controlada; Mineração controlada; Pecuária melhorada; Instalação viária; Agricultura irrigada; Média fertilidade dos solos; Educação ambiental; Pesquisa científica.	Riscos de poluição dos recursos hídricos e Mineração; Impermeabilização do solo pode comprometer a recarga dos aquíferos.

Obs : em caso de derrame de óleo e afins nas plataformas e porto esta unidade não seria atingida, porém com o transporte de óleo através de dutos ou via caminhões tanques poderia ocorrer uma contaminação localizada

5.5 – ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL – ISL

O sistema de classificação de sensibilidade foi baseado no conhecimento das características geomorfológicas das áreas do litoral, considerando os seguintes fatores: grau de exposição à energia de ondas e marés; declividade do litoral; tipo do substrato. Para a classificação da sensibilidade da costa foi fundamental o entendimento das inter-relações entre os processos físicos, tipos de substrato e biota associada, que produzem ambientes geomorfológica e ecologicamente específicos, assim como padrões previsíveis de comportamento do óleo, padrões de transporte de sedimentos e impactos biológicos.

O **Índice 1 (ISL 1)** – Substratos impermeáveis, de declividade alta a média, expostos, ocorre nas estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas nas Praias do Pecém e Paracuru, onde há exposição freqüente a ondas e tendência refletiva. Não há penetração de óleo; baixa permanência do óleo; a remoção tende a ocorrer rapidamente, de modo natural. Ver figura 23.



Figura 23 – Enrocamento da Praia do Pecém. ISL 1

O **Índice 2 (ISL 2)** – Substratos impermeáveis, sub-horizontais, expostos, ocorre nos terraços arenítico exumado bem consolidado, como nas praias do Pecém, Taíba e no Trecho entre a Praia da Predra Chata e Barra do Mundaú, onde há exposição freqüente a ondas; substrato impermeável, podendo apresentar fina cobertura de sedimentos mobilizáveis. Não há penetração de óleo; remoção geralmente rápida do óleo por ação das ondas; a remoção de depósitos de óleo na faixa da preamar pode ser necessária, no caso de uso intensivo para recreação ou proteção de espécies animais, (ver Figuras 24 e 25).



Figura 24 – Rochas aflorantes na Ponta do Pecém. ISL 2



Figura 25 – Rochas aflorantes na praia da Taíba. ISL 2

O **Índice 3 (ISL 3)** – Substratos semipermeáveis; baixa penetração / soterramento de petróleo ocorre na maioria do trecho estudado que são formados por praias dissipativas de areia média a fina, expostas e Campos de dunas expostas (ver figuras 26 e 27).

Possui reflexão média das ondas; praias com declividade da face praial da ordem de 3 a 5 graus (zona intermarés larga); sedimentos bem selecionados e geralmente compactos (fundo duro); percolação do óleo geralmente inferior a 10 cm; baixa mobilidade do perfil praial, com baixo potencial de soterramento; sedimentos superficiais sujeitos à remobilização freqüente por ação das ondas. No caso de escarpas e taludes íngremes expostos do Grupo Barreiras, ver figura 28, o mar, durante os períodos de maré alta, bate forte na base da barreira, escavando a sua porção inferior, enquanto as porções superiores são desgastadas pela água da chuva e outras descargas que se infiltram no terreno; como resultado desta ação conjugada, a escarpa se desbarranca e o mar distribui o material desmoronado ao longo do litoral.

A penetração do óleo geralmente menor que 10 cm; mínima possibilidade de soterramento do óleo devido à lenta mobilidade da massa sedimentar; a possibilidade existe, porém, em praias expostas, após a fase erosiva das tempestades; impactos sobre as comunidades bióticas intermarés podem ser severos; geralmente a limpeza é necessária; é possível o tráfego de veículos, respeitando o ciclo de marés e as eventuais restrições ambientais locais.



Figura 26 –Praia Dissipativa. Entre Taíba e Paracurú. ISL 3



Figura 27 – Campo de Dunas na Praia de Paracuru em Segundo Plano. ISL 3



Figura 28 – Taludes Íngremes Expostos do Grupo Barreiras. Lagoinha. ISL 3

O **Índice 4 (ISL 4)** – Substratos de média permeabilidade; moderada penetração / soterramento de petróleo ocorre nas praias intermediárias de areia fina a média, expostas, no trecho da praia da Pedra Chata até a Barra do Mundaú, possui declividade da face praial baixa, substratos moderadamente permeáveis e pouca energia de ondas (ver figura 29).

A Penetração do óleo até cerca de 25 cm de profundidade; mobilidade do sedimento tende ao soterramento; possibilidade de ocorrência de seqüência de estratos com e sem contaminação, exigindo o manuseio de grande volume de sedimentos; impactos sobre as comunidades bióticas intermarés podem ser severos; limpeza difícil, agravada pela tendência do equipamento misturar ainda mais o óleo com o sedimento.



Figura 29 – Praia dissipativa, muito plana, com pouca energia. Flexeiras. ISL 4

O **Índice 7 (ISL 7)** – Substratos sub-horizontais, permeáveis, expostos ocorre nas planície de maré arenosa exposta, como na Barra do Rio Curu (ver figura 30), e Barra do Mundaú. Acumulação sedimentar de baixíssima declividade (menor que 3 graus); formado predominantemente por areia, podendo ocorrer frações de silte e cascalho; percolação do óleo muito reduzida, devido à saturação do sedimento com água; largura variando de poucos metros a extensões da ordem de quilômetros; sedimento inconsistente e de baixa trafegabilidade. O óleo tende a não percolar ou aderir facilmente aos sedimentos arenosos saturados; o óleo tende a ser transportado para a zona de alcance máximo da preamar ou é levado ao longo da costa pelas correntes de maré; o impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados); limpeza difícil devido à tendência de transferir o óleo para camadas mais profundas de sedimento através do pisoteio ou outras ações de resposta.



Figura 30 – Planície de inundação do Rio Curu. ISL 7

O Índice 10 (ISL 10) – Zonas pantanosas com vegetação acima d'água, ocorre nos Manguezais, do Pecém (ver figura 31), Rio Curu (ver figura 32) e Rio Mundaú. São ambientes de baixa energia; substrato plano, lamoso a arenoso, sendo mais comuns os solos muito orgânicos lamosos; declive muito baixo; sedimento saturado com água, com baixa permeabilidade a não ser pela presença de orifícios feitos por animais; sedimentos moles de baixíssima trafegabilidade. A penetração de óleo é limitada pelos sedimentos saturados de água; possibilidade de cobertura direta da vegetação pelo óleo na zona intermarés; cobertura direta com óleos viscosos pode sufocar os organismos bênticos e sistemas de raízes; o impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados); a remoção natural ocorre de forma extremamente lenta, devido aos baixos níveis de energia e biodegradação (condição anaeróbia do substrato) desses ambientes; constituem os habitats mais sensíveis devido à elevada riqueza e valor biológico; funcionam como verdadeiras armadilhas de retenção de óleo; o substrato mole e a dificuldade de acesso tornam a limpeza impraticável; o esforço nesse sentido tende a introduzir o óleo nas camadas mais profundas e agravar o dano.



Figura 31 – Mangue do Pecém. ISL 10



Figura 32 – Mangue do Rio Curu. ISL 10

6 – DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1 – GENERALIDADES

A poluição causada por óleo pode matar ou prejudicar seriamente a vida marinha. A poluição com o petróleo é especialmente séria em regiões onde ele é produzido. Na região do Golfo Pérsico há mais de oitocentos poços de petróleo no fundo do mar e os vazamentos nestes locais são provavelmente os maiores do mundo. Algumas áreas nessas regiões produtoras de petróleo encontram-se sem recuperação.

De maneira geral um derramamento de petróleo pode sofrer a seguinte degradação: cerca de 25% do petróleo derramado é volátil e evapora dentro de três meses. Outros compostos, relativamente não voláteis mais leves que a água, flutuam na superfície, onde são degradados por bactérias por alguns meses. Desta forma aproximadamente 60% do derramamento do petróleo é destruído. O restante 15% consiste de compostos pesados que se aglutinam e afundam para o fundo do oceano em forma de grandes aglomerados.

A proporção do derramamento de petróleo depende parcialmente na direção que é carregado pelos ventos e das correntes oceânicas. Se o derramamento chega ao litoral as consequências na área costeira geralmente é desastrosa. Um desastre por derramamento de petróleo vai depender também de quando ocorreu o acidente como por exemplo o derramamento causado pelo Exxon Valdez na costa do Alasca em 1989, ocorreu duas semanas antes que centenas de patos migrassem, se o derramamento tivesse ocorrido após a migração talvez o desastre tivesse sido menor.

O derramamento de petróleo pode causar problemas sérios nos locais onde ocorre e persistir por décadas, mas de uma maneira geral o ambiente marinho não tem sofrido prejuízos irreversíveis. Estudos realizados sobre derramamento de petróleo em regiões temperadas e tropicais mostraram que em clima tropical a recuperação é mais rápida, pois em clima temperados os hidrocarbonetos são mais estáveis e persistem por mais tempo nas águas frias.

Com relação a natureza dos hidrocarbonetos podem ser divididas em quatro principais classes e cujas propriedades atuam diferentemente nos organismos vivos:

- 1- Hidrocarbonetos Parafínicos de cadeias simples ou ramificadas onde todos os átomos de carbonos estão saturados, este encontra-se em grandes proporções no petróleo bruto e na maior parte dos produtos refinados;
- 2- Hidrocarbonetos Naftênicos são igualmente saturados porém parte da sua molécula possuem cadeia cíclica;
- 3- Compostos Aromáticos contém pelo menos um anel benzênico. A esta família pertencem os compostos cancerígenos (3-4 benzopireno);
- 4- Compostos Oleofínicos são igualmente compostos insaturados que não possuem uma benzênica.

Um derramamento de petróleo em alto mar está sujeito a uma série de processos de degradação, e se o derramamento ocorrer longe da costa, como é o caso dos campos de Curimã, Espada, Atum e Xeréu, então provavelmente se chegar ao litoral a maioria dos componentes tóxicos já foram reduzidos a concentrações insignificantes. Os principais danos ecológicos causados nesses casos é provavelmente o enfrentado pelos pássaros aquáticos com hidrocarbonetos de altos pesos moleculares e danos estéticos causados pelo aparecimento de piche nas praias, comprometendo o fluxo turístico.

Um derramamento de petróleo em regiões litorâneas, pode cobrir comunidades subtidais e intertidais, provocando um grande desastre nestes ambientes. A devastação inicial da flora e fauna nestas áreas é quase que total mas, dependendo da quantidade do derrame a flora e fauna destas regiões podem ser recuperadas. Entre os organismos da faixa intertidal rochosa os que mais sofrem geralmente com derramamento de petróleo são as macroalgas (principalmente as algas vermelhas e as verdes) e os moluscos gastrópodes pateliformes. Existe pouca evidência que as comunidades de organismos de áreas subtidais sofram muito com derramamento por petróleo, mas isso pode ser devido a poucos conhecimentos da fauna e flora desta região.

Os impactos ambientais causados por derramamento de petróleo na região costeira varia consideravelmente, dependendo do tipo de ambiente. Em ambientes de baixa energia, tais como estuários, planícies de maré ou onde estiver presente sedimentos inconsolidados na faixa intertidal e subtidal, parecem ser mais vulneráveis e também mostram uma taxa de recuperação mais lenta.

Em praias rochosas de alta energia o derramamento de petróleo é rapidamente removido das áreas intertidais pela ação das ondas e pelos movimentos das correntes, porém esse petróleo poderá ser transportado segundo a direção do transporte litorâneo.

O derramamento de petróleo em sedimentos inconsolidados causa muito mais danos a longo prazo do que o rochoso. Devido o tipo de sedimento quando o petróleo afunda para o substrato esse geralmente penetra para dentro do substrato e com o passar do tempo pode vir a poluir novamente a área. Um derramamento de petróleo em substrato inconsolidado onde as concentrações de oxigênio são pequenas torna-se mais difícil a recuperação, pois inibe a degradação deste, por parte das bactérias ficando assim por mais tempo no substrato.

Quando um derramamento de petróleo ocorre próximo a costa, os danos ecológicos podem ser bem grandes. Em tais casos o petróleo pode lavar a costa antes de ter sido degradado e a toxicidade ter sido removida. Organismos intertidais e bentônicos muitos dos quais são sésseis ou com pouco poder de locomoção podem ser destruídos em grande escala devido a ingestão de hidrocarbonetos tóxicos.

Um derramamento em estuários e manguezais é de grande gravidade, a poluição por hidrocarbonetos nestas áreas é muito séria afetando as estruturas das comunidades bentônicas a longo prazo principalmente de microalgas e nematódeos.

Nos manguezais onde o substrato lamoso não permite uma boa permeabilidade é uma área muito anaeróbica isto é com pouco oxigênio. Para as plantas conseguirem oxigênio elas possuem estruturas específicas como por exemplo as lenticelas que levam o oxigênio nas raízes aéreas das espécies do gênero *Avicennia* ou raiz de suporte do o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*). Se as lenticelas ficam entopidas devido a poluição por petróleo então o oxigênio não é carregado para a planta. Infelizmente, existem poucos estudos em manguezais relativos a poluição por petróleo.

A toxicidade do óleo cru e refinados de petróleo é de difícil determinação em razão da falta de conhecimento dos efeitos sinérgicos antagonísticos e aditivos deste componentes. Dentro do mesmo ecossistema as substâncias tem efeitos extremamente

diversos em diferentes organismos como resultado de diferentes propriedades químicas e diferentes concentração deste produtos.

Óleo cru contém componentes de aguda toxicidade. Os componentes mono-aromáticos (Benzeno) e os di-aromáticos (Naftalenos) são considerados os mais tóxicos e tem alta concentração na fase inicial do vazamento (derramamento) . Benzeno é cancerígeno mas os composto derivados do Naftaleno e Benzeno não são. Alguns efeitos destes compostos resulta em mudanças, detoxificando enzimas, danos ao fígado e interferências no comportamento reprodutivo. A severidade dos danos depende de cada organismo, da concentração da substância e a rota que o organismo é exposto a substância.

Efeitos crônicos do derramamento de petróleo são devido a hidrocarbonetos aromáticos polinucleados (PAHs) que estão presentes depois de expostos as condições atmosféricas (weathering). Um grande número deste compostos são mutagênicos. Benzo(a)pyrene é cancerígeno e outros compostos estão na lista e prováveis cancerígenos.

Possíveis rotas de exposição incluem ingestão, inalação, contato dérmico e bioconcentração via cadeia alimentar. Estas rotas dependem das características físicas e químicas dos compostos que compõe o petróleo e o local de contaminação, i.e. terra ou um corpo d'água. A biodisponibilidade, a sensibilidade e bioacumulação afeta a resposta a toxicidade de cada espécies.

6.2 - ANÁLISE DE RISCO

Este item mostrará de forma sumaria os principais procedimentos para uma análise de risco para derramamento de petróleo, ficando como recomendação, que os interessados, órgãos ambientais, governo estadual, Petrobrás etc, efetuem com profundidade esta análise objetivando o conhecimento de medidas que, incorporadas ao projeto, reduzem os riscos de impactos e determinem a aceitabilidade dos níveis de riscos calculados, estabelecendo diretrizes para o planejamento das ações de emergência e contribuindo para a avaliação específica das eventuais consequências sobre o meio ambiente dos cenários acidentais relevantes.

A Análise de Riscos é uma metodologia que identifica os perigos inerentes à uma instalação, avalia a probabilidade de ocorrência de eventos indesejáveis e elucida as consequências decorrentes desses eventos em termos de danos ao meio ambiente, instalações, trabalhadores e população vizinha. Também estabelece o conceito de Critério de Risco Aceitável, que expressa o nível de risco que é considerado aceitável para a atividade em questão.

O Critério de aceitação de risco constitui em uma referencia para avaliação das necessidades de melhorar os padrões de segurança nas atividades envolvidas e portanto deverá refletir os objetivos de segurança e suas particularidades.

A análise de risco deverá levar em conta o sistema de produção de óleo bruto e gás natural dos Campos de Atum, Espada, Xareu e Curimã, o *Pier* de Paracuru (figura 33), as rotas dos navios de transporte de óleo e o complexo portuário do Pecém (figura 34) fazendo uma determinação se os riscos destas atividades são aceitáveis segundo os padrões internacionais.



Figura 33 – *Pier de Paracuru*. Detalhe afloramento de arenito de praia



Figura 34 – Complexo Portuário de Pecém

Os poços são considerados surgentes (tanto pela coluna de produção como pelo espaço anular) e equipados com sistema de injeção de elevação de gás. Para efeito de análise de riscos de vazamentos, incêndios ou explosões, consideramos como áreas de influencia do estudo as plataformas de extração (desde a árvore de natal até o poço propriamente dito, incluindo os equipamentos existentes), os navios tanques, que abastecem o *Pier* de Paracuru, oleodutos umbilicais entre plataformas e o gaseoduto que liga as plataformas a cidade de Fortaleza.

Os vazamentos pequenos, os quais não possam ser detectados na superfície ou não demandem a atuação do sistema de intertravamento (insignificantes) poderão não serem considerados nesta análise, enquanto que os vazamentos que possam ser detectados deverão ser classificados em Marginal, Crítico e Catastrófico. Os vazamentos marginais fazem pequena ameaça ao sistema, ao pessoal; operacional ou ao meio ambiente. Estes vazamentos são controlados pelo sucesso da atuação das barreiras de segurança nas plataformas. Os vazamentos críticos (que ameaçam significativamente ao sistema, ao pessoal operacional, à população ou ao meio ambiente); e os vazamentos considerados catastróficos (ameaça severa ao sistema, ao pessoal ou a população, com degradação do sistema podendo causar sua perda total).

A Análise Histórica de Acidentes, através de informações relativas ao histórico de explosões, incêndios e/ou vazamentos, recolhidos em bancos de dados internacionais e nacionais, permite traçar um panorama de tipologia dos acidentes e ocorrências anormais em função de suas causas e conseqüências.

Através desta análise são fornecidos os subsídios necessários para a determinação dos possíveis eventos iniciadores de acidentes com petróleo e gás natural, bem como um panorama dos cenários decorrentes de tais eventos.

No primeiro momento, deverão ser avaliados os acidentes por fonte de vazamento. Deverão ser considerados as seguintes fontes de vazamento:

1. Vazamento no Mar: Vazamentos na coluna de produção e no revestimento entre a cabeça de poço e a jazida de óleo e gás. Neste sistema as causas de acidentes consideradas foram conseqüências de falha na válvula de sub-superfície VSSS, falha da

VSSS em fechar, falha no comando da VSSS, vazamentos através do revestimento entre a cabeça de produção (cabeça de poço) e a VSSS.

2. Vazamentos no Poço: Vazamentos ocorridos entre a cabeça de produção e a planta. Neste sistema forma considerados como causas de acidentes os seguintes eventos: Choques mecânicos na cabeça de produção, vazamento na ligação flangeada entre cabeça de poço, adaptador e na ligação flangeada e árvore de natal, vazamento na válvula Wing Pneumática e Wing manual, vazamento na válvula Swab manual, vazamento na válvula Master manual e hidráulica. Outras possibilidades de vazamento existem mas com frequência tão pequena que podem ser ignoradas no cálculo de risco de acidentes em uma plataforma de extração de petróleo e gás.

3. Vazamento na Planta: Para efeito de análise a planta foi dividida nos sistemas Coleta de Produção, Separação Gás/Óleo e Compressão.

4. Vazamento em Dutos: Foram considerados os dutos umbilicais entre plataformas e os oleodutos de transferência para o continente quando existirem.

5. Vazamentos na transferência para os navios de coleta.

6. Vazamentos induzidos pelos Blowouts. Foram considerados os blowouts durante a fase de produção e durante as fases de workover e wireline.

7. Vazamentos em tancagem.

A Análise de Modos e Efeitos de Falhas – FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis) é uma técnica indutiva que analisa sistematicamente todos os modos de falhas dos componentes de um sistema e identifica os efeitos resultantes destas falhas sobre outros componentes e sobre o sistema como um todo. Na FMECA é dada ênfase, quase que exclusivamente, à identificação dos problemas resultantes de falhas dos equipamentos e instrumentos (hardware). Cada falha é considerada individualmente como ocorrência independente, sem qualquer relação com outras falhas do sistema, salvo os efeitos subsequentes que possa produzir.

A cada falha é associada uma categoria de criticalidade, que expressa o grau de severidade do acidente em relação à operação do sistema, ao pessoal de operação, à população ou ao meio-ambiente.

Em geral o volume de vazamentos associados às plataformas de produção no Brasil e no mundo são muito pequenos, como mostra as diversas bases de dados de

acidentes mundiais. Mesmo de ante de um derramamento, os planos de emergência e controle são acionados em um intervalo de tempo relativamente curto, o que minimiza consideravelmente as consequências destes acidentes.

No caso dos vazamentos não controlados, que podem acarretar incêndios, explosões ou jato de fogo, suas probabilidades de ocorrência são bastante remotas, salientando que das nove plataformas que compõe o sistema de Atum, Curimã, Xaréu e Espada, somente três são habitadas, estando as restantes operando remotamente o que diminui bastante o nível de acidentes com vítimas.

Desta forma, as principais consequências advindas dos acidentes nas plataformas de produção seriam os derramamentos de óleo para o mar, principalmente durante o abastecimento de navios, acidentes com dutos e vazamentos dos poços.

Baseado no registro histórico dos 50 maiores acidentes mundiais com vazamentos de óleo, para os últimos 30 anos, disponibilizado pelo (NOAA/ International Oil Spill Statistics: 1997) foi construída a tabela abaixo contendo a fonte de derrame, o volume derramado e o número de acidentes envolvido.

Tabela XIV – Cenário de Acidentes Mundial de vazamento de Óleo

Fonte do derrame	10 ⁶ Litros	nº	%	média
Oleoduto	1.129	3	6	376
Poço/Plataforma	1.429	5	10	286
Tanques de Estocagem	395	5	10	79
Navio tanque	3716	37	74	100

Fonte : NOAA/ International Oil Spill Statistics: 1997.

Em geral observa-se que os acidentes com oleodutos e com poços/plataforma, embora menores pois correspondem a 16 % dos acidentes totais, resulta em um volume de derramamento maior, que varia entre 286 e 376 milhões de litros. Os acidentes com navios tanques, os mais freqüentes (74%), apresenta um volume médio de derramamento da ordem de 100 milhões de litros. Os acidentes com tanques de estocagem aparecem em segundo lugar em freqüência, apresentando entretanto um volume médio derramado de 79 milhões de litros.

Os acidentes associados a produção/industrialização de petróleo que ocorreram no Brasil, apresenta como primeiro registro histórico o acidente com o Navio Tanque Siclair Petrole, que em 1960 derramou 60.000 toneladas de óleo cru (aproximadamente 66.5 milhões de litros) no mar da região norte, e que devido a posição do naufrágio não afetou a zona costeira. Em 1975 um petroleiro de bandeira grega derramou 5.800 toneladas (6.38 milhões de litros) na baía da Guanabara, sendo seguido pelo acidente com o navio Brazilian Marina que derramou em 1978, 8.240 toneladas na entrada do canal de São sebastião (9 milhões de litros).

Associado a tanques de estocagem/refinarias o número de acidentes no Brasil tem sido bastante elevado principalmente nos últimos anos, apesar de apresentar causas variadas, foram registrados acidentes como o incêndio na Refinaria de Mangueiras-RJ em 1991, na Refinaria Duque de Caxias/REDUC-RJ foram registrados explosões e incêndios em (1969; 1972; 1977; 1983) e o acidente com um duto que neste ano derramou 1.3 milhões de litros na baía de Guanabara. Outro acidente bastante grave ocorreu também este ano na Refinaria Presidente Getúlio Vargas, que derramou aproximadamente 4 milhões de litros de óleo para o rio Iguaçu no Paraná.

Com relação às plataformas, pode ser mencionado os acidentes na Plataforma de Anchova em 1984 e 1988, e já na área específica deste estudo Paracuru-CE, o rompimento de um mangote utilizado para o transporte de petróleo da plataforma para os navios, que ocorreu em agosto de 2000, acarretando o derramamento de uma centena de litros.

Imediatamente após o derrame os produtos têm comportamentos físicos diferentes, o que é importante considerar. Dos fenômenos físicos a que estão sujeitos os hidrocarbonetos consideramos os de curto prazo, que são:

- espalhamento
- evaporação
- dissolução
- afundamento
- dispersão
- emulsificação

Outros processos (biodegradação, foto-oxidação, etc.) são de longo prazo e, portanto, fora do âmbito da intervenção.

Existem modelos matemáticos mais ou menos complexos que, em função das características dos produtos e de variáveis externas ambientais, permitem calcular a percentagem do produto que se evapora, fica na água à superfície, na coluna de água ou no fundo.

Aqui enfocamos a parte do produto que flutua, uma vez que é sobre essa parte que é possível atuar, no âmbito do Plano de Contingência.

As quantidades evaporadas ou dissolvidas estão mais ligadas a aspectos de segurança pessoal e do meio ambiente, as quais exigem ações de vigilância e controle até atingirem concentrações aceitáveis, na impossibilidade de serem tomadas ações concretas de combate.

As quantidades afundadas podem exigir ações de longo prazo que, por razões técnicas e econômicas, estão normalmente fora do âmbito dos Planos de Contingência.

Assim, neste Anexo trataremos em profundidade, da determinação da quantidade de produto derramado que flutua, o que é importante para:

- a tomada de decisões sobre a estratégia a ser adotada;
- a escolha de equipamentos a serem utilizados na intervenção;
- a escolha de meios e métodos de armazenagem e tratamento/eliminação dos produtos recolhidos.

-

CONDIÇÕES E ORIGENS DO DERRAME

Existem 2 casos que são considerados:

DERRAME COM ORIGEM DESCONHECIDA

É o caso do aparecimento de um derrame no mar sem que seja possível determinar a sua origem, tipo de produto e quantidade derramada.

Normalmente a mancha avistada indica a parte que permanece flutuando, enquanto a parte volátil deve ter evaporado.

Para este caso e quando se trata de hidrocarbonetos, a determinação da quantidade que se encontra no mar é efetuada através do método da observação visual da película e estimativa da área coberta.

A determinação do produto é efetuada por meio de análise, havendo necessidade de efetuar recolha de amostras.

DERRAME COM ORIGEM CONHECIDA

Neste caso é provável que o próprio navio, que originou o derrame, informe sobre a quantidade derramada, ainda que tal informação em muitos casos seja no sentido de minimizar essa quantidade.

CÁLCULO DAS QUANTIDADES DERRAMADAS DE HIDROCARBONETOS

MODELAÇÕES MATEMÁTICAS

Existem programas que simulam o comportamento dos hidrocarbonetos flutuando no mar. Entre eles, citamos o programa TRANSPILL.

Através dele, conhecido o volume inicial derramado do produto, é possível avaliar com o tempo as quantidades que foram dissolvidas, que evaporaram e que flutuam.

As variáveis consideradas são:

- velocidade do vento;
- tempo;
- densidade do produto;
- quantidade derramada.

Nota-se que:

- o aumento da velocidade do vento e do tempo aumentam a evaporação e a dissolução;
- o aumento da densidade e da quantidade derramada reduzem a evaporação e a dispersão natural.

DETERMINAÇÃO DA ÁREA MÁXIMA DE ESPALHAMENTO

É possível avaliar a área máxima de espalhamento de um hidrocarboneto derramado. Esta determinação é teórica, pressupondo que o produto não seria afetado por ventos ou correntes. É fornecida apenas para dar uma idéia da extensão da área que pode estar envolvida num derrame.

$$A_{\text{máx}} = 105 \times V^{0,75}$$

$$A_{\text{máx}} = \text{em m}^2$$

$$V = \text{Volume derramado em m}^3$$

MÉTODO ANALÍTICO

Teoricamente seria possível obter a quantidade do produto que flutua, desde que seja conhecida a área atingida, que poderá ser estimada por observação visual, e pela espessura da camada do produto.

Na prática é extremamente difícil a utilização deste método dado que:

- a determinação da área é muito difícil, em especial quando a mancha não se encontra concentrada. Mesmo a observação aérea é de difícil quantificação e sujeita a erros, devido a sombras de nuvens, coloração devido a algas, etc.
- a determinação da espessura é muito difícil.

No entanto, há a necessidade de estimar, mesmo com grandes erros, a quantidade de produto derramado pelo que são apresentados três métodos que estimam a espessura da camada e um para a estimativa da área.

DETERMINAÇÃO DA ÁREA

Se o hidrocarboneto se espalhasse uniformemente numa área sem descontinuidades as dificuldades de avaliação da área resultam do modo como se efetuam as medições da envolvente da zona atingida.

Devido à existência de descontinuidades na mancha a determinação da área complica-se ainda mais.

No entanto, é possível obter alguns resultados utilizando os seguintes procedimentos:

Estimar uma envolvente com a forma aproximada de um quadrado e determinar o comprimento dos lados sabendo que: $\text{espaço} = \text{velocidade} \times \text{tempo}$

Assim o comprimento dos lados, em milhas, pode ser avaliado iniciando uma contagem de tempo no início da zona com derrame que finalizará quando ele cessar.

Conhecida a velocidade do navio ou avião, bastará aplicar a seguinte fórmula:
 $\text{extensão(milhas)} = \text{velocidade(nós)} \times (\text{t(segundos)}/3600).$

Efetuada nova determinação em direção perpendicular obtêm-se os elementos necessários para determinar uma área envolvente.

A área do derrame é então calculada aplicando a seguinte fórmula:
 $\text{Área do Derrame} = \text{Área Envolvente} \times \text{Porcentagem da Cobertura}$

INFORMAÇÕES DIVERSAS

As informações dadas a seguir poderão ajudar a calcular tanto a percentagem que flutua após um derrame como o espalhamento.

ESPALHAMENTO

- Na maioria dos «crus» a espessura após a descarga é de 1 mm e não superior a 0,3 mm depois de 10/12 horas em mar aberto.
- O espalhamento se processa entre o momento da descarga e pára entre 1 a 10 dias.
- Um derrame instantâneo espalha-se mais rapidamente do que uma descarga lenta.
- Hidrocarbonetos mais viscosos espalham-se mais devagar do que hidrocarbonetos menos viscosos.
- Hidrocarbonetos à temperaturas inferiores ao ponto de escoamento dificilmente se espalham no mar.

EVAPORAÇÃO

- Em condições atmosféricas médias, películas de hidrocarbonetos derramados com Ponto de Ebulição inferior a 200°C evaporam-se entre 24 e 48 horas.

- Em condições atmosféricas médias, películas de hidrocarbonetos derramados com Ponto de Ebulição de 250°C evaporam-se num prazo de 10 dias.
- A maioria dos «crus» leves perdem por evaporação até 50% do seu volume nas primeiras 24 horas.
- A maioria dos «crus» pesados perdem por evaporação 5% a 20% do seu volume.
- Produtos leves (gasolinas) se evaporam completamente após algumas horas.
- Querosene e gasóleo em mar aberto podem evaporar 50% em 24 horas. Quando em áreas de estuários e zonas de lodo levam mais tempo para evaporar.

DISPERSÃO

- A dispersão na coluna de água para hidrocarbonetos com viscosidade inferior a 100 cSt é total e muito rápida.
- A dispersão na coluna de água de «óleo-diesel» é de 50% do volume em 30 a 60 minutos e total ao cabo de 5 a 6 horas.

6.3 – MAPAS TEMÁTICOS

Com a metodologia aplicada pode-se identificar e avaliar os diversos parâmetros da zona costeira estudada e atribuir os Índices de Sensibilidade Litoral para o trecho enfocado neste estudo.

Na maior parte do trecho o habitat é natural com pouca intervenção antrópica exceto nas praias do Pecém com o Complexo Portuário, Paracurú com o Pier de Petróleo e as com equipamentos turísticos como Taíba, Lagoinha, Guagiru, Flexeiras, Mundaú entre outras. A seguir, nas fichas de dados, serão apresentados uma descrição completa dos resultados obtidos nas etapas de campo e análises em laboratório.

Em relação o grau de poluição, o trecho estudado, no geral, encontra-se com níveis de poluentes relativamente baixa, ocorrendo apenas lixo doméstico em pontos isolados de recreação e alguns efluentes oriundas das barracas de praia.

Ocorrem armadilhas potenciais ao armazenamento de óleo, em caso de derrame, somente em pontos isolados em forma de pequenas cavas, em virtude da quebra de ondas nas marés cheias e nas cavidades dos arenito de praia aflorantes. Porém em caso de derrame de óleo nas proximidades do litoral o óleo poderá atingir a vegetação do mangue de forma direta causando imensos prejuízos ambientais.

Os principais recursos em riscos, em caso de derrame, são os ambientais, pois o ambiente costeira é muito frágil e os danos sócio – econômicos, principalmente no referente ao setor de pesca e as atividades portuárias, além de prejuízos com a interdição das praias atingidas afastando o fluxo turístico.

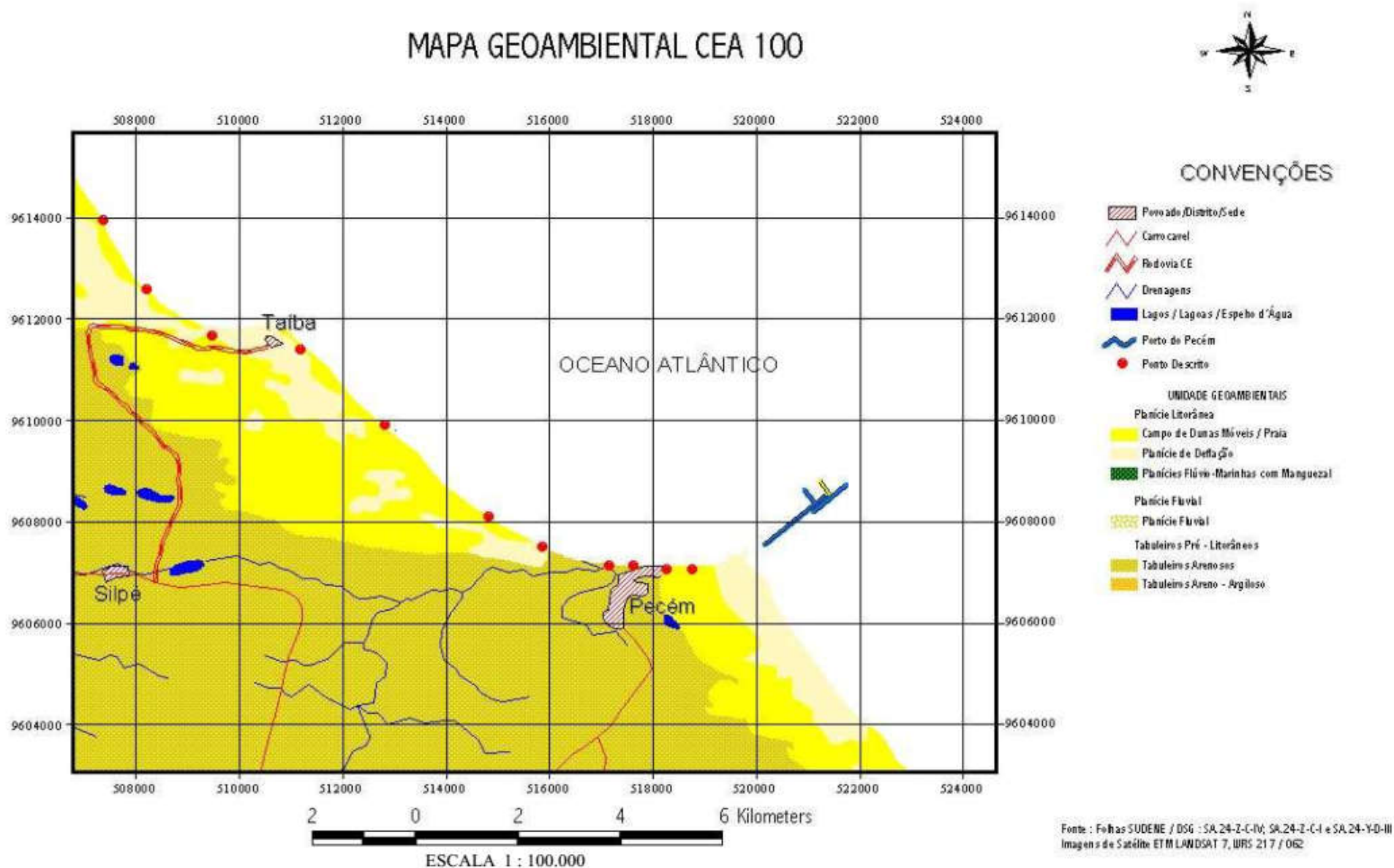
No geral grande parte do trecho não possui infra-estrutura para escoamento e limpeza em caso de derrame de óleo, entretanto nas proximidades das cidades de maior fluxo turístico existe fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades da zona de praia, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

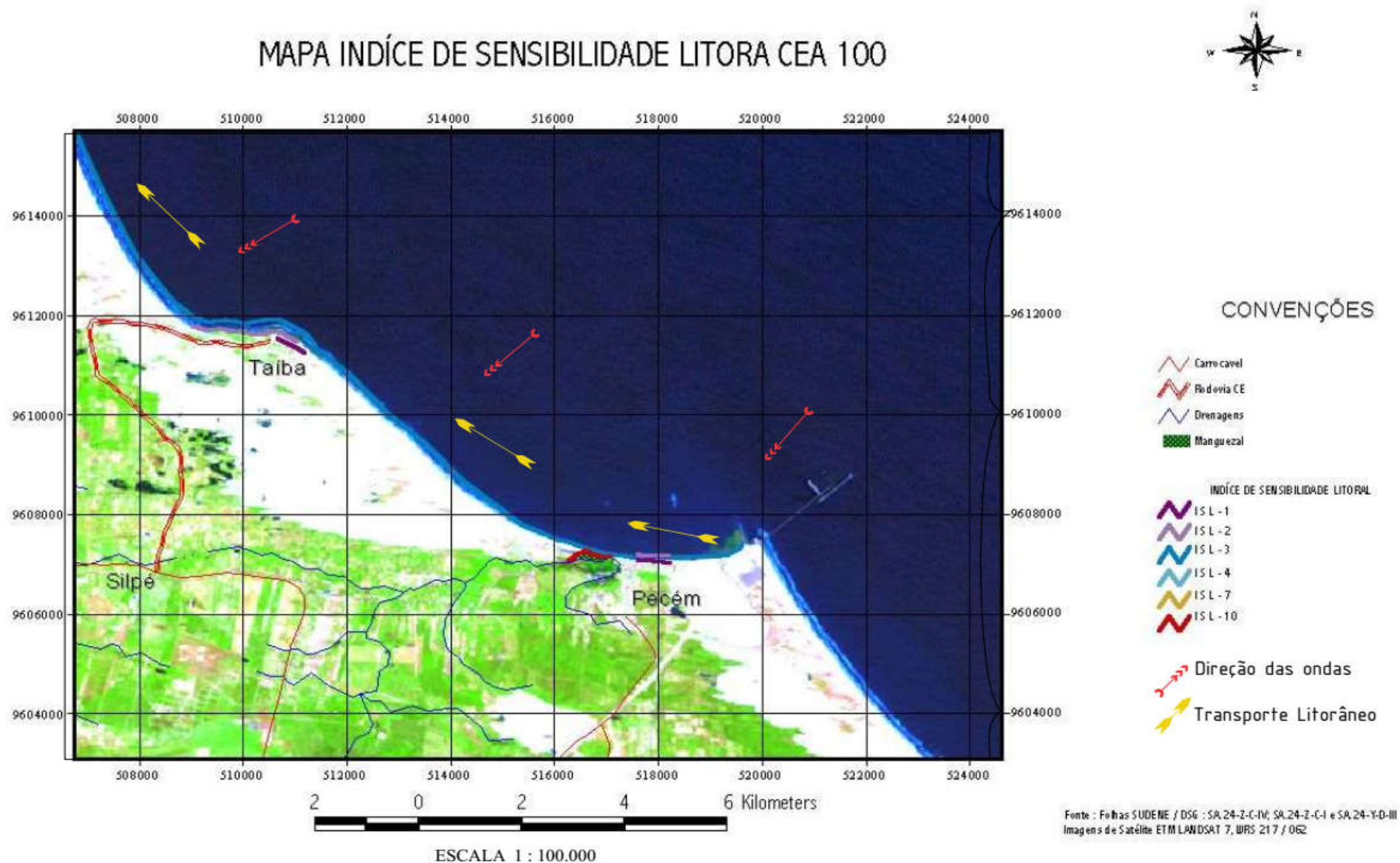
Com a coleta dos dados em campo e posterior tratamento em laboratório foi elaborado os mapas temáticos, onde estão detalhadas as unidades Geoambientais e os Índices de Sensibilidade Litoral. Os resultados obtidos foram sistematizados através das planilhas de dados e tabela de dados (em anexo) que foi integrada ao sistema de informações geográficas – SIG.

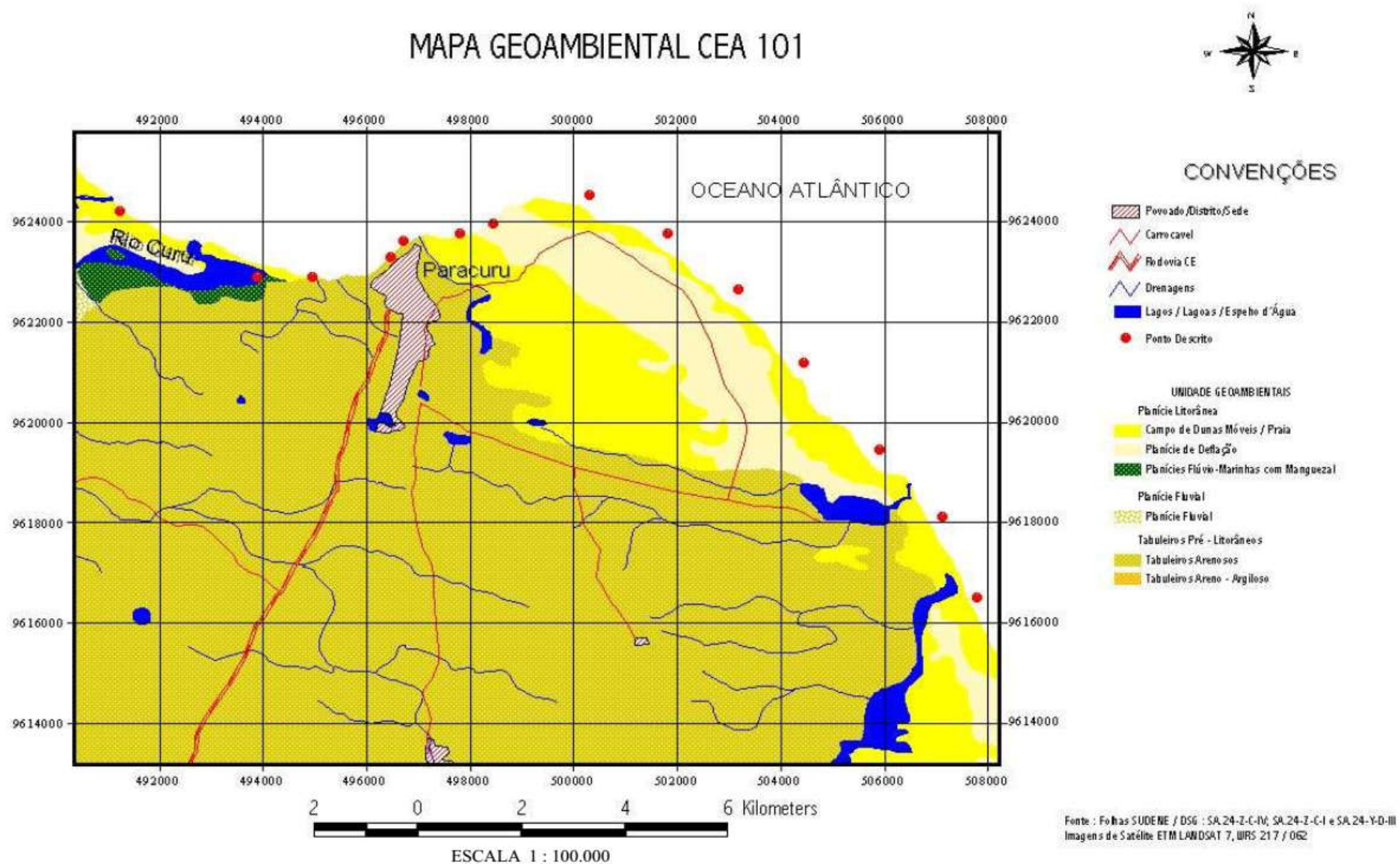
Os mapas temáticos, mostrados a seguir, enfocam os parâmetros desse estudo e são apresentados em escala de 1:100.000, contudo os dados coletados foram obtidos em escala superior, ou seja de 1:10.000.

Salienta-se que os dados foram coletados nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2003, portanto podem ocorrer variações no decorrer do ano.

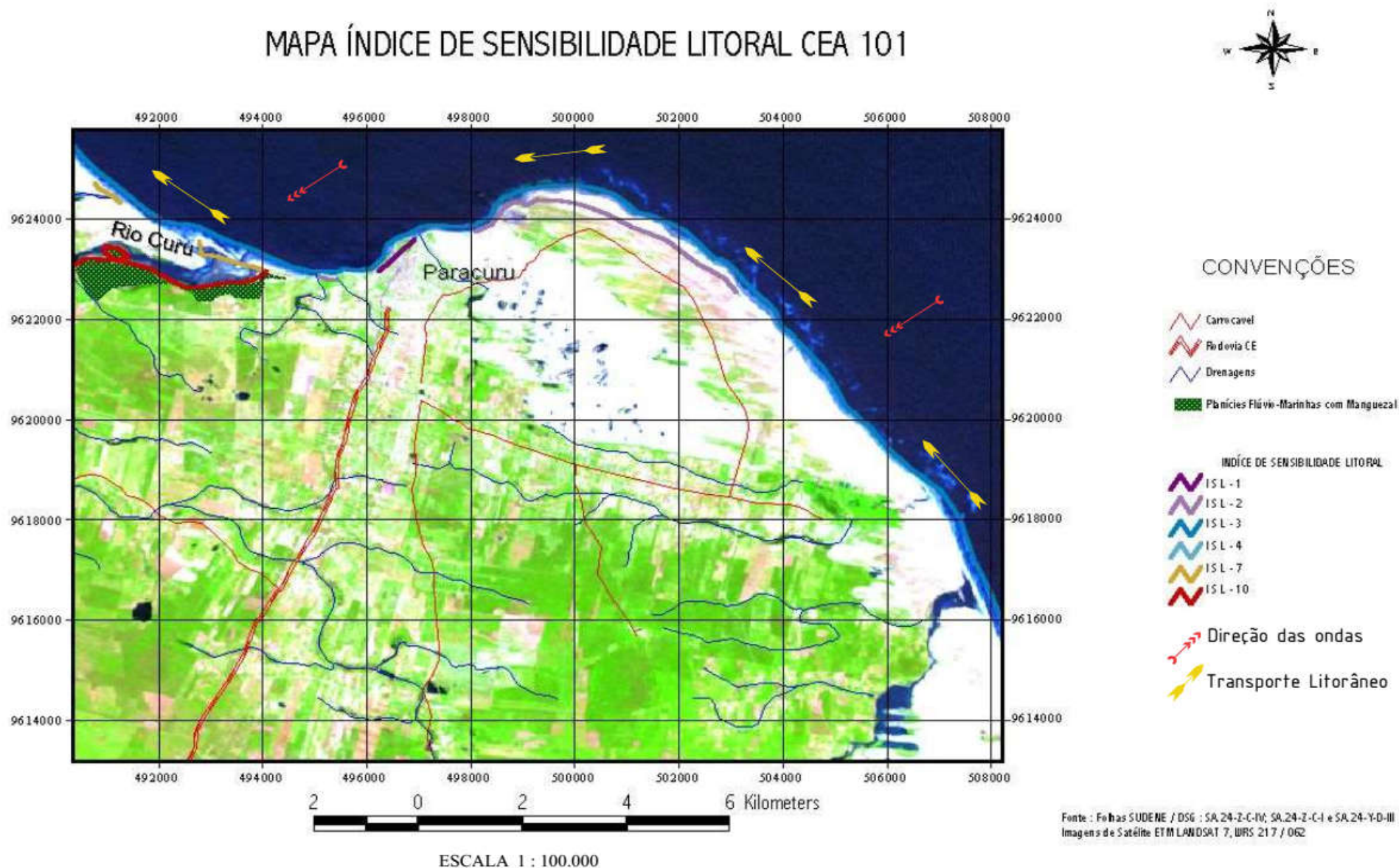
MAPA GEOAMBIENTAL CEA 100



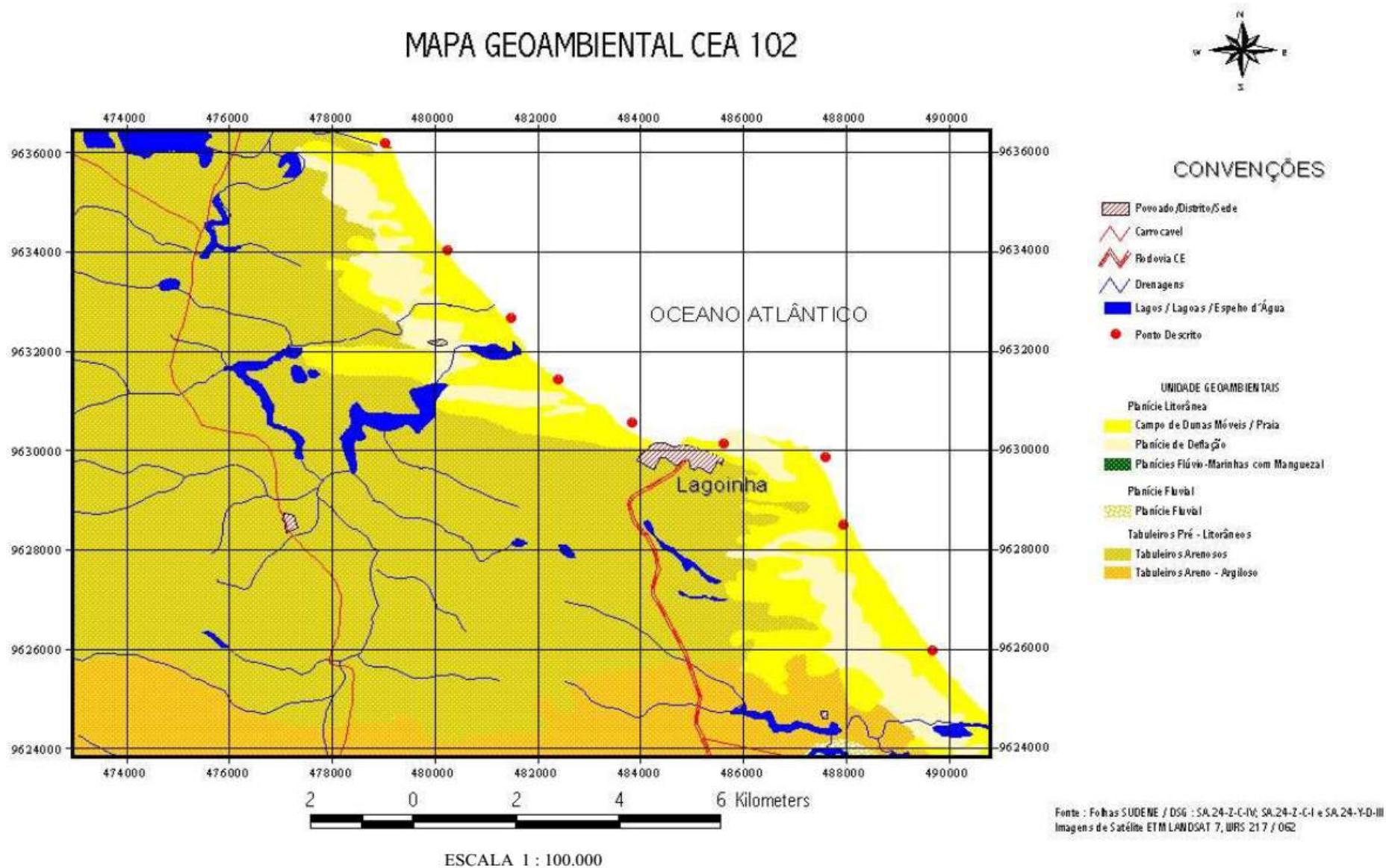




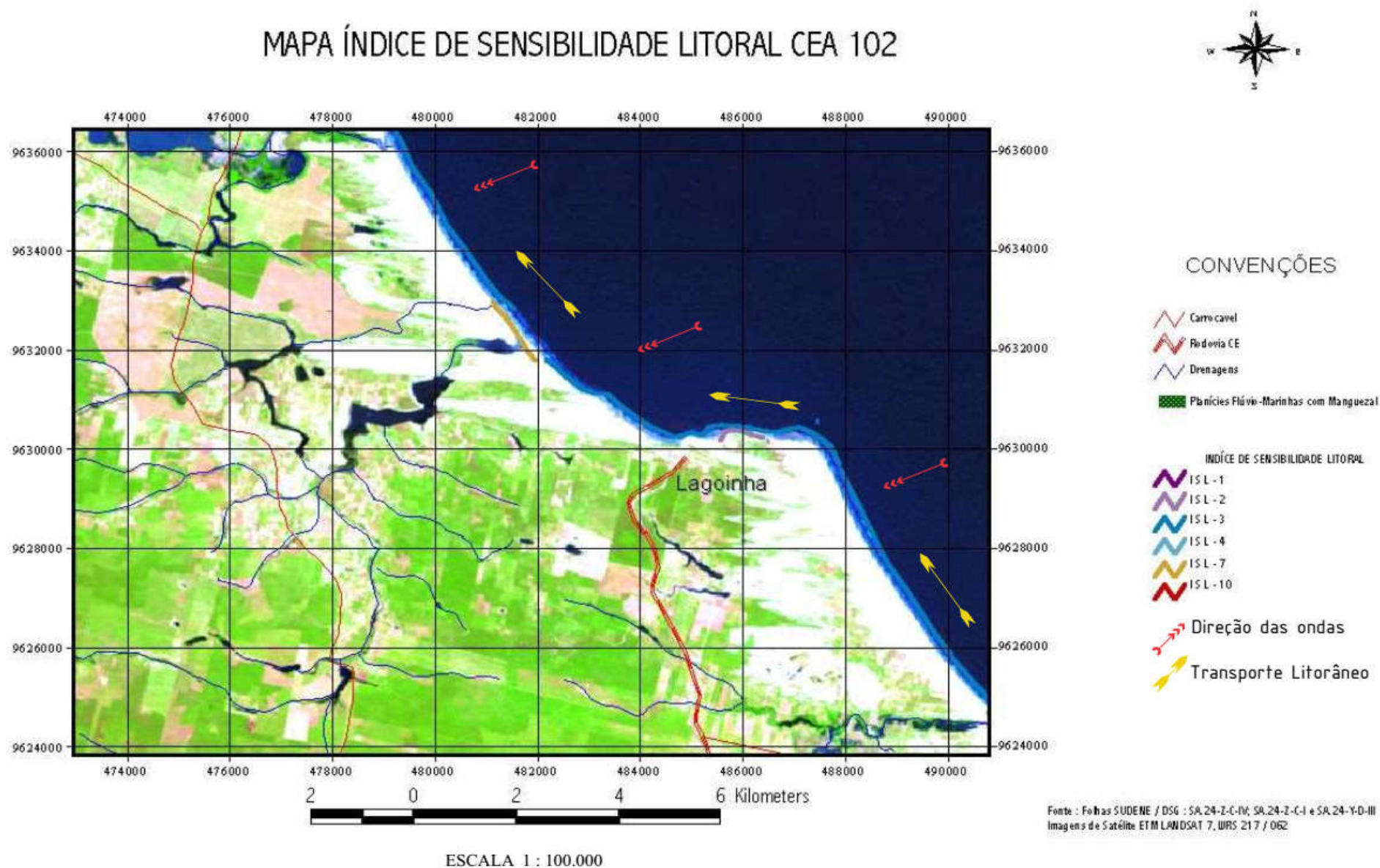
MAPA ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL CEA 101

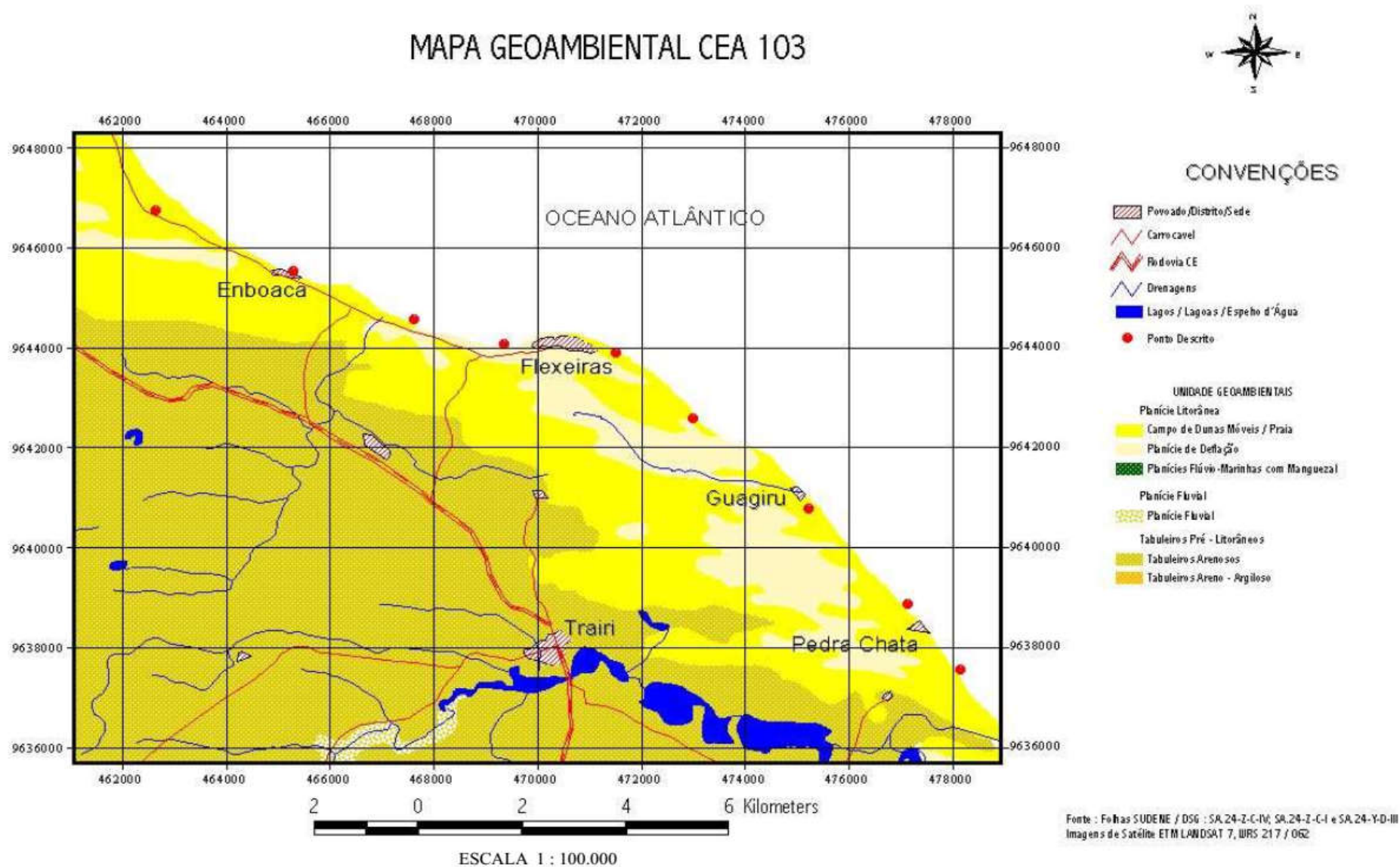


MAPA GEOAMBIENTAL CEA 102

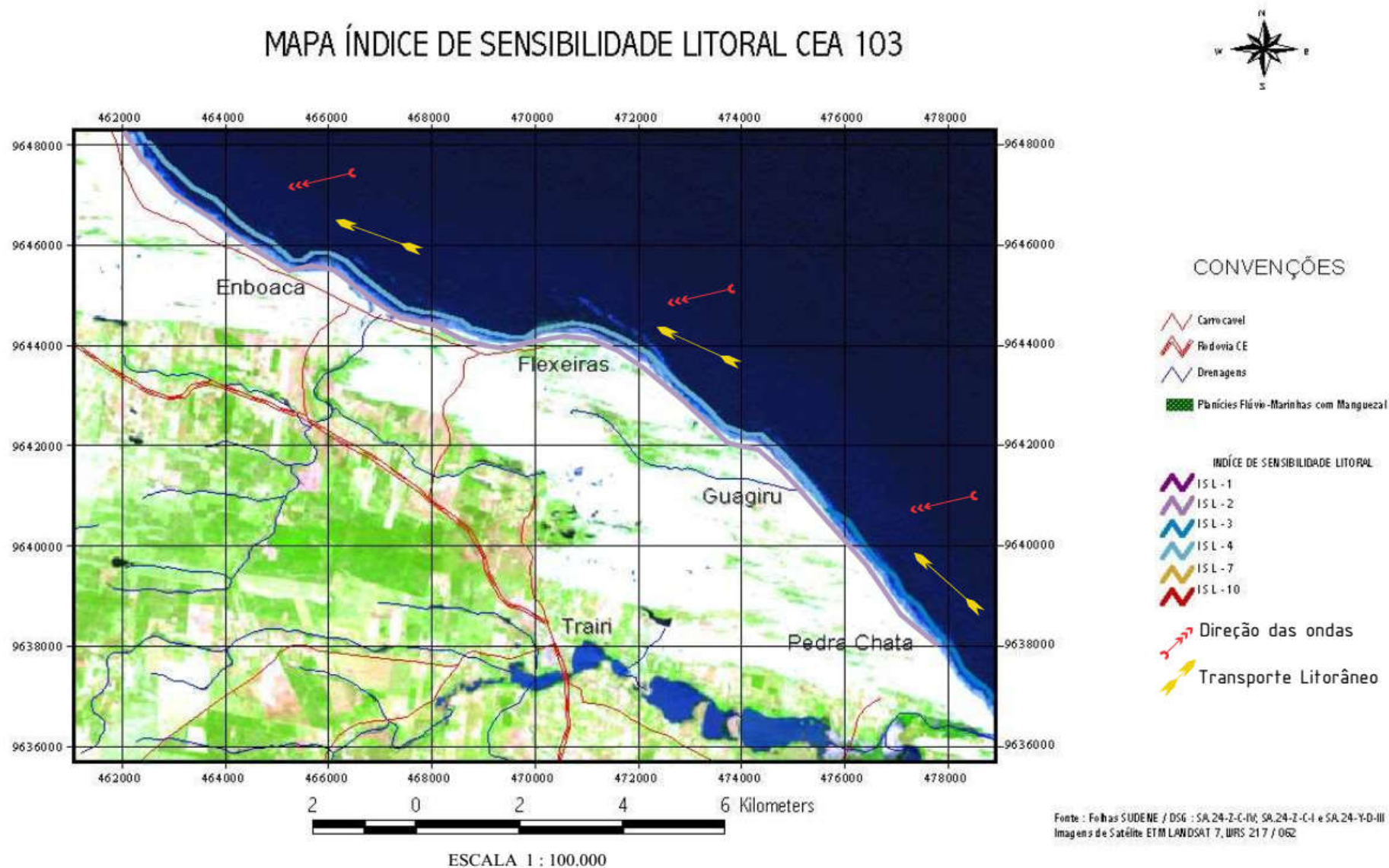


MAPA ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL CEA 102

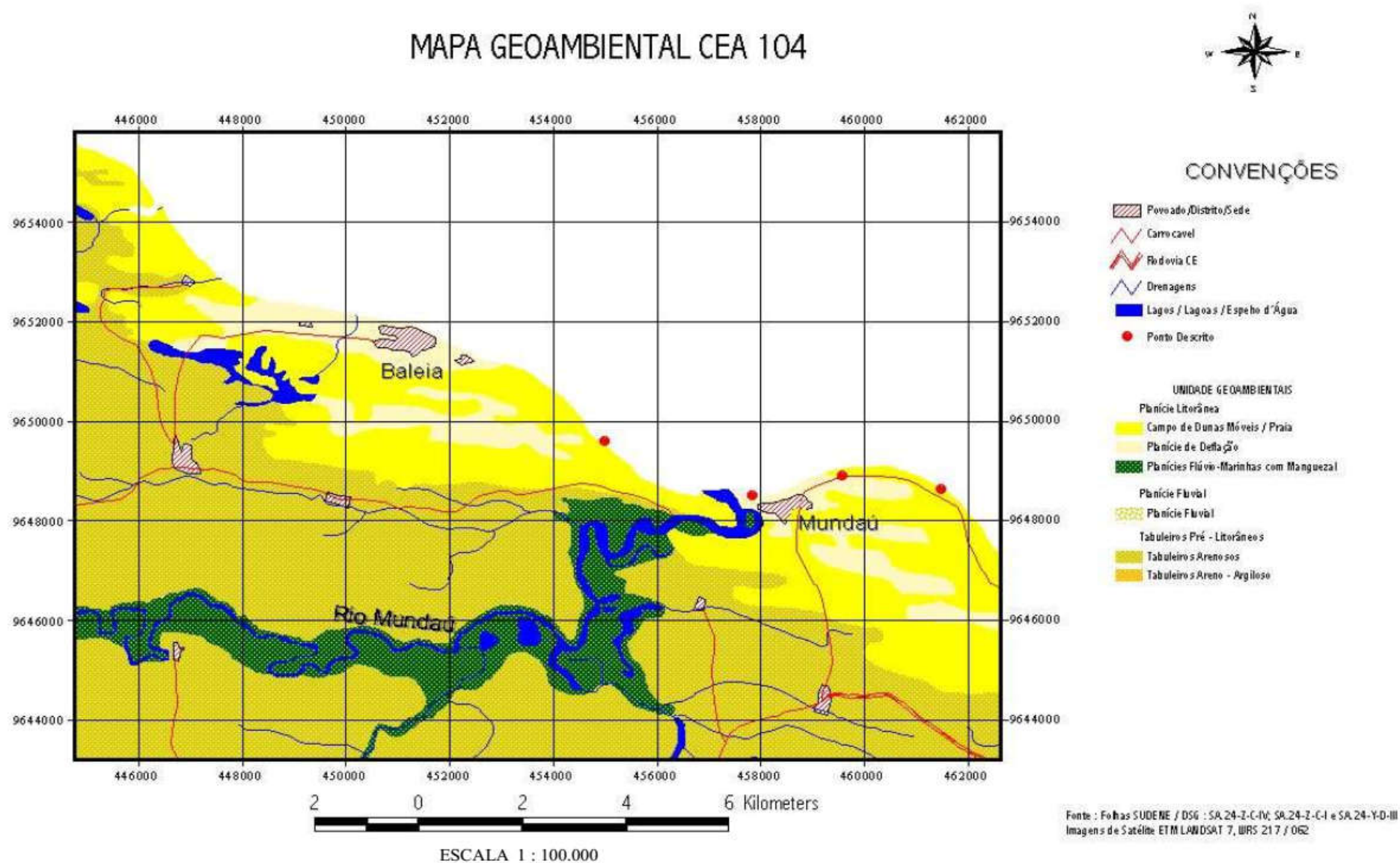




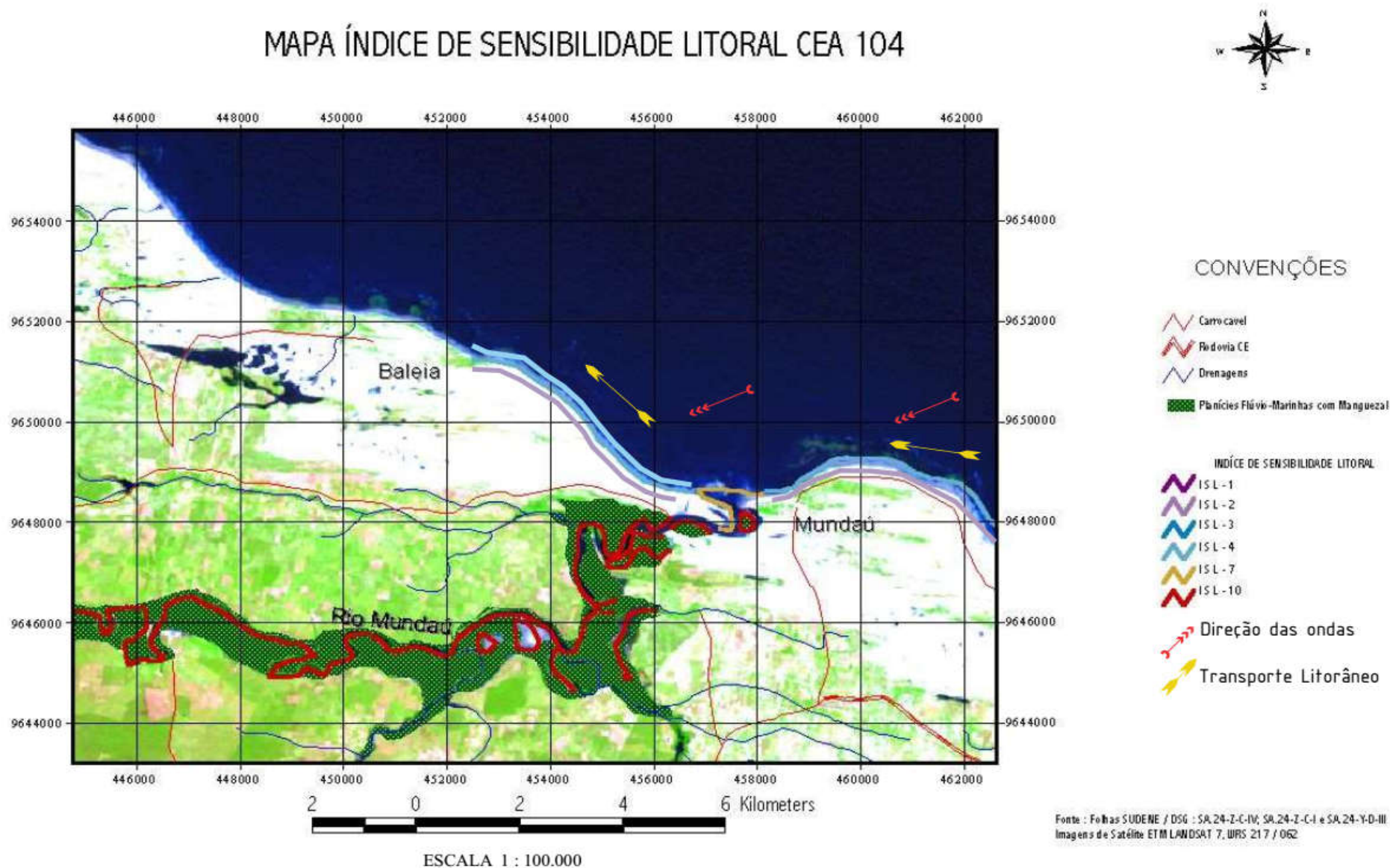
MAPA ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL CEA 103



MAPA GEOAMBIENTAL CEA 104



MAPA ÍNDICE DE SENSIBILIDADE LITORAL CEA 104



6.4 – MEDIDAS EMERGENCIAIS

O problema de como limpar uma área poluída por petróleo completamente ainda não foi resolvido, mas existem algumas técnicas de como fazer para ajudar nesta limpeza.

A eficiência da técnica corretamente usada vai depender das condições do tempo e da localização do derrame. O petróleo derramado em regiões frias onde o processo de evaporação é baixo devido as baixas temperaturas, causando assim mais danos aos organismos. Nestas condições o petróleo tem que ser queimado.

Em água calmas o derramamento deve geralmente ser contido por longas boias que ajudam a segurar o petróleo, podendo então ser bombeado da superfície do mar para tanques. Depois de grande quantidade de petróleo tiver sido removida, joga-se dispersantes químicos por via aérea. Esses dispersantes químicos quebram o petróleo em partículas menores que vão ser degradadas por bactérias que se alimentam de hidrocarbonetos contidos no petróleo.

Os recursos colocados à disposição do plano de limpeza pelas grandes empresas de exploração de petróleo são as seguintes : Equipamentos primários (Barreiras de Contenção, Recolhedores de Óleo, Absorventes Industriais), Equipamentos auxiliares (embarcações de combate a poluição, conjunto moto-bomba, sopradores, tanques portáteis, geradores, máquinas lava-a-jato); equipamentos de suporte (rádio transmissores) e pessoal treinado para operação no mar.

Outras técnicas de intervenção no combate aos acidentes de derramamento se baseiam em determinados números de métodos especialmente os seguintes:

- Dispersão das manchas de petróleo por meio de agentes químicos que reduzem a tensão superficial, favorecendo a biodegradação das finas gotículas de hidrocarbonetos.
- Precipitação por absorventes.
- Absorção ou aglomeração por produtos flutuantes.
- Retenção por meios de barreiras.
- Recuperação por bombeamento ou decantação.
- Combustão.
- Armazenamento em reservatórios flutuantes.

A utilização dessas técnicas hoje disponíveis reduziram consideravelmente os efeitos danosos desses acidentes.

Durante as operações de retirada de petróleo em plataformas em alto mar os possíveis vazamentos atingirão direta ou indiretamente o litoral sendo necessário a elaboração de um plano de monitoramento da área de exploração.

Este plano deverá contemplar a evolução das variações ambientais na área de influência da atividade ou seja nas áreas das plataformas e regiões circunvizinhas.

As estações de coletas deverão ser definidas antes de começar qualquer monitoramento. Para definição dessas áreas deve-se levar em conta a influência direta dessa ação antrópica.

Os pontos de coletas deverão ser realizados dentro da área de influência e como controle ambiental deverá ser feito outras amostragens em áreas semelhantes em profundidades e substratos mas sem influência dos poços de petróleo.

Uma aproximação sistemática do combate à poluição marinha accidental pode ser resumida em 3 objetivos e 7 fases.

Os objetivos são:

- ❄ · **SALVAGUARDA DA VIDA HUMANA**
- ❄ · **PROTEÇÃO DE BENS**
- ❄ · **PRESERVAÇÃO DO AMBIENTE**

As fases são :

1º - NOTIFICAÇÃO

Quando for detectado um derrame de hidrocarbonetos ou de outras substâncias perigosas proveniente de um navio, que constitua uma ameaça para o meio marinho, há a obrigação de informar a Autoridade competente para ação o mais rápido possível via rádio.

A Autoridade competente deverá, numa primeira fase, obter os seguintes elementos junto do comandante do navio:

- localização, hora e descrição do incidente;
- identificação do navio, proprietário e agente;
- intenções do comandante;
- identificação da carga;
- possível causa do incidente.

Numa fase posterior, obter junto ao comandante, do proprietário, do agente ou do terminal onde estava prevista a descarga, as seguintes informações adicionais:

- detalhes do navio;
- identificação detalhada do produto ou carga (nome, número ONU, classe IMDG, quantidade, localização a bordo, etc.);
- situação atual;
- intenções do proprietário.

Deve-se iniciar a obtenção de outros elementos importantes para a tomada de decisão, tais como:

- tráfego na área;
- outras atividades na área (zona de pesca, etc.);
- condições meteorológicas e hidrográficas;
- informação geográfica da área (áreas sensíveis, tais como mangues, aquacultura, tomadas de água, locais de lazer, etc.).

Deve-se iniciar uma recolha sistemática dos seguintes dados:

- Data e hora do incidente;
- Localização;
- Natureza do incidente (fuga, explosão, derrame, etc.);
- Duração da liberação do produto;
- Informação sobre efeitos do produto para a saúde humana e ambiente;
- Número de mortos/feridos e ações adotadas;
- Nome do produto, se conhecido + manifesto de carga ou fatura de envio + informação das etiquetas;
- Identificação do dono da carga e do proprietário do navio;
- Características físico/químicas do produto (cor, cheiro, estado físico, etc.);
- Quantidade derramada;
- Outras substâncias perigosas existentes;
- Duração do derrame;
- Comportamento do produto (evaporante, flutuante, que afunda ou se é solúvel);
- Se o produto for flutuante, se solidifica ou dispersa;

- Quais as quantidades liberadas para a atmosfera, dispersas na água, que afundam, etc.;
- Direção, altura, coloração das nuvens de gás;
- Condições meteorológicas do local (vento, visibilidade, pluviosidade, etc.);
- Correntes marítimas no local;
- Pessoal existente no local.

Estas informações são da maior importância para as fases seguintes e devem ser complementadas com ações destinadas a constituírem provas legais, tais como:

- Coleta de amostras da água;
- Fotografias aéreas.

2º - ANÁLISE DA SITUAÇÃO

No caso de um derrame de substâncias químicas perigosas é muito mais difícil fazer uma análise da situação do que no caso de derrame de hidrocarbonetos.

No caso de substâncias químicas perigosas, devem ser utilizados os perfis de risco para determinar os riscos das substâncias derramadas.

Antes do estabelecimento do Plano de Ação deverá ser efetuada uma análise da gravidade da situação face à quantidade e riscos do produto derramado, a que também está associado o fator «tempo de resposta». É evidente que o tempo disponível de resposta para um contêiner com mercadorias perigosas perdido no mar é diferente do tempo de resposta para um derrame de gases que formam uma nuvem tóxica.

3º - PLANOS DE AÇÃO

Para o estabelecimento dos Planos de Ação, em primeiro lugar, deverão ser analisados os objetivos e as informações recebidas e identificar as ações possíveis, que podem ser classificadas em:

- ações sobre o navio/plataforma;
- ações sobre a carga;
- ações sobre o produto derramado.

Depois, terá que se quantificar ou hierarquizar estas ações o que pode, inclusive, ser efetuado através de métodos auxiliares de tomada de decisão.

Nestes Planos de Ação, além dos elementos de risco das cargas (quantidade e periculosidade), deverá se equacionar os recursos existentes para cada plano (pessoal e material) bem como outros parâmetros necessários para um bom resultado:

- redução do derrame;
- evitar derrames posteriores;
- prevenir ou extinguir incêndios;
- eliminar fontes de ignição;
- recuperação dos produtos derramados;
- neutralização dos produtos derramados; etc.

Estas ações podem agrupar-se em 3 grandes grupos:

- medidas ou ações preventivas - destinadas a minimizar os efeitos ou extensão da situação;
- medidas ou ações corretivas - destinadas a acabar com a situação crítica;
- medidas ou ações de recuperação - destinadas a restaurar o meio marinho.

De um modo geral apenas as 2 primeiras cabem no âmbito de um Plano de Contingência.

4º - TOMADA DE DECISÃO

Com o apoio dos técnicos envolvidos, o coordenador do Plano de Contingência deverá escolher um dos Planos de Ação

5º - EXECUÇÃO DO PLANO

Uma vez escolhido o Plano de Ação, devem ser dadas ordens ao pessoal recrutado para executar o Plano, tendo em vista que o principal objetivo definido foi a salvaguarda das vidas humanas (tripulações de navios, pessoal de intervenção e populações).

6º - AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Deve ser mantido um controle sobre os resultados obtidos em relação aos previstos no Plano. Sempre que existirem dificuldades e/ou se modificarem as condicionantes (condições meteorológicas, por exemplo), retomar o processo de análise da situação para que sejam elaborados novos planos. É especialmente importante que o levantamento de informações completas e rigorosas continue a ser efetuado.

7º - REANÁLISE

A avaliação dos resultados obtidos deverá levar a um processo de reanálise de forma a que sejam avaliadas as várias fases e eventualmente utilizado outro Plano.

7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo principal desta dissertação foi efetivado com a elaboração dos mapas base, que poderão ser integrados as cartas de sensibilidade. Estes mapas foram produzidas em formato digital, em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Posteriormente deverão, também, ser disponibilizadas em papel e por meio digital, via INTERNET, na página do MMA, do IBAMA ou da ANP, para serem baixadas diretamente em PDF ou de forma completa, para incorporação a um SIG com uma base de dados mais ampla.

Com os mapas do Índice de Sensibilidade Litoral, base para produção de Cartas de Sensibilidade, tem-se um instrumento que, além da proteção da vida humana, poderão ser utilizados para reduzir as consequências ambientais de derrame de óleo próximo ao litoral e tornar eficientes os esforços de contenção e limpeza / remoção. Com este estudo foram identificados e mapeados as localizações de recursos sensíveis, de modo que as prioridades de proteção possam ser estabelecidas e as estratégias de contenção e limpeza / remoção delineadas antecipadamente. Por outro lado, é, também, possível a utilização desse instrumento como suporte técnico a outras atividades sócio - econômicas e de gestão ambiental.

Os dados coletados e analisados nesta dissertação constituem um componente essencial e fonte de informação primária para o planejamento de contingência e avaliação de danos em casos de derramamento de óleo. Ademais, representam uma ferramenta fundamental para o balizamento das ações de resposta a vazamentos de óleo, na medida em que, ao identificar aqueles ambientes com prioridade de preservação, permitem o direcionamento dos recursos disponíveis e a mobilização mais eficiente das equipes de proteção e limpeza

De acordo com a tendência mundial, a responsabilidade de elaboração de cartas de sensibilidade é dos órgãos governamentais. Tal requerimento está totalmente inserido nos instrumentos que o Brasil dispõe para a gestão da sua zona costeira e marinha, destacando os procedimentos legais (em todos os níveis) para definição de usos e ocupação da região, por meio do zoneamento e os respectivos produtos

Cabe, portanto, ao MMA, nos termos da Lei Nº 9.966/2000, a responsabilidade pela identificação e o aporte de diretrizes para o mapeamento dessas áreas, de forma a subsidiar a gestão e o controle das áreas costeiras e marinhas sensíveis a derramamentos de óleo, assim como a consolidação de planos de emergência e de contingência, e a implementação de resposta a esses incidentes.

A complementação do estudo aqui iniciado, nas áreas sensíveis a derramamentos de óleo deverá ser executado em conjunto com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), órgão regulador da indústria do petróleo no Brasil (que tem, entre suas principais responsabilidades, a manutenção da Base Nacional de Dados do petróleo e a regulação das atividades de exploração e produção – E & P), e com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), órgão responsável pelo controle ambiental e pelo licenciamento das atividades da indústria do petróleo, nos termos do art. 4º a Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

8 - BIBLIOGRAFIA

- Almeida, F. F. M.; Hasuy, Y.; Neves, B. B. B.; Fuck, R. A. Províncias estruturais brasileiras. In: Simpósio de Geologia do Nordeste. Campina Grande, 1977, v. 8, p. 363-391.
- Alves Junior, T. T.; Ávila, F. J. C.; Oliveira, J. A.; Furtado Neto, M. A., Monteiro Neto, C. Registros de cetáceos para o litoral do Estado do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, v.30, n.11/2, p. 79-92, 1996.
- Alves, M. I. M.; & Lima, H. Sobre a época de desova de alguns peixes marinhos do Estado do Ceará, Brasil. *Boletim das Ciências do Mar*, v. 30, p. 1-7, 1978
- American Petroleum Institute. 1982. Oil Spill Response: Options For Minimizing Adverses Impacts. Program Technical Seminar, Edmonton, Alberta, Canada. pp. 223-241.
- Antas, P.T.Z.. Status and conservation of seabirds breeding in Brazilian waters. *ICBP Technical Publication* n.11, p. 141-159, 1991.
- APHA, 1989. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 17th Edition. American Public Health Association, Washington, DC.
- Arai, M.; Uesugui, N.; Rossetti, D.F. E Góes, A.M., 1988: Considerações sobre a idade do Grupo Barreiras no Nordeste do estado do Pará. *Anais XXXV Cong. Bras. Geol.*, 2: 738-745.
- Araújo, S.I.; Silva, G.H; Muehe, D. 2000. Minuta do Manual Básico para Elaboração de Cartas de Sensibilidade no Sistema PETROBRAS
- Arruda, M.B. – 2001 – Roteiro Metodológico para Gestão de Área de Proteção Ambiental. Edições IBAMA- Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília.

- Battelle Columbos Laboratories – Analysis of the Office of Pipeline Safety Regulations 1970-1978 Report Incident Data for the Natural Gas Distribution Companies. Center for Chemical Process Safety – Guidelines for Vapor Reales Mitigation –AIChE NY 1988.
- Battisti, D.S., Clarke, A . J.. A simple method for estimating tidal currents on continental margins with specific application to the M2 tide off the Atlantic and Pacific coasts of the United States. *J. Phys. Oceanogr.* n.12, p. 8-16, 1982.
- Bellini, C., Sanches, T. M., Sales, G., Otoni Neto, G. F., Silva-Neto, J. R., Feitosa, R. S. C., Silva, V. Q. C.. Tartarugas marinhas no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil. In: *7º Congresso Nordestino de Ecologia, Ilhéus, Resumos*, 1997
- Bernardes, A.T., Machado, A.B.M., Rylands, A.B. *Fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ed. Biodiversitas; p. 62, 1990.
- Bethlem, C.B.P., Kinas, P.G., Engel, M.H.C. E Freitas, A.C.S.. Empirical Bayes estimates of population size of humpback whale breeding off Abrolhos Bank, Brazil. In: *The World Marine Mammal Science Conference. Abstracts*, Monaco, 1998. p.15.
- Borobia, M., Siciliano, S., Lodi, L.; Hoek, W.; Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. *Canadian Journal of Zoology*, v. 69, p. 1025-1039, 1991.
- Brandão, R. L., 1994: Diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da Região Metropolitana de Fortaleza. CPRM, Vol 1, 88p.
- Branner, J.C., 1992: The stone reefs of Brazil, their geological and geographical relations, with a chapter on the coral reefs. Museum of Comparative Zoology Bull., Geol.Ser., 44, 285 p.
- Branner, J.C. Notes on the fauna of the Islands of Fernando de Noronha. *The American Naturalist*. v. 22, n. 262: 861-871, 1988.
- Brasil. 1967. Decreto-Lei N° 243, de 28/02/1967, que “fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências”.

Brasil 1984. Decreto N° 89.817, de 20/06/1984, que “estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional”.

Brasil 2000. Decreto de 10/05/2000, que “dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR e dá outras providências”.

Brasil 2000. Lei N° 9.966, de 28/04/2000, que “dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas e perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências”.

Breuel, A. 1981. Oil Spill Cleanup and Protection Techniques for Shorelines and Marshlands. Park Ridge, New Jersey: Noyes Data Corp. 404 pp.

Caby, R. y Arthaud, M.H., 1986: Major Precambrian nappes of the Brazilian belt, Ceara, Northeast Brasil. *Geology*, V.14, : 871-874.

Cairns, J., Jr. and A.L. Buikema, Jr. (Eds.). 1984. Restoration of Habitats Impacted by Oil Spills.

Calixto, R.J. 2000. *Poluição Marinha: Origens e Gestão*. Ed. WD Ambiental. 240 p.

Campos, M. et al, 1979. Projeto Rio Jaguaribe. DNPM/CPRM. Recife/PE.

Campos e Silva, A.; Mabesoone, J.M. E Beurlen, K., 1971: Estratigrafia do Grupo Barreiras nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. *Rev. Ass. Geol. Pern.*, 2: 1-13.

CETESB – Relatório de Acidentes Ambientais, 1999.

Concawe. 1987. A Field Guide To Coastal Oil Spill Control And Clean-up Techniques. The Hague, The Netherlands. 112 pp.

Cordeiro, P.H.C., Flores, J.M., Do Nascimento, J.L.X. Análise das recuperações de *Sterna hirundo* no Brasil entre 1980 e 1994. *Ararajuba* v. 4, n. 1: 3-7, 1996.

- Costa, I. G., Beltrami, C. V., Alves, L. E. M. A evolução tectono-sedimentar e o habitat do óleo da Bacia do Ceará. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1: 65-74, 1990.
- Coutinho, P.N., & Moraes, J. O., 1970. Sedimentation at the mouth of the São Francisco river (Brazil). *Trab. Oceanogr. UFPE*. 9(11): 41-50.
- Covo Committee – Risk Analysis of Six Potentially Hazardous Objects in The Rijmond Area, a Pilot Study, D, Reidel Publishing Company –Dordrecht –1982.
- Custódio, E. e Llamas, M. R., 1983. Hidrologia subterrânea. Barcelona. Ediciones Omega. 4ª. ed.
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, 1984: Mapa geológico do Estado do Ceará.
- Dominguez, J. M. L., Martin, L. Environmental controls in coastal dune development along the northeastern coast of Brazil. In: Land-ocean interactions in the coastal zone, Scientific Meeting. Proceedings. São Paulo, 1995, p. 28-30.
- EMBRAPA, 2002, Brasil Visto do Espaço, imagens Landsat-TM e ETM, composição das bandas 5, 4 e 3. <http://www.cd.brasil.cnpm.embrapa.br/>
- Evangelista, J.E.V., Oliveira, G.M. de, Vasconcelos, J.A. Evolução da pesca de atuns no Nordeste do Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*. v. 6, n. 1: p. 77-108, 1998.
- Fortes, F.P., 1987: Mapa geológico da Bacia Potiguar: A origem da Bacia Mesozóica do Apodi como decorrência do ciclo tecto-orogénico Brasileiro. PETROBRAS/ DEBAR/ DINTER. Relatório Interno. Natal.
- França, A.M.C., Coutinho, P.N., Summerhayes, C.P.. Sedimentos superficiais da margem continental nordeste brasileira. *Revista Brasileira de Geociências*. v. 6: p. 71-88, 1976.

- Francisconi, O., Costa, M.P.A., Coutinho, M.G.N., Vicalvi, M.A. Geologia costeira e sedimentos da plataforma continental brasileira. In: 28^o Congresso Brasileiro de Geologia. Anais. 1974. v. 3, p. 305-321.
- Freire, G.S.S., 1987: Geologia Marinha da plataforma continental do estado do Ceará. Tese de mestrado UFPE. 132p. Recife.
- Freire, G. S. S., Cavalcanti, V. M. M. *A cobertura sedimentar Quaternária da plataforma continental do Estado do Ceará*. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM - 10^o distrito)/Laboratório de Geologia Marinha e Aplicada (UFC), 1998, p. 42.
- Goold, J.C. & Fish, P.J. Broadband spectra of seismic survey air-gun emissions, with reference to dolphin auditory thresholds. J. Acoust. Soc. Am. 103(4):2177-2184. 1998.
- Greene, C.R. & Richardson, W.J. Characteristics of marine seismic survey sounds in the Beaufort sea. J. Acoust. Soc. Am. 83: 2246-2254. 1988.
- Guide for Building and Classing Floating Production Storage Systems. Norwegian offshore sector, NORSOK STANDARD & COMMON REQUIREMENTS. May 1996.
- Hayes, M.O., E.R. Gundlach, and C.D. Getter. 1980. Sensitivity ranking of energy port shorelines. Proceedings of the Specialty Conference on Ports '80, May 19-20, 1980, Norfolk, Virginia, pp. 697-708.
- Hayes, M.O., J. Michel, and B. Fichaut. 1991. Oiled gravel beaches: A special problem. Proceedings of the Specialty Conference on Oil Spills, Management and Legislative Implications, published by American Society of Civil Engineers pp. 444-457.
- Hazin, F.H.V., Zagaglia, J.R, Hamilton, S., Vaske/Júnior, T. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: Nécton: grandes peixes pelágicos*. Fundação Bio Rio e parceiros, 1999.
- Heyning, J.E., W.F. Perrin. Evidence for two species of common dolphins (genus *Delphinus*) from the eastern North Pacific. *Natural History Museum of Los Angeles Contributions in Science*. n. 442: p. 1-35, 1994.

- Homsí, A., 1978: Wave climate in some zones off the Brazilian coast. *Coastal Engineering*, 114-133.
- IBAMA. *Mamíferos aquáticos do Brasil*: Plano de Ação. Brasília, 1997, p. 80.
- IBAMA. *Perfil do setor lagosteiro nacional*. Brasília. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca, n.12. 1994.
- IBAMA/CEPENE. *Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Estado do Ceará - 1997*. Tamandaré, 1998.
- IBAMA/CEPENE. *Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Estado do Ceará - 1998*. Tamandaré, 1999.
- IBAMA Projeto Tamar/. *Revistas do TAMAR*. Fundação PRÓ-TAMAR. n.3: 1-22, 1999.
- IBGE - Censo Demográfico (1999). Contagem 2001. Brasília, DF.
- INPH, 1998. Monitoramento Ambiental. Relatório de medições de vento realizadas na Ponta do Pecém - CE. Período: 23/07/98 a 02/12/98. INPH-95/98. Código: Pecém – 760/06.
- IPIECA. 1996. *Sensitivity Mapping for Oil Spill Response*. IMO/IPIECA Report Series: Volume One. 24 p.
- Interagency Shoreline Cleanup Committee. 1989. Field Shoreline Treatment Manual. Valdez, Alaska: National Oceanic and Atmospheric Administration, Alaska Department of Environmental Conservation, Alaska Department of Fish and Game, U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Environmental Protection Agency, and Exxon.
- Ivo, C.T.C., Santiago, M.E, Monteiro-Neto, C. Fauna acompanhante na pesca das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeviscauda* (Latreille), no Estado do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências Mar.* Fortaleza. v. 30, n. 1-2: 41-47, 1996.

- Jefferson, T.A., Leatherwood, S., Webber, M.A. *FAO species identification guide: Marine mammals of the World*. Rome: p. 320. FAO, 1993.
- John, W. D., Hall, C. A. S., Kemp, W. M. and Yanez-Arancibia, A. (1989). *Estuarine ecology*. New York: John Wiley & Sons. 557 pp.
- Kegel, W., 1957: Reprint (1981) Contribuição ao estudo da Bacia Costeira do Rio Grande do Norte. Col. Mossoroense, 167: 55-104.
- Ketten, D.R. Marine mammal auditory systems: A summary of audiometric and anatomical data and its implications for underwater acoustic impacts. NOAA – TM – SWFSC – 256. ix + 74p. 1998.
- Kletz, T.A. Risk Evaluation in Plant Design. Chapter 4 Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries Buschmann editor.
- Lima, H. H., & Paiva, M. P. Alguns dados ecológicos sobre os peixes marinhos de Aracati. *Boletim da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará*. n. 11: 1-10, 1996.
- Maia, L.P, 1993: Controle tectônico e evolução geológica/sedimentar da região da desembocadura do Rio Jaguaribe. Dissertação de Mestrado, UFPE, 144.
- Maia, L.P. – 1998 – Processos costeros y balance sedimentário a lo largo de Fortaleza (NE-Brasil): Implicaciones para una gestión adecuada de la zona litoral. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, facultat de Geologia, Departament d'Estratigrafia i Paleontologia, 269, Bcelona, Espanha.
- Mavignier, K., 1994. Predictability of the tropical atlantic ocean. *Journal of Marine Systems*, 1:299-313.
- McCormick, N.J. Reliability and Risk Analysis. Methods and Nuclear Power Applications Academic Press. CA 1981

- Meireles, A.J.A., 1991: Mapeamento geológico-geomorfológico do Quaternário costeiro de Icapui - Extremo leste do estado do Ceará. Dissertação de Mestrado, UFPE, 133.
- Menezes, M.F. de. Aspectos da pesca artesanal de algumas espécies marinhas no Estado do Ceará. *Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*. v. 17: p. 1-11, 1968.
- Meyers & Associates and RPI, Inc. 1989. Oil Spill Response Guide. Park Ridge, New Jersey: Noyes Data Corp. 314 pp
- MMA. 1996. *Macrodiagnóstico de Zona Costeira do Brasil na Escala da União*. Brasília.
- Molinari, R.L. y Johns, E., 1994: Upper layer temperature structure of the western tropical atlantic. *J. Geoph. Research*, 99: 18125-18233.
- Morais, J.O.- 1972- Processos de Assoreamento do Porto do Mucuripe. *Arq. Ciênc. Mar. Fortaleza* (2) : 2 : 139-149
- Morais, J. O., 1980: Aspectos da geologia ambiental costeira do município de Fortaleza. Tese de Professor Titular. UFC.
- Morais, J. O., 1982. Evolução Sedimentológica da Enseada de Mucuripe (Fortaleza-Ceará-Brasil). *Arq. Ciên. Mar. Fortaleza-Ce*. 21 (1/2) : 19-46.
- Morais, J. O., Meireles, A. J. A. Evidências de variações relativas do nível do mar durante o Quaternário no litoral leste do estado do Ceará. In: 37^o Congresso Brasileiro de Geologia. Anais. São Paulo, 1992, v.1, p.71-73.
- Morrison, R.I.G., Ross, R.K. *Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America*. Canadian Wildlife Service Special Publication, 1989: p.128; v.2: p.325.
- Myrberg, A.A.JR. The effects of man-made noise on the behavior of marine animals. *Environment International*. 16:575-586. 1990.

- Nadis, S. A noisy silent spring. *Currents*, Woods Hole Oceanographic Institution 7(3): 8-10. 1998.
- Neff, J.M. & Stubblefield, W.A. 1995. Chemical and toxicological evaluation of water quality following the Exxon Valdez oil spill. In: *Exxon Valdez Oil Spill: Fate and Effects in Alaskan Waters*. American Society for Testing Materials, Philadelphia, p: 141-177
- Nielsen, P., 1992: Coastal bottom boundary layers and sediment transport. *Advanced Series on Ocean Engineering*, vol. 4. World Scientific.
- Nimer, L. J., 1977. Controls on Quaternary coastal evolution of the east-northeastern coast of Brazil: roles of sea-level history, trade winds and climate. *Sedimentary Geology*, 80:217-232.
- Nybakken, J. W., 1997. *Marine biology. An ecological approach* (Fourth Edition ed.). New York: An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc. 481 pp.
- NOAA. 1997. *Environmental Sensitivity Index Guidelines, Version 2.0*. NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 115. Seattle: Hazardous Materials Response and Assessment Division, National Oceanic and Atmospheric Administration. 79 pp. + appendices.
- Nos Mapfinder. 2000. *Site na INTERNET* <http://mapfinder.nos.noaa.gov>.
- Oliveira, J.A., De Ávila, F.J.C., Alves-Júnior, T.T, Furtado-Neto, M.A.; & Monteiro-Neto, C. 1995. Monitoramento do Boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae) em Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar.* v. 29, n. 1-2: p. 28-35, 1995.
- Olson, S.L. *Natural history of vertebrates on the Brazilian Islands of the Mid South Atlantic*. National Geographic Society Research Reports, 1972, p. 481-492.
- PAIVA, M.P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Fortaleza: EUFC., 1997. p.218.

- Pethick, J. (1986). An introduction to coastal geomorphology. Singapore: Edward Arnold. 260 pp.
- PETROBRÁS/OCEANSAT. *Caracterização Oceânica, Diagnóstico do Meio Físico e Modelagem Probabilística de Derrame de Óleo*. Relatório Final do Contrato nº 182.3.002.97-6; Empreendimento Pescada/Arabaiana. Guamaré, RN, fev. 1998.
- PETROBRAS. *Caracterização Ambiental do Meio Marinho na Região das Plataformas da Petrobrás em Paracuru* – Ceará. Universidade Federal do Ceará/Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR. Relatório Técnico à PETROBRAS. Contrato nº1612047-98-1. 1999.
- PETROBRÁS - Relatório de avaliação ambiental para o sistema de produção e escoamento dos campos de pesca/arabaiana da Bacia Potiguar (RN). PETROBRÁS / OCEANSAT / ENTEC / PMT / UFRN (1999).
- PETROBRÁS- Relatório de Ocorrência Anormais (ROA), 1999
- Philander, S.G.H.y Pacanowski, R.C., 1986. The mass and heat budget in a model of the tropical atlantic ocean. J.Geoph.Research, 91: 14212-14220.
- Pinheiro, F., Ferreira, M. M. Quarta contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do Nordeste brasileiro. *Arquivos de Ciências do Mar*, v.10, n.2: p.189-192, 1970.
- Pritchard, P. C. H. Biological Synopses of the Species. A summary of the distribution and biology of sea turtle in the Western Atlantic. In: Second Western Atlantic Turtle Symposium. Proceedings. 1980. (NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-226).
- Ramos, R. T. C. Análise da composição e distribuição da fauna de peixes demersais da plataforma continental da Paraíba e Estados vizinhos. *Revista Nordestina de Biologia*, v.9, n.1: 1-30, 1994.
- Rice, D.W. *Marine mammals of the World: systematics and distribution*. Society for Marine Mammalogy, 1998. p.231 (Special Publication n. 4).

- Richardson, W.J & Würsig, B. Influences of man made noise and other human actions on cetacean behavior. *Mar. Fresh. Behav. Physiol.* 29:183-209. 1997
- Richardson, W.J., Greene. C.R.Jr., Malme, C.I., Thomson, D.H. *Marine Mammals and Noise*. Academic Press. 576p. 1995.
- Richardson, P.L., Walsh, D. Mapping Climatological Seasonal Variations of Surface Currents in the Tropical Atlantic Using Ship Drifts. *Journal of Geophysical Research*, v. 91, n.C9: p.10.537-10.550, 1986.
- Rocha, C. A., Martins, I. X. Estudo da malacofauna bentônica na plataforma continental do litoral oeste do Estado do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, v.31, n.1/2: 65-72, 1998.
- Rocha, J.M., Da Zerbini, A.N., Siciliano, S., Andriolo, A., Moreno, I., Lucena, A.. Distribution of small cetaceans off the Northeastern Brazilian Coast- September/October 1998. In: 13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. *Abstracts, Maui, Hawaii*. 1999. p. 42.
- Rosa, R. S., Menezes, N. A. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.13, n.3: 647-667, 1996.
- Sanches, T.M. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: Tartarugas Marinhas*. Fundação Bio Rio e parceiros, 1999.
- Schulz Neto, A. *Observando Aves no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: Guia de Campo*. Brasília/IBAMA, 1995. p.34.
- Schulz, J. P. Sea turtles nesting in Surinam. *Surinam Forest Service*, n.3: 1-173, 1975.
- Servain, J. y Legler, D.M., 1986: Empirical orthogonal function analyses of tropical atlantic wind stress. *J.Geoph.Research*, 91:14181-14191.

- Siciliano, S. Características da população de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na costa brasileira, com especial referência aos Bancos dos Abrolhos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1997. p.113.
- Siciliano, S. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. *Rep. Int. Whal. Commn*, p.241-250, 1994. (Special Issue 15).
- Smith, A. J., Morais, J. O. Estudos preliminares sobre a geologia ambiental costeira do Estado do Ceará, nordeste do Brasil. *Arquivos de Ciência do Mar*, n.23: 85-96, 1984.
- Soares, J. R. Modelagem numérica da resposta das águas da plataforma continental do Ceará à forçante do vento. Dissertação de Mestrado, IOUSP, 1989. p.90.
- Soares, L. H. Estudo dos Bothidae, Cynoglossidae e Soleidae capturados nos bancos de camarão do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Boletim do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte*, n.6: p.16-27, 1978.
- Stanistreet, I.G. y McCarthy, T.S., 1993: The Okavango fan and the classification of subaerial fan systems. *Sedimentary Geology*, 85: 115-133.
- Sugio, Kenitiro. 1992. *Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol*. São Paulo: T.A. Queiroz (Ed.), 171 pp.
- Vooren, C.M., Brusque, L.F. *Diagnóstico sobre aves do ambiente costeiro do Brasil: Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha*, 1999, Porto Seguro. [Biodiversidade e Status das Espécies]. Porto Seguro, 1999. Disponível: <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/aves/cap3>.
- Yoneda, N.T. *Avaliações e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: Plâncton*. Fundação Bio Rio e parceiros, 1999.
- World Bank- World Bank Manual –Techniques for Assessing Industrial Hazards- Technica LTd- London.

Zerbini, A.N., Secchi, E.R., Siciliano, S., Simões/Lopes, P.C. The dwarf form of the minke whale, *Balaenoptera acutorostrata* Lacépède, 1804, in Brazil. *Rep. Int. Whal. Commn.* n.46:333-40, 1996.

Zerbini, A.N., Secchi, E.R., Siciliano, S., Simões/Lopes, P.C. A review of the occurrence and distribution of the whales of the genus *Balaenoptera* along the Brazilian coast. *Rep. Int. Whal. Commn.* n.47:407-17, 1997.



ANEXOS



PLANILHAS DE PONTOS APLICADA AO SIG

DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-001)**1 - INFORMAÇÕES GERAIS**

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Porto Pecém	04345667	95609562
Data do levantamento:	31/01/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:30	Verão ()	Padrão (x)
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo		Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1000 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 12 m		
() < 25 cm () 25 - 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	16:09h	2.7m	baixa-mar:	22:34h
		0.2 m		23 m NORTE EM 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia com Campos de Dunas	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()	
Baixa < 5° (x)	Média entre 3 e 30° ()	b) perfil topográfico (x)	
Largura da praia: 292,4 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,39 m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim (x) não ()	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x) não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto (x)	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()					
Outros ()					
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa					
muros / cais (x)					
perpendicular à costa					
diques, espigões, etc ()					
isolada ()					
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()					
Concreto (x)					
Enrocamento ()					
Sacos de Areia ()					
Gabiões ()					

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()									
esgoto doméstico ()									
rejeitos industriais ()									
lixo urbano (x)									
resíduos naturais (x)									

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Descreva as armadilhas potenciais, movimentos, etc.
Pequenas cavas em virtude da quebra de ondas nas marés cheias

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Campo de Dunas	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Complexo Portuário Atividade de Pesca
---	---

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

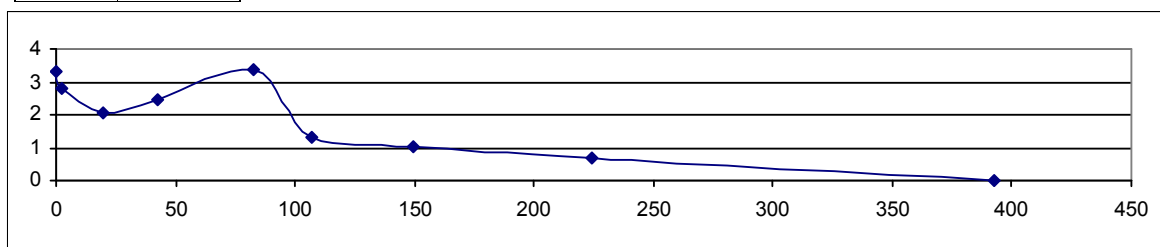
7. comentários

Ocorrência de rochas quartzíticas, na ponta do pecém (ISL 1)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3 / 1

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,299	0	3,396	392,4	0,3°	31/01/03	11:22	519997	9607910
2,775	2,6							
2,029	19,6							
2,469	42,6							
3,396	82,6							
1,336	106,8							
1,014	149,4							
0,7	224,6							
0	392,4							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-002)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Porto Pecém	0518388	9607996
Data do levantamento:	31/01/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	14:26	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 800 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA	
Tipos de arrebentação: ascendente () deslizante () mergulhante (x)	
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	
() < 25 cm () 25 - 50 cm () 50 cm a 1 m (x) > 1 m	
Largura da zona do surfe: 16m	
Estação de referência: Porto do Pecém	
Dados da maré do dia da observação:	
Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar: 16:09h 2.7m baixa-mar: 22:34h 0.2 m 16 m SUL EM 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia com manguezal	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()	
Baixa < 5° (x)	Média entre 3 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 88,29 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,95 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim (x) não ()	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x) não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:				
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)
areia muito fina () Lama ()				
Substrato com vegetação:				
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()
Rochoso:				
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()
Abrigado () Semi-Abrigado () Outros ()				
Estrutura artificial:				
a) posição da estrutura:				
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()
b) tipo de material da estrutura artificial:				
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim (x)	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Nas marés cheias o óleo poderá atingir a vegetação do mangue de forma direta.

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Manguezal	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Atividade de Pesca
------------------------------------	---

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

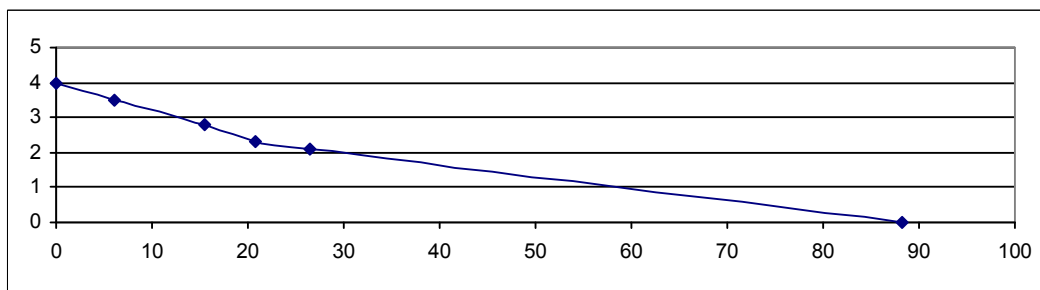
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Manguezal paralelo a linha da costa (ISL 10)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3 / 10

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,958	0	3,958	88,29	2°	31/01/03	14:26	518388	9607996
3,518	6							
2,775	15,4							
2,292	20,8							
2,1	26,4							
0	88,29							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-003)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Ponta do Pecém	519495	9607910
Data do levantamento:	01/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	09:33	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 8,00 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 3 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	16:54h	2.7m	baixa-mar:	23:13h
		0.1 m	Sem Corrente	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia dissipativa	Declividade da face da praia: °				
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()				
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)			
Largura da praia: 116,22 m	X - Dist m		x1	x2	x3	
Altura da berma: 3,21 m	Y - Alt m		y1	y2	y3	
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)		
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()		não (x)		

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros (x)	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()					
Outros ()					
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Nas marés cheias o óleo poderá atingir a vegetação próxima ao berma (coqueiros).

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Campo de Dunas Coqueiral	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Atividade de Pesca Atividade de Comércio (Barracas de Praia)
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

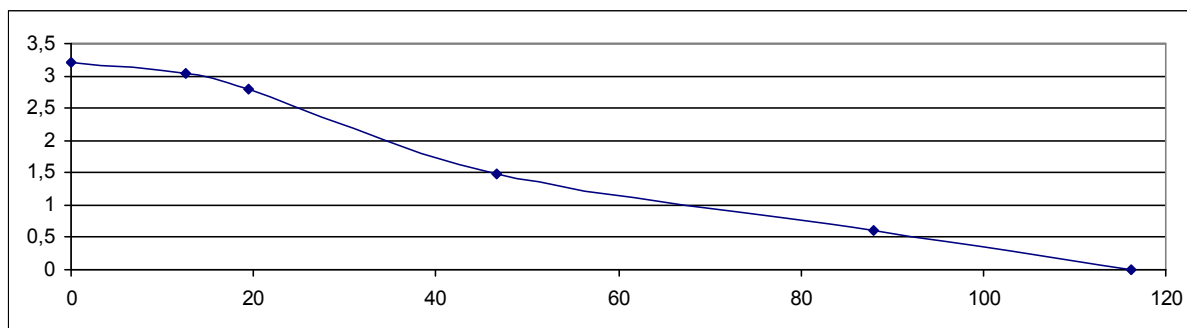
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Barracas de Praia e Coqueiral

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,215	0	3,215	116,22	1,2°	01/02/03	09:33	519495	9607910
3,05	12,6							
2,803	19,4							
1,48	46,6							
0,6	88							
0	116,22							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-004)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Praia Pecém	518845	9607980
Data do levantamento:	01/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	10:30	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 700 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial (x)
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante ()	mergulhante (x)
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 12 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	16:54h 2.7m	baixa-mar:	23:13h 0.1 m Sem Corrente

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Com Rochas e Enrocamentos	Declividade da face da praia:	°			
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()					
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)					
Largura da praia: 65,31 m	X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 4,95 m	Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()		não (x)			
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)		não ()			

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Outros ()						
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc (x)	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento (x)	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Nas marés cheias o óleo poderá atingir a infra-estrutura da Praia do Pecém
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Atividade de Pesca
Atividade de Comércio (Barracas de Praia)

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

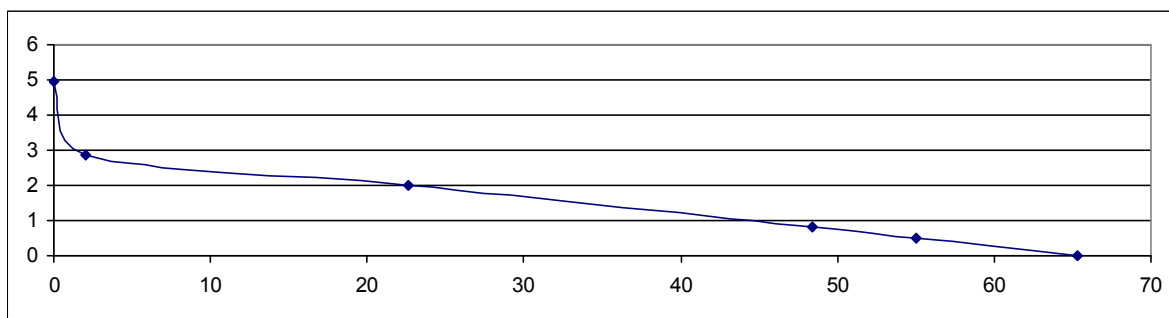
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Barracas de Praia e Enrocamentos (ISL 1)
Ocorrência de superfície rochosa (ISL 2)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 1 / 2

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,95	0	4,95	65,31	2,6°	01/02/03	10:30	518845	9607980
2,85	2							
1,98	22,6							
0,82	48,4							
0,5	55							
0	65,31							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-005)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Colônia Pecém	517096	9608360
Data do levantamento:	01/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:15	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.200 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 14 m		
() < 25 cm () 25 - 50 cm () 50 cm a 1 m (x) > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	16:54h 2.7m	baixa-mar:	23:13h 0.1 m	6 m Sul em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia: °						
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()						
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)					
Largura da praia: 68,90 m			X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 3,27 m			Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:			sim ()		não (x)			
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:			sim ()		não (x)			

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Outros ()						
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc (x)	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Neste trecho não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados.

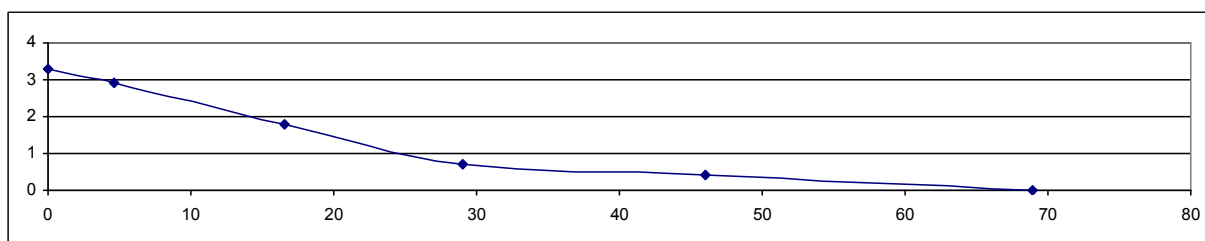
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,273	0	3,273	68,9	1°	01/02/03	11:15	517096	9608360
2,913	4,6							
1,8	16,6							
0,697	29							
0,4	46							
0	68,9							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-006)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Colônia Pecém	517096	9608360
Data do levantamento:	01/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	12:05	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.900 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 12 m		
() < 25 cm () 25 - 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	16:54h 2.7m	baixa-mar:	23:13h 0.1 m	18 m Sul em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°			
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()				
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)			
Largura da praia: 51,00 m	X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 4,16 m	Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)		
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()		não (x)		

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Outros ()						
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc (x)	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Neste trecho não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pousadas e Colônia de Férias
-----------------------	---

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados.

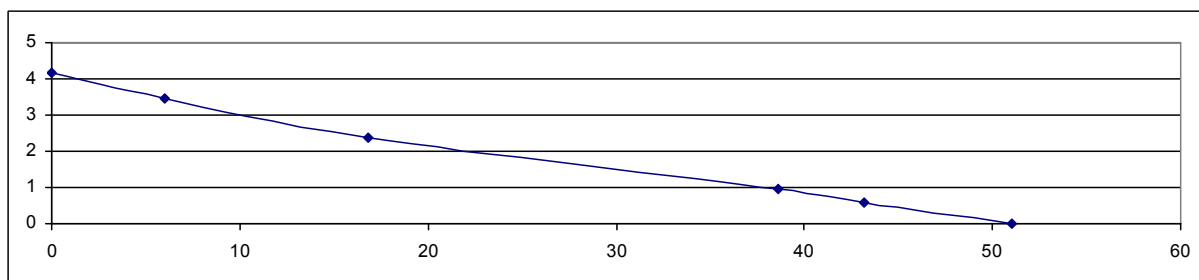
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,165	0	4,165	51	4,6°	01/02/03	12:05	516042	9608956
3,472	6							
2,395	16,8							
0,958	38,6							
0,6	43,17							
0	51							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-007)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Taíba	512363	9612272
Data do levantamento:	02/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	07:56	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.700 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial (x)
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 7 m		
() < 25 cm	() 25 - 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	17:32h	2.7m	baixa-mar: 23:53h
		0.2 m	5 m Sul em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa com Arenitos	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 71,40 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 5,41 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa (x)	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()					
Outros ()					
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais (x)	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento (x)	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades do arenito de praia
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Substrato rochoso	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pousadas e Casas de Praia
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

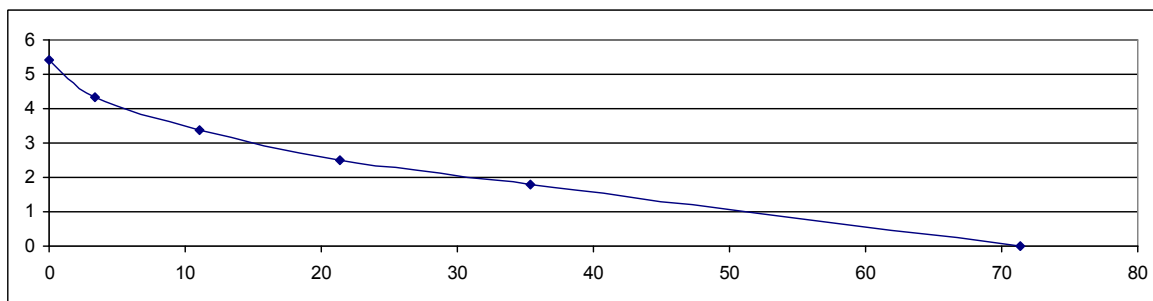
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de Enrocamentos /Muros de Pedra (ISL 1)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3 / 2 / 1

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
5,415	0	5,415	71,4	3,2°	02/02/03	07:56	512363	9612272
4,343	3,4							
3,388	11							
2,506	21,4							
1,8	35,4							
0	71,4							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-008)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Colônia - Taíba	514011	9610782
Data do levantamento:	02/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	08:30	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.120 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 11 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
Dados da maré do dia da observação:		Estação de referência: Porto do Pecém	
Direção predominante do transporte litorâneo:		16 m Sul em 1 Min	
preamar:	17:32h	2.7m	baixa-mar: 23:53h 0.2 m

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 86,00 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 2,23 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim ()	não (x)	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa (x)	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

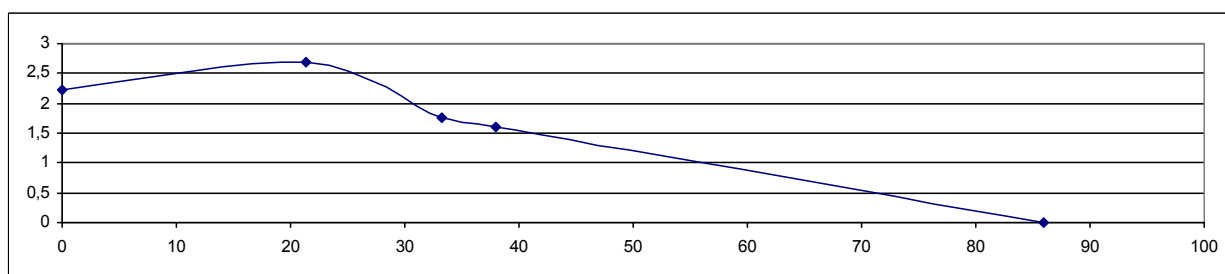
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
2,235	0	2,235	86	2°	02/02/03	08:30	514011	9610782
2,682	21,4							
1,768	33,2							
1,6	38							
0	86							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-009)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Taiba	514011	9610782
Data do levantamento:	14/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	09:25	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
			Extensão do segmento: 460 m

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 7 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:08h 2.5m	baixa-mar:	21:32h 0.4 m
		14 m Sul em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa com Arenitos	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 84,96 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 5,37 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()		lixo urbano ()	resíduos naturais ()				

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades do arenito de praia
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Substrato rochoso

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pousadas casas de Praia

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

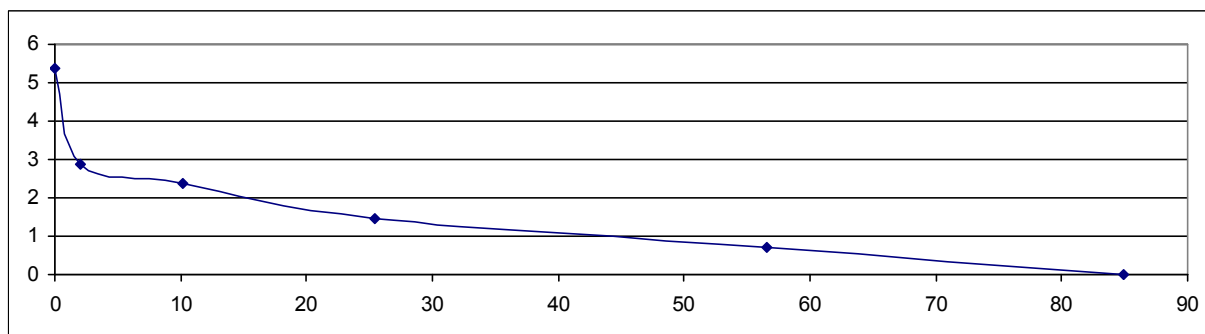
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3 / 2

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
5,373	0	5,373	84,96	2°	14/02/03	09:25	510642	9612540
2,873	2							
2,37	10,2							
1,477	25,4							
0,7	56,6							
0	84,96							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-010)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Taíba/Rio S.G	509376	9613470
Data do levantamento:	14/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	09:55	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.570 m Norte e 980 m Sul	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 7 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	15:08h	2.5m	baixa-mar:	21:32h
		0.4 m		13 m Sul em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia: °					
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()					
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)				
Largura da praia: 80,52 m		X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 3,35 m		Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)			
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()		não (x)			

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

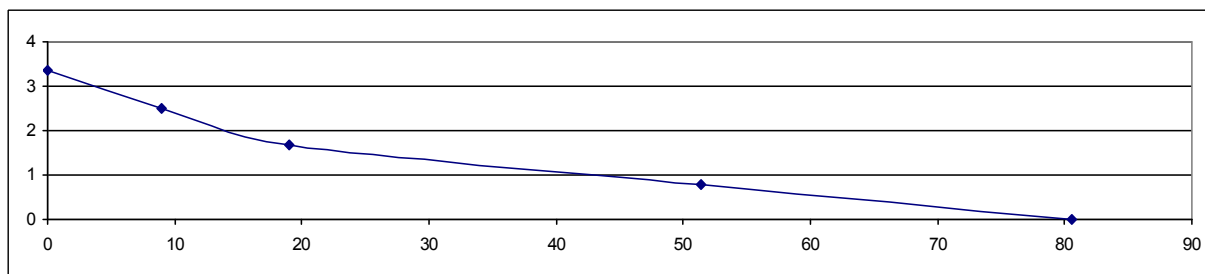
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,358	0	3,358	80,52	1,6°	14/02/03	09:55	509376	9613470
2,5	9							
1,69	19							
0,8	51,4							
0	80,52							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-011)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 100
Denominação no mapa:	CEA 100	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Taíba/Rio S.G	508536	9614850
Data do levantamento:	14/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	10:28	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.850 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 9 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:08h 2.5m	baixa-mar:	21:32h 0.4 m
		4 m Sul em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° () Média entre 5 e 30° (x) Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 47,20 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 4,69 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()	não (x)

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

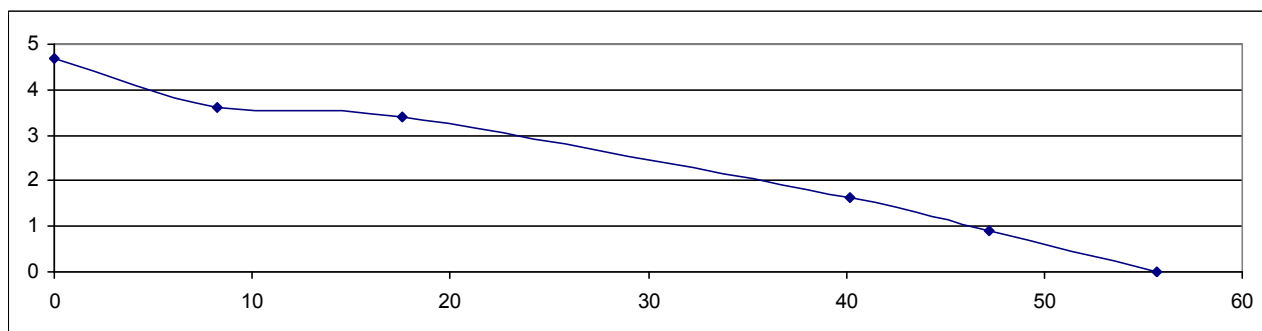
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,696	0	4,696	47,2	5,1°	14/02/03	10:28	508536	9614850
3,622	8,2							
3,412	17,6							
1,645	40,2							
0,9	47,2							
0	55,71							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-012)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Rio S. Gonçalo	507798	9616494
Data do levantamento:	14/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:15	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.900 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 10 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m (x) > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:08h 2.5m	baixa-mar:	21:32h 0.4 m
		11 m Sul em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° () Média entre 5 e 30° (x) Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 44,00 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,93 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()	não (x)

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa		diques, espigões, etc ()		isolada ()
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()		Sacos de Areia ()		Gabiões ()

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo, somente em caso de tempestades em que a maré atinja acima do berma depositando o óleo na lagoa.

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Lagoa barrada pelas dunas

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

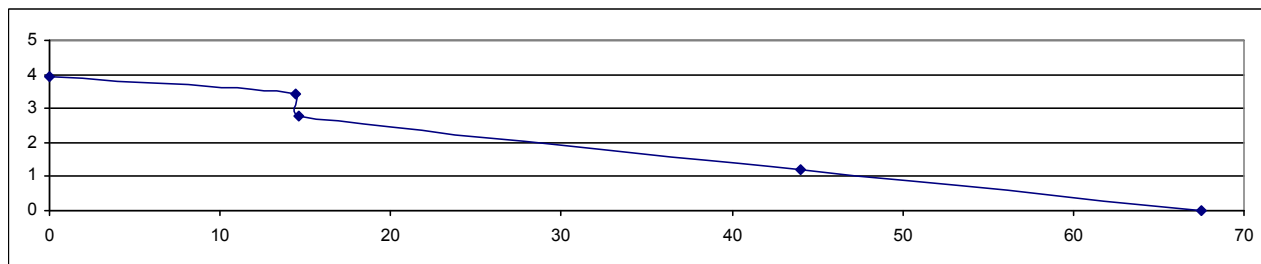
Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa e uma lagoa formada pelo barramento do Rio pela ação do movimento de areia (dunas)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,935	0	3,935	44	3°	14/02/03	11:15	507798	9616494
3,435	14,4							
2,77	14,6							
1,2	44							
0	67,52							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-013)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Piriquara		
Data do levantamento:	14/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:40		
Verão ()	Padrão (x)	Início:	Fim:
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo			Extensão do segmento: 1.860 m

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 6 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:08h 2.5m	baixa-mar:	21:32h 0.4 m 9 m Sul em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 99,45 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 4,31 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim () não (x)		
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x) não ()		

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

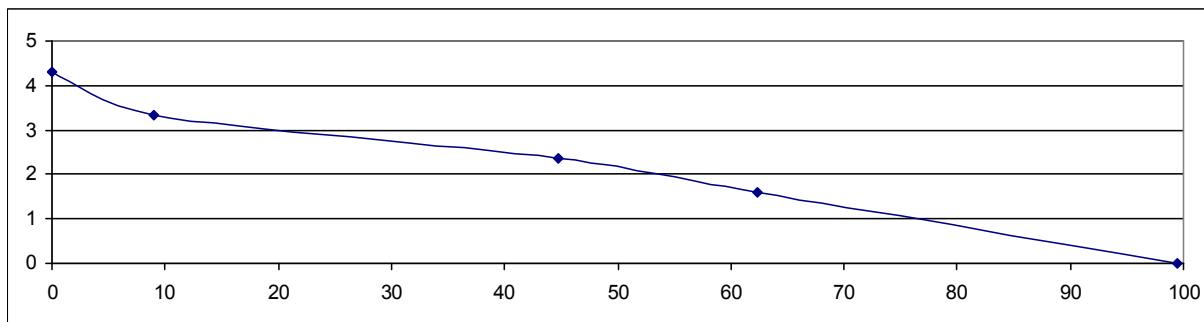
Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa e formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3**

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,31	0	4,31	99,45	2,5°	14/02/03	11:40	507116	9618114
3,338	9							
2,36	44,8							
1,6	62,4							
0	99,45							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-014)****1 - INFORMAÇÕES GERAIS**

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedra Redonda	505908	9619450
Data do levantamento:	14/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	12:08	Verão ()	Padrão (x)
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo		Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.280 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 10 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
Dados da maré do dia da observação:		Estação de referência: Porto do Pecém	
Direção predominante do transporte litorâneo:		3 m Norte em 1 Min	
preamar:	15:08h	2.5m	baixa-mar: 21:32h 0.4 m

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 99,45 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 4,31 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

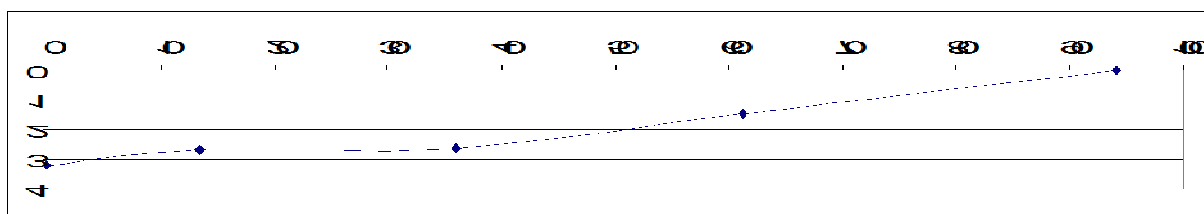
Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa e formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3**

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,195	0	3,195	94,06	2,6°	14/02/03	12:08	505908	9619450
2,685	13,4							
2,655	36							
1,5	61,2							
0	94,06							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-015)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedra Redonda	504456	9621174
Data do levantamento:	15/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	08:05	Verão ()	Padrão (x)
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo		Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.930 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 6,5 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	15:53h	2.7m	baixa-mar:	22:13h
				0.2 m
		5 m Norte em 1 Min		

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia: °					
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()					
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)				
Largura da praia: 176,02 m		X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 3,99 m		Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)			
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)		não ()			

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Outros ()						
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

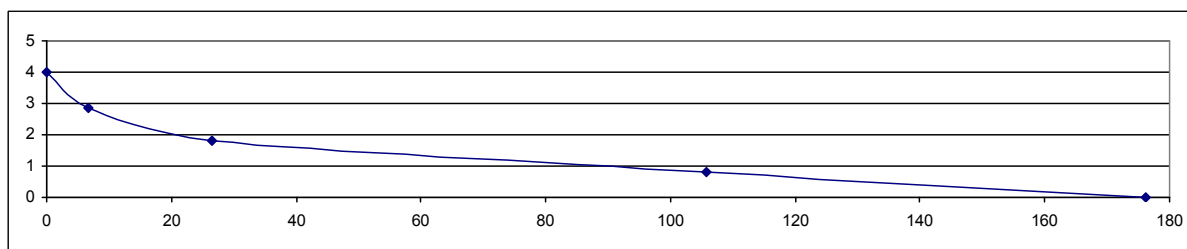
Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa e formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3**

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,992	0	3,992	176,2	0,7°	15/02/03	08:05	504456	9621174
2,867	6,6							
1,787	26,6							
0,8	105,8							
0	176,2							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-016)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedra Redonda	503187	9622628
Data do levantamento:	15/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	08:45	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.790 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 9 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:53h 2.7m	baixa-mar:	22:13h 0.2 m 6 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Substrato Rochoso	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 147 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,54 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Substrato Rochoso colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

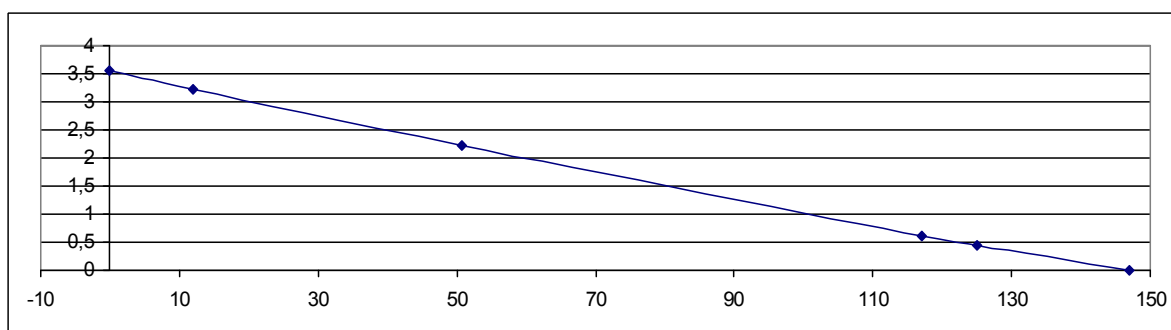
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)

Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 2**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,545	0	3,545	147	1,4°	15/02/03	08:45	503187	9622628
3,231	12							
2,219	50,8							
0,6	117							
0,44	125							
0	147							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-017)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedra Redonda	501824	9623764
Data do levantamento:	15/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	09:18	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.820 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 10 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
Dados da maré do dia da observação:		Estação de referência: Porto do Pecém	
preamar:	15:53h	2.7m	baixa-mar: 22:13h 0.2 m
		Direção predominante do transporte litorâneo: 4 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Substrato Rochoso	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 146,92 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 4,38 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa		diques, espigões, etc ()		isolada ()
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()		Sacos de Areia ()		Gabiões ()

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()		lixo urbano ()	resíduos naturais ()				

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Substrato Rochoso colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

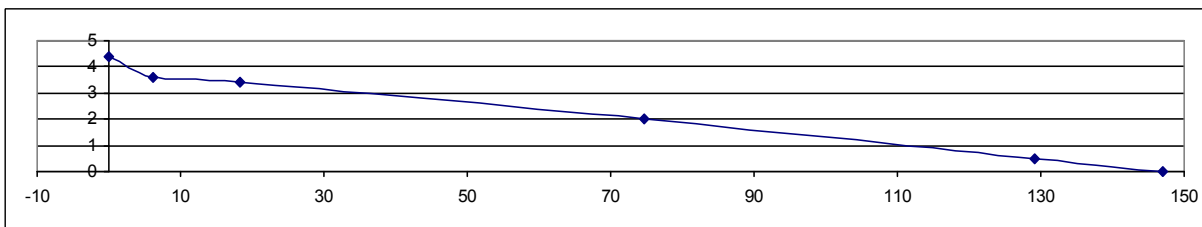
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)

Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 2**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,382	0	4,382	146,92	1,5°	15/02/03	09:18	501824	9623764
3,617	6,2							
3,425	18,2							
2,04	74,6							
0,5	129,2							
0	146,92							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-018)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedra Redonda	500302	9624512
Data do levantamento:	15/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	09:50	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.080 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 12 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	15:53h	2.7m	baixa-mar:	22:13h
		0.2 m	2 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Substrato Rochoso	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico	(x)
Alta > 30° ()			
Largura da praia: 124,8 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,19m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim () não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x) não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina (x)
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()	Outros ()				
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Substrato Rochoso colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

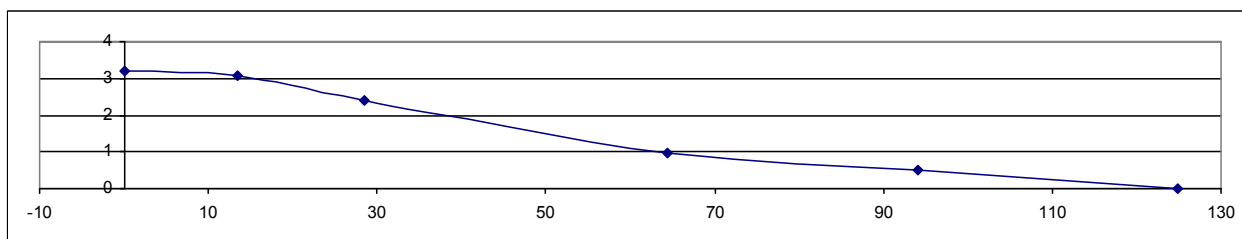
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)

Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 2**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,195	0	3,195	124,8	1°	15/02/03	09:50	500302	9624512
3,057	13,4							
2,421	28,4							
0,98	64,4							
0,5	94							
0	124,8							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-019)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Paracuru	498443	9623956
Data do levantamento:	15/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	10:26	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 600 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 3 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:53h 2.7m	baixa-mar:	22:13h 0.2 m 3 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Substrato Rochoso	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 57,89 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 2,6 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Substrato Rochoso colônia de Moluscos

Campo de Dunas

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

Barracas de Praia – Comércio

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, pela praia ou através de estrada carroçável através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados.

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)

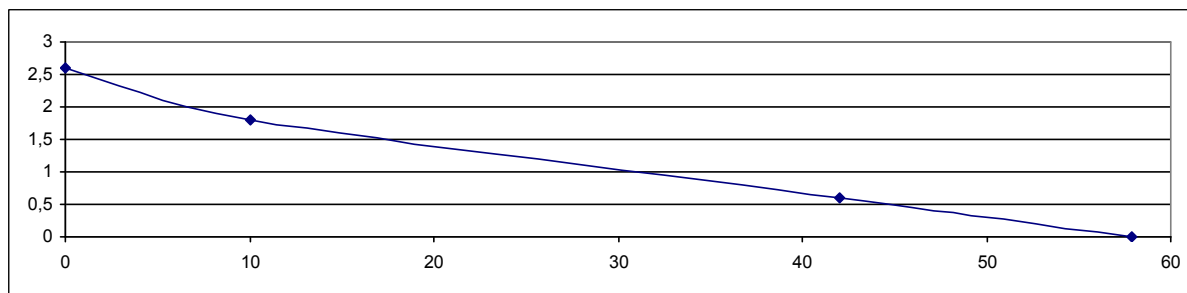
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

Ocorrência de Campo de Dunas formando o Berma

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3 / 2

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
2,6	0	2,6	57,89	2,2°	15/02/03	10:26	498443	9623956
1,808	10							
0,6	42							
0	57,89							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-020)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Paracuru	497806	9623758
Data do levantamento:	15/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:45	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.130 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 5 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m (x) > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:53h 2.7m	baixa-mar:	22:13h 0.2 m
		2 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 93,14 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 4,2 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()			isolada ()
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()			Gabiões ()

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

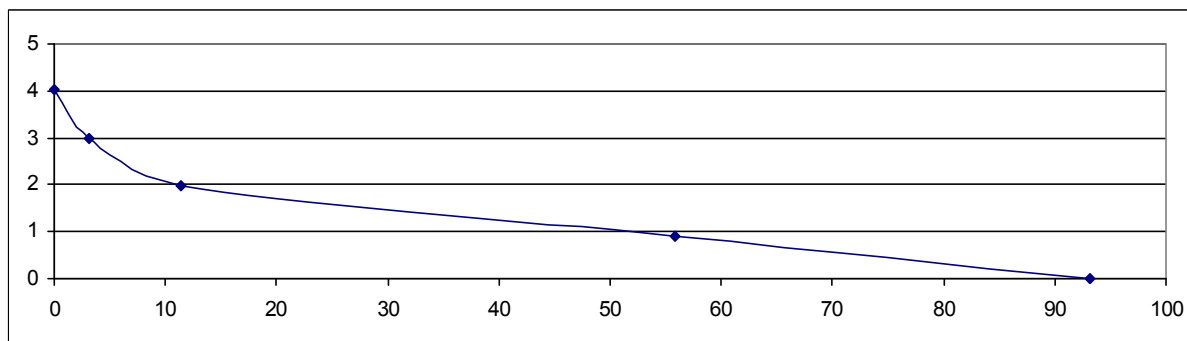
a) AMBIENTAL

Praia
Campo de Dunas

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística
Pesca
Barracas de Praia – Comércio**6. ASPECTOS OPERACIONAIS****Acesso, pela praia ou através de estrada carroçavel através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados.****7. COMENTÁRIOS****Ocorrência de Praia dissipativa
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)****8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)****ISL – 3**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,02	0	4,02	93,14	1,4°	15/02/03	11:45	497806	9623758
2,982	3,2							
1,976	11,4							
0,9	55,8							
0	93,14							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-021)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Paracuru	497806	9623758
Data do levantamento:	15/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	12:20	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 580 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial (x)
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante ()	mergulhante (x)
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 6 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
Estação de referência: Porto do Pecém			
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	15:53h	2.7m	baixa-mar: 22:13h 0.2 m
		13 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa associada com arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 57,56 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,34 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa (x)	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais (x)	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()		isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto (x)	Enrocamento (x)	Sacos de Areia ()		Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico (x)	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Campo de Dunas

Rochas Areníticas

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

Casas de Praia

Barracas de Praia - Comércio

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

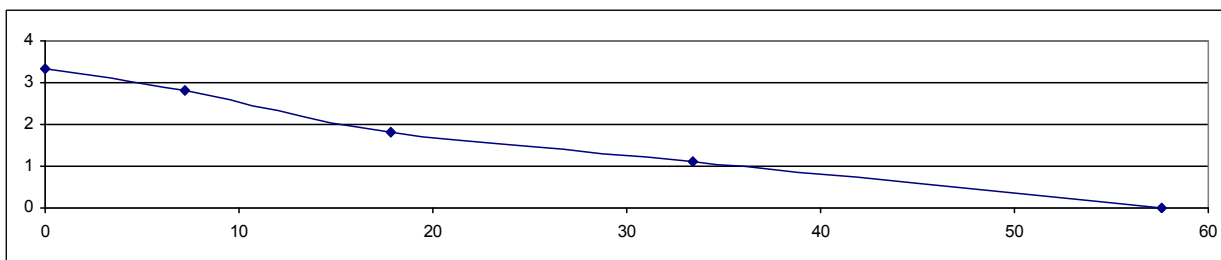
Acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, difícil possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados de vidos os afloramentos rochosos.

7. COMENTÁRIOS

**Ocorrência de Praia dissipativa
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (ISL 2)
Ocorrência de Muros de Contenção**

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 2**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,343	0	3,343	57,56	2,6°	15/02/03	12:20	496730	9623604
2,8	7,2							
1,815	17,8							
1,1	33,4							
0	57,56							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-022)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Barra do Curu	493897	9622890
Data do levantamento:	16/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	09:00	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.820 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 8 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	16:36h	2,8 m	baixa-mar: 22:54h 0,1 m 15 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativo com Manguezal	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 158,4 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,28 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:	sim (x)	não ()	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim ()	não (x)	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal (x)	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais (x)	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto (x)	Enrocamento (x)	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo na área do manguezal e na planície de maré

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia
Planície de Maré
Manguezal

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística
Pesca
Barracas de Praia – Comércio

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

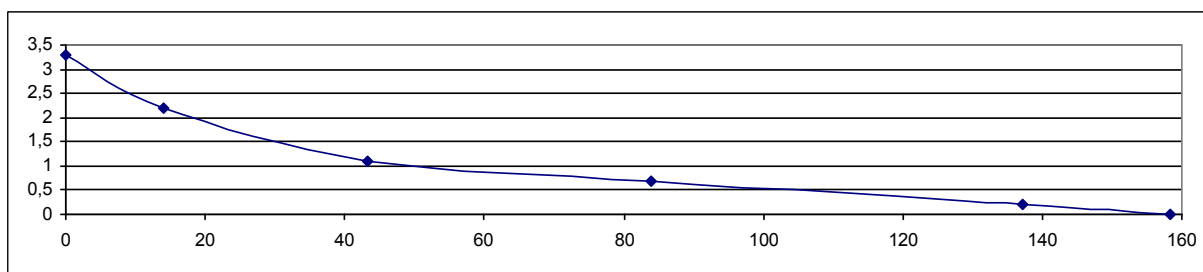
Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, dificuldade de tráfego de veículos leves e pesados na área do manguezal.

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa
Ocorrência de planície de maré do Rio Curu (ISL - 7)
Ocorrência de Manguezal (ISL 10)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 7 / 10**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,28	0	3,28	158,4	0,9°	16/02/03	09:00	493897	9622890
2,2	14							
1,083	43,2							
0,7	84							
0,2	137,2							
0	158,4							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-023)****1 - INFORMAÇÕES GERAIS**

Área de estudo:

Bacia Ceará

Código do segmento:

CEA 101



Denominação no mapa: CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local: Paracuru	497806	9623758
Data do levantamento: 16/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário: 09:40	Verão ()	Padrão (x)
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.270 m

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial (x)
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação: ascendente ()	deslizante ()	mergulhante (x)
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 5 m	
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém	
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:
preamar: 16:36h 2,8 m	baixa-mar: 22:54h 0,1 m	6 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral: Dissipativa associada com arenito	Declividade da face da praia: °					
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()					
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)					
Largura da praia: 48,61 m	X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 3,49 m	Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()			não (x)		
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)			não ()		

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais (x)	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()		isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto (x)	Enrocamento (x)	Sacos de Areia ()		Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico (x)	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia

Campo de Dunas

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

Casas de Praia

Barracas de Praia - Comércio

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

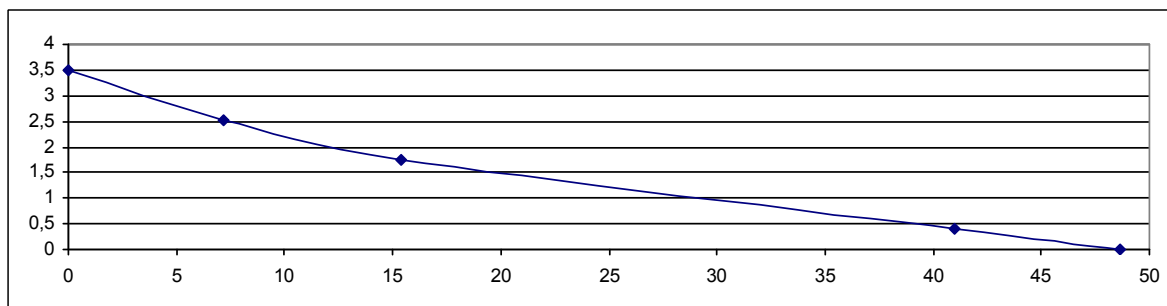
Acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, difícil possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados devido aos afloramentos rochosos.

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa
Ocorrência de Muros de Contenção (ISL 1)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 1**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,492	0	3,492	48,61	3°	16/02/03	09:40	496477	9623292
2,517	7,2							
1,745	15,4							
0,4	41							
0	48,61							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-024)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Paracuru	494959	9622898
Data do levantamento:	16/02/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	10:20	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 740 m Sul / 880 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial (x)
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 7 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m (x) > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	16:36h 2,8 m	baixa-mar:	22:54h 0,1 m 1 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa associada com arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 78,4 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,44 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa (x)	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais (x)	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()		isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto (x)	Enrocamento (x)	Sacos de Areia ()		Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio (x)	bom ()	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico (x)	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia
Falésias

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística
Pesca
Casas de Praia – Comércio**6. ASPECTOS OPERACIONAIS**

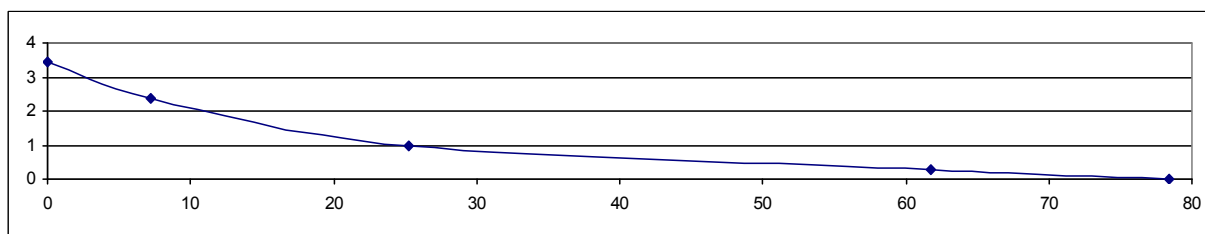
Acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, difícil possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados devido aos afloramentos rochosos.

7. COMENTÁRIOS

**Ocorrência de Praia dissipativa
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (ISL 2)
Ocorrência de Muros de Contenção**

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 1**

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,44	0	3,44	78,4	1°	16/02/03	10:20	494959	9622898
2,39	7,2							
0,96	25,2							
0,3	61,8							
0	78,4							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-025)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 101
Denominação no mapa:	CEA 101	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Barra Camboa	491242	9624190
Data do levantamento:	17/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	13:09	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.500 m Sul / 890 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 6 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
Estação de referência: Porto do Pecém			
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	05:13h	3.3 m	baixa-mar: 11:34h - 0.1 m
		5 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Planície de Maré	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 134,77m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,53 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim (x)	não ()
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()	não (x)

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:							
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()	
Substrato com vegetação:							
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()			
Rochoso:							
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()	Outros ()
Estrutura artificial:							
a) posição da estrutura:							
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa		diques, espigões, etc ()		isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:							
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()		Sacos de Areia ()		Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo na área de planície de maré
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia
Planície de Maré

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

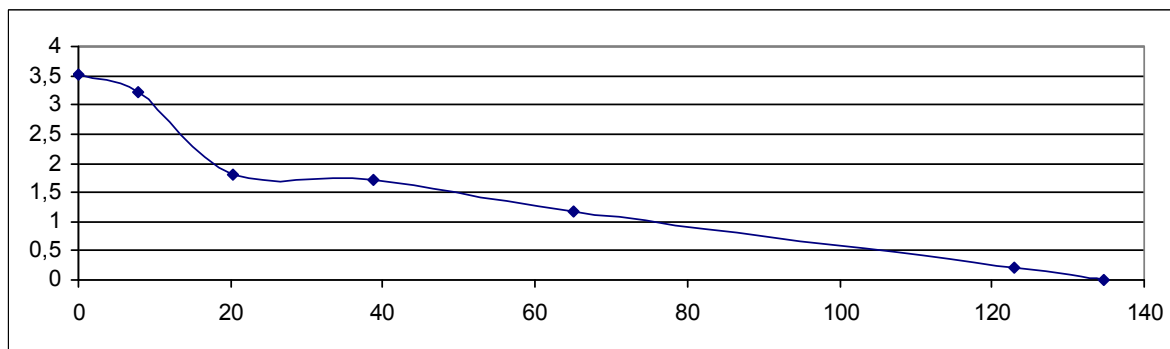
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa e planície de maré na barra do Rio Camboa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3 / 7

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,53	0	3,53	134,77	1°	17/05/03	13:09	491242	9624190
3,22	7,8							
1,79	20,4							
1,704	38,8							
1,185	65							
0,2	123							
0	134,77							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-026)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Capim Açú		
Data do levantamento:	17/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	13:20		
Verão ()	Padrão (x)	Início:	Fim:
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo		Extensão do segmento: 1.660 m Sul / 3.150 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 5 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	05:13h 3.3 m	baixa-mar:	11:34h - 0.1 m 8 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 120,30 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,42 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim () não (x)		
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim () não (x)		

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

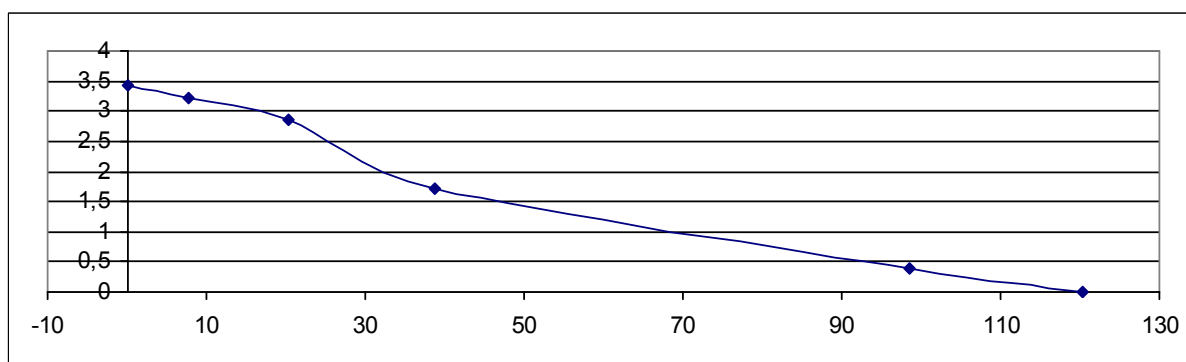
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,42	0	3,42	120,3	1,6°	17/05/03	13:20	489682	9625978
3,22	7,8							
2,86	20,4							
1,704	38,8							
0,4	98,45							
0	120,3							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-027)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Capim Açú	487952	9628486
Data do levantamento:	17/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	13:38	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.470 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 6 m		
() < 25 cm		() 25 – 50 cm		(x) 50 cm a 1 m
		() > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	05:13h	3.3 m	baixa-mar:	11:34h
				- 0.1 m
		12 m Norte em 1 Min		

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia: °				
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()				
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()		b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 105,40 m	X - Dist m		x1	x2	x3	
Altura da berma: 3,87 m	Y - Alt m		y1	y2	y3	
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)		
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()		não (x)		

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

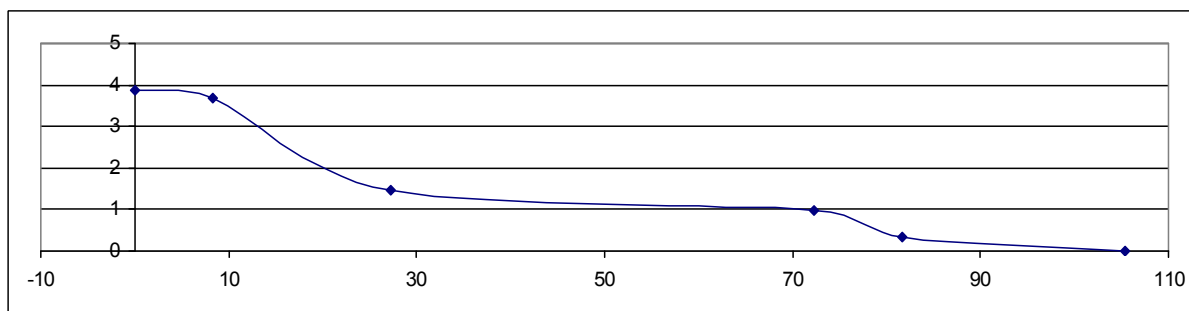
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,87	0	3,87	105,4	1,9°	17/05/03	13:38	487952	9628486
3,68	8,3							
1,46	27,21							
0,98	72,23							
0,32	81,65							
0	105,4							





DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-028)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Lagoinha	487602	9629863
Data do levantamento:	17/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	13:52	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.340 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 6 m		
() < 25 cm		() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	05:13h	3.3 m	baixa-mar:	11:34h - 0.1 m
		18 m Norte em 1 Min		

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia: °				
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()				
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)			
Largura da praia: 84,64 m		X - Dist m	x1	x2	x3	
Altura da berma: 4,68 m		Y - Alt m	y1	y2	y3	
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)		
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()		não (x)		

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa (x)	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Outros ()						
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

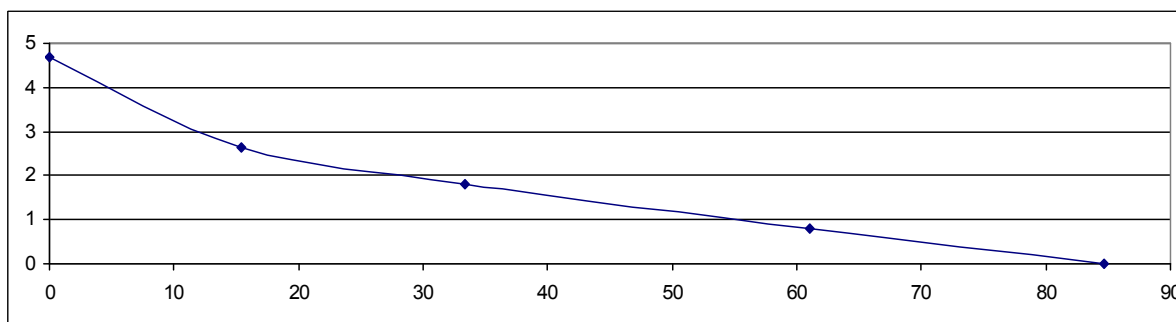
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa
Ocorrência de cascalho oriundos da Fm.Barreiras

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,685	0	4,685	84,64	2,2°	17/05/03	13:52	487602	9629863
2,64	15,4							
1,822	33,4							
0,8	61							
0	84,64							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-029)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Lagoinha	487602	9629863
Data do levantamento:	17/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	14:25	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.040 m Sul / 1.860 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 4 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	05:13h 3.3 m	baixa-mar:	11:34h - 0.1 m	14 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Substrato Rochoso	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 112,50 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 4,56 m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia Dissipativa

Substrato Rochoso colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

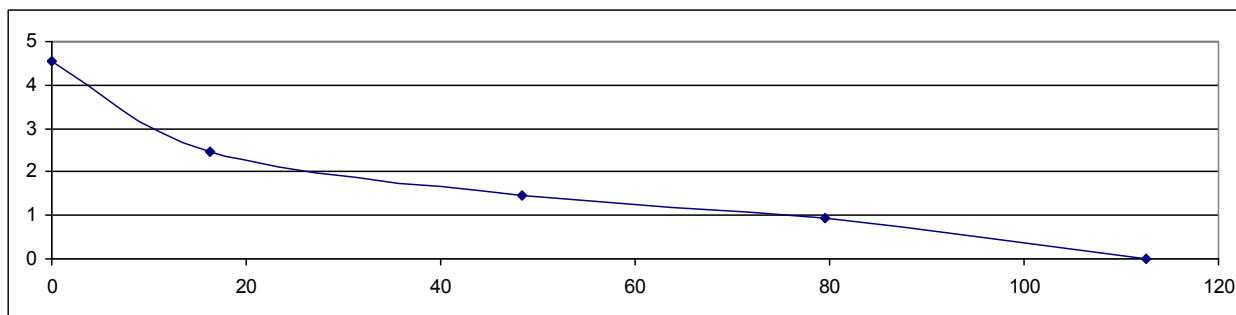
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)

Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 2**

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,56	0	4,56	112,5	1,8°	17/05/03	14:25	485617	9630129
2,46	16,28							
1,46	48,39							
0,95	79,54							
0	112,5							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-030)**

**1 - INFORMAÇÕES GERAIS**

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Lagoinha	483836	9630550
Data do levantamento:	17/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	15:08	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.780 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 7 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	05:13h 3.3 m	baixa-mar:	11:34h - 0.1 m
		20 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 127,86 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 4,94 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim ()	não (x)	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais (x)					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

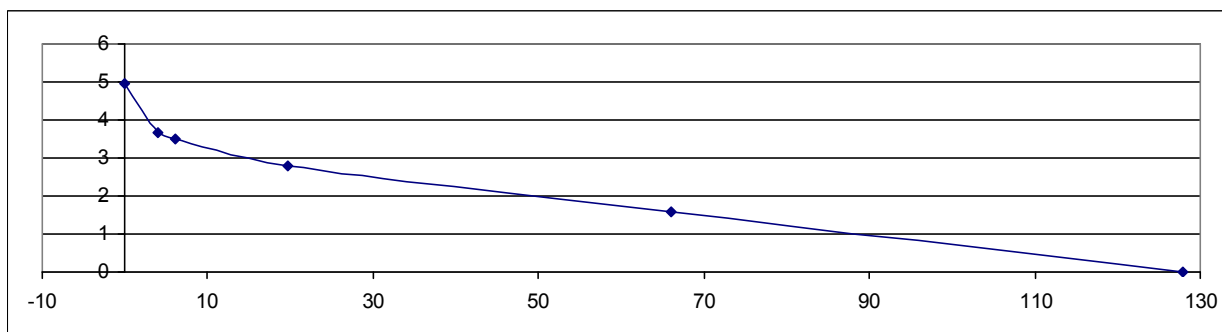
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,946	0	4,946	127,86	1,7°	17/05/03	15:08	483836	9630550
3,662	4							
3,483	6							
2,8	19,6							
1,6	66							
0	127,86							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-031)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Maceió	482417	9631427
Data do levantamento:	17/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	15:08	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 550 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 6 m		
() < 25 cm		() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m
		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	05:13h	3.3 m	baixa-mar:	11:34h - 0.1 m
		19 m Norte em 1 Min		

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico	(x)
Alta > 30° ()			
Largura da praia: 136,30 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 4,38 m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim () não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim () não (x)	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina () Lama ()
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado () Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

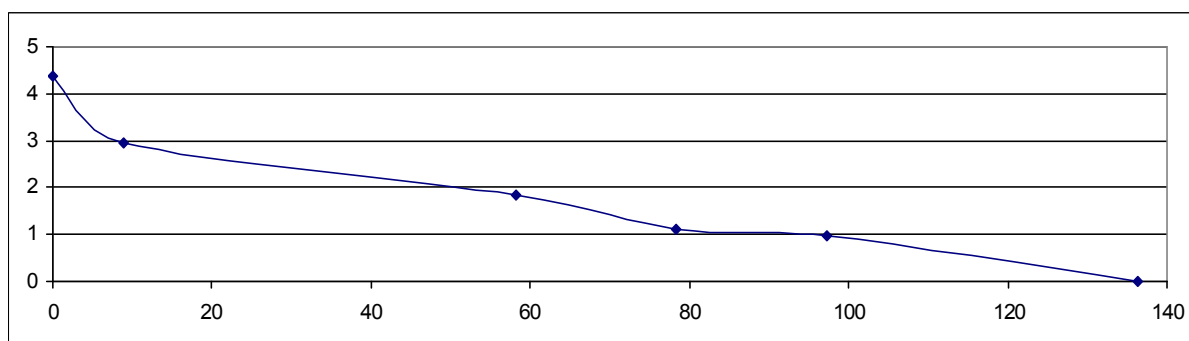
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,38	0	4,38	136,3	1,3°	17/05/03	15:42	482417	9631427
2,964	8,84							
1,85	58,23							
1,12	78,33							
0,98	97,24							
0	136,3							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-032)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Maceió	481491	9632657
Data do levantamento:	18/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:10	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.370 m Sul / 510 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 12 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	() 50 cm a 1 m	(x) > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:02h	2.9 m	baixa-mar:	12:23h
				0.1 m
		25 m Norte em 1 Min		

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Planície de Maré	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico	(x)
Alta > 30° ()			
Largura da praia:	152,51 m	X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma:	3,89 m	Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()	não (x)

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()	Outros ()				
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo na área de planície de maré
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa
Planície de Maré

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

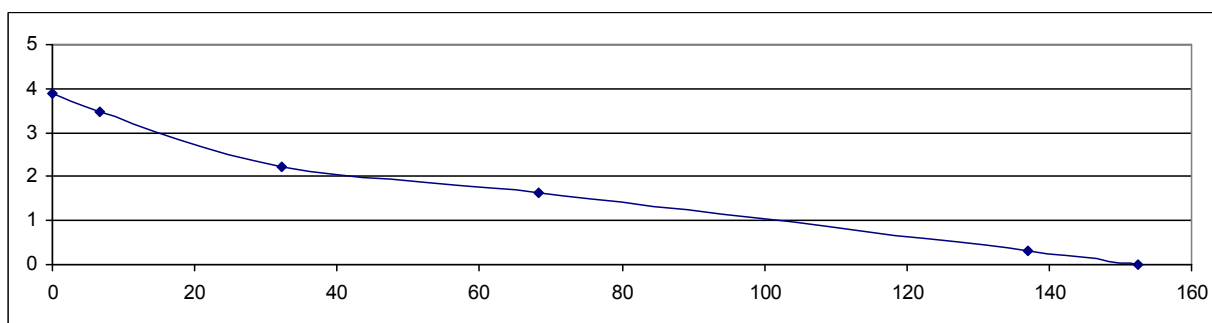
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa e planície de maré na barra do Maceió (ISL 7)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 7

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,89	0	3,89	152,51	1°	18/05/03	11:10	481491	9632657
3,47	6,6							
2,215	32,2							
1,63	68,2							
0,3	137							
0	152,51							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-033)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Maceió	480255	9634021
Data do levantamento:	18/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:45	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.390 m Sul / 2.540 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 8 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m (x) > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	06:02h 2.9 m	baixa-mar:	12:23h 0.1 m
		14 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 98,40 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,62 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim ()	não (x)	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

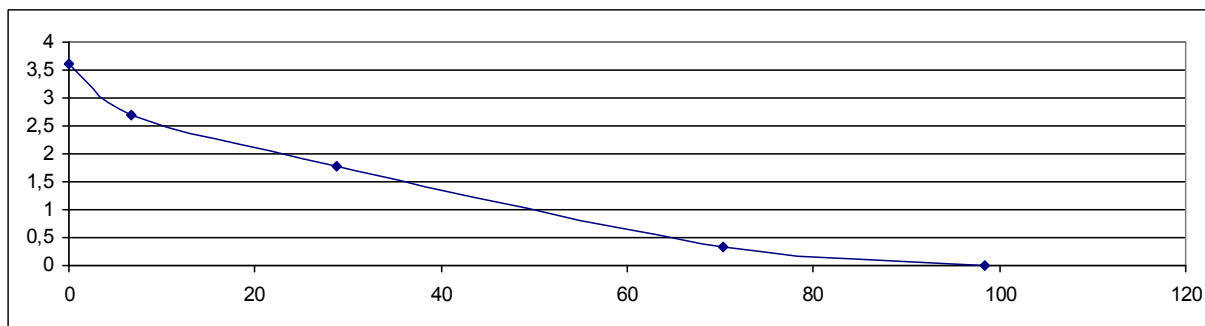
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,62	0	3,62	98,4	1,4°	18/05/03	11:45	480255	9634021
2,69	6,71							
1,78	28,85							
0,32	70,24							
0	98,4							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-034)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS



Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 102
Denominação no mapa:	CEA 102	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Cana Brava		
Data do levantamento:	18/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	12:20	Verão ()	Padrão (x)
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo		Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.660 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 9 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	() 50 cm a 1 m	(x) > 1 m
Dados da maré do dia da observação:		Estação de referência: Porto do Pecém	
Direção predominante do transporte litorâneo:			
preamar:	06:02h	2.9 m	baixa-mar: 12:23h
		0.1 m	18 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 86,35 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,84 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()	não (x)

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()					
Outros ()					
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

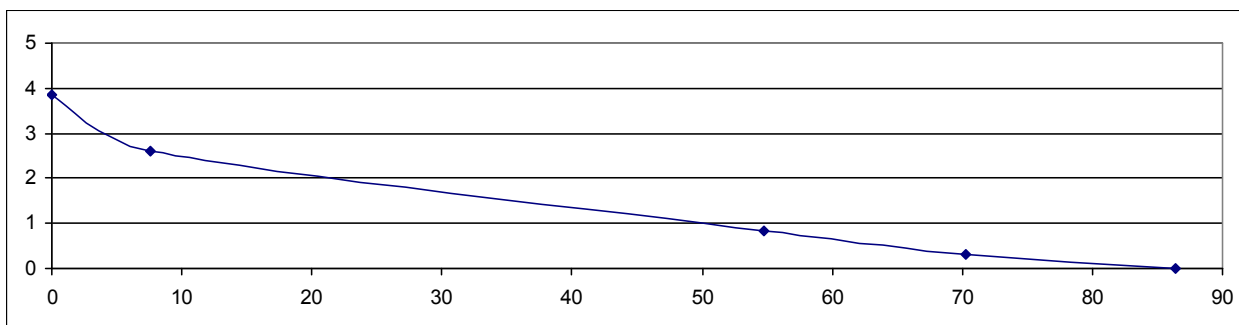
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,84	0	3,84	86,35	1,6°	18/05/03	12:20	479045	9636183
2,6	7,54							
0,83	54,78							
0,31	70,21							
0	86,35							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-035)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedra Chata	478146	9637539
Data do levantamento:	18/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	14:30	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.730 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 10 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:02h	2.9 m	baixa-mar:	12:23h
		0.1 m	12 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia: °						
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()						
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)					
Largura da praia: 126,92 m			X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 4,34 m			Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)				
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim ()		não (x)				

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:							
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()	
Substrato com vegetação:							
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()			
Rochoso:							
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()	Outros ()
Estrutura artificial:							
a) posição da estrutura:							
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()			
b) tipo de material da estrutura artificial:							
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()			

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo (x)	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Não ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL
Praia Dissipativa
Rochas areníticas

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL
Praia turística
Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

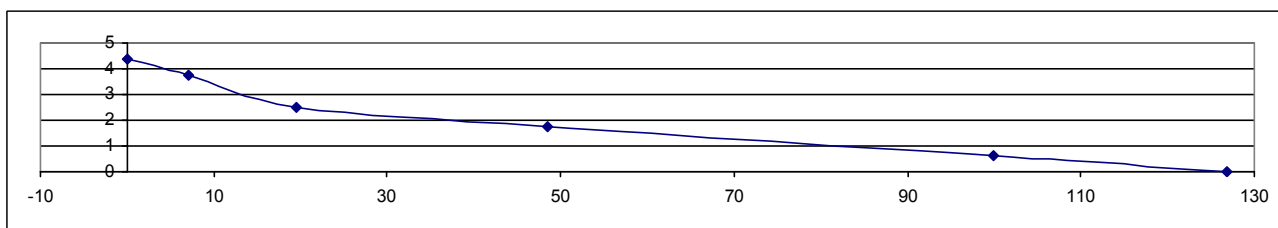
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 3

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,345	0	4,345	126,92	1,3°	18/05/03	14:30	478146	9637539
3,743	7							
2,5	19,6							
1,75	48,4							
0,6	100							
0	126,92							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-036)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedra Chata	477142	9638864
Data do levantamento:	18/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	15:05	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.550m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 6,5 m		
() < 25 cm () 25 – 50 cm (x) 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:02h	2,9 m	baixa-mar:	12:23h
		0,1 m	10 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico	(x)
Largura da praia: 138,35 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,20 m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim () não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim () não (x)	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo (x)	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia Dissipativa

Substrato Rochoso colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

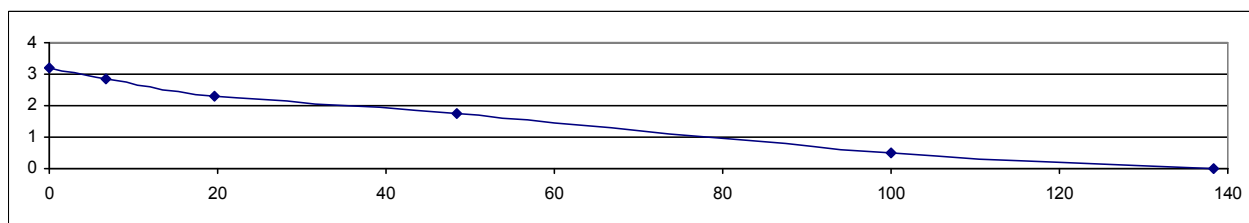
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)

Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 3 / 2**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,2	0	3,2	138,35	1°	18/05/03	15:05	477142	9638864
2,87	6,8							
2,3	19,6							
1,75	48,4							
0,5	100							
0	138,35							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-037)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Guagiru	475239	9640767
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	07:15	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 3.100 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 6 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar:	13:13
		0.2 m	8 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico	(x)
Largura da praia: 127,40 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 2,50 m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim () não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim () não (x)	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto ()	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()					
Outros ()					
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo (x)	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia Dissipativa

Substrato Rochoso colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

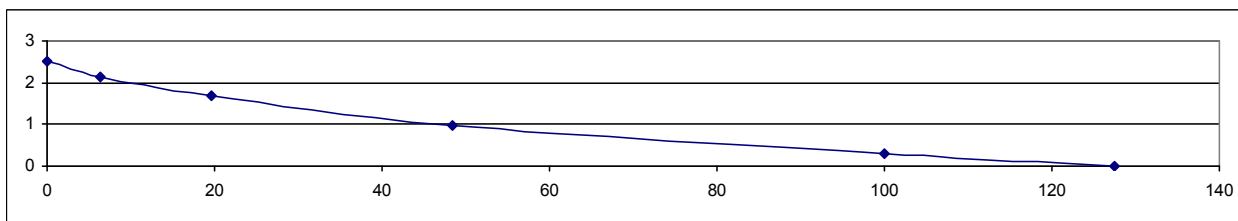
Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 4 / 2**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
2,5	0	2,5	127,4	1,2°	19/05/03	07:15	475239	9640767
2,14	6,42							
1,69	19,6							
0,98	48,4							
0,3	100							
0	127,4							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-038)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Flexeiras	472991	9642583
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	08:50	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.930 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 5 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar:	13:13
		0.2 m	6 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Praia Dissipativa	Declividade da face da praia: °					
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()					
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico (x)					
		X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Largura da praia: 130,23 m		Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Altura da berma: 3,42 m							
Bancos de areia próximos à costa:		sim () não (x)					
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim () não (x)					

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina ()	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto ()	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo (x)	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Dissipativa Substrato Rochoso colônia de Moluscos	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pesca
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

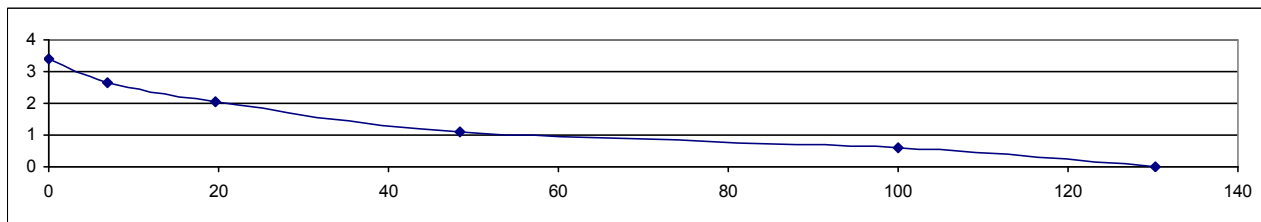
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,42	0	3,42	130,23	1,1°	19/05/03	08:50	472991	9642583
2,65	7							
2,05	19,6							
1,1	48,4							
0,6	100							
0	130,23							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-039)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Flexeiras	471521	9643880
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	08:50	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.030m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 4 m		
() < 25 cm	() 25 – 50 cm	(x) 50 cm a 1 m	() > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar:	13:13
		0.2 m	4 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico	(x)
Largura da praia: 169,42 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,80 m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim () não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x) não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()					
Outros ()					
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo (x)	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia Dissipativa
Cordão rochoso Parcialmente Submerso
Colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística
Pesca
Barracas de Praia - Comércio

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

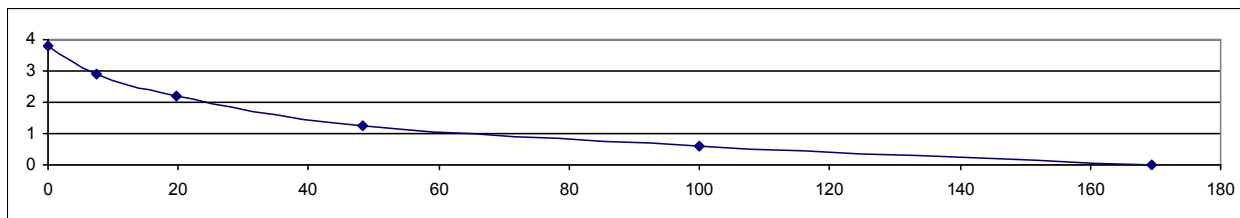
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,8	0	3,8	169,42	1°	19/05/03	09:30	471521	9643880
2,9	7,4							
2,2	19,6							
1,25	48,4							
0,6	100							
0	169,42							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-040)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Flexeiras	469368	9644071
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	10:15	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.800 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 2 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar:	13:13
		0.2 m	2 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia: °					
Declividade da praia:		a) método do clinômetro ()					
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)				
Largura da praia: 193,4 m		X - Dist m	x1	x2	x3	x4	x5
Altura da berma: 4,42 m		Y - Alt m	y1	y2	y3	y4	y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()		não (x)			
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)		não ()			

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Dissipativa Cordão rochoso Parcialmente Submerso Colônia de Moluscos	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pesca Barracas de Praia - Comércio
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

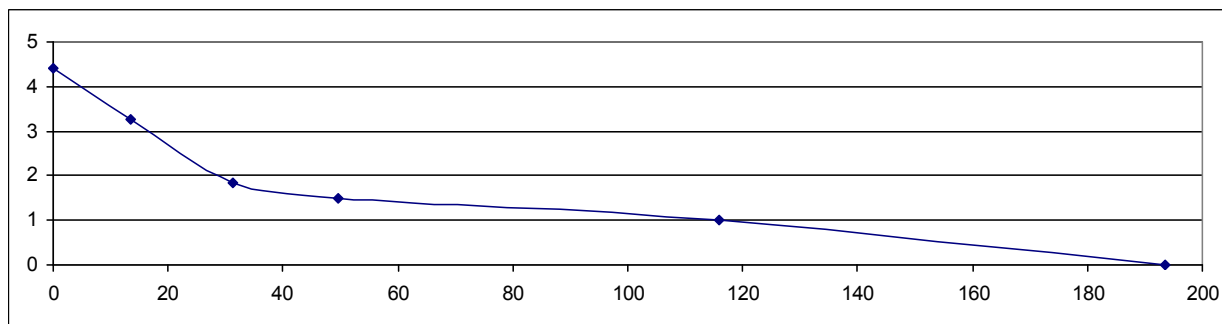
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,42	0	4,42	193,4	1°	19/05/03	10:15	469368	9644071
3,26	13,5							
1,84	31,3							
1,49	49,5							
1	115,9							
0	193,4							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-041)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Flexeiras	467629	9644572
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	10:35	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.580 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:		ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):		Largura da zona do surfe: 2 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m		Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:		
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar:	13:13
		0.2 m	3 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:		a) método do clinômetro	()
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	b) perfil topográfico	(x)
Largura da praia: 185,6 m		X - Dist m	x1 x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 4,22 m		Y - Alt m	y1 y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()
Lama ()					
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto (x)	Abrigado ()
Semi-Abrigado ()					
Outros ()					
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Dissipativa Cordão rochoso Parcialmente Submerso Colônia de Moluscos	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pesca
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

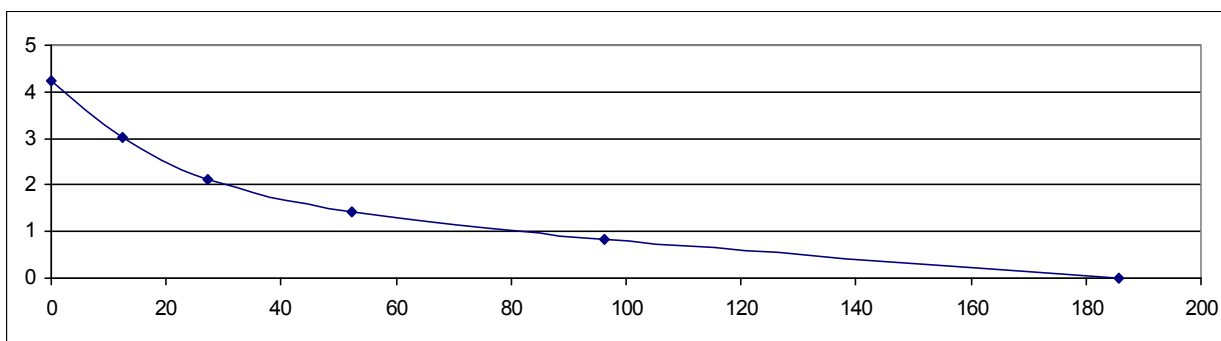
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
4,22	0	4,22	185,6	0,9°	19/05/03	10:35	467629	9644572
3,02	12,4							
2,12	27,2							
1,42	52,3							
0,83	96,2							
0	185,6							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-042)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Emboaca		
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	10:48		
Verão ()	Padrão (x)	Início:	Fim:
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo			Extensão do segmento: 2.870 m

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 1 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	06:51h 2.7 m	baixa-mar:	13:13 0.2 m 4 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 192,4 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,42 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()		isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()		Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Dissipativa Cordão rochoso Parcialmente Submerso Colônia de Moluscos	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pesca Barracas de Praia - Comércio
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

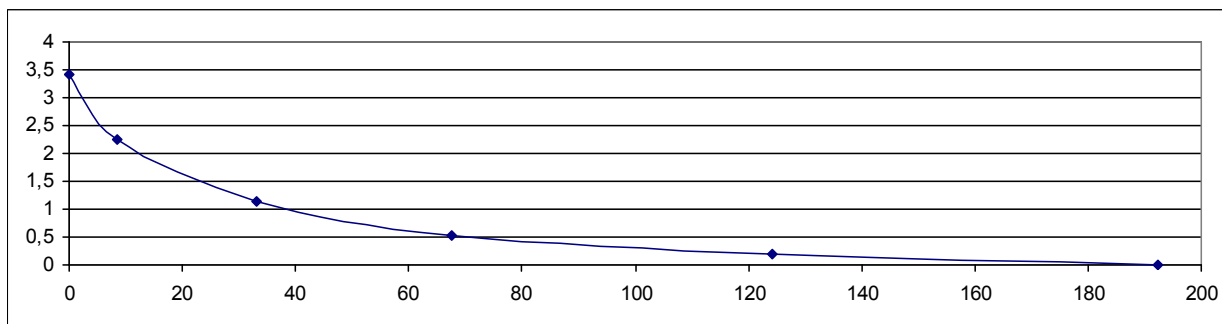
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,42	0	3,42	192,4	0,8°	19/05/03	10:48	465294	9645523
2,25	8,5							
1,14	33,2							
0,53	67,7							
0,2	124,1							
0	192,4							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-043)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 103
Denominação no mapa:	CEA 103	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Emboaca	462659	9646734
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:15	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 2.000 m	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 1,5 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar: 13:13 0.2 m 4 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 190,8 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,68 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()		
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()		

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia Dissipativa

Cordão rochoso Parcialmente Submerso

Colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

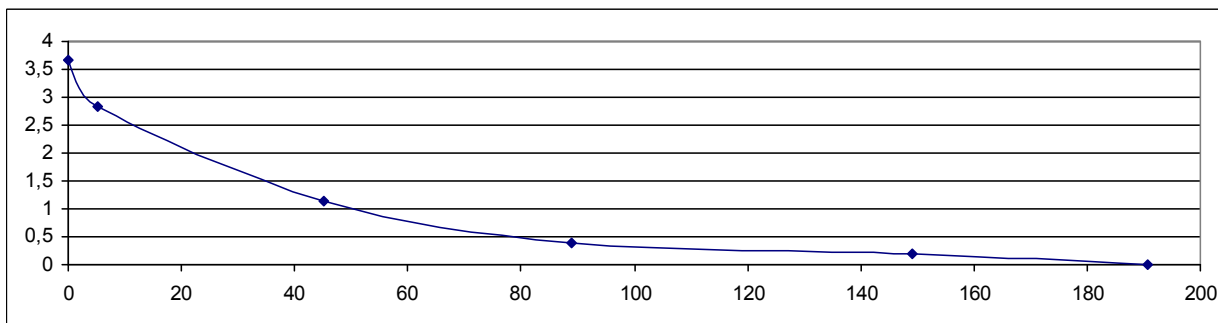
Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)**ISL – 4 / 2**

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,68	0	3,68	190,8	0,9°	19/05/03	11:15	462659	9646734
2,83	5,1							
1,14	45,1							
0,4	88,9							
0,2	149,1							
0	190,8							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-044)**

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 104
Denominação no mapa:	CEA 104	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Mundaú		
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:35		
Verão ()	Padrão (x)	Início:	Fim:
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo			Extensão do segmento: 1.560 m

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 2 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	06:51h 2.7 m	baixa-mar:	13:13 0.2 m 3 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 186,5 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 2,80 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()		isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()		Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado (x)	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano ()	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

Praia Dissipativa

Cordão rochoso Parcialmente Submerso

Colônia de Moluscos

b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL

Praia turística

Pesca

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

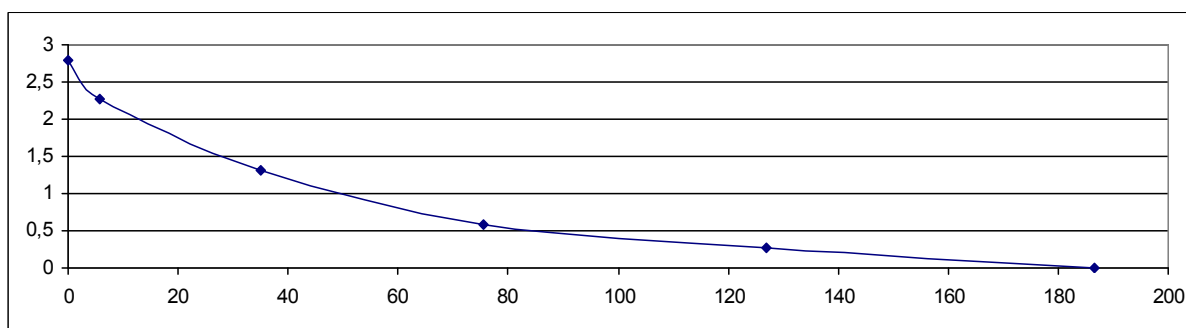
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
2,8	0	2,8	186,5	1°	19/05/03	11:35	461489	9648637
2,28	5,7							
1,31	35							
0,58	75,5							
0,27	126,9							
0	186,5							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-045)****1 - INFORMAÇÕES GERAIS**



Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 104
Denominação no mapa:	CEA 104	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Mundaú		
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	11:55		
Verão ()	Padrão (x)	Início:	Fim:
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo			Extensão do segmento: 1.400 m

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 1,5 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar: 13:13 0.2 m 2 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 182,6 m	X - Dist m	x1	x2 x3 x4 x5
Altura da berma: 3,78 m	Y - Alt m	y1	y2 y3 y4 y5
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado () Outros ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()		isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()		Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Dissipativa Cordão rochoso Parcialmente Submerso Colônia de Moluscos	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pesca Barracas de Praia - Comércio
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, possibilidade de tráfego de veículos leves e pesados.

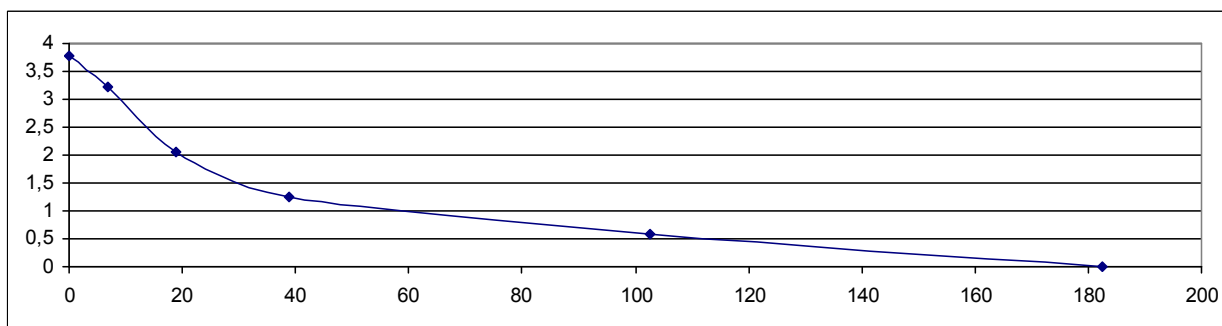
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,78	0	3,78	182,6	0,8°	19/05/03	11:55	459586	9648896
3,22	6,8							
2,06	18,9							
1,25	38,8							
0,58	102,6							
0	182,6							



DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-046)

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 104
Denominação no mapa:	CEA 104	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Barra Mundaú	457834	9648504
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	12:30	Verão ()	Padrão (x)
Observadores:	Moacir Queiroz e Rafael Rabelo	Início:	Fim:
		Extensão do segmento: 1.370 m Sul / 770 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	-----------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 1,5 m		
() < 25 cm	(x) 25 – 50 cm	() 50 cm a 1 m	() > 1 m
Estação de referência: Porto do Pecém			
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar: 13:13 0.2 m
		1 m Norte em 1 Min	

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Planície de Maré e Mangue	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x)	Média entre 5 e 30° ()	Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)
Largura da praia: 179,45 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,26 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:		sim ()	não (x)
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:		sim (x)	não ()

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:						
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média ()	areia fina (x)	areia muito fina ()	Lama ()
Substrato com vegetação:						
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()		
Rochoso:						
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matacões ()	Exposto (x)	Abrigado ()	Semi-Abrigado ()
Estrutura artificial:						
a) posição da estrutura:						
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa		diques, espigões, etc ()		isolada ()
b) tipo de material da estrutura artificial:						
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()		Sacos de Areia ()		Gabiões ()

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo na área do manguezal, na planície de maré nas cavidades dos substratos rochosos

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Cordão rochoso Parcialmente Submerso Colônia de Moluscos Planície de Maré Manguezal	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pesca Barracas de Praia - Comércio
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Fácil acesso, com estradas asfaltadas até as proximidades do ponto, dificuldade de tráfego de veículos leves e pesados na área do manguezal..

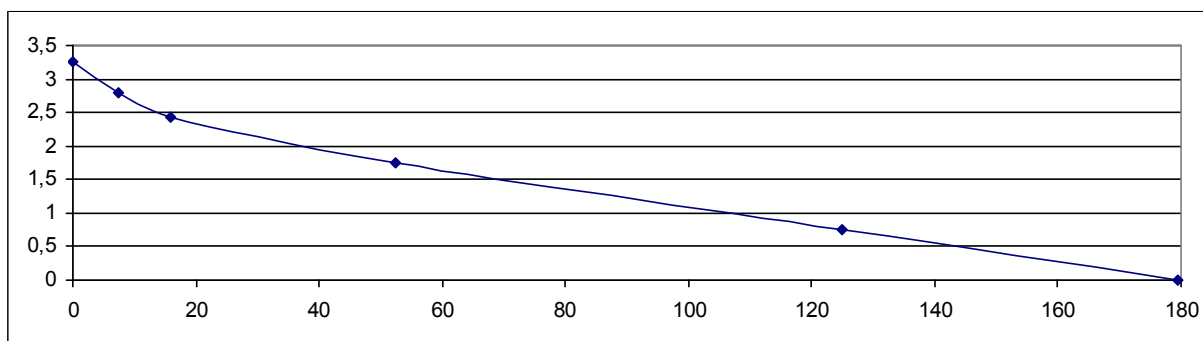
7. COMENTÁRIOS

Ocorrência de planície de maré do Rio Mundaú (ISL - 7)
Ocorrência de Manguezal (ISL 10)
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 7 / 10 / 2

Altura	Distância	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,268	0	3,268	179,45	0,8°	19/05/03	12:30	457834	9648504
2,8	7,4							
2,425	16							
1,75	52,4							
0,75	125							
0	179,45							

**DADOS DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (P-047)****1 - INFORMAÇÕES GERAIS**

Área de estudo:	Bacia Ceará	Código do segmento:	CEA 104
Denominação no mapa:	CEA 104	Coordenadas do Ponto de Observação (UTM)	
Denominação local:	Pedrinhas		
Data do levantamento:	19/05/03	Coordenadas do Segmento (UTM):	
Horário:	13:50		
Verão ()	Padrão (x)	Início:	Fim:
Observadores: Moacir Queiroz e Rafael Rabelo		Extensão do segmento: 2.000 m Sul / 3.100 m Norte	

2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTAIS

Habitat Natural (x)	Habitat Artificial ()
---------------------	------------------------

2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA

Tipos de arrebentação:	ascendente ()	deslizante (x)	mergulhante ()
Ondas na arrebentação (altura significativa estimada):	Largura da zona do surfe: 2,5 m		
() < 25 cm (x) 25 – 50 cm () 50 cm a 1 m () > 1 m	Estação de referência: Porto do Pecém		
Dados da maré do dia da observação:		Direção predominante do transporte litorâneo:	
preamar:	06:51h	2.7 m	baixa-mar: 13:13 0.2 m 7 m Norte em 1 Min

2.2 - DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Tipo de litoral:	Dissipativa com Arenito	Declividade da face da praia:	°
Declividade da praia:	a) método do clinômetro ()		
Baixa < 5° (x) Média entre 5 e 30° () Alta > 30° ()	b) perfil topográfico (x)		
Largura da praia: 195,53 m	X - Dist m	x1	x2
Altura da berma: 3,80 m	Y - Alt m	y1	y2
Bancos de areia próximos à costa:	sim ()	não (x)	
Recifes e/ou substratos rochosos próximos à costa:	sim (x)	não ()	

2.2.1. SUBSTRATO

Sedimentar:					
Cascalho ()	areia muito grossa ()	areia grossa ()	areia média (x)	areia fina (x)	areia muito fina ()
Substrato com vegetação:					
Mata atlântica ()	Manguezal ()	Marisma ()	Restinga ()	Outros ()	
Rochoso:					
Compacto ()	Fragmentado ()	Blocos ()	Matações ()	Exposto (x)	Abrigado ()
Estrutura artificial:					
a) posição da estrutura:					
Longitudinal à costa	muros / cais ()	perpendicular à costa	diques, espigões, etc ()	isolada ()	
b) tipo de material da estrutura artificial:					
Madeira ()	Concreto ()	Enrocamento ()	Sacos de Areia ()	Gabiões ()	

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição	ruim ()	médio ()	bom (x)	ótimo ()	Vegetação	ruim ()	médio ()	bom ()	ótimo ()
Resíduos / efluentes									
Não observado ()	esgoto doméstico ()	rejeitos industriais ()	lixo urbano (x)	resíduos naturais ()					

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Ocorrem armadilhas potenciais para armazenamento de óleo nas cavidades dos substratos rochosos
--

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL Praia Dissipativa Cordão rochoso Parcialmente Submerso Colônia de Moluscos	b) USO SOCIOECONÔMICO / HISTÓRICO / CULTURAL Praia turística Pesca
--	--

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

Acesso, somente pela praia ou através de veículos com tração através do campo de dunas, possibilidade de tráfego de veículos tracionados

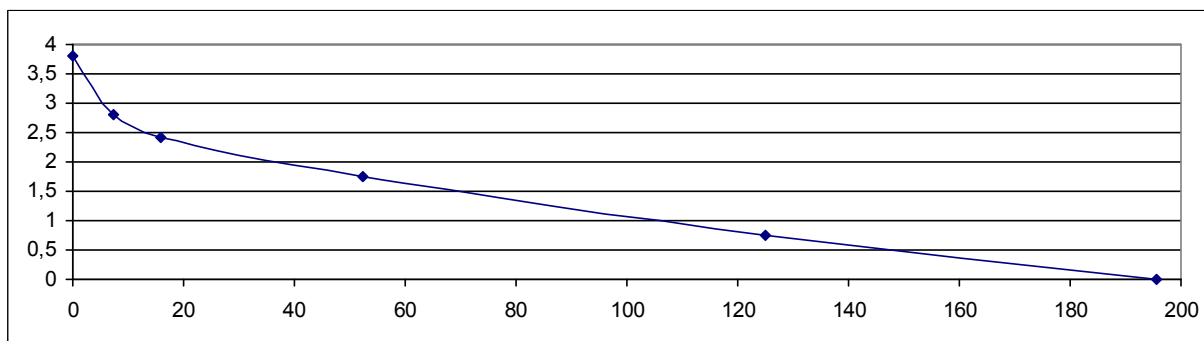
7. COMENTÁRIOS

**Ocorrência de Praia Dissipativa com pouca energia de onda
Ocorrência de Praia dissipativa associada com arenitos de praia (ISL – 2)
Ocorrência de formação rochosa próxima a linha de costa (submersa)**

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

ISL – 4 / 2

Altura	Distancia	Altura da berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Longitude	Latitude
3,8	0	3,8	195,53	0,9°	19/05/03	13:50	455003	9649588
2,8	7,4							
2,425	16							
1,75	52,4							
0,75	125							
0	195,53							





PLANILHA DE DADOS APLICADA AO SIG



PLANILHA DE DADOS APLICADA AO SIG

Nº Ponto	Longitude	Latitude	Altura do Berma	Largura da Praia	Inclinação	Data	Hora	Berma D50 (mm)	Berme Areia	Estirancio D50(mm)	Estirâncio Areia	Anti-praia D50(mm)	Anti-praia Areia	Período Onda (segundo)	Altura Onda (metro)	Ângulo Onda (grau)	Largura da Zona de "Surf" (metro)	Vel / Dir Vento (m/s)	Vel / Dir Corrente (metro)	ISL
1	519997	9607910	3,396	392,4	0,3°	31/01/03	11:22	0,22	Fina	0,20	Fina	0,20	Fina	4,8	0,50 m	220 Az	8,0	8,3 / ESE-WNW	23 m N	1/3
2	518388	9607996	3,958	88,29	2°	31/01/03	14:26	0,21	Fina	0,20	Fina	0,20	Fina	4,3	1,00 m	210 Az	16,0	8,6 / E-W	16 m S	3/10
3	519495	9607910	3,215	116,22	1,2°	01/02/03	9:33	0,33	Média	0,44	Média	0,13	Fina	10	0,20 m	320 Az	3,0	6,3 / ENE-WSW	Sem	3
4	518845	9607980	4,95	65,31	2,6°	01/02/03	10:30	0,41	Média	0,43	Média	0,47	Média	8	0,40 m	310 Az	12,0	6,9 / ENE-WSW	Sem	2/1
5	517096	9608360	3,273	68,9	1°	01/02/03	11:15	0,38	Média	2,09	Grânulo	0,31	Média	4	1,20 m	340 Az	14,0	9,3 / SE-NW	6 m S	3
6	516042	9608956	4,165	51	4,6°	01/02/03	12:05	0,37	Média	0,29	Média	0,50	Média	5,9	0,80 m	50 Az	12,0	9,8 / ESE-WNW	18 m S	3
7	512363	9612272	5,415	71,4	3,2°	02/02/03	7:56	0,23	Fina	0,34	Média	0,86	Grossa	4,3	0,70 m	350 Az	7,0	5,8 / N-S	5 m S	2/3/1
8	514011	9610782	2,235	86	2°	02/02/03	8:30	0,36	Média	0,42	Média	1,09	Muito Grossa	4,7	0,80 m	10 Az	11,0	6,7 / SSE-NNW	16 m S	3
9	510642	9612540	5,373	84,96	2°	14/02/03	9:25	0,42	Média	0,44	Média	0,40	Média	4,9	0,90 m	18 Az	7,0	6,7 / ESE-WNW	14 m S	2/3/1
10	509376	9613470	3,358	80,52	1,6°	14/02/03	9:55	0,27	Média	0,25	Fina	0,38	Média	3,9	0,60 m	320 Az	6,0	6,9 / ESE-WNW	13 m S	3
11	508536	9614850	4,696	47,2	5,1°	14/02/03	10:28	0,37	Média	0,32	Média	0,35	Média	4,8	0,90 m	330 Az	9,0	6,4 / ESE-WNW	4 m S	3
12	507798	9616494	3,935	44	3°	14/02/03	11:15	0,25	Fina	0,27	Média	0,35	Média	4,6	1,10 m	320 Az	10,0	7,4 / ESE-WNW	11 m S	3/9
13	507116	9618114	4,31	99,45	2,5°	14/02/03	11:40	0,23	Fina	0,18	Fina	0,19	Fina	4,2	0,70 m	40 Az	6,0	8,8 / ESE-WNW	9 m S	3
14	505908	9619450	3,195	94,06	2,6°	14/02/03	12:08	0,28	Média	0,37	Média	0,44	Média	5,8	0,70 m	30 Az	10,0	8,2 / ESE-WNW	3 m N	3
15	504456	9621174	3,992	176,2	0,7°	15/02/03	8:05	0,35	Média	0,18	Fina	0,14	Fina	7,2	0,50 m	30 Az	6,0	6,7 / NE-SW	5 m N	3
16	503187	9622628	3,545	147	1,4°	15/02/03	8:45	0,15	Fina	0,19	Fina	0,16	Fina	5,8	0,70 m	40 Az	9,0	6,4 / NE-SW	6 m N	2/3
17	501824	9623764	4,382	146,92	1,5°	15/02/03	9:18	0,33	Média	0,14	Fina	0,27	Média	4	0,70 m	30 Az	10,0	5,8 / NE-SW	4 m N	2/3
18	500302	9624512	3,195	124,8	1°	15/02/03	9:50	0,20	Fina	0,11	Muito Fina	0,21	Fina	5,8	0,60 m	30 Az	12,0	6,1 / ENE-WSW	2 m N	2/3
19	498443	9623956	2,6	57,89	2,2°	15/02/03	10:26	0,20	Fina	0,39	Média	0,13	Fina	5,5	0,30 m	35 Az	3,0	3,6 / SE-NW	3 m N	3
20	497806	9623758	4,02	93,14	1,4°	15/02/03	11:45	0,31	Média	0,17	Fina	0,38	Média	6,3	1,20 m	30 Az	5,0	2,6 / SE-NW	2 m N	3
21	496730	9623604	3,343	57,56	2,6°	15/02/03	12:20	0,26	Média	0,28	Média	0,70	Grossa	5,8	0,90 m	40 Az	6,0	1,6 / ENE-WSW	13 m N	3/7/10
22	493897	9622890	3,28	158,4	0,9°	16/02/03	9:00	0,21	Fina	0,16	Fina	0,15	Fina	7,8	0,50 m	40 Az	8,0	1,8 / NE-SW	15 m N	3/10
23	496477	9623292	3,492	48,61	3°	16/02/03	9:40	0,45	Média	0,21	Fina	0,44	Média	6,3	0,60 m	45 Az	5,0	1,9 / NE-SW	6 m N	3/2
24	494959	9622898	3,44	78,4	1°	16/02/03	10:20	0,43	Média	0,17	Fina	0,58	Grossa	5,5	1,20 m	30 Az	7,0	1,8 / ENE-WSW	1 m N	3/7
25	491242	9624190	3,53	134,77	1°	17/05/03	13:09	0,26	Média	0,31	Média	0,45	Média	4,8	0,90 m	330 Az	6,0	5,9 / ESE-WNW	5 m N	3
26	489682	9625978	3,42	120,3	1,6°	17/05/03	13:20	0,25	Média	0,33	Média	0,36	Média	5,2	1,00 m	320 Az	5,0	6,7 / ESE-WNW	8 m N	3
27	487952	9628486	3,87	105,4	1,9°	17/05/03	13:38	0,26	Média	0,28	Média	0,30	Média	6	0,90 m	330 Az	6,0	6,8 / ESE-WNW	12 m N	3
28	487602	9629863	4,685	84,64	2,2°	17/05/03	13:52	0,37	Média	0,51	Grossa	0,20	Fina	4	0,80 m	330 Az	6,0	7,1 / SE-NW	18 m N	3
29	485617	9630129	4,56	112,5	1,8°	17/05/03	14:25	0,20	Fina	0,14	Fina	0,21	Fina	5,8	0,70 m	310 Az	4,0	6,7 / SE-NW	14 m N	3
30	483836	9630550	4,946	127,86	1,7°	17/05/03	15:08	0,22	Fina	0,15	Fina	0,17	Fina	6,2	0,90 m	250 Az	7,0	8,9 / ESE-WNW	20 m N	3
31	482417	9631427	4,381	136,3	1,3°	17/05/03	15:42	0,21	Fina	0,14	Fina	0,20	Fina	6,4	0,80 m	280 Az	6,0	9,8 / ESE-WNW	19 m N	3
32	481491	9632657	3,89	152,51	1°	18/05/03	11:10	0,26	Média	0,19	Fina	0,16	Fina	4,6	1,30 m	310 Az	12,0	6,3 / ESE-WNW	25 m N	7
33	480255	9634021	3,62	98,4	1,4°	18/05/03	11:45	0,28	Média	0,37	Média	0,38	Média	5,2	1,10 m	320 Az	8,0	4,8 / ESE-WNW	14 m N	3
34	479045	9636183	3,842	86,35	1,6°	18/05/03	12:20	0,27	Média	0,32	Média	0,40	Média	4,8	1,20 m	290 Az	9,0	5,6 / ESE-WNW	18 m N	3
35	478146	9637539	4,345	126,92	1,3°	18/05/03	14:30	0,23	Fina	0,13	Fina	0,16	Fina	5	0,90 m	260 Az	10,0	12 / ESE-WNW	12 m N	3
36	477142	9638864	3,2	138,35	1°	18/05/03	15:05	0,22	Fina	0,15	Fina	0,18	Fina	7	0,90 m	230 Az	6,5	10 / ESE-WNW	10 m N	3/2
37	475239	9640767	2,5	127,4	1,2°	19/05/03	7:15	0,37	Média	0,32	Média	0,35	Média	6,8	0,90 m	240 Az	6,0	4,6 / SE-NW	8 m N	4/2
38	472991	9642583	3,422	130,23	1,1°	19/05/03	8:50	0,28	Média	0,37	Média	0,31	Média	7,9	0,80 m	230 Az	5,0	4,8 / SE-NW	6 m N	4/2
39	471521	9643880	3,801	169,42	1°	19/05/03	9:30	0,35	Média	0,18	Fina	0,14	Fina	8,2	0,60 m	220 Az	4,0	5,9 / SE-NW	4 m N	4/2
40	469368	9644071	4,42	193,4	1°	19/05/03	10:15	0,30	Média	0,14	Fina	0,16	Fina	10,2	0,40 m	220 Az	2,0	4,6 / SE-NW	2 m N	4/2
41	467629	9644572	4,22	185,6	0,9°	19/05/03	10:35	0,22	Fina	0,20	Fina	0,20	Fina	9,6	0,40 m	240 Az	2,0	3,8 / SE-NW	3 m N	4/2
42	465294	9645523	3,42	192,4	0,8°	19/05/03	10:48	0,23	Fina	0,34	Média	0,13	Fina	9,2	0,30 m	230 Az	1,0	3,9 / SE-NW	4 m N	4/2
43	462659	9646734	3,68	190,8	0,9°	19/05/03	11:15	0,27	Média	0,25	Fina	0,19	Fina	9,8	0,30 m	235 Az	1,5	4,3 / SE-NW	4 m N	4/2
44	461489	9648637	2,8	186,5	1°	19/05/03	11:35	0,28	Fina	0,14	Fina	0,16	Fina	10,1	0,40 m	220 Az	2,0	4,9 / SE-NW	3 m N	4/2
45	459586	9648896	3,78	182,6	0,8°	19/05/03	11:58	0,23	Fina	0,17	Fina	0,15	Fina	10	0,40 m	230 Az	1,5	5,3 / SE-NW	2 m N	4/2
46	457834	9648504	3,268	179,45	0,8°	19/05/03	12:30	0,16	Fina	0,15	Fina	0,17	Fina	9,8	0,30 m	220 Az	1,5	5,9 / SE-NW	1 m N	7/10/2
47	455003	9649588	3,81	195,53	0,9°	19/05/03	13:50	0,30	Média	1,16	Fina	0,15	Fina	6,8	0,50 m	230 Az	2,5	6,7 / SE-NW	7 m N	4/2



TÁBUAS DE MARÉS



**DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN)
CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA (CHM)
BANCO NACIONAL DE DADOS OCEANOGRÁFICO (BNDO)**

TÁBUAS DAS MARÉS

TERMINAL PORTUÁRIO DE PECÉM (ESTADO DO CEARÁ)
Latitude: 03°32',1S Longitude: 038°47',9W Fuso: +03.0 Ano: 2003
Instituição: DHN 12 Componentes Nível Médio: 1.48 Carta: 705

JANEIRO DE 2003

DIA	HORA	ALT
QUA 01/01/03	03:19	2.6
	09:21	0.4
	15:34	2.8
	21:56	0.1
SEX 02/05/03	05:00	2.6
	11:13	0.3
	17:24	2.5
	23:24	0.6
SAB 03/05/03	05:30	2.5
	11:49	0.4
	17:58	2.4
	23:56	0.7
DOM 04/05/03	06:00	2.5
	12:21	0.5
	18:34	2.2
SEG 05/05/03	00:24	0.8
	06:34	2.4
	12:58	0.6
	19:09	2.1
TER 06/05/03	01:00	0.9
	07:09	2.3
	13:39	0.7
	19:54	2.0
QUA 07/05/03	01:43	1.0
	07:56	2.2
	14:30	0.8
	20:51	1.9
QUI 08/05/03	02:41	1.1
	08:56	2.1
	15:38	0.8
	22:02	1.9

SEX 09/05/03	04:00	1.1
	10:15	2.1
	16:54	0.8
	23:19	2.0
SAB 10/05/03	05:23	1.0
	11:38	2.2
	18:04	0.7
DOM 11/05/03	00:24	2.2
	06:34	0.8
	12:45	2.3
	19:04	0.5
SEG 12/05/03	01:19	2.4
	07:32	0.5
	13:43	2.5
	19:56	0.4
TER 13/05/03	02:09	2.6
	08:23	0.3
	14:36	2.7
	20:45	0.2
QUA 14/05/03	02:58	2.8
	09:11	0.1
	15:23	2.8
	21:32	0.1
QUI 15/05/03	03:43	3.0
	10:00	-0.1
	16:11	2.9
	22:17	0.1
SEX 16/05/03	04:28	3.0
	10:47	-0.1
	17:00	2.9
	23:04	0.1



SEX 17/01/03	04:04	2.4
	10:00	0.6
	16:09	2.6
	22:34	0.2
SAB 18/01/03	04:47	2.5
	10:43	0.5
	16:53	2.7
	23:13	0.2
DOM 19/01/03	05:24	2.5
	11:23	0.4
	17:34	2.8
	23:54	0.2
SEG 20/01/03	06:06	2.6
	12:06	0.4
	18:13	2.8
TER 21/01/03	00:36	0.2
	06:49	2.6
	12:51	0.4
	18:58	2.7
QUA 22/01/03	01:17	0.3
	07:32	2.5
	13:36	0.5
	19:47	2.6
QUI 23/01/03	02:02	0.4
	08:17	2.5
	14:24	0.5
	20:38	2.5
SEX 24/01/03	02:54	0.5
	09:09	2.4
	15:23	0.6
	21:36	2.3
SAB 25/01/03	03:53	0.6
	10:09	2.3
	16:30	0.7
	22:45	2.2
DOM 26/01/03	04:58	0.7
	11:17	2.3
	17:45	0.7
SEG 27/01/03	00:00	2.2
	06:09	0.8
	12:28	2.3
	18:58	0.6

TER 28/01/03	01:15	2.2
	07:19	0.7
	13:36	2.4
	20:04	0.5
QUA 29/01/03	02:21	2.3
	08:21	0.7
	14:34	2.5
	21:00	0.4
QUI 30/01/03	03:15	2.4
	09:15	0.6
	15:24	2.6
	21:49	0.2
SEX 31/01/03	04:04	2.5
	10:02	0.5
	16:09	2.7
	22:34	0.2



**CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA (CHM)
BANCO NACIONAL DE DADOS OCEANOGRÁFICO (BNDO)**

TÁBUAS DAS MARÉS

TERMINAL PORTUÁRIO DE PECÉM (ESTADO DO CEARÁ)

Latitude: 03°32',1S **Longitude:** 038°47',9W **Fuso:** +03.0 **Ano:** 2003

Instituição: DHN 12 **Componentes** **Nível Médio:** 1.48 **Carta:** 705

FEVEREIRO DE 2003

DIA	HORA	ALT
SAB 01/02/03	04:49	2.6
	10:47	0.4
	16:54	2.7
	23:13	0.1
DOM 02/02/03	05:26	2.6
	11:24	0.4
	17:32	2.7
	23:53	0.2
SEG 03/02/03	06:04	2.5
	12:02	0.5
	18:09	2.7
TER 04/02/03	00:28	0.3
	06:39	2.5
	12:39	0.5
	18:47	2.6
QUA 05/02/03	01:02	0.4
	07:13	2.4
	13:13	0.6
	19:21	2.4
QUI 06/02/03	01:38	0.6
	07:47	2.3
	13:51	0.7
	19:58	2.3
SEX 07/02/03	02:09	0.7
	08:21	2.2
	14:28	0.8
	20:36	2.1
SAB 08/02/03	02:47	0.9
	09:00	2.1
	15:13	0.9
	21:23	1.9

DOM 09/02/03	03:30	1.0
	09:49	2.0
	16:13	1.0
	22:28	1.8
SEG 10/02/03	04:30	1.1
	10:54	2.0
	17:36	1.0
	23:54	1.8
TER 11/02/03	05:51	1.1
	12:11	2.0
	18:54	0.9
QUA 12/02/03	01:11	1.9
	07:06	1.1
	13:21	2.1
	19:58	0.8
QUI 13/02/03	02:13	2.0
	08:08	0.9
	14:19	2.3
	20:49	0.6
SEX 14/02/03	03:02	2.2
	08:58	0.7
	15:08	2.5
	21:32	0.4
SAB 15/02/03	03:45	2.4
	09:43	0.5
	15:53	2.7
	22:13	0.2
DOM 16/02/03	04:24	2.6
	10:24	0.3
	16:36	2.8
	22:54	0.1



SEG 17/02/03	05:04	2.7
	11:06	0.2
	17:17	2.9
	23:34	0.0
TER 18/02/03	05:47	2.8
	11:51	0.2
	18:00	2.9
QUA 19/02/03	00:13	0.0
	06:24	2.8
	12:32	0.2
	18:43	2.9
QUI 20/02/03	00:56	0.1
	07:08	2.7
	13:15	0.2
	19:26	2.7
SEX 21/02/03	01:39	0.3
	07:53	2.6
	14:04	0.4
	20:15	2.5
SAB 22/02/03	02:26	0.5
	08:41	2.5
	14:58	0.5
	21:11	2.3
DOM 23/02/03	03:21	0.7
	09:39	2.3
	16:04	0.7
	22:21	2.1
SEG 24/02/03	04:30	0.9
	10:51	2.2
	17:23	0.8
	23:49	2.0
TER 25/02/03	05:54	0.9
	12:11	2.2
	18:49	0.7
QUA 26/02/03	01:11	2.1
	07:13	0.9
	13:26	2.3
	19:58	0.6
QUI 27/02/03	02:19	2.2
	08:17	0.8
	14:28	2.4
	20:54	0.5

SEX 28/02/03	03:09	2.3
	09:08	0.7
	15:15	2.5
	21:39	0.3



**DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN)
CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA (CHM)
BANCO NACIONAL DE DADOS OCEANOGRÁFICO (BNDO)**

TÁBUAS DAS MARÉS

TERMINAL PORTUÁRIO DE PECÉM (ESTADO DO CEARÁ)

Latitude: 03°32',1S Longitude: 038°47',9W Fuso: +03.0 Ano: 2003

Instituição: DHN 12 Componentes Nível Médio: 1.48 Carta: 705

MAIO DE 2003

DIA	HORA	ALT
QUI 01/05/03	04:30	2.6
	10:43	0.3
	16:53	2.5
	22:54	0.5
SEX 02/05/03	05:00	2.6
	11:13	0.3
	17:24	2.5
	23:24	0.6
SAB 03/05/03	05:30	2.5
	11:49	0.4
	17:58	2.4
	23:56	0.7
DOM 04/05/03	06:00	2.5
	12:21	0.5
	18:34	2.2
SEG 05/05/03	00:24	0.8
	06:34	2.4
	12:58	0.6
	19:09	2.1
TER 06/05/03	01:00	0.9
	07:09	2.3
	13:39	0.7
	19:54	2.0
QUA 07/05/03	01:43	1.0
	07:56	2.2
	14:30	0.8
	20:51	1.9
QUI 08/05/03	02:41	1.1
	08:56	2.1
	15:38	0.8
	22:02	1.9

SEX 09/05/03	04:00	1.1
	10:15	2.1
	16:54	0.8
	23:19	2.0
SAB 10/05/03	05:23	1.0
	11:38	2.2
	18:04	0.7
DOM 11/05/03	00:24	2.2
	06:34	0.8
	12:45	2.3
	19:04	0.5
SEG 12/05/03	01:19	2.4
	07:32	0.5
	13:43	2.5
	19:56	0.4
TER 13/05/03	02:09	2.6
	08:23	0.3
	14:36	2.7
	20:45	0.2
QUA 14/05/03	02:58	2.8
	09:11	0.1
	15:23	2.8
	21:32	0.1
QUI 15/05/03	03:43	3.0
	10:00	-0.1
	16:11	2.9
	22:17	0.1
SEX 16/05/03	04:28	3.0
	10:47	-0.1
	17:00	2.9
	23:04	0.1



SAB 17/05/03	05:13	3.0
	11:34	-0.1
	17:49	2.8
	23:53	0.3
DOM 18/05/03	06:02	2.9
	12:23	0.1
	18:39	2.6
SEG 19/05/03	00:41	0.4
	06:51	2.7
	13:13	0.2
	19:34	2.4
TER 20/05/03	01:34	0.6
	07:43	2.5
	14:09	0.4
	20:34	2.3
QUA 21/05/03	02:32	0.8
	08:41	2.3
	15:13	0.6
	21:41	2.1
QUI 22/05/03	03:41	1.0
	09:49	2.1
	16:23	0.7
	22:54	2.0
SEX 23/05/03	04:56	1.0
	11:02	2.1
	17:34	0.8
SAB 24/05/03	00:02	2.1
	06:06	1.0
	12:11	2.1
	18:34	0.8

DOM 25/05/03	00:56	2.1
	07:02	0.9
	13:08	2.1
	19:23	0.7
SEG 26/05/03	01:41	2.2
	07:51	0.8
	13:56	2.2
	20:04	0.7
TER 27/05/03	02:17	2.3
	08:28	0.7
	14:38	2.3
	20:41	0.6
QUA 28/05/03	02:53	2.4
	09:04	0.5
	15:13	2.3
	21:15	0.6
QUI 29/05/03	03:24	2.5
	09:43	0.4
	15:53	2.4
	21:53	0.6
SEX 30/05/03	03:58	2.5
	10:17	0.4
	16:28	2.4
	22:24	0.6
SAB 31/05/03	04:34	2.6
	10:54	0.4
	17:04	2.4
	23:00	0.6