

Plano Estadual de Mudanças Climáticas

O Enfrentamento à Vulnerabilidade Costeira de Pernambuco



COSTA DE PERNAMBUCO

Paraíba Seamount
Martino Seamount

187 Km de Costa

21 Municípios Costeiros

4.034.122 habitantes (2012)

44,99% da população de Pernambuco

4,53% do território de Pernambuco

Gera cerca de 70% do PIB de Pernambuco

Densidade Populacional de 1.017 hab/Km² (2012)

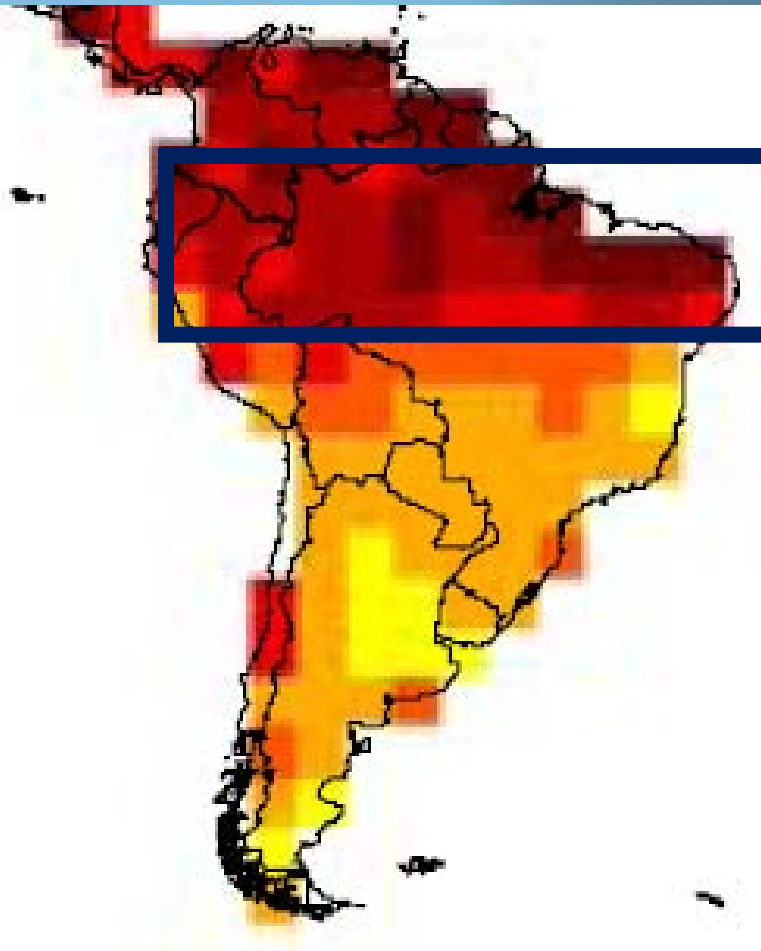
Image Landsat
© 2013 MapLink

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Google earth

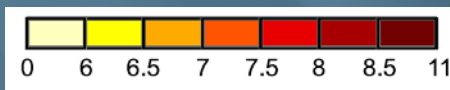
Data das imagens: 4/9/2013 8°05'37.49"S 34°30'52.64"O elev -462 m altitude do ponto de visão 254.48 km

VULNERABILIDADE À MUDANÇA CLIMÁTICA



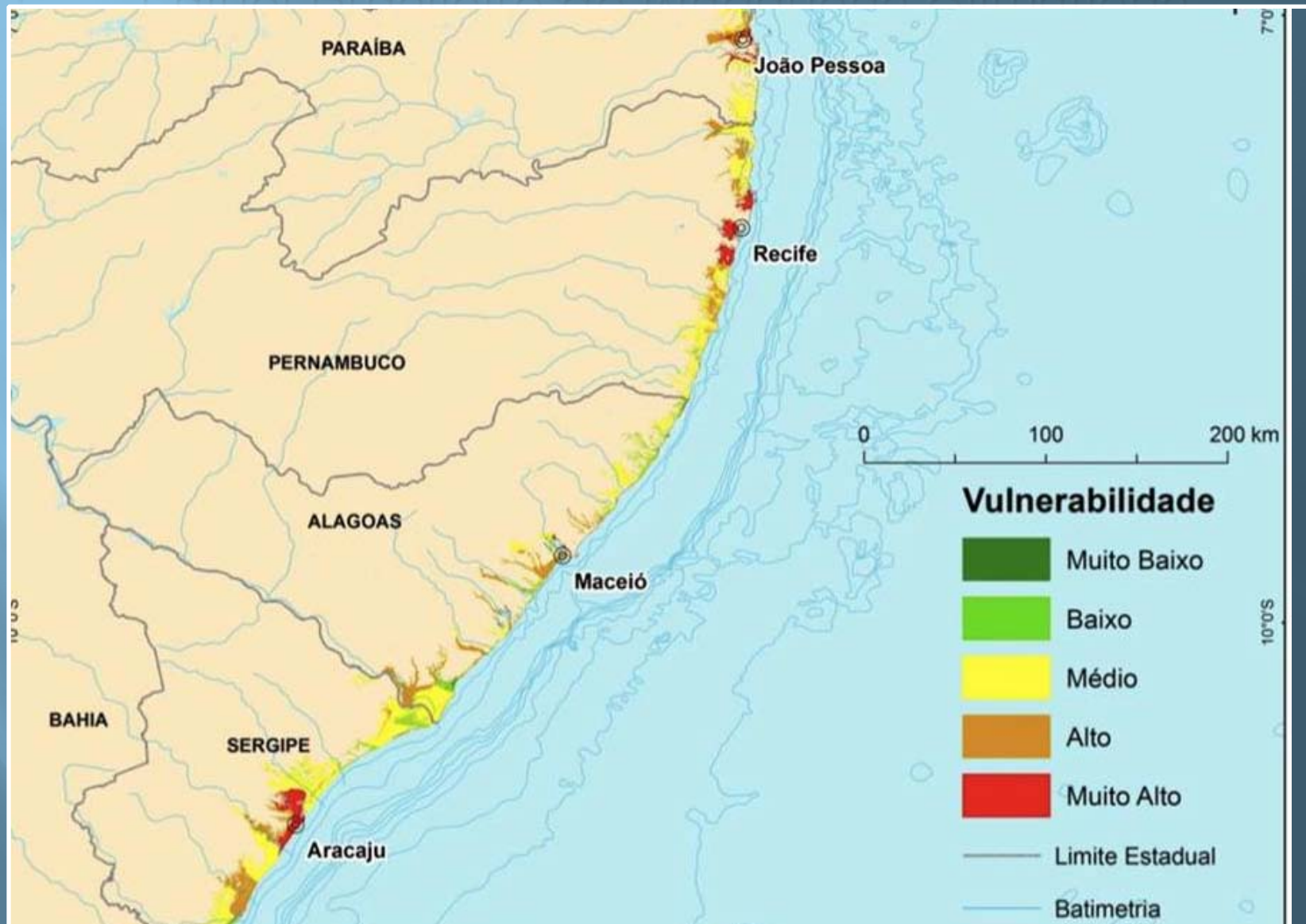
Regiões mais vulneráveis a mudança de clima

Amazônia e Nordeste constituem o que poderia ser chamado de *climatic change hot spots* e representam as regiões mais vulneráveis do Brasil às mudanças de clima.



(Fonte: Instituto Meteorológico da Suíça)

Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas



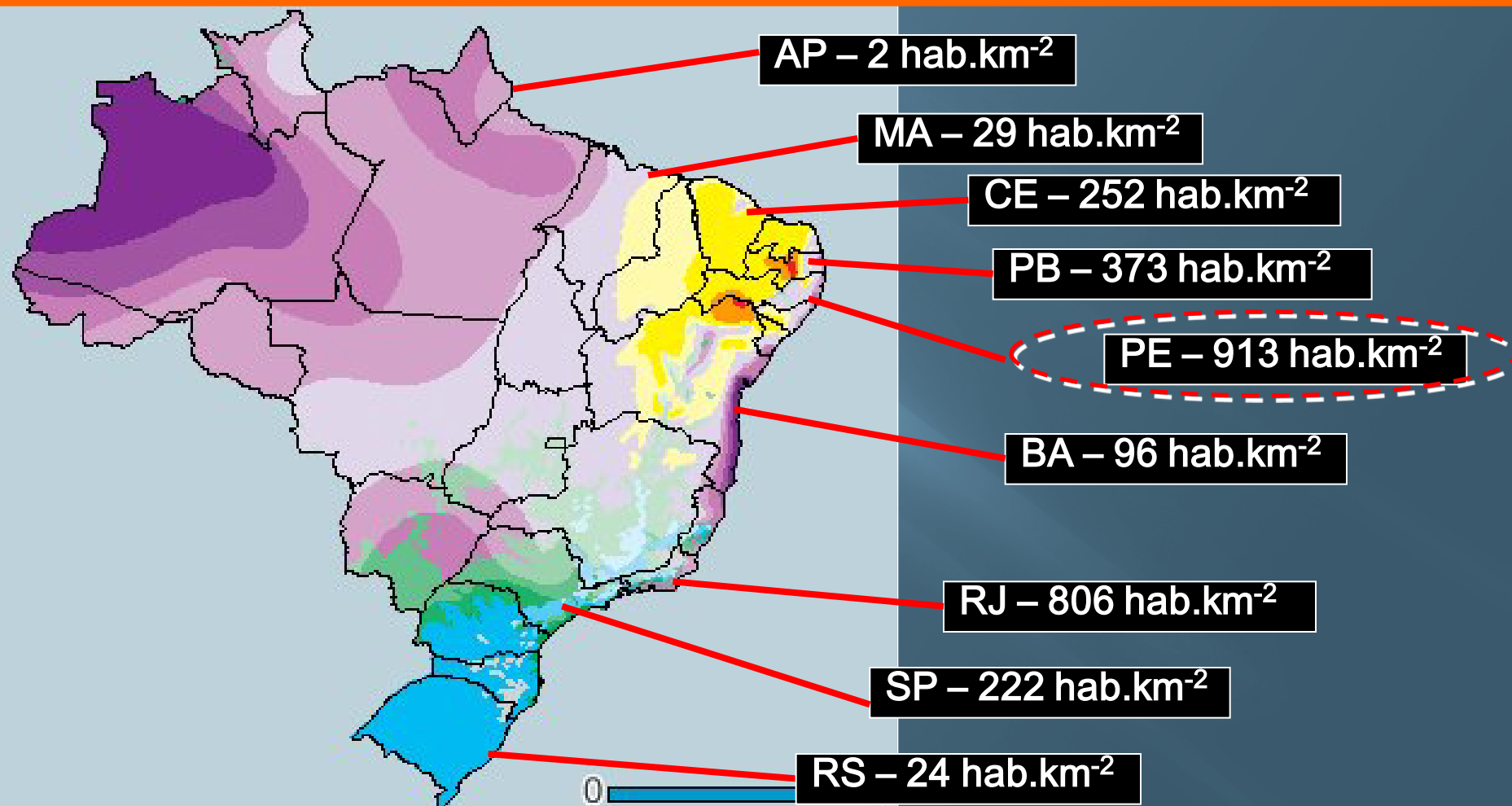
(Adaptado de Nicolodi & Petermann, 2010)

VULNERABILIDADES COSTEIRAS DE PERNAMBUCO

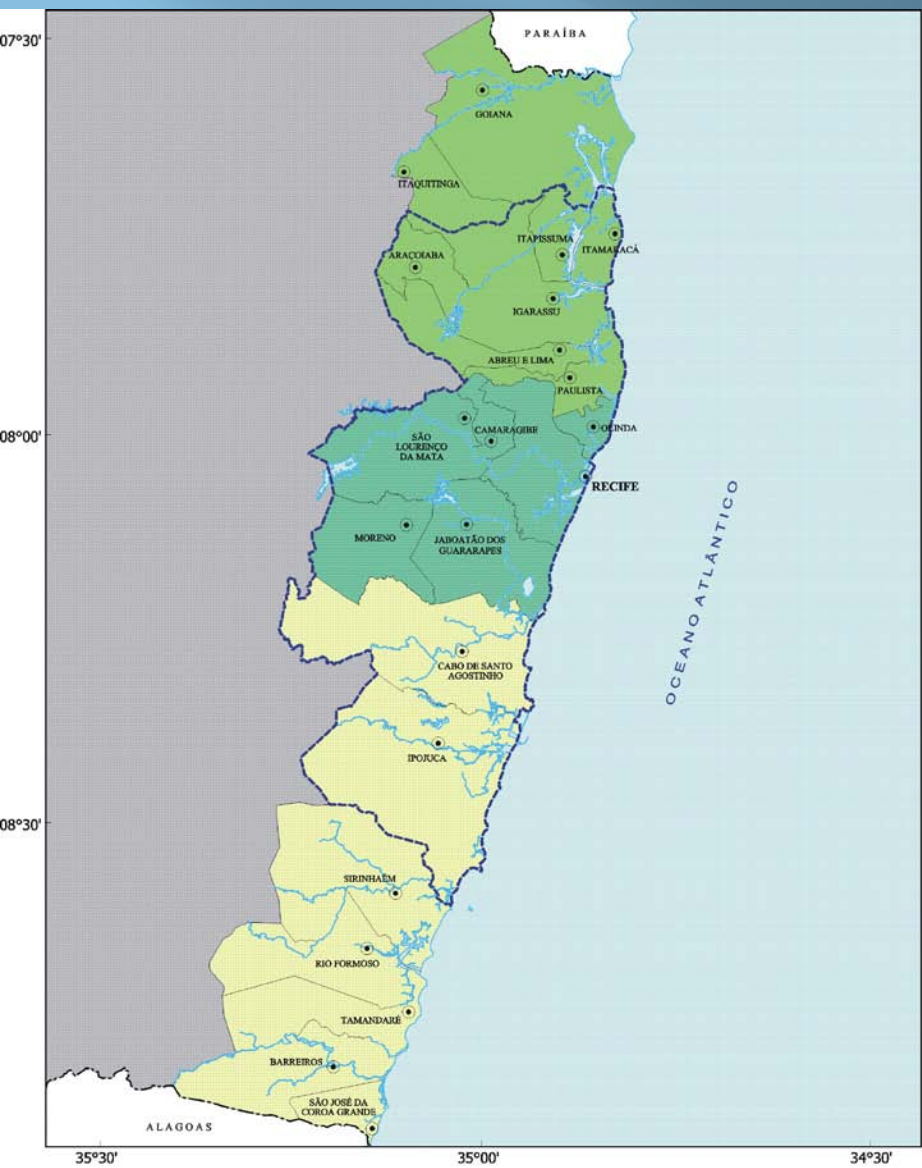
- **Alta densidade populacional no litoral**
- **Concentração da atividade econômica de Pernambuco no litoral**
- **Avanço da cidade sobre a linha de costa**
- **Possível Aumento médio do nível do mar**



DENSIDADE POPULACIONAL NA ZONA COSTEIRA DO BRASIL



(*) Marroni & Asmus (2005)



Densidade Pernambuco:
91,34 hab/Km²

Densidade Litoral :
1.017 hab/Km²

Densidade Núcleo Metropolitano Central:
4.768,59 hab/Km²

Densidade Recife:
7.302,76 hab/Km²

Densidade Olinda:
9.003,47 hab/Km²

(Dados Condepe/Fidem de 2012)

LEGENDA

- SETOR 1 - NORTE
- SETOR 2 - NÚCLEO METROPOLITANO
- SETOR 3 - SUL

Convenções

- Região Metropolitana do Recife - RMR
- Limite Interestadual
- Limite Intermunicipal
- Hidrografia Principal

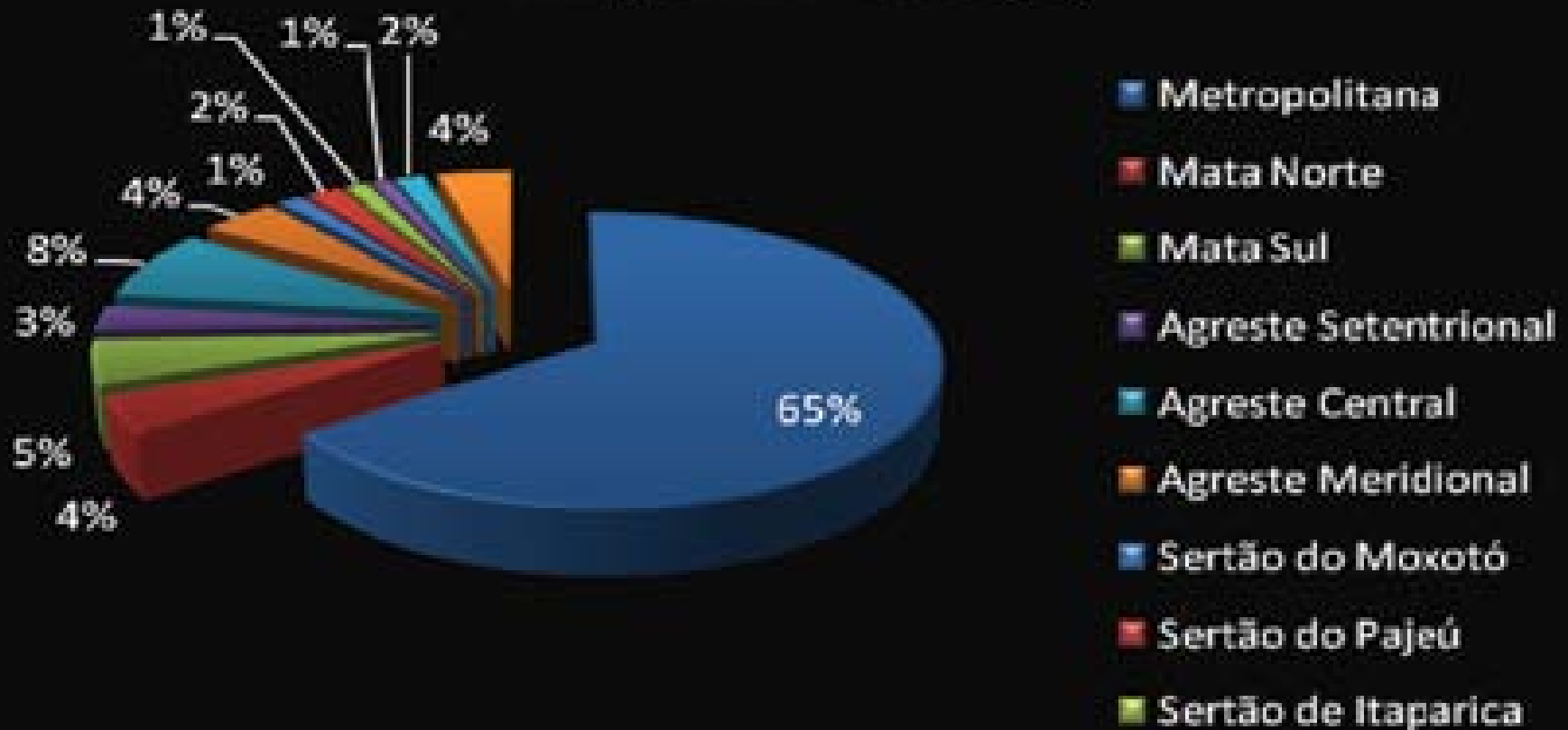
ESCALA GRÁFICA



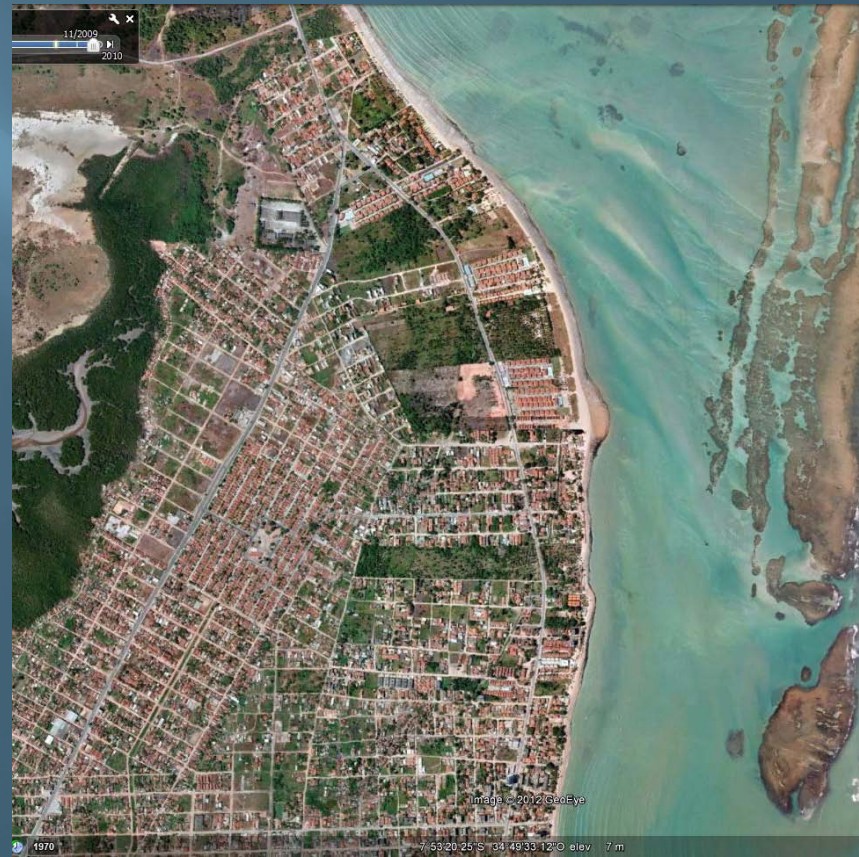
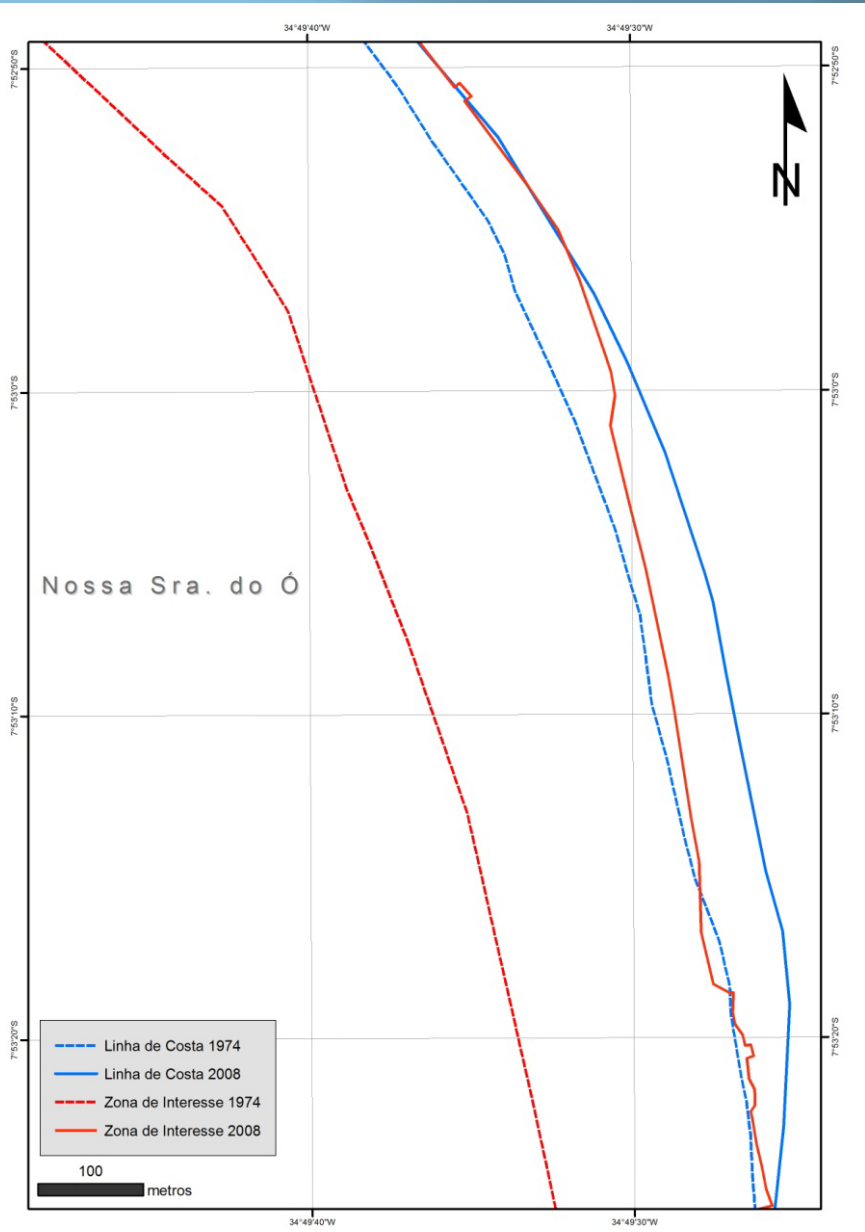
FONTE: SECTMA / CPRH, 2007.

PRODUTO INTERNO BRUTO DE PERNAMBUCO

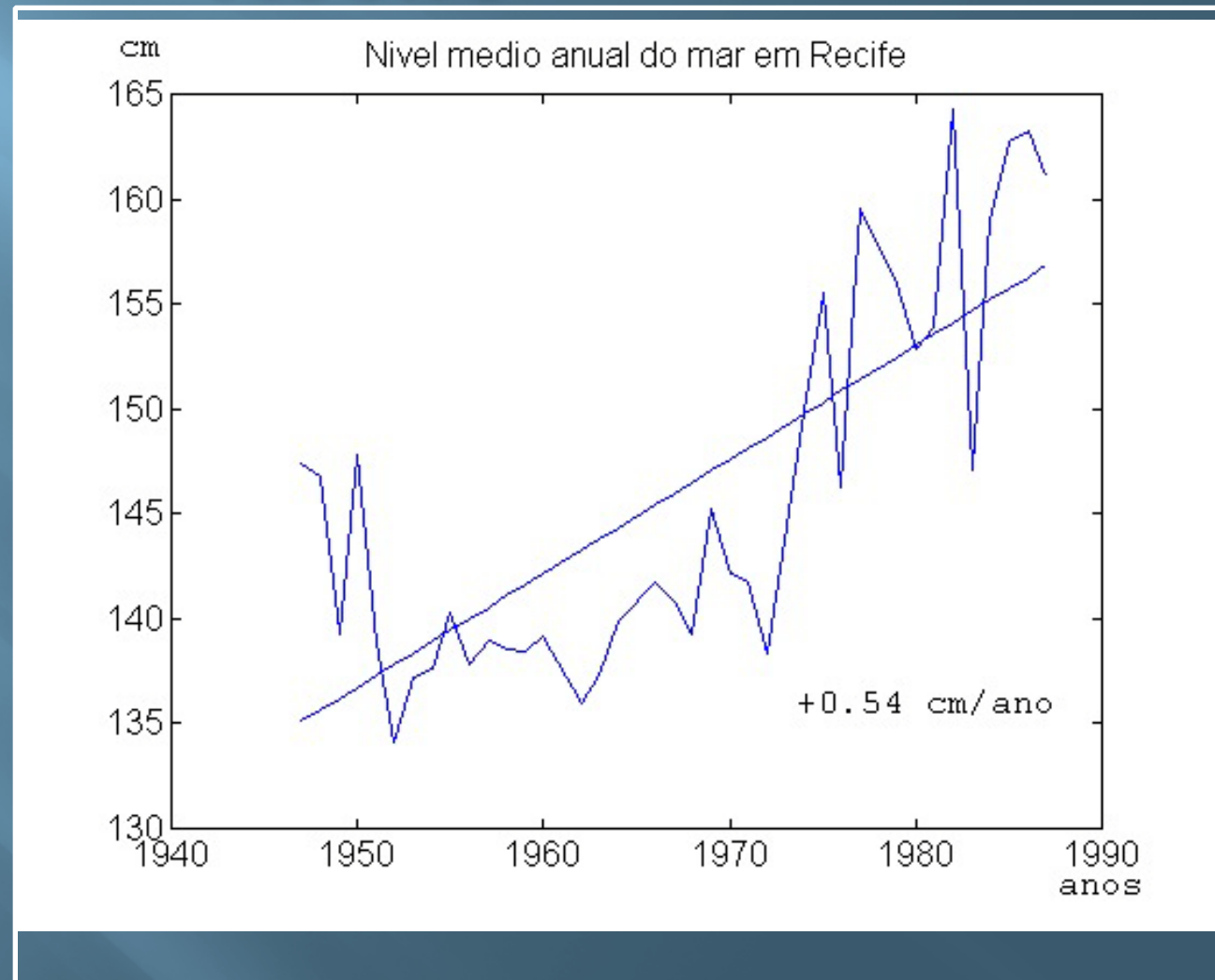
PIB por RD - 2009 (%)



O AVANÇO DA CIDADE



Nível médio anual do mar em Recife



PARA ONDE IR?



Políticas Ambientais Conectadas





Fundamentos do Plano Estadual de Mudanças Climáticas



Metas de Gestão Costeira

**Revisão do Zoneamento Ecológico
Econômico Costeiro –ZEEC - de
Pernambuco, incluindo os novos
condicionantes decorrentes das Mudanças
Climáticas**

**Elaboração do Mapa de Vulnerabilidade
Ambiental dos Municípios Litorâneos de
Pernambuco**

Diagnóstico dos sumidouros marinhos e
costeiros e medidas mitigadoras e de
adaptação

Diagnóstico do saneamento ambiental nos
municípios litorâneos de Pernambuco,
frente aos cenários esperados pelo
aumento do nível do mar provocado pelas
Mudanças Climáticas

Metas de Gestão Costeira

Desenvolver e implantar o **plano de gestão integrado de riscos costeiros**

Desenvolver e executar projeto de recuperação do ambiente praias (Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda e Paulista)

Definir a linha de preamar máxima atual para o estabelecimento de áreas não edificadas

Contemplar no planejamento urbano medidas preventivas e corretivas para adaptação das cidades costeiras à elevação do nível do mar

Estabelecer mecanismos de integração das pesquisas e tecnologias para definir áreas de vulnerabilidades costeiras

Metas de Gestão Costeira

Estabelecer estratégias para fortalecer os órgãos de pesquisas de eventos climáticos/meteorológicos

Estabelecer estratégias para disseminar informações sobre eventos climáticos extremos

Desenvolvimento e implantação de mecanismos que permitam o Pagamento de Serviços Ambientais que possam incrementar condições favoráveis de adaptação às mesmas, assim como de prevenção do processo de erosão costeira

Estabelecimento das diretrizes e critérios para promover a divulgação junto ao poder local dos instrumentos financeiros que incentivam iniciativas de adaptação às mudanças climáticas na zona costeira

Metas de Gestão Costeira

Estabelecer procedimentos para o monitoramento contínuo e integrado para manutenção e prevenção de riscos em áreas costeiras

Estabelecer procedimentos para fomentar a proteção e recuperação de manguezais e recifes costeiros

Realizar ações periódicas de desassoreamento e ou alargamento de calhas dos rios costeiros

Construir tanques/reservatórios de alvenaria ao longo da costa, para retenção de água evitando o alagamento urbano

Estruturar no âmbito estadual um setor responsável pelo planejamento para enfrentamento da erosão marinha

Metas de Gestão Costeira

Estabelecer procedimentos para a capacitação e habilitação dos agentes públicos para ações integradas na zona costeira

Estabelecer estratégias para fortalecer as universidades e instituições de pesquisa para realização de estudos integrados sobre mudanças climáticas e suas conseqüências para a gestão costeira

Ações de Gestão Costeira de Pernambuco



Criação da Agência Ambiental de Águas e Clima APAC
Lei Estadual 14.028 de 26 de março de 2010.

Objetivo: executar a Política Estadual de Recursos Hídricos, planejar e disciplinar os usos múltiplos da água em âmbito estadual, realizar monitoramento hidrometeorológico e previsões de tempo e clima no Estado.

Ações de Gestão Costeira de Pernambuco

Elaboração da Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA

Objeto: Definir o arcabouço operacional, técnico e jurídico sobre os processos e mecanismos, visando disciplinar a atuação do Poder Público em relação aos provedores de serviços ambientais e as possíveis fontes de financiamento, de forma a promover o desenvolvimento sustentável e a aumentar a provisão desses serviços em todo território de Pernambuco.

Ações de Gestão Costeira de Pernambuco

Projeto de Renaturalização do Rio Beberibe

(13 km)

Recursos: R\$ 63 milhões (Caixa Econômica)

Início: abril 2012

Término: 2º semestre 2014

Objetivo: proporcionar uma calha que permita a vazão de escoamento das águas do rio.

Intervenções: aprofundamento e alargamento da calha do rio; retirada de lixo e sedimentos que impedem o fluxo natural das águas.



Ações de Gestão Costeira de Pernambuco

Projeto de Navegabilidade dos Rios Capibaribe e Beberibe

Recursos: R\$ 289 milhões (PAC Mobilidade)

R\$ 101 milhões para dragagem no Rio Capibaribe

Dragagem: 800 mil metros³ ,
numa área de 17 km;

Início: março de 2013

Término: junho de 2014



Ações de Gestão Costeira de Pernambuco



IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS VULNERÁVEIS DA ZONA COSTEIRA DE PERNAMBUCO E OS RISCOS POTENCIAIS DECORRENTES DAS ALTERAÇÕES ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

Recursos do Projeto Fundo Clima/MMA/ UFPE/ SEMAS - R\$ 480.000,00

O projeto visa identificar e mapear as áreas de vulnerabilidade ambiental da Zona Costeira de Pernambuco e os riscos potenciais decorrentes das alterações às mudanças climáticas, *de maneira a* aprimorar e desenvolver ferramentas de apoio á gestão ambiental, no estabelecimento de diretrizes ambientais que subsidiem o gestor público, nas ações de planejamento urbano.

Com base nesse mapeamento será elaborado o Programa de Monitoramento das Áreas Vulneráveis da Zona Costeira de Pernambuco, contemplando as áreas de riscos potenciais decorrentes das alterações das mudanças climáticas, com vistas a adoção de medidas de adaptação e mitigação.

Ações de Gestão Costeira de Pernambuco

ATUALIZAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA ZONA COSTEIRA DE PERNAMBUCO – ZEEC

Recursos de R\$ 780.000,00

Atualização do Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira de Pernambuco - ZEEC, visando à promoção da gestão ambiental e do ordenamento do uso e ocupação do solo e da área marinha, de maneira a garantir o desenvolvimento socioeconômico da região, respeitando o potencial e as limitações dos ecossistemas, para uso das gerações atuais e futuras, por meio da atualização dos zoneamentos existentes, incorporando a nova dimensão ambiental e econômica,

Ações de Gestão Costeira de Pernambuco

FINANCIAMENTO DE ESTUDOS CIENTIFICOS

2005-2009 – CNPq/FINEP – UFPE / CPRH/ Ag. CONDEPE FIDEM- R\$ 1.042.500,00

MAI EROSÃO COSTEIRA – MONITORAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO

- Identificar de forma regionalizada, soluções técnicas integradas;
- Indicar medidas corretivas das obras implantadas e viabilizar a recomposição das praias.

2010. FIEPE / CPRH/UFPE / Emendas Parlamentares R\$ R\$ 1.000.000,00

PROJETO MAPLAC, refinamento da batimetria do MAI,

PROJETO PROCOSTA instalação de 2 ondógrafos e Sistema MIKE 21

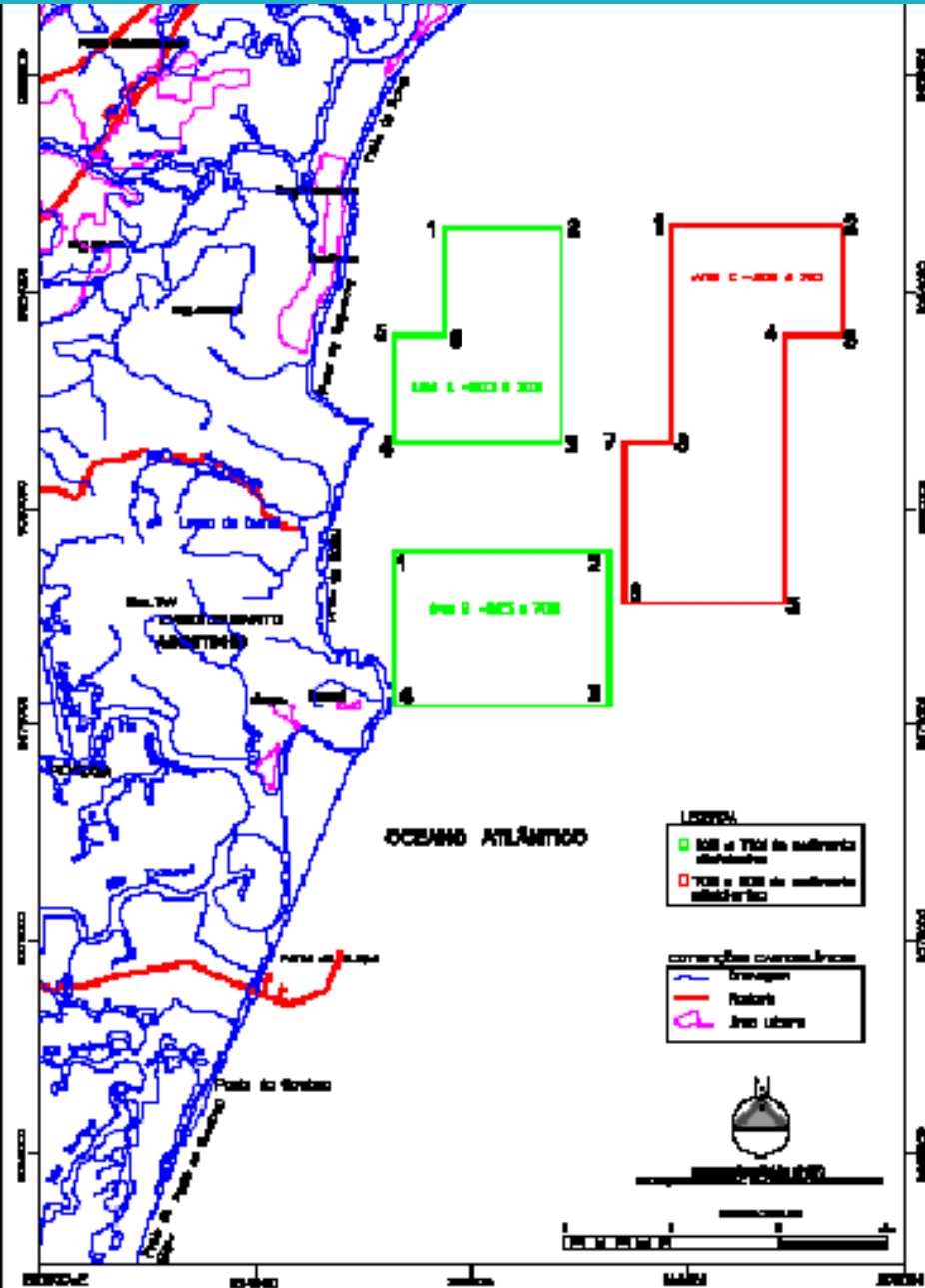
2009 – 2012. FACEPE: R\$ 1.000.000,00

Programa para Geração de Subsídios Técnico-Científicos às Políticas Públicas de Proteção a Costa – PGEST

8 Projetos de Pesquisas Científicas na Área de Monitoramento, Prognóstico e Mitigação da Erosão Costeira

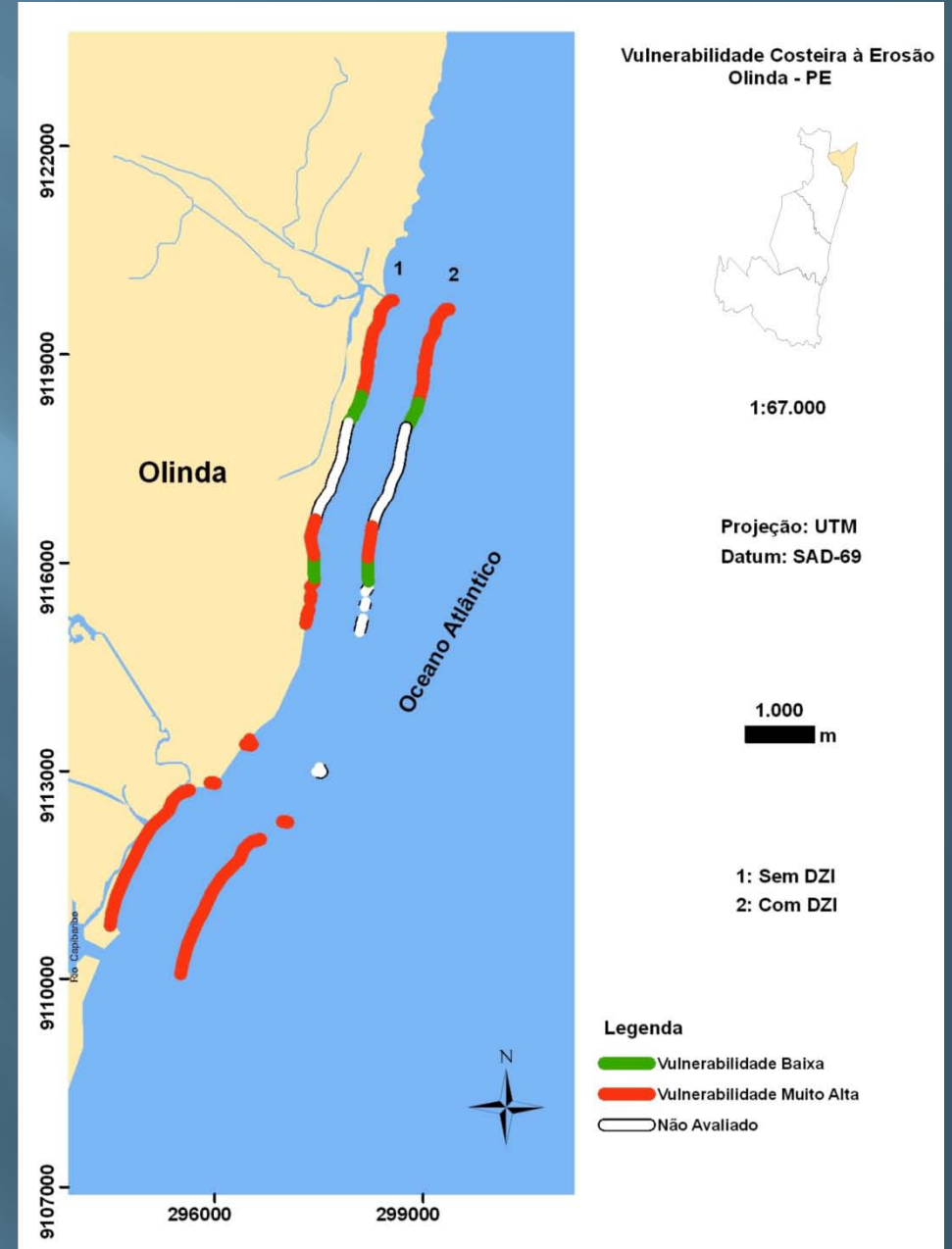
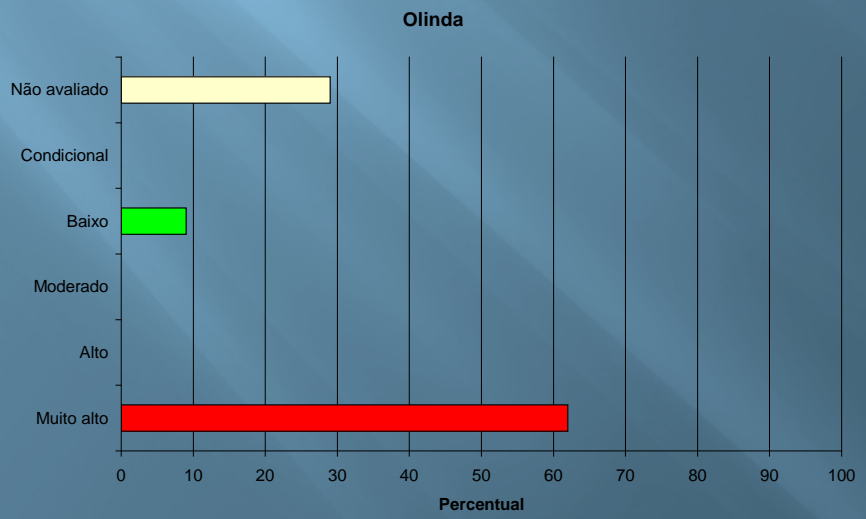
MAPEAMENTO DAS JAZIDAS DE GRANULADOS MARINHOS PARA REGENERAÇÃO DE PRAIA.

Fonte: UFPE, SUBPROJETO 8: Mapeamento de Jazidas para Engordamento de Praias



Área	Ver.	Coordenadas UTM	
A	1	287462,9	9085158
	2	289613,5	9085158
	3	289613,5	9081198
	4	286518,2	9081198
	5	286518,2	9083187
	6	287462,9	9083187
B	1	286518,6	9079161
	2	290527,1	9079161
	3	290527,1	9076273
	4	286518,6	9076273
C	1	291696,6	9085187
	2	294838,8	9085187
	3	294838,8	90831615
	4	293744,1	9083161
	5	293744,1	9878198
	6	290790,9	9878198
	7	290790,9	9081196
	8	291696,6	9081196

RESULTADOS



Ações de Gestão Costeira de Pernambuco

PROJETO DE REGENERAÇÃO DAS PRAIAS DE JABOATÃO, RECIFE, OLINDA E PAULISTA

2010 - 2011 – GOVERNO DO ESTADO
CONTRATA Projeto Básico
R\$ 500.000,00 –

2012 – GOVERNO DO ESTADO
CONTRATA Projeto Executivo (Recife, Olinda, Paulista)

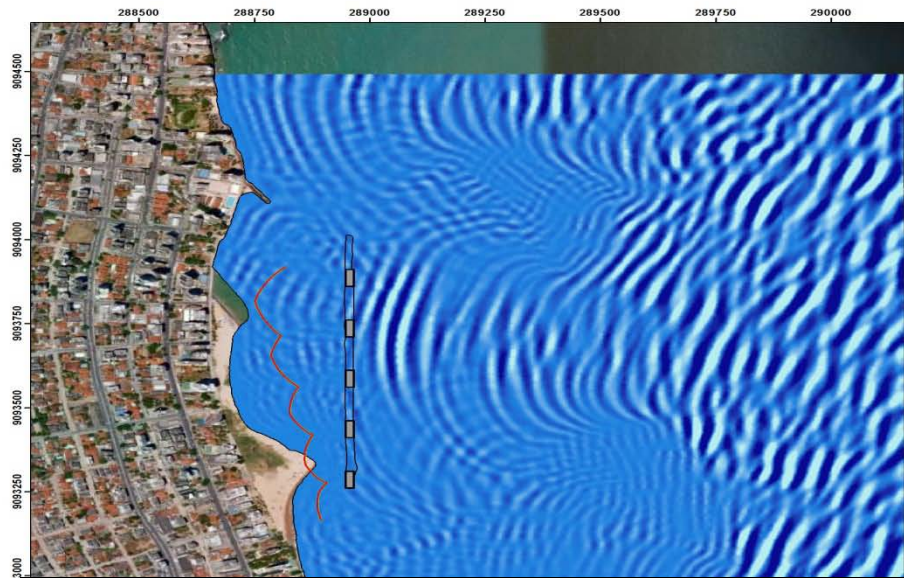
R\$ 1.800.000,00

PROJETO DE ENGENHARIA OBRAS DE PROTEÇÃO COSTEIRA RECUPERAÇÃO DA ORLA:

- RECOMPOSIÇÃO DE PRAIAS ARENOSAS,
- MEDIDAS CORRETIVAS DAS OBRAS JÁ IMPLANTADAS



ESTUDOS DESENVOLVIDOS PELA CPE



CPE Coastal Planning & Engineering do Brasil

REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE

Jaboatão dos Guararapes

Projeção UTM - Zona 25 S
Datum WGS 1984

Resultado SMC
Espectral - Espalhamento 15°

Fluxo Médio - Grade 5x5m
Ponto = 17m
Hs = 1.48m; Tp = 7.74s; Dir = 294.7°

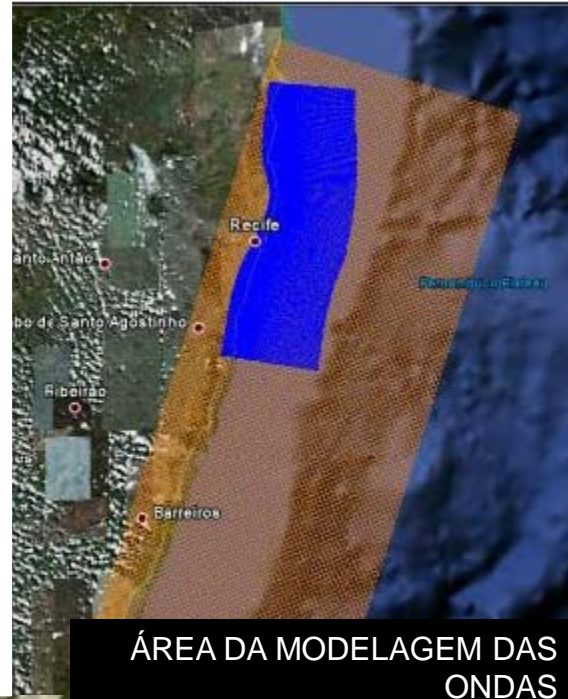
Legenda

Estruturas

- Quebra-mares
- Linha de Costa

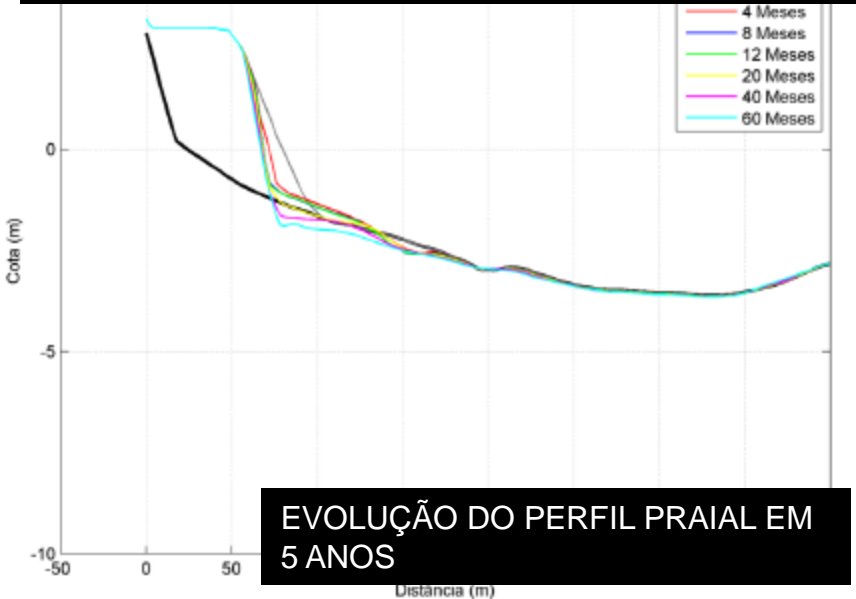
Superfície Livre 2D

- Crista : 1m
- 0m
- Cava : -1m



MODELAGEM DAS PROPAGAÇÃO DE UM ESPECTRO DE ONDA REPRESENTATIVO DA CONDIÇÃO EXTREMA DE ENERGIA NA REGIÃO

ÁREA DA MODELAGEM DAS ONDAS



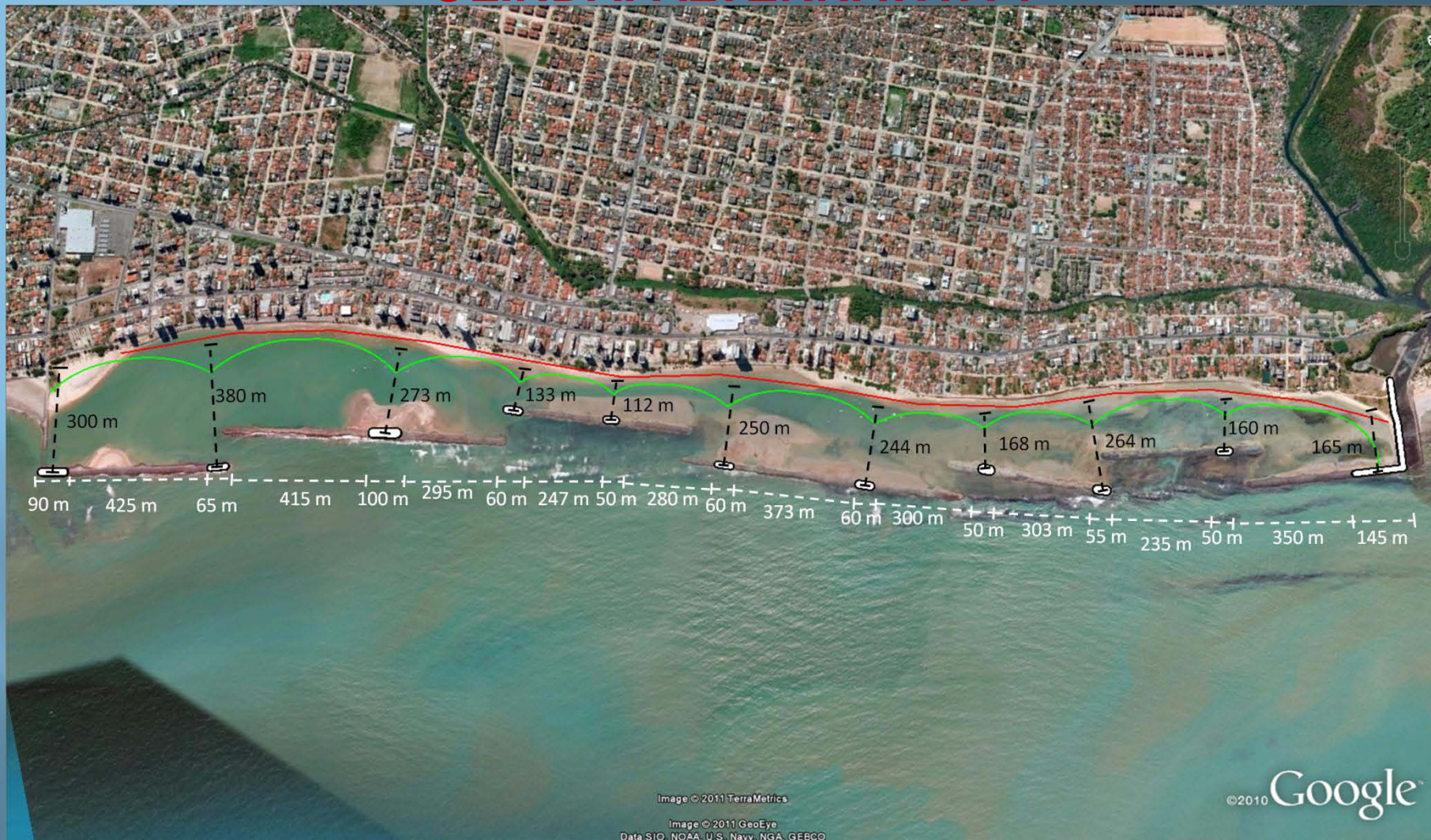
EVOLUÇÃO DO PERFIL PRAIAL EM 5 ANOS



MODELAGEM DAS ONDAS /

Figura 60. Evolução do perfil praial P16 ao longo da simulação da alternativa 1.

OLINDA: ALTERNATIVA 1



QML atual compress.avi
QML alt1 compress.avi

DRAGAGEM ÁREA DA JAZIDA

SEÇÃO ESQUEMÁTICA (na área de Jazida)

Dragagem para Alimentação Artificial da Praia
(1) Chegada da Draga à Área de Jazida (com fundos a -11,000HN)



SEÇÃO ESQUEMÁTICA (na área de Jazida)

Dragagem para Alimentação Artificial da Praia
(2) Início da Dragagem com Draga de Sucção em Marcha (TSHD) para o porto da Draga



SEÇÃO ESQUEMÁTICA (na área de Jazida)

Dragagem para Alimentação Artificial da Praia
(3) Após enchimento do porto transporte até à Praia para alimentação artificial



Legenda

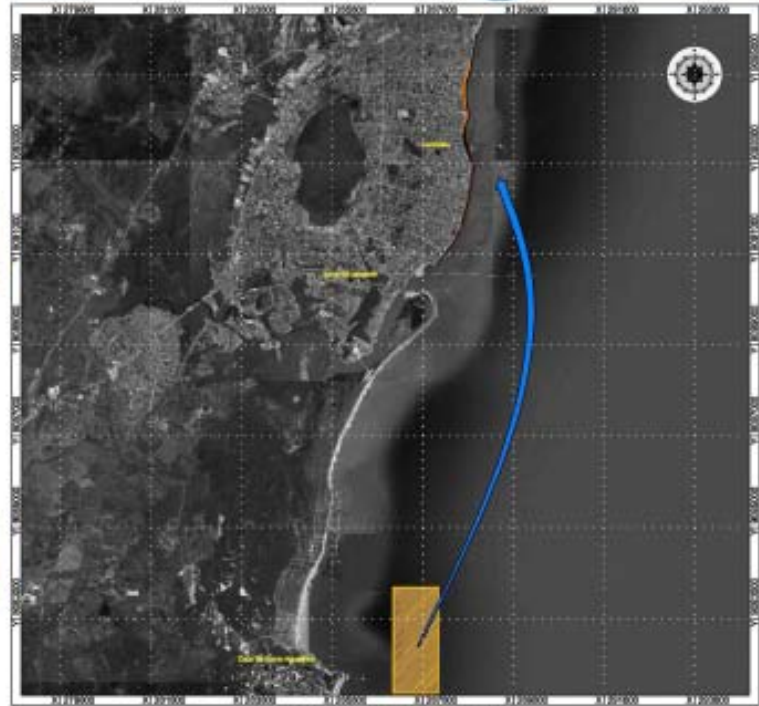
- ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DA PRAIA
- ÁREA DE JAZIDA

+2,24 D-N
MH-W
+1,30 D-N

* ou semelhante

LAYOUT DOS TRABALHOS

ESCALA 1:25.000



Draga TSH com porto cheio e pronta a descarregar



MEDIDAS CORRETIVAS DAS ESTRUTURAS RÍGIDAS

SEÇÃO TRANSVERSAL ESQUEMÁTICA "JT1"

Perfil Existente e Trabalhos Planejados

SEÇÃO TRANSVERSAL ESQUEMÁTICA "JT1"

Execução do Acesso Provisório ao Quebra-Mar Destacado

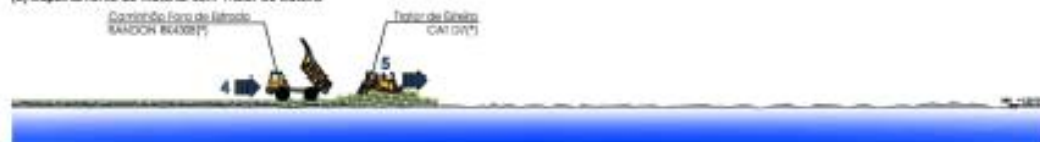
- (1) Transporte e Descarga de Enrocamento para Execução do Acesso Provisório com Caminhão Basculante
- (2) Carregamento do Enrocamento com Carregadeira
- (3) Transporte e Descarga Direta do Enrocamento na Plata para Execução do Acesso com Caminhão Fora de Estrada



SEÇÃO LONGITUDINAL PARCIAL ESQUEMÁTICA "JL1"

Regularização do Acesso até ao Extremo Norte do Quebra-Mar Existente com Material de Graduação Menor (Brita tipo 3)

- (4) Transporte e Descarga de Material com Caminhão Fora de Estrada
- (5) Espalhamento do Material com Trator de Esteira



SEÇÃO LONGITUDINAL PARCIAL ESQUEMÁTICA "JL2"

Execução dos Tramos de Quebra-mar com a Remoção dos Tramos de 100m Intermediários e Aterramento de Segurança

- (6) Remoção de Enrocamento com Escavadeira de Braço Longo
- (7) Transporte Parcial do Enrocamento até à Zona de Aterramento e Restante até à Zona de Carregamento na Plata
- (8) Descarga Parcial do Enrocamento Removido para Aplicação num Aterramento de Segurança para os Equipamentos
- (9) Execução do Aterramento com Trator de Esteira



SEÇÃO TRANSVERSAL PARCIAL ESQUEMÁTICA "JT1"

Descarga do Enrocamento Removido na Zona de Carga para Transporte à Obra de BV ou a Pedreira

- (10) Transporte desde a Frente de Trabalho e Descarga de Enrocamento Removido com Caminhão Fora de Estrada
- (11) Carregamento do Enrocamento com Carregadeira
- (12) Transporte do Enrocamento Removido com Caminhões



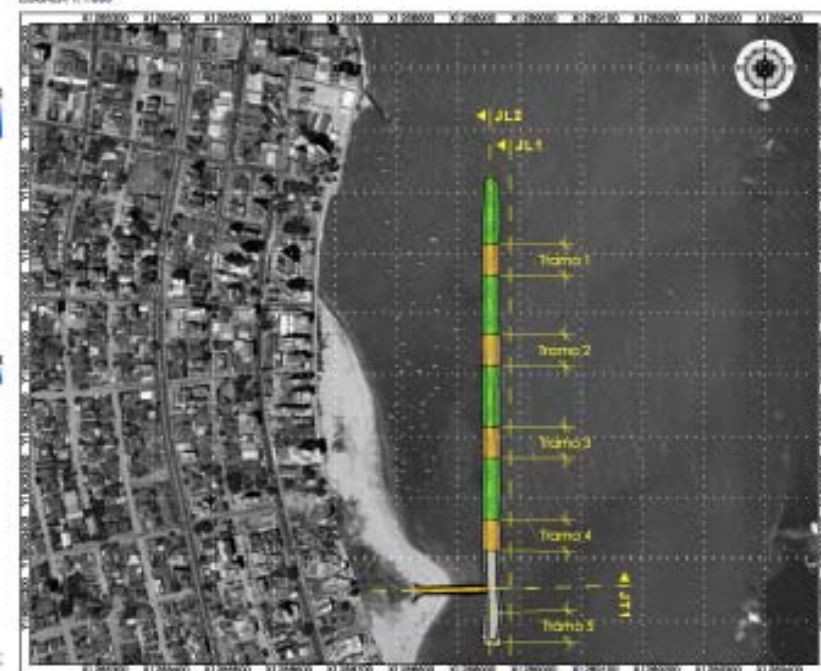
Legenda

- TRAMO DE EXECUÇÃO A REALIZAR
- TRAMO DE CONTABILIZAÇÃO E MANTENÇÃO

+2,24 Dm
MHW
+1,20 Dm

LAYOUT DOS TRAMOS DE QUEBRA-MAR A EXECUTAR

ESCALA 1:1.000



SITUAÇÃO ATUAL



Foto: Marcelo Ferreira

SIMULAÇÃO DA ENGORDA



Foto: Marcelo Ferreira



Os eternos recifes nos protegendo



Um resgate a ser feito

Praia de Boa Viagem
Década de 40



Praia de Boa Viagem
Década de 50



Praia de Boa Viagem
Década de 60



Praia de Boa Viagem
Década de 60



Um resgate a ser feito



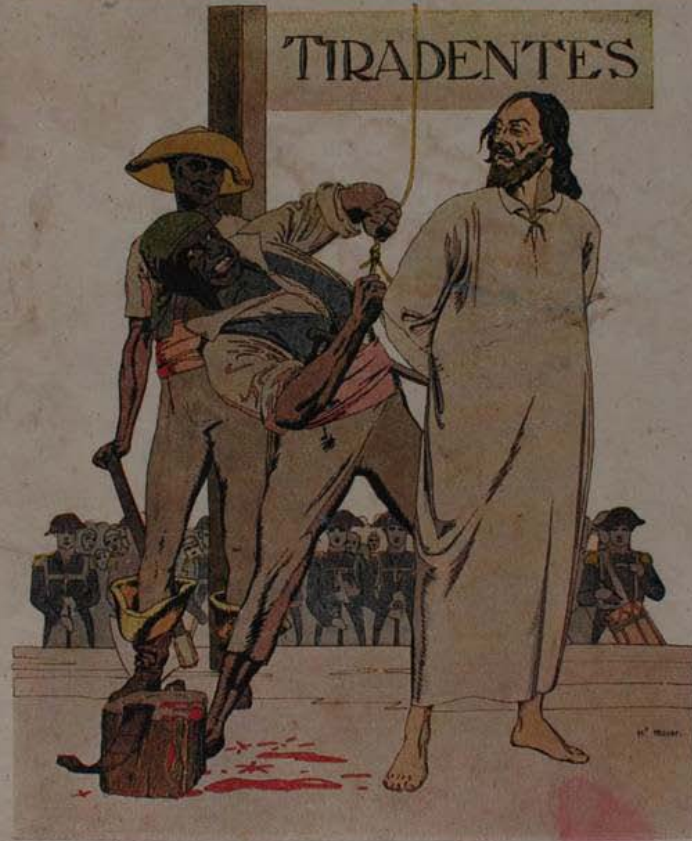
Paul de Vasconcellos Soares

P. 780



REVISTA DE PERNAMBUCO

TIRADENTES



ANNO II-N° 10

PREÇO 2\$000

ABRIL-1925

AS NOSSAS PRAIAS

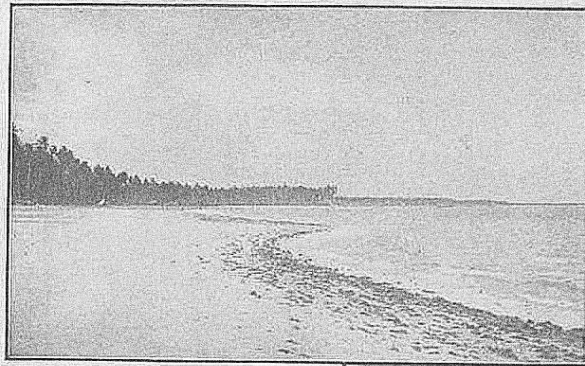
Em parte alguma a natureza creou praias mais lindas.

Defendidas pela muralha soberba dos recifes, é de manso que ellas recebem o embate persistente das vagas marinhas, cujo refluxo calça de branca areia a in-

A arvore faz muito mais do que o homem.

Sobem as aguas marulhosas contra a terra, persistentes, destruidoras; mas descem contra o mar as esguias raizes da palmeira viçosa, como tentaculos de polvo enorme, prendendo a terra que vai fugir.

Nas investidas periodicas das vagas açuladas pelos ventos, contra as praias defendidas pelo coqueiro que o homem plantou, perduram, sempre as mesmas, estas praias que o sol nascente doura e as sombras da tarde cobrem.



Bellos aspectos

finda avenida que os coqueiros verdes e as velas brancas enfeitam.

E, quando ás vezes, o malvado nordeste arrasta, na volta do mar, o pavimento movedigo que as algas sujam, o praieiro previdente levanta a espia de varas a pique, por onde passa o vento, ficando a areia para reconstituir, sobre as raizes do coqueiro amigo, a esplendida avenida que o mar derribou.

da praia da Piedade

Exercitos de homens destroem-se, tantas vezes, por um palmo de terra...

O praieiro previdente, com o seu exercito de coqueiros, conserva para o Brasil a immensa extensão das mais lindas praias que a natureza creou.



**Secretaria de
Meio Ambiente
e Sustentabilidade**

PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

Hélvio Polito Lopes Filho

Secretário Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Fone: 9488.3988

e-mail: helvio.polito@semas.pe.gov.br