



9ª Oficina Estadual de Capacitação sobre Gestão de Praias

Fortaleza/CE - 19 a 21 de agosto de 2025

Realização:



MPF
Ministério Público Federal

MINISTÉRIO DA
GESTÃO E DA INOVAÇÃO
EM SERVIÇOS PÚBLICOS

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA

MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL

MINISTÉRIO DAS
CIDADES

MINISTÉRIO DO
TURISMO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

AGU
AGÊNCIA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE



MPF
COP 30

ABEMA
Associação Brasileira de Entidades de Meio Ambiente

Apoio:



EROSÃO E PROTEÇÃO COSTEIRA NO CEARÁ: DESAFIOS E OPORTUNIDADES



Praia do Icarai - CE



Prof. Dr. Davis de Paula (UECE)
davis.paula@uece.br



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
E MUDANÇA DO CLIMA



PROGRAMA
**CIENTISTA
CHEFE**

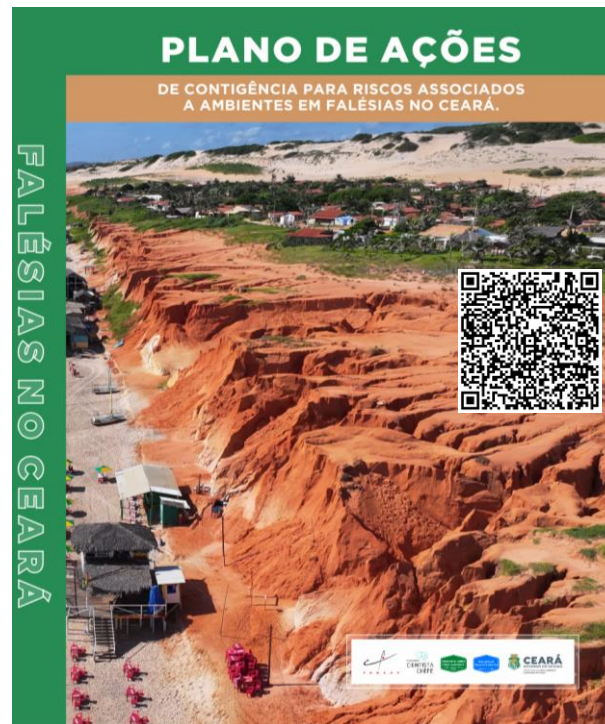


UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO CEARÁ



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PRODUTOS:



PRODUTOS:

Browser tabs: (11) WhatsApp, PEDEA, PEDEA

Address bar: pedea.sema.ce.gov.br/portal/

Navigation bar: Portal do Governo | Ceará Transparente | Ouvidoria | Acesso à informação | Acessibilidade | BR US ES

Header: **PEDEA** PLATAFORMA ESTADUAL DE DADOS ESPACIAIS AMBIENTAIS DO CEARÁ | **CEARÁ** GOVERNO DO ESTADO

Map interface:

- Map of Ceará state showing municipal boundaries.
- Legend: Limites Municipais (IPECE_2021)
- Scale: 100 km
- Search bar:
- Categories list:
 - Biodiversidade
 - Educação Ambiental
 - Energia e Telecomunic
 - Fiscalização Ambiental
 - Instrumentos e Projeto
 - Hidrografia
 - Território
 - Saneamento Básico
 - Recuperação Ambienta
 - Sistemas de Transport
- Footer: Dados do mapa © 2022 Governo do Estado do Ceará. Todos os direitos reservados. | Termos e Condições de Uso | Aviso de Privacidade

SUMÁRIO



Introdução



Erosão Costeira



**Processos, Dinâmicas
e Impactos**



**Como Proteger o
Litoral?**

An aerial photograph of a coastal scene. A long, low stone breakwater extends from the left side of the frame into the ocean. To the left of the breakwater is a sandy beach with some sparse vegetation and a paved path. The ocean is a deep blue-green color, and white-capped waves are breaking against the breakwater and the shore. The text 'INTRODUÇÃO:' is overlaid in the center-right of the image, with a yellow vertical bar to its left.

INTRODUÇÃO:

INTRODUÇÃO:

"Quando a 'emergência' se torna a regra e o planejamento a exceção, estamos protegendo nossas comunidades ou apenas adiando, amplificando e tensionando o próximo impacto adverso"?

■ Por que, afinal, devemos construir obras de proteção costeira?



Join at menti.com | use code 4854 2729

Mentimeter

Por que, afinal, devemos construir obras de proteção costeira?

Menti

ESMPU 1

Choose a slide to present

Por que, afinal, devemos construir obras de proteção costeira?

leader

bold

transpiration

creative

focus

fast

inspiration

👍

👤

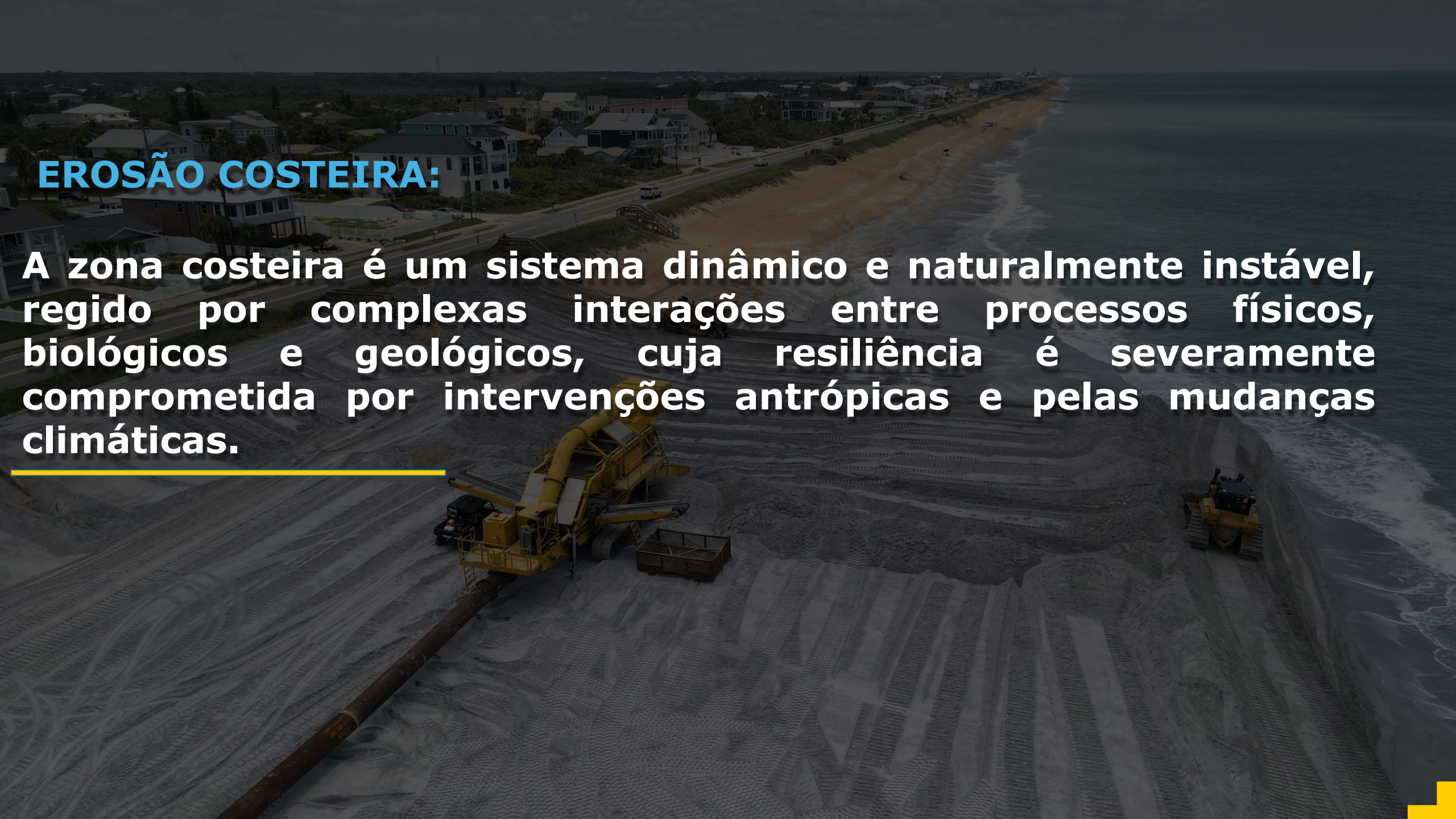


An aerial photograph of a coastal landscape. On the left, there are several rectangular, shallow water bodies, possibly salt flats or ponds, separated by narrow strips of land. A wide, sandy beach runs diagonally from the bottom left towards the top right. To the right of the beach is a large, dark blue body of water, likely the ocean. The sky is overcast and grey. The text 'EROSÃO COSTEIRA:' is overlaid in the center-right, with a yellow vertical bar to its left.

EROSÃO COSTEIRA:

EROSÃO COSTEIRA:

A zona costeira é um sistema dinâmico e naturalmente instável, regido por complexas interações entre processos físicos, biológicos e geológicos, cuja resiliência é severamente comprometida por intervenções antrópicas e pelas mudanças climáticas.



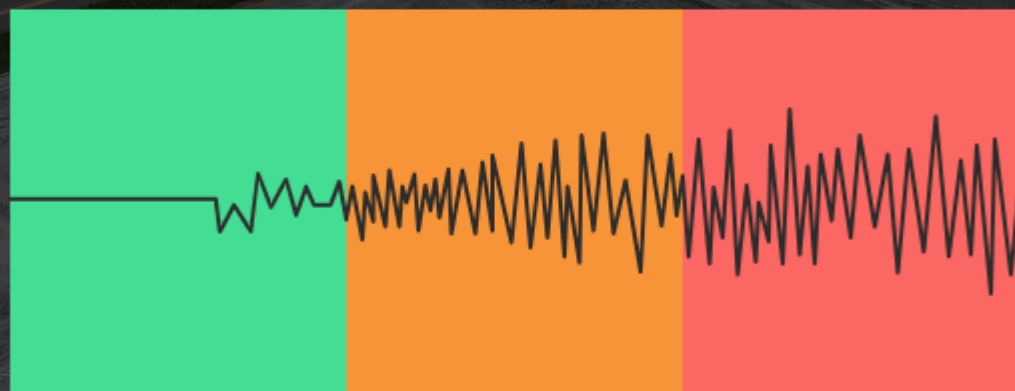
EROSÃO COSTEIRA:

Processo de Erosão Costeira

Impacto da urbanização na erosão costeira, da migração à destruição.

Natural <

> Urbanizada



Praia não urbanizada

Adapta-se movendo-se

Praia urbanizada

Interseção com dinâmica humana causa conflito

Praia urbanizada

Danos, perdas e desequilíbrios ocorrem

1

Processo Natural

A erosão costeira é um processo natural.

2

Fatores Combinados

A erosão é influenciada por processos naturais, intervenções humanas e mudanças climáticas.

3

Perda de Sedimentos

A erosão resulta na perda líquida de sedimentos.

4

Recuo da Linha de Costa

A linha de costa recua devido à erosão.

5

Adaptação da Praia

Praias não urbanizadas se adaptam migrando.

6

Conflito Urbanizado

Áreas urbanizadas enfrentam conflitos entre dinâmica natural e humana.

7

Danos e Perdas

A erosão leva a danos e perdas em áreas urbanizadas.

8

Oportunidade de Intervenção

Há uma oportunidade de intervir reativamente.

9

Lacunas de Governança

Lacunas de governança levam à desregulação e oportunismo.

EROSÃO COSTEIRA:

Desafios da Erosão Costeira

Ação das Ondas e marés

A energia impacta barreiras naturais



Destruição da Infraestrutura

A erosão avança sobre as estruturas



Exposição de Raízes

A perda de sedimentos remove o suporte



Recuo da Linha de Costa

A largura da praia está diminuindo



Reflexão das Ondas

Erosão intensificada em áreas



Transporte de Sedimentos

O déficit de volume de areia ocorre



Afloramento de Materiais

A camada de areia é removida



Praias escarpadas e curtas

O mar cria um pequeno degrau



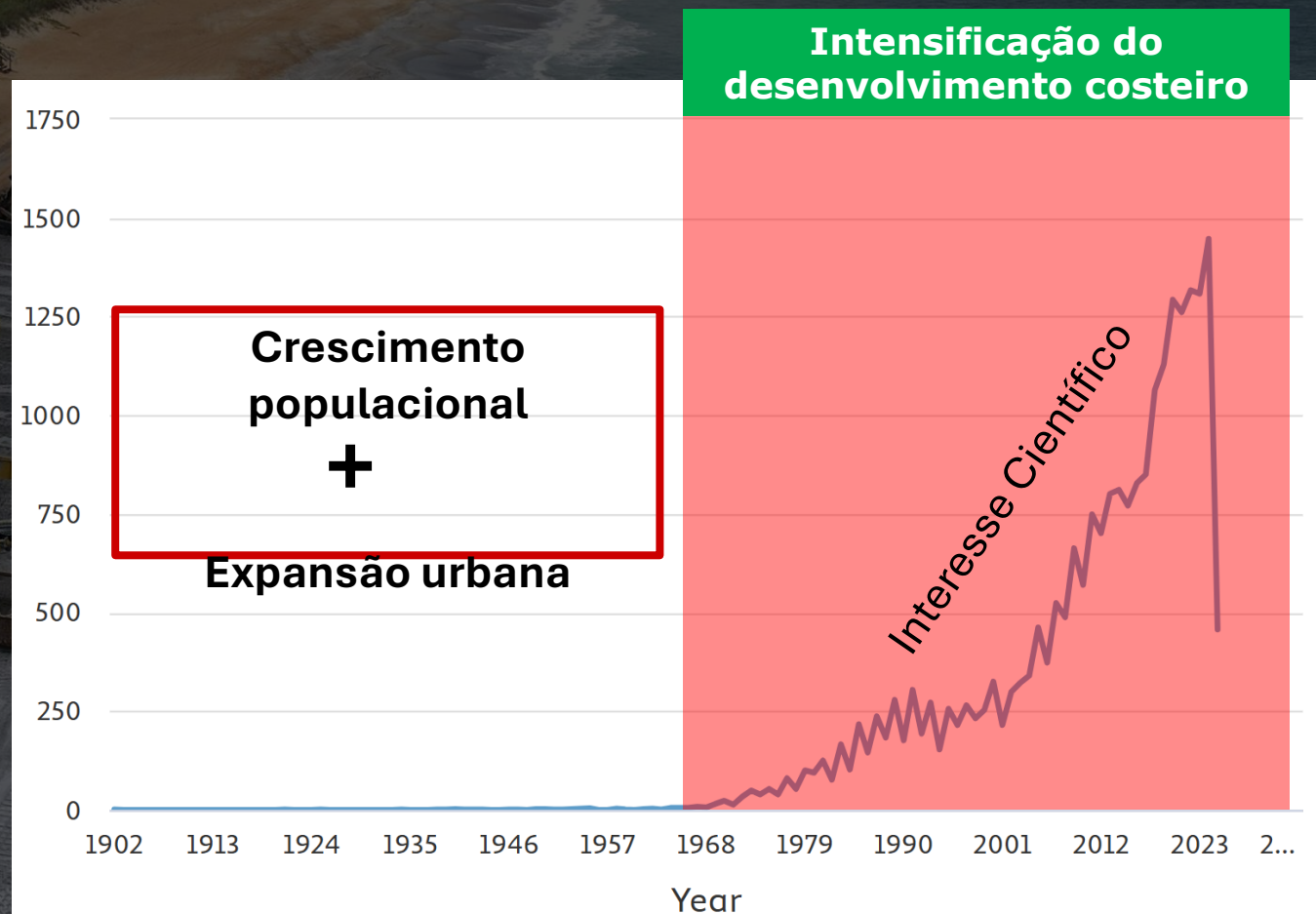
EROSÃO COSTEIRA:

Erosão Costeira – Coastal Erosion

Base: Scopus

1902-2025

Total
92.609
Estudos



PRESSUPOSTO:

**As mudanças climáticas representam
um desafio significativo para as
áreas costeiras.**



O que está em risco?



**Linha de costa e
Proteção costeira**

1

**Cultura, identidade e
patrimônio** das
comunidades costeiras



2

**Territórios, soberania e
segurança alimentar**



3

**Infraestruturas, serviços e
economia global**



4

**Recursos hídricos e
ecossistemas costeiros**



Atividades Humanas

Bacias Hidrográficas e
Zonas Costeiras



Desequilíbrio

Abastecimento
sedimentar das praias



Intensificação dos processos

Erosão Costeira e
Inundação Marinha



Subida do Nível do Mar

Amplificação dos Impactos
Costeiros

CRESCIMENTO URBANO, TRÁFICO DE AREIA E PROBLEMAS FLUVIAIS E COSTEIROS

A areia é o recurso natural mais utilizados depois da água!

Exploração excessiva e predatória

Sociedade de areia, água e sal



**CRESCIMENTO URBANO,
TRÁFICO DE ÁREIA E
PROBLEMAS FLUVIAIS E
COSTEIROS**

**Até 2050, 55% da população mundial estará vivendo
em áreas urbanas.**

Areia para fabricação de cimento

**Maior parte vem da
dragagem de rios**

**75% e 90% das praias
do mundo estão
diminuindo**

**Destruição de habitats
Mudança ambientais
Impactos fauna e flora**

- **Casa de médio porte: 200 t**
- **Hospital de grande porte: 3000 t**
- **1km de estrada: 30.000 t**

**59 Bilhões de toneladas/ano de areia são
extraídas ao redor do mundo**

85% é para construção

CRESCIMENTO URBANO, TRÁFICO DE ÁREIA E PROBLEMAS FLUVIAIS E COSTEIROS

Diário do Nordeste

Mercado ilegal da areia movimentada R\$ 13 bilhões por ano no Brasil

REGIÃO

Escrito por **Melquíades Júnior**, melquiades.junior@svm.com.br 23:00 / 11 de Outubro de 2020. Atualizado às 14:44 / 14 de Outubro de 2020

O faturamento se refere apenas ao que é fornecido para a construção civil. Construtoras e lojas de material de construção lucram no tráfico que se torna mais rentável que o de drogas. Ilegalidade impõe risco às construções

Para cada quilo de cimento usado pela construção civil são necessários, pelo menos, outros quatro quilos de areia.



Tráfego de areia

- Pela encomenda, o caçambeiro recebe R\$ 120. Tira R\$ 10 para cada um dos pazeiros e fica com o restante. A loja de material de construção, que solicitou a carga, vende por R\$ 400 ao cliente que encomendou “uma carrada de areia de lavada”. Ótima para fazer o piso da casa em construção. Assim, o minério no leito seco do rio Acaraú enche o alicerce da obra particular, afinal, dentre tantas coisas, é para isso que serve a areia.

Levantamento inédito revela os impactos da extração ilegal de areia

Quase invisível, a Máfia da Areia no Brasil movimenta bilhões em negócios ilegais, destrói meio ambiente e ameaça quem

Melquiades Júnior melquiades.junior@svm.com.br

10 - 23:00 (Atualizado às 09:52, em 12 de Outubro de 2020)



Legenda: Matéria-prima essencial no desenvolvimento civilizatório e industrial, a areia é também o produto do mercado ambiental mais ilegal no mundo.

Diário do Nordeste



TRÁFICO DE AREIA

Mercado ilegal de venda do minério movimenta R\$ 13 bilhões por ano no Brasil. Levantamento inédito aponta que 64% da areia usada na construção civil no País tem origem ilegal e 2 x 1



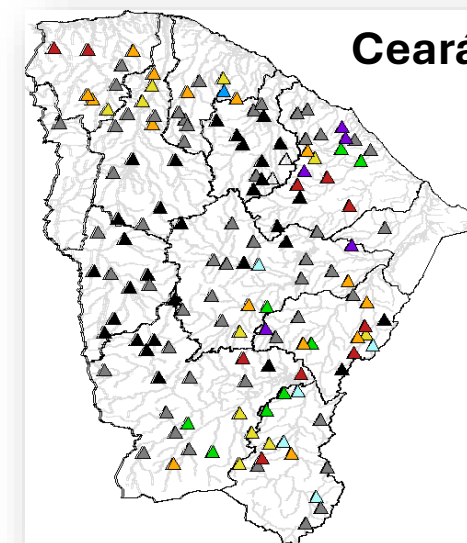
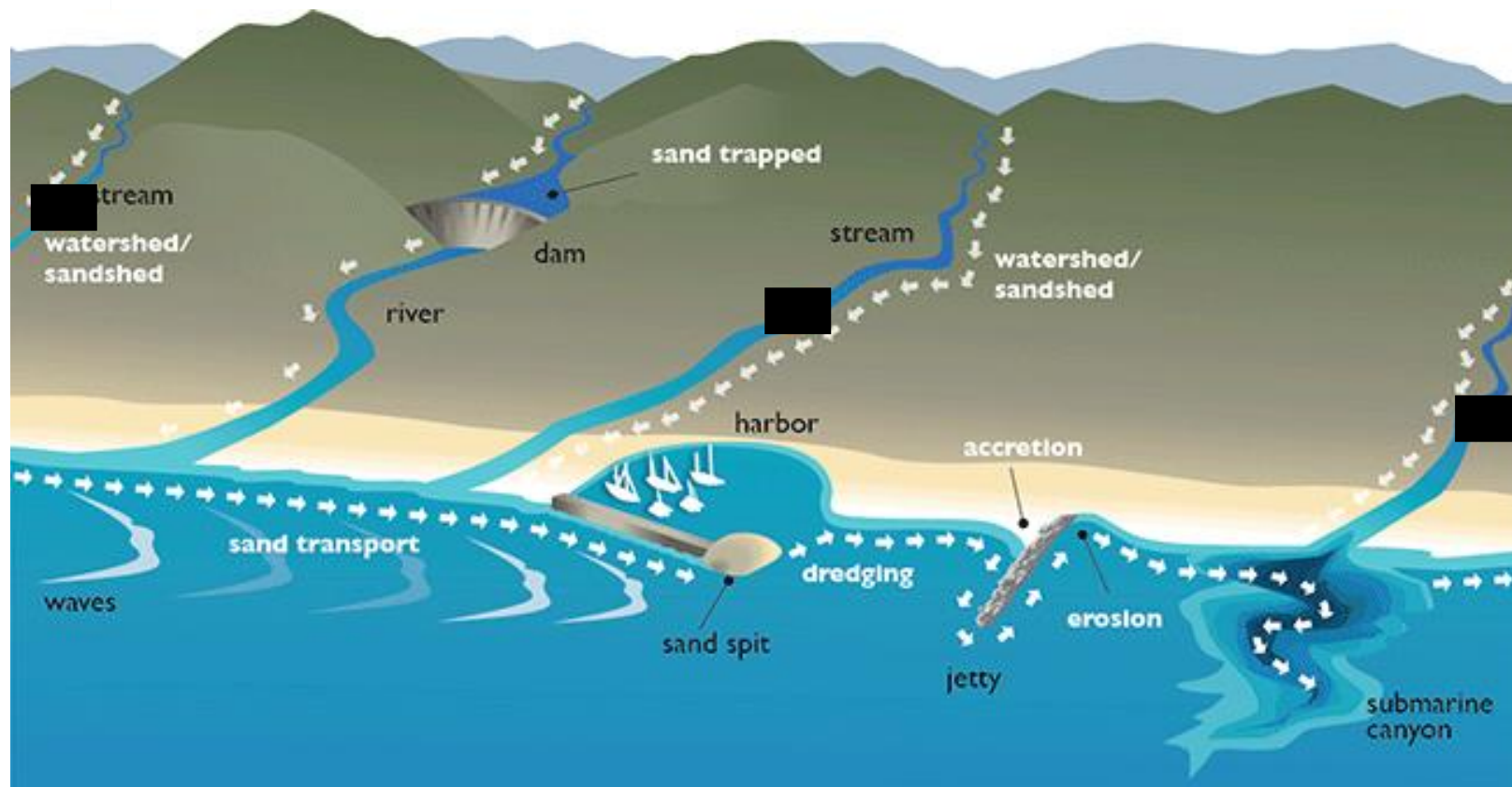
Estudo inédito estima a existência de quase 90 mil barragens no CE

REGIAO

Escrito por **Rodrigo Rodrigues**, rodrigo.rodrigues@svm.com.br 00:00 / 25 de Julho de 2020.

O alto número de pequenos açudes causa divergência entre estudiosos: um grupo avalia que esses reservatórios podem impactar negativamente na gerência dos recursos hídricos, outros pesquisadores questionam

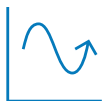
As Barragens praticamente eliminam o suprimento de areia das praias.



Agravamento da erosão / aumento do risco de inundação

Diminuição ou extinção da praia recreativa

Amplificação das obras rígidas de proteção costeira



Alternativas de mitigação

- Adaptação;
- Proteção com estruturas;
- Realimentação de praias;
- Recuo;
- Não fazer nada.



Estruturas rígidas

- Espigão;
- Gabião;
- Esporões;
- Enrocamentos;
- Quebra-mar;
- Outros.



Erosão a Jusante

Fortaleza



Caucaia



Praia do Icarai

- Experiências múltiplas
- Enrocamentos;
 - Bagwall;
 - Enrocamentos;
 - Esporões;
 - Enrocamentos;



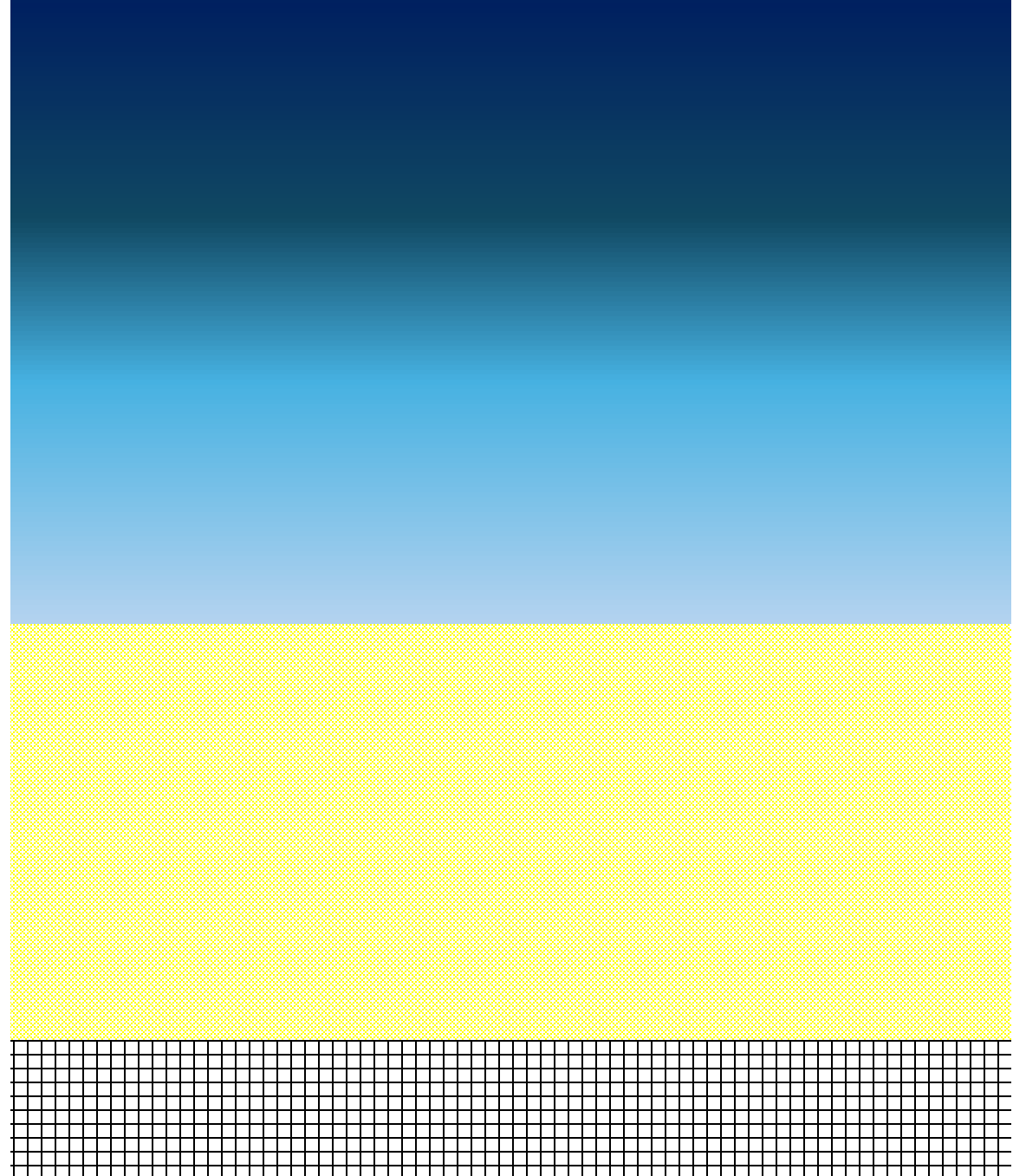
O novo projeto

Espigões senoidais

“Efeito dominó”

Modelo conceitual

Sistema Costeiro e marinho



Sistema Ambientais (praia-duna)

Sistema Urbano

Componentes

Mar
(dinâmica oceânica)

Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)

Cenário Indutor

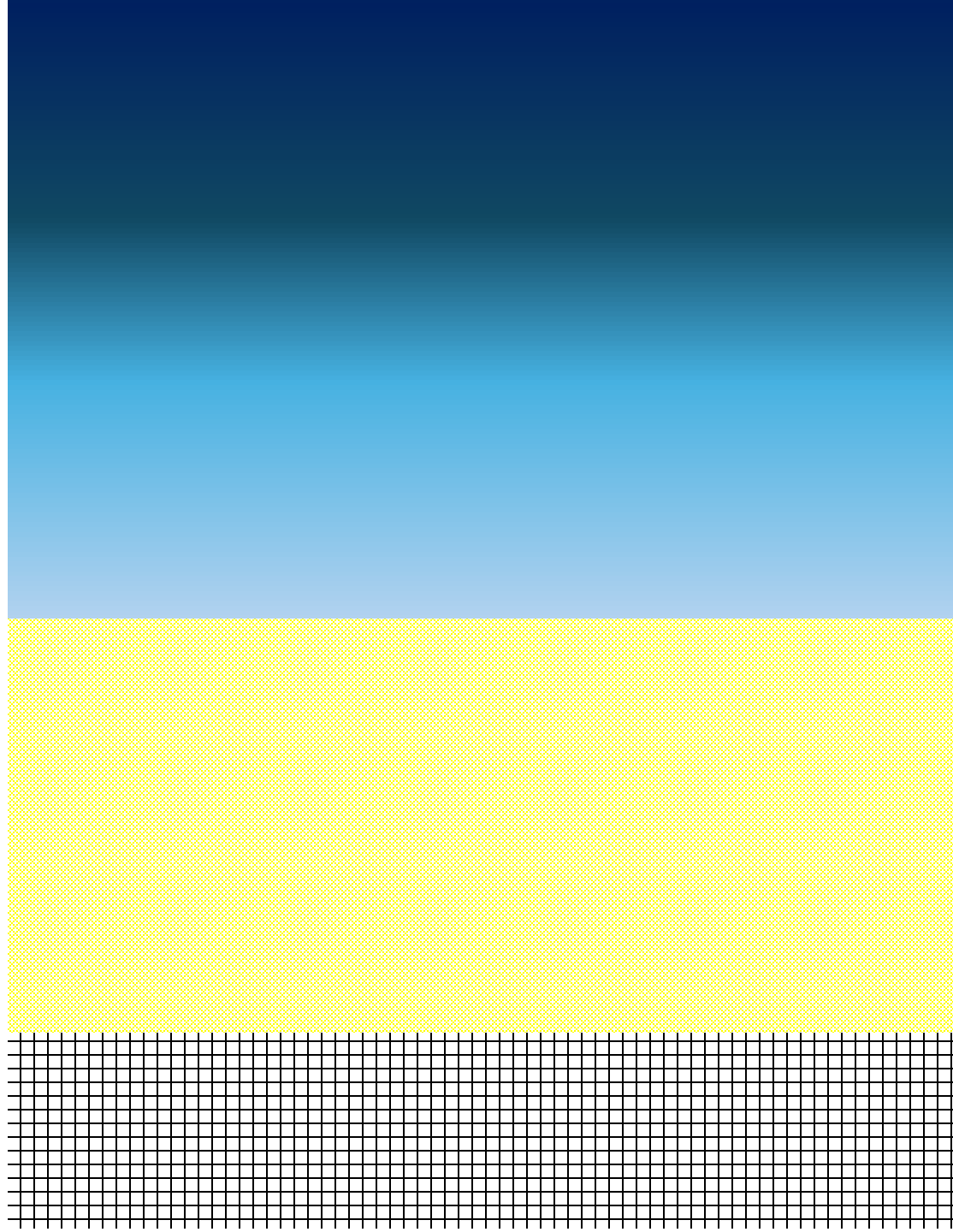
Subida do nível
do mar



Pressão sobre o
Sistema natural



Crescimento
urbano



Componentes

Mar
(dinâmica oceânica)

Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)

Cenário Indutor

**Subida do nível
do mar**



**Pressão sobre o
Sistema natural**



**Crescimento
urbano**

Componentes

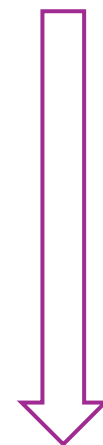
Mar
(dinâmica oceânica)

Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)

Cenário Indutor

Subida do nível
do mar



Pressão sobre o
Sistema natural



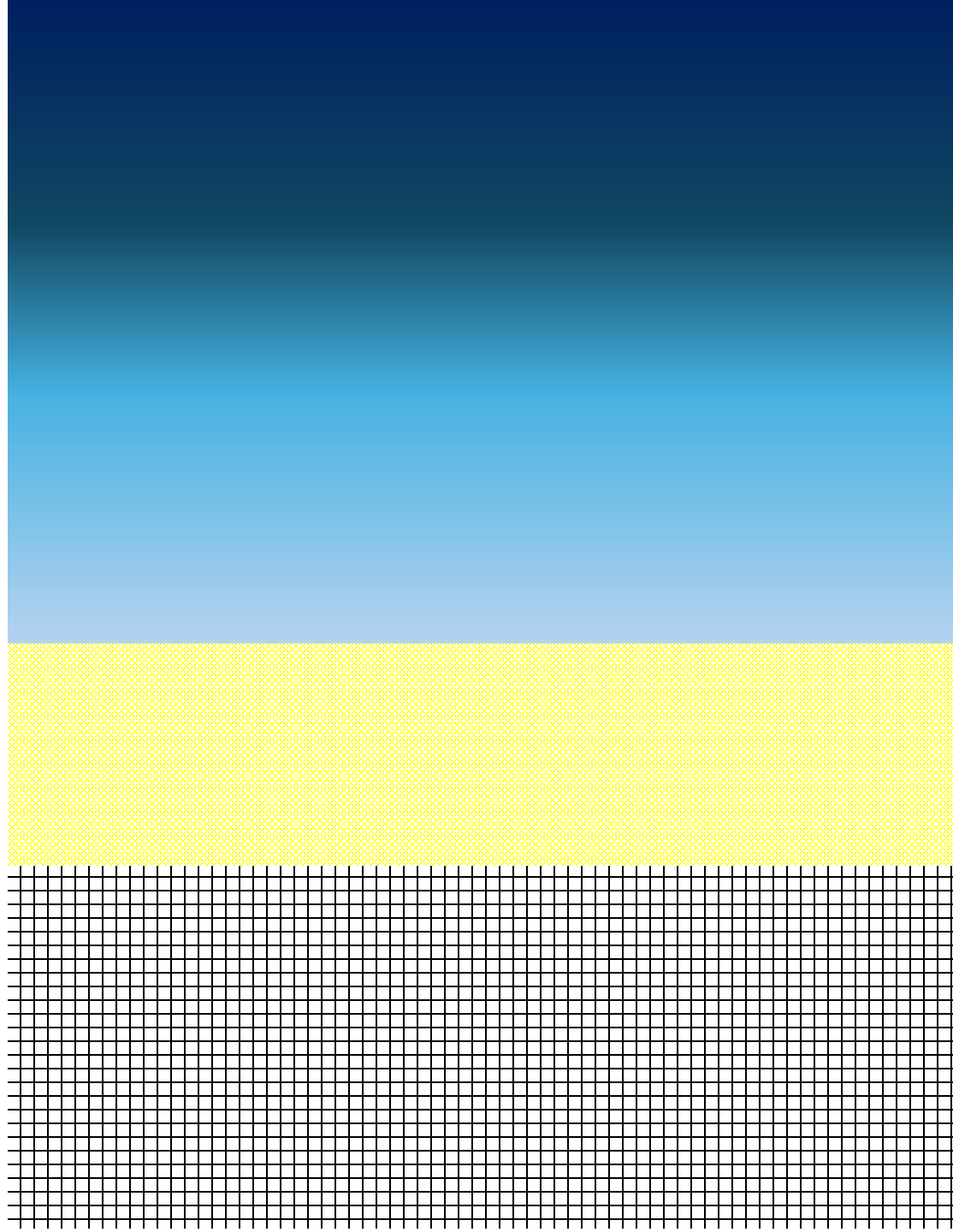
Crescimento
urbano

Componentes

Mar
(dinâmica oceânica)

Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)

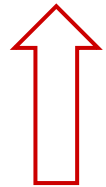


Cenário Indutor

**Subida do nível
do mar**



**Pressão sobre o
Sistema natural**



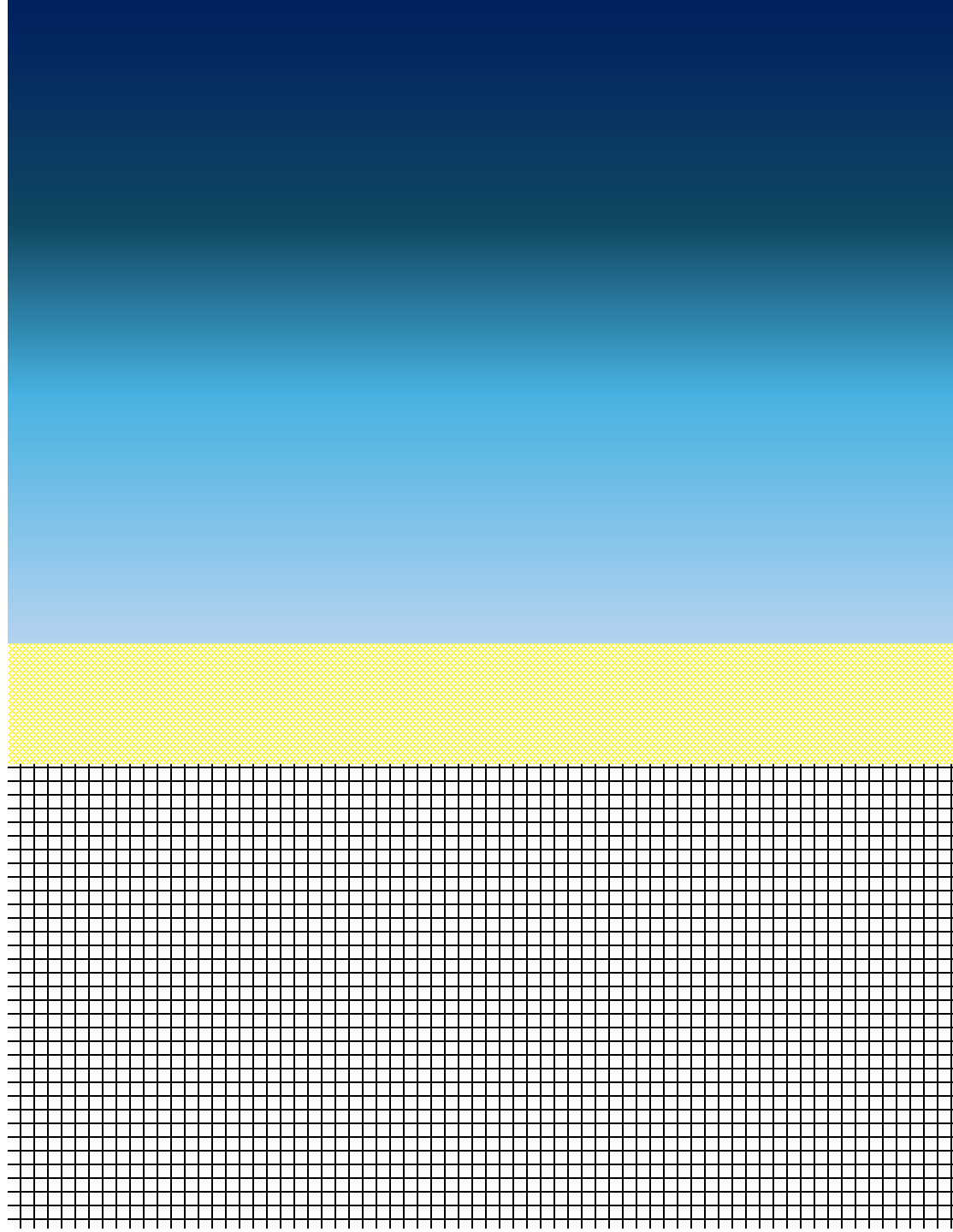
**Crescimento
urbano**

Componentes

Mar
(dinâmica oceânica)

Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)



Cenário Indutor

**Subida do nível
do mar**



**Pressão sobre o
Sistema natural**



**Crescimento
urbano**

Componentes

Mar
(dinâmica oceânica)

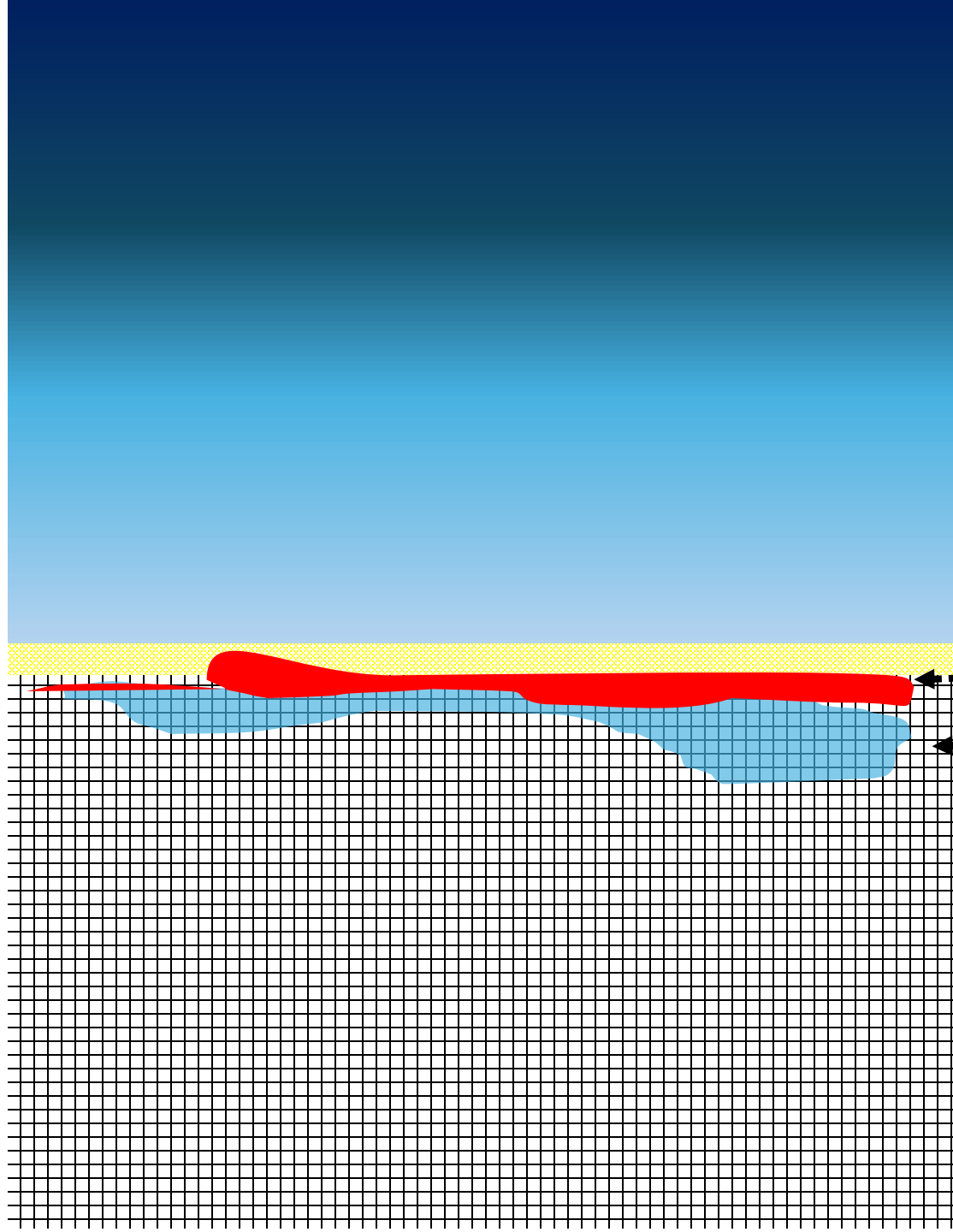
Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)

Impactos Costeiros

Erosão

Inundação



Componentes

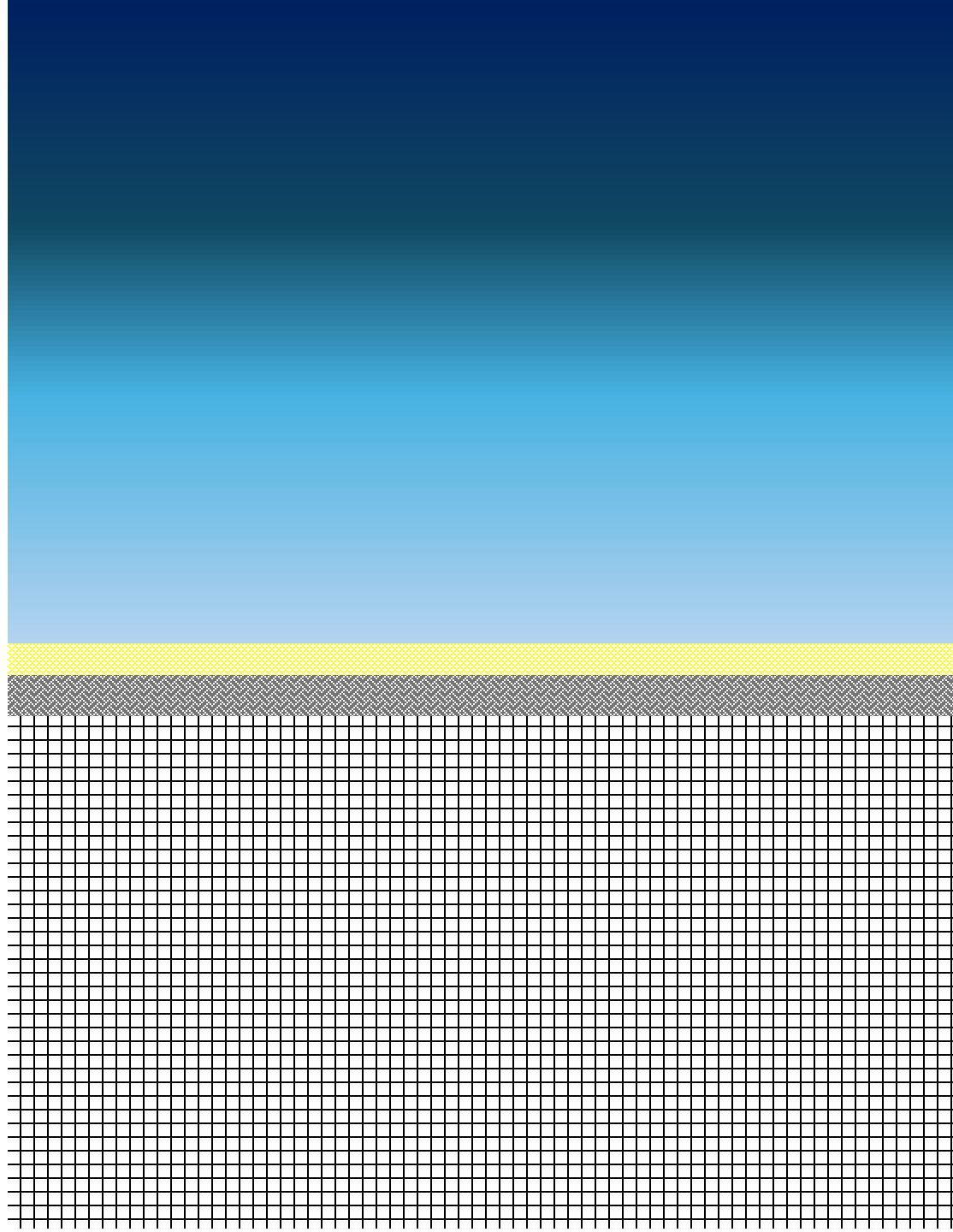
Mar
(dinâmica oceânica)

Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)

Resposta

Proteção Costeira

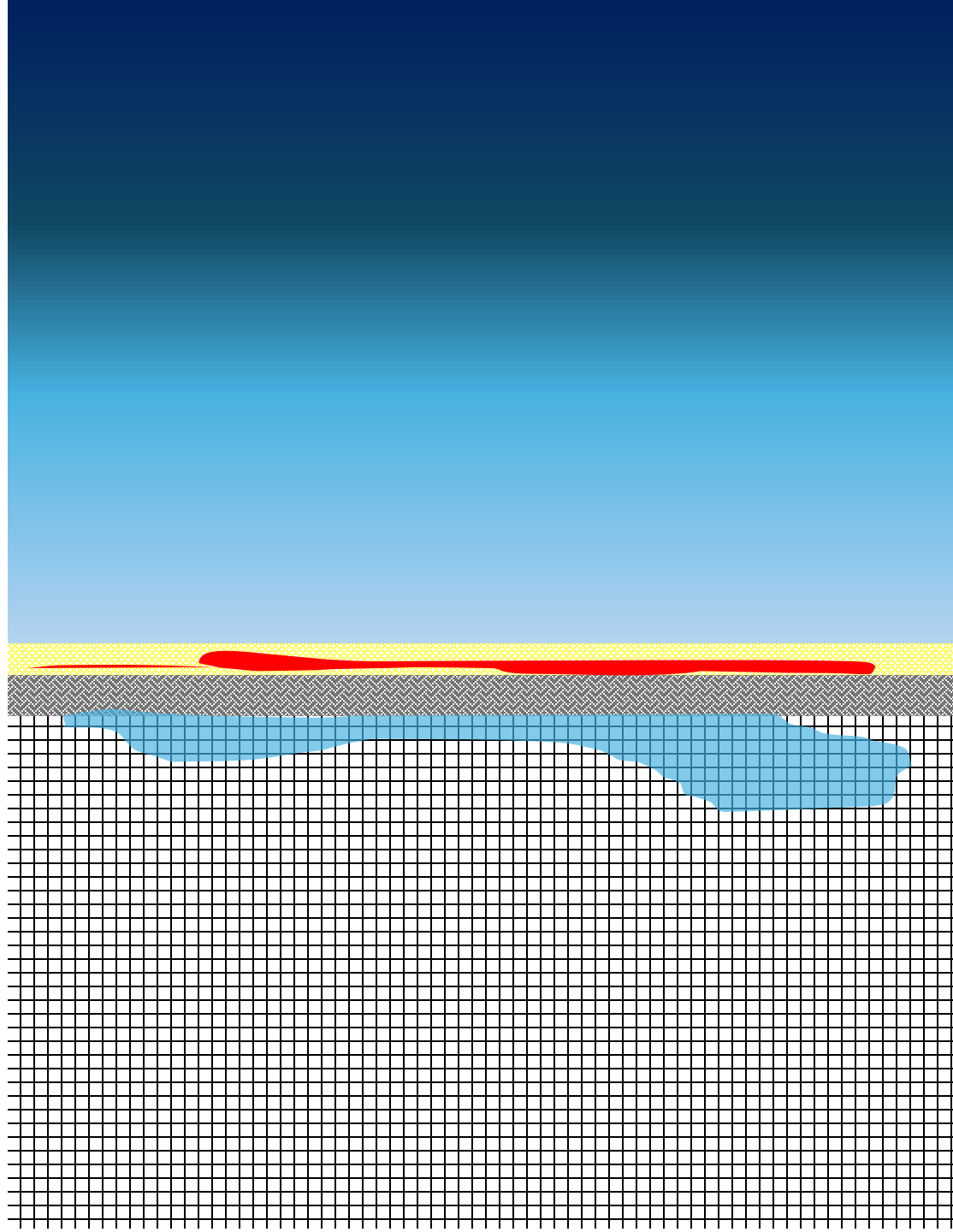


Componentes

Mar
(dinâmica oceânica)

Sistema praia-duna
(barreira de proteção)

Zona urbana
(área de desenvolvimento humano)



Consequências & Necessidades



Sociais
Econômicas
Culturais
Ambientais
Patrimoniais



Estratégias
Planejamento integrado
e sustentável

PROTEÇÃO COSTEIRA:

Benefícios da Proteção Costeira



Redução de Riscos

Protege áreas vulneráveis da erosão e inundações



Proteção de Ecossistemas

Preserva habitats naturais e biodiversidade



Benefícios Econômicos

Impulsiona o turismo, comércio e pesca



Valorização Imobiliária

Aumenta o valor de propriedades em áreas litorâneas



Crescimento Sustentável

Garante o desenvolvimento sustentável das comunidades litorâneas



PROTEÇÃO COSTEIRA:

Espectro de proteção, do tangível ao intangível

Intangível



Modo de Vida

Defende costumes, valores e identidade comunitária



Patrimônio Imaterial

Protege tradições, línguas e práticas



Patrimônio

Preserva locais históricos e artefatos



Praias

Recupera e mantém praias para uso público



Linha de Costa

Estabiliza a linha de costa contra a erosão



Infraestruturas

Defende sistemas essenciais de danos



Vidas e Propriedades

Protege o bem-estar humano e bens materiais

Tangível

PROTEÇÃO COSTEIRA:

Dimensões da Erosão Costeira



Lógica de Desencadeamento: A Oportunidade para Obras Costeiras

- ❑ A narrativa da erosão costeira, desde o seu início silencioso até a intervenção emergencial.

Erosão Costeira e Resposta

1	Erosão Costeira Gradual A erosão começa de forma discreta.
2	Impacto Urbano A erosão atinge estruturas urbanas.
3	Respostas Individuais Moradores tentam soluções de baixo custo.
4	Crise e Pressão Pública A crise se intensifica com pressão pública.
5	Declaração de Emergência A situação é declarada como emergência.
6	Propostas de Empresas Empresas propõem projetos de proteção costeira.
7	Aprovação de Projetos Projetos são aprovados apesar das deficiências.
8	Execução de Obras Obras de proteção costeira são executadas.
9	Novas Dinâmicas Costeiras Novas dinâmicas costeiras surgem.

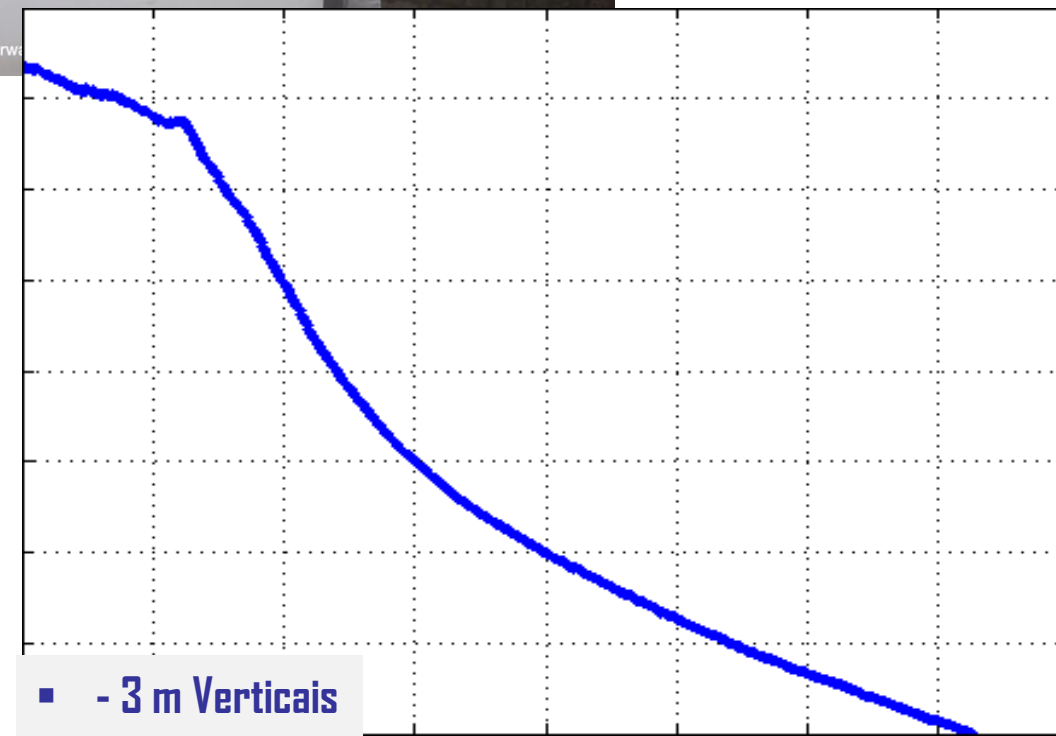


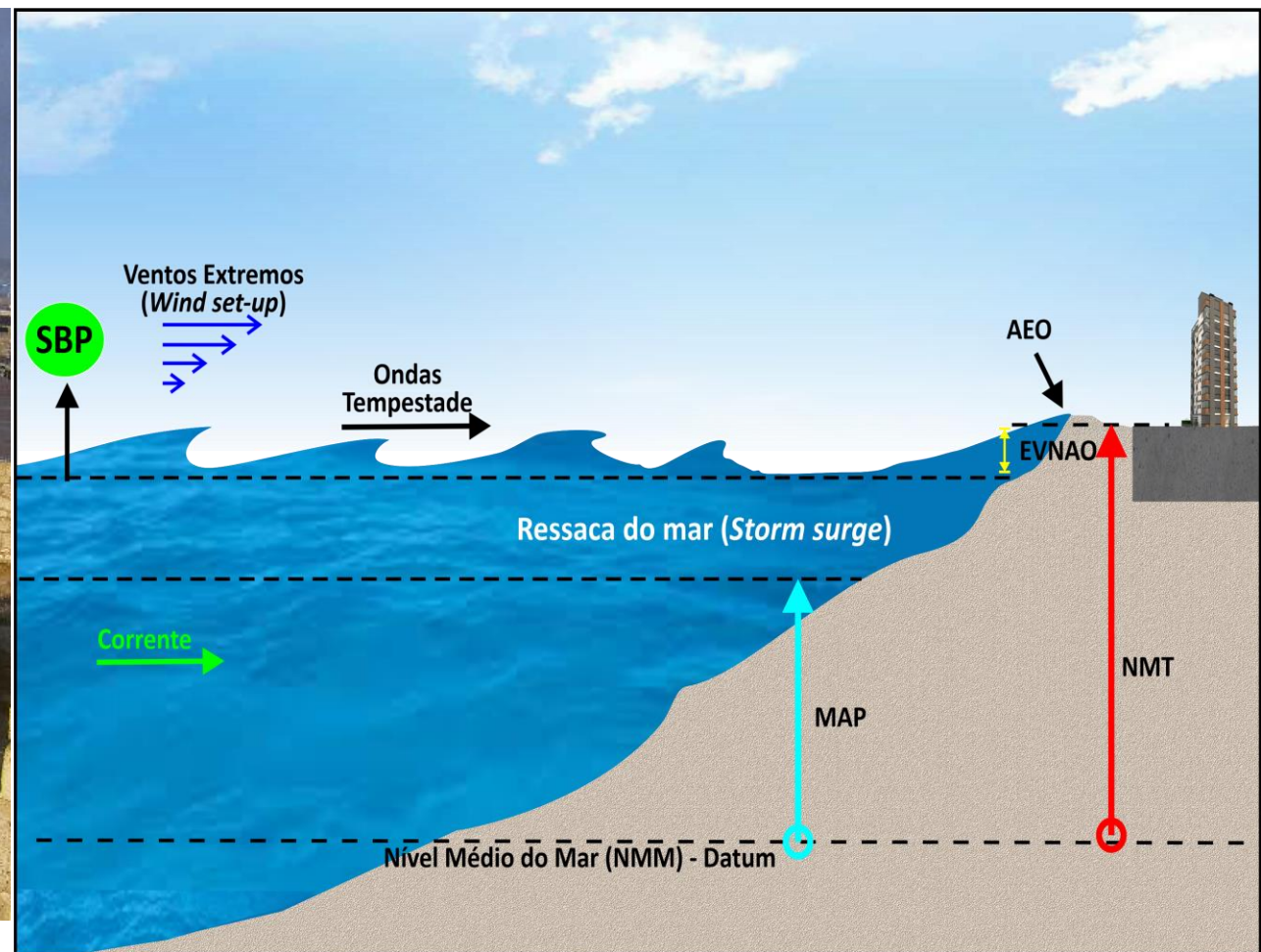
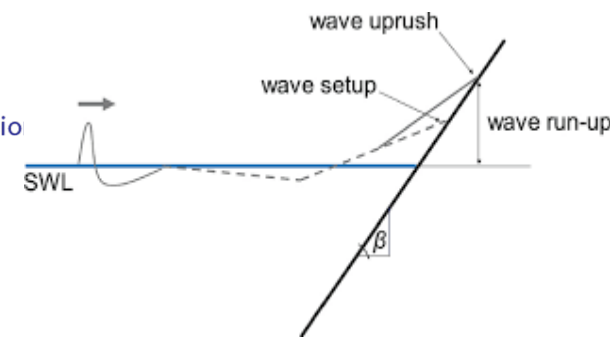
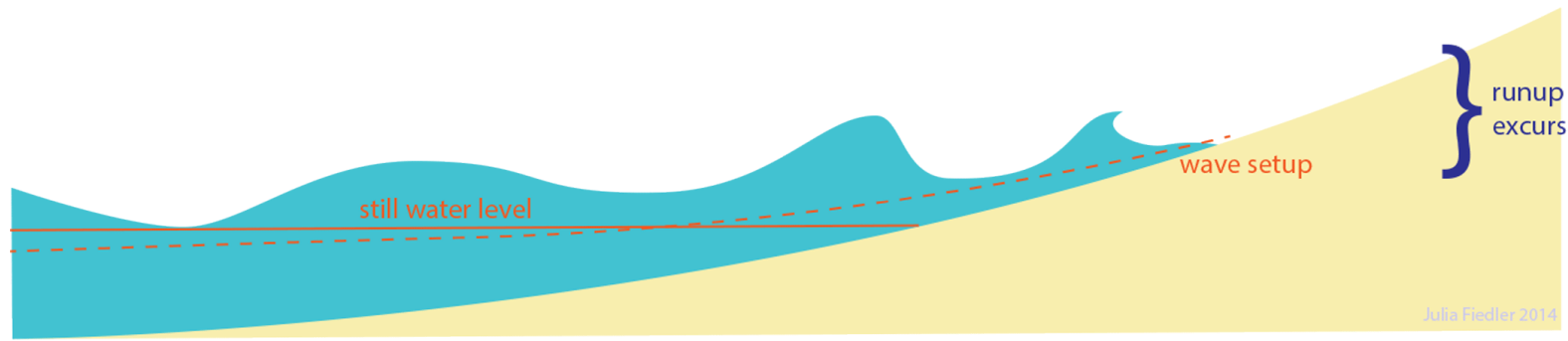
PROCESSOS, DINÂMICAS & IMPACTOS (P.D.I):

Praia de Chesil (Inglaterra)

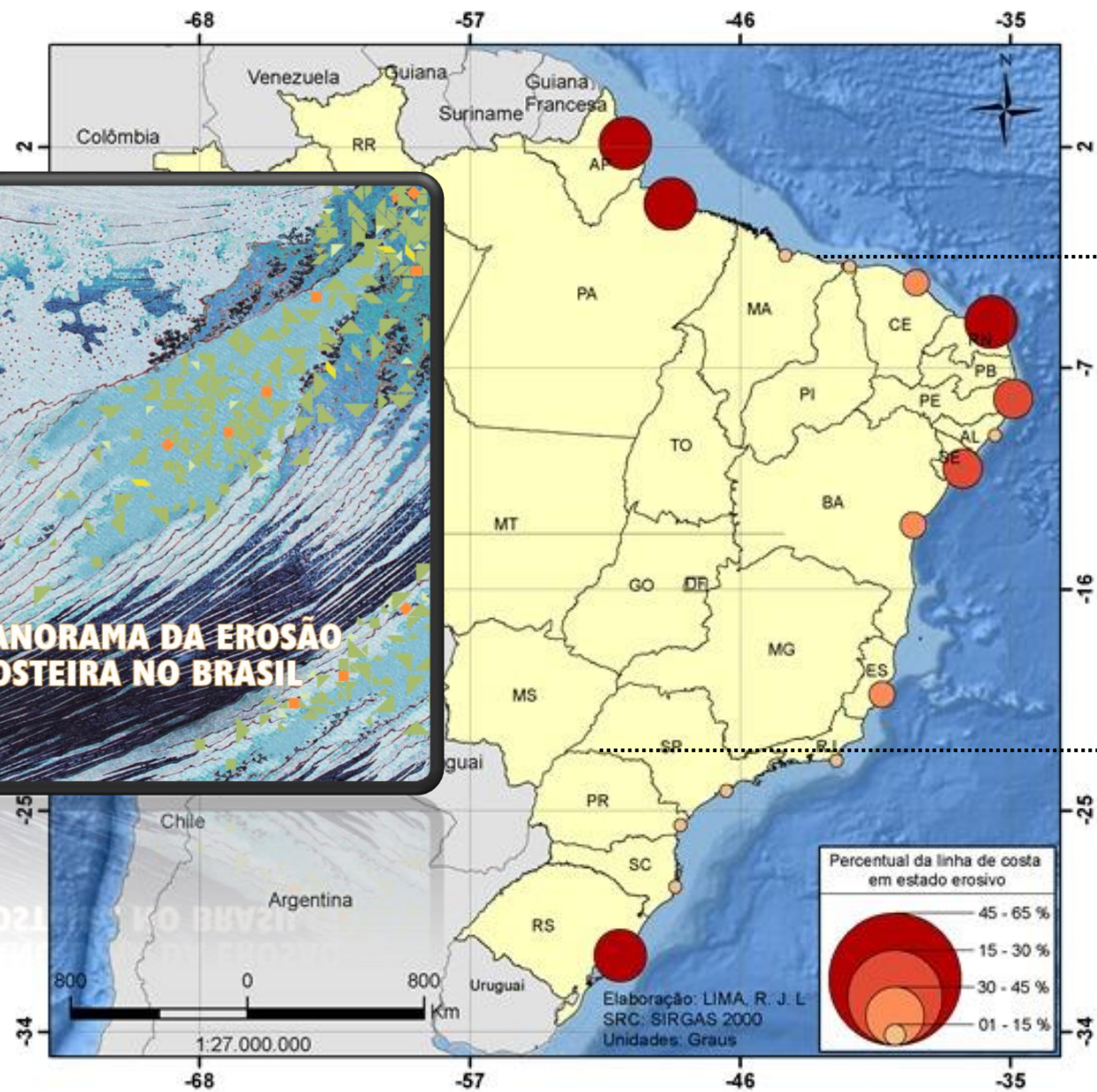
5 Fevereiro de 2014 – tempestade mais violenta dos últimos 50 anos

Erosão e recuperação medido pelo LIDAR





- EVNAO - Empilhamento vertical do nível da água por quebra da onda (Wave set-up)
- SBP - Sistema de Baixa Pressão (tempestade)
- MAP - Maré alta prevista (Expected high tide)
- NMT - Nível de mar total (ou nível do mar local).
- AEO - Alcance do espraio da onda (wave run-up)

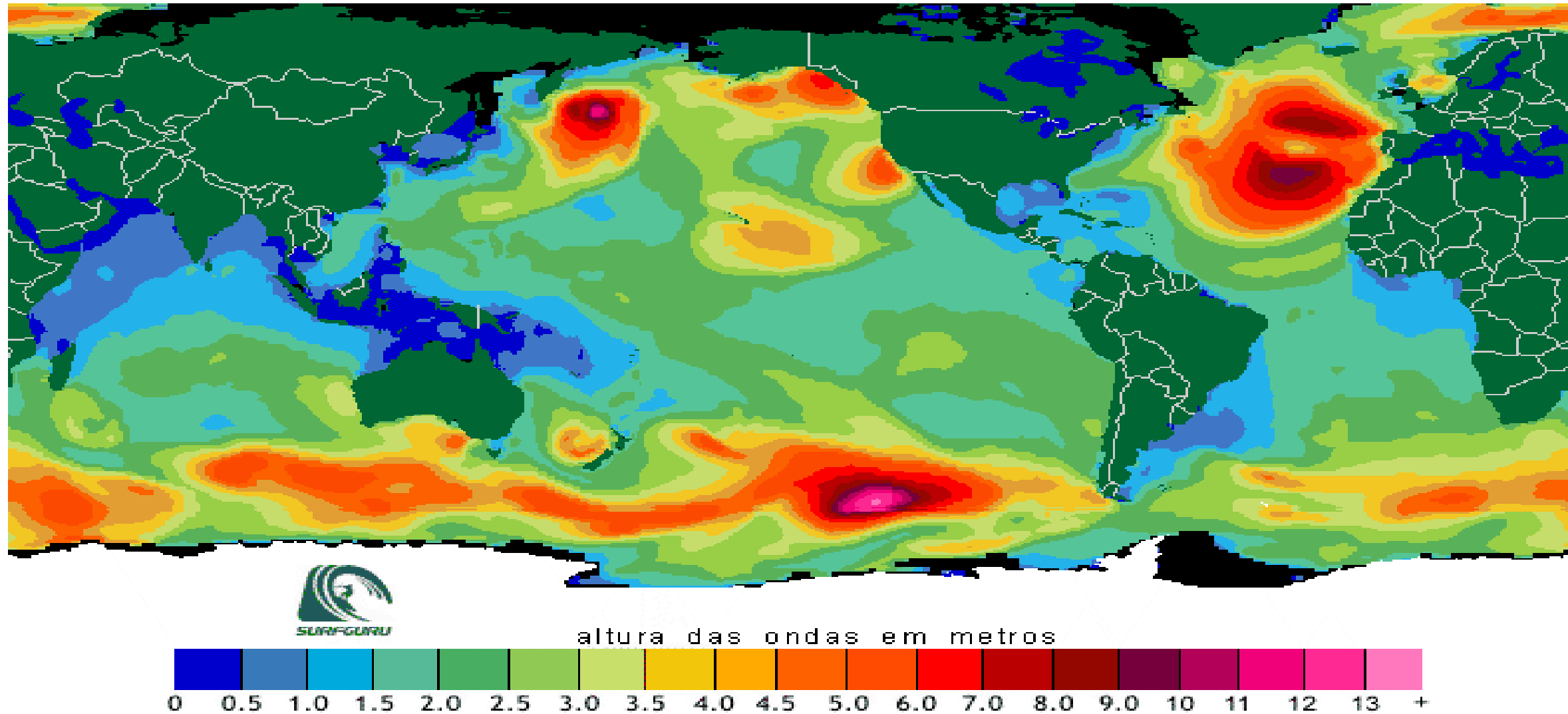


Praia de Morro Branco - CE

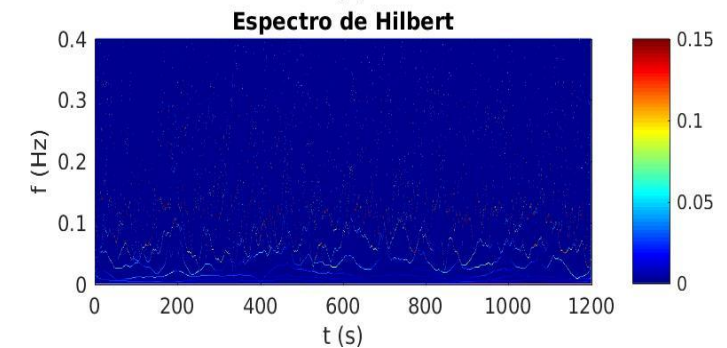
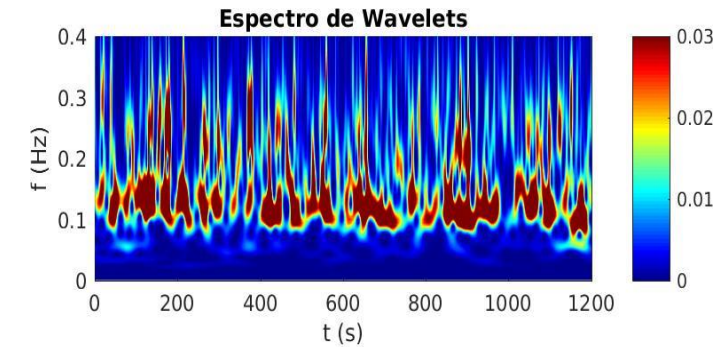
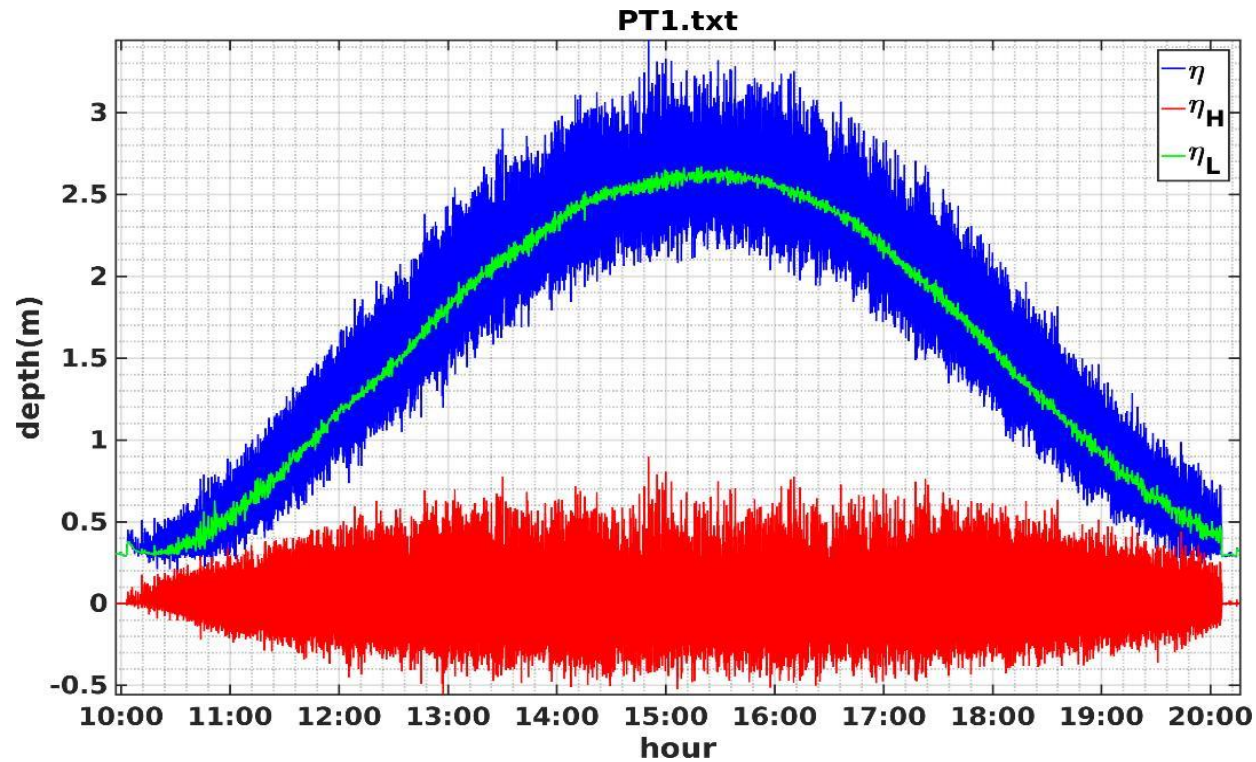
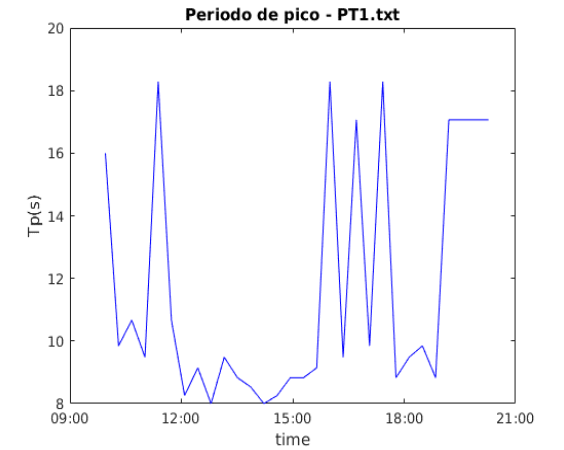
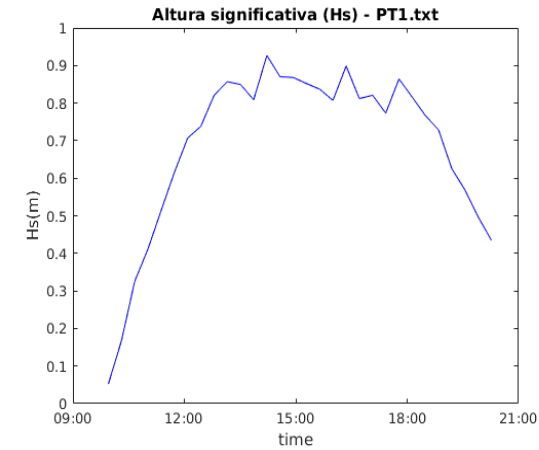


Balneário Camboriú - SC

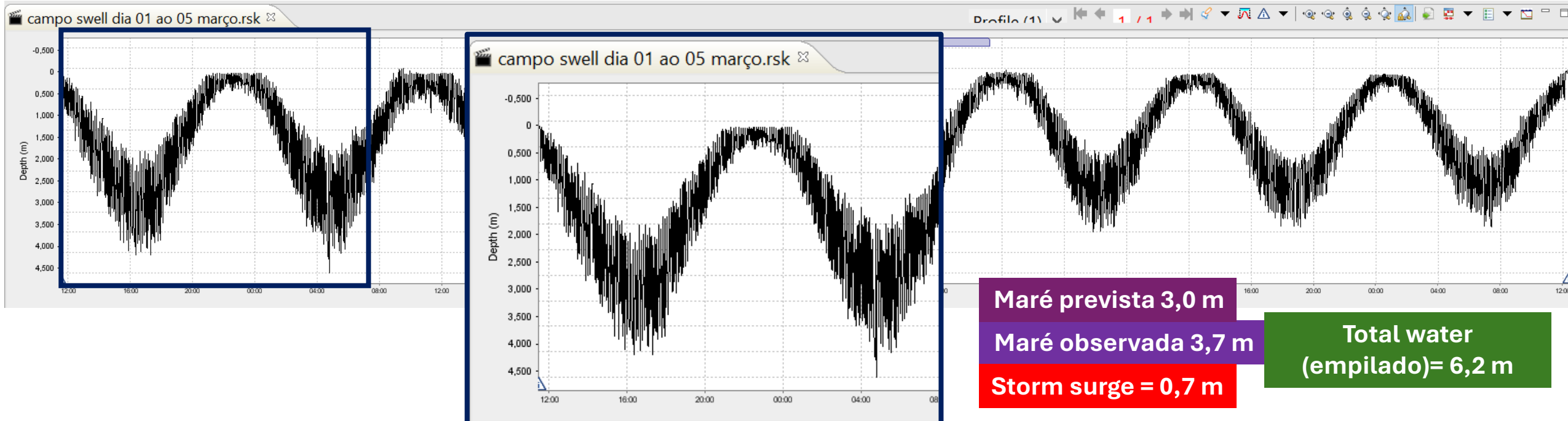
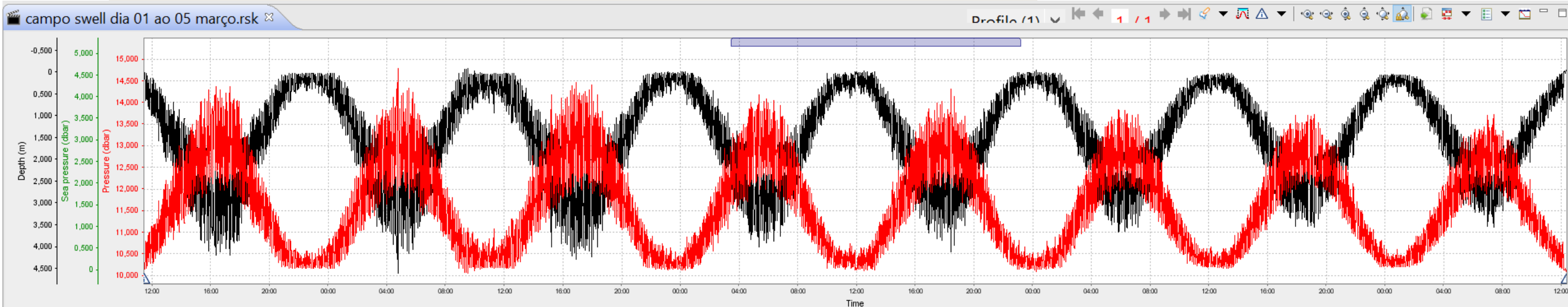
Praia do Icaraí – Tormenta Emma (Março, 2018)



Praia do Icaraí – Tormenta Emma (Março, 2018)



Praia do Icaraí – Tormenta Emma (Março, 2018)



Maré prevista 3,0 m

Maré observada 3,7 m

Storm surge = 0,7 m

Total water
(empilado)= 6,2 m

Praia do Icaraí – Tormenta Emma (Março, 2018)

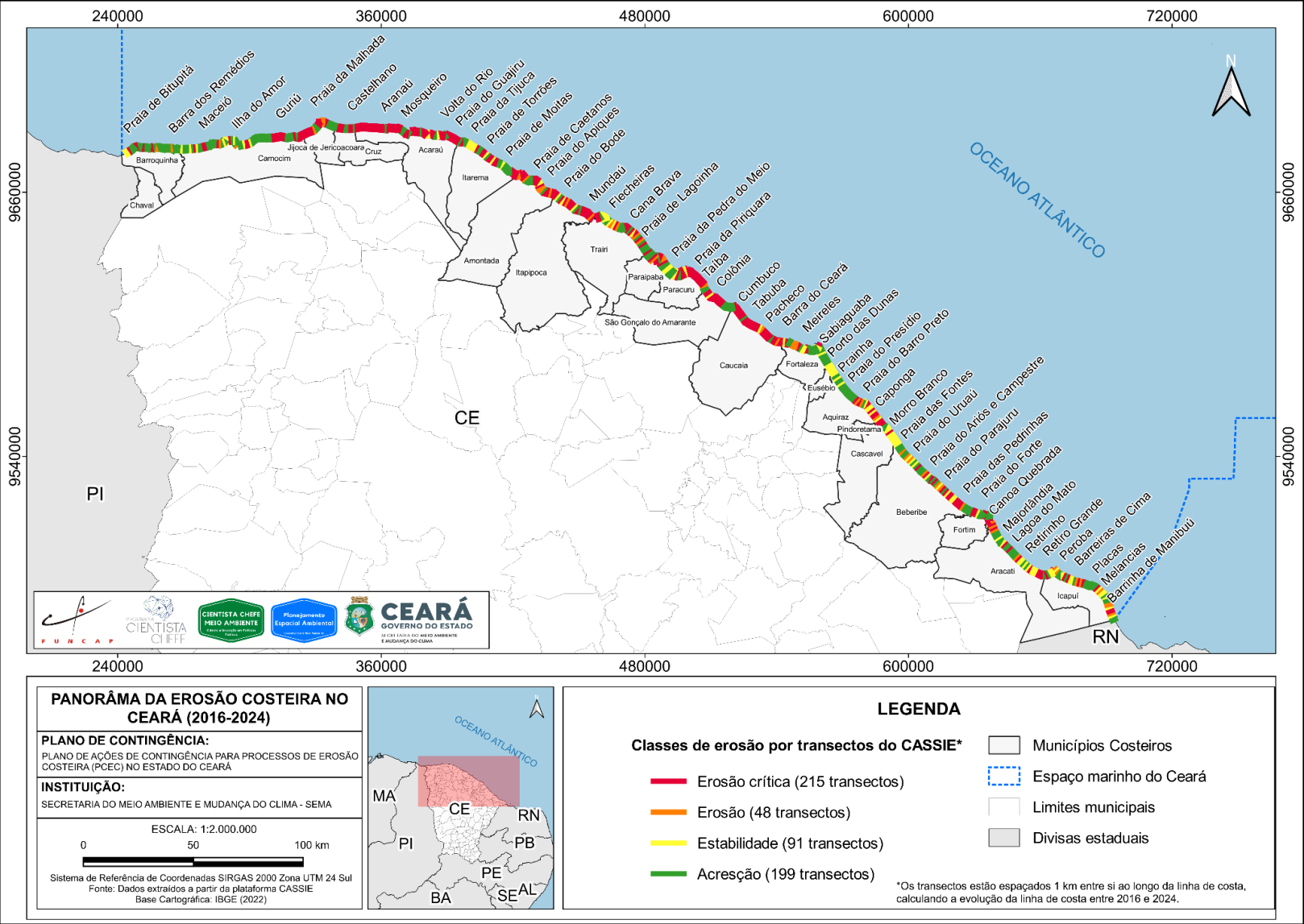




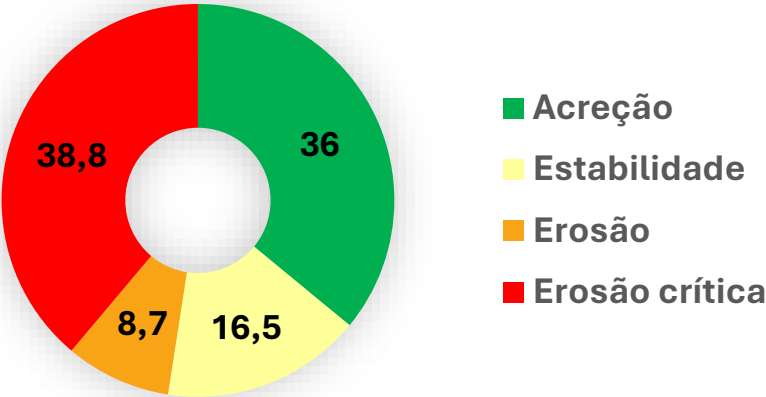
EROSÃO COSTEIRA NO CEARÁ:

(2016-2024)

A SITUAÇÃO DA LINHA DE COSTA :



Situação da linha de costa

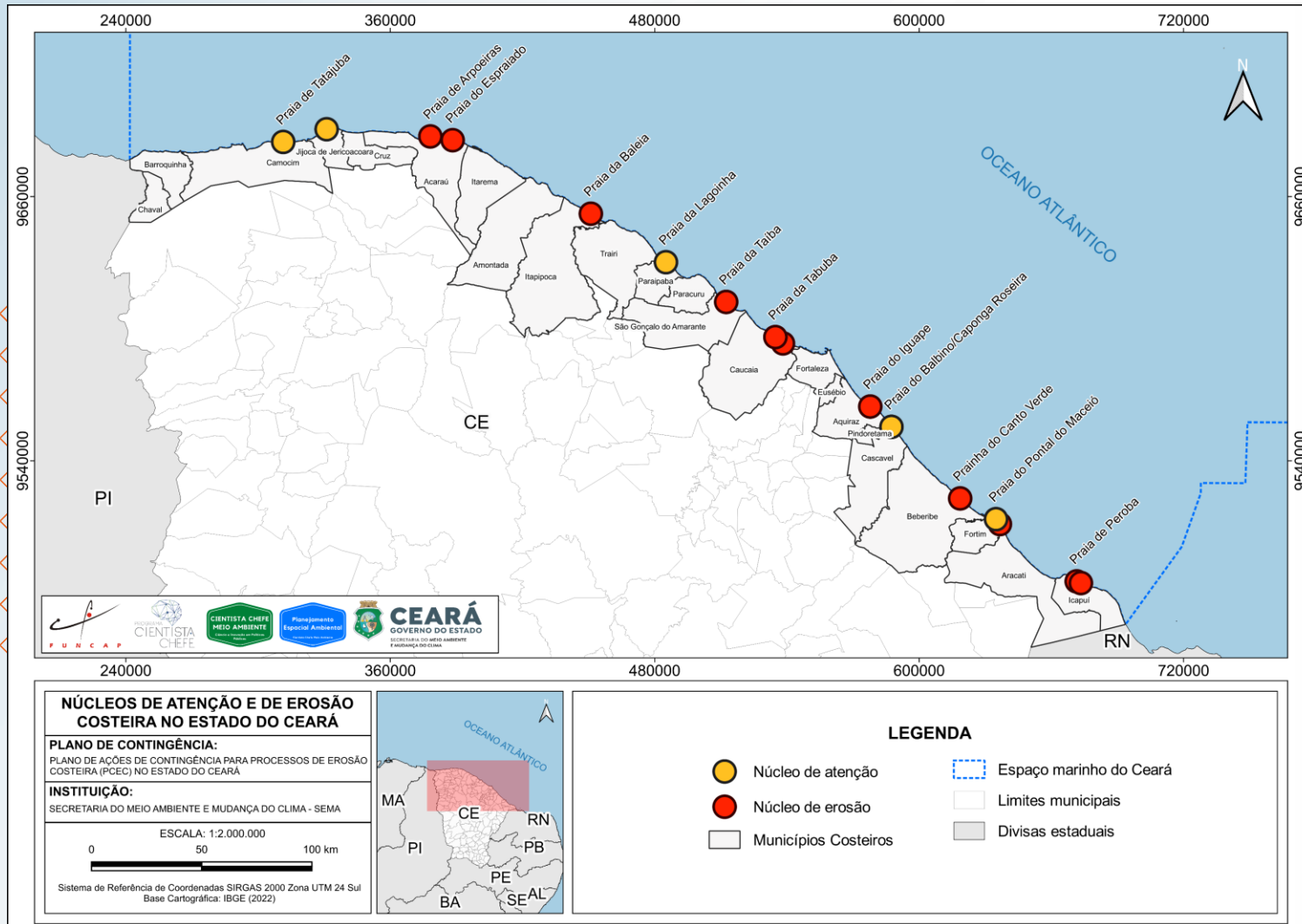


A Dinâmica da LC

Praia Barra da Caponga e Balbino
(Cascavel)



OS NÚCLEOS EROÇÃO E ATENÇÃO:



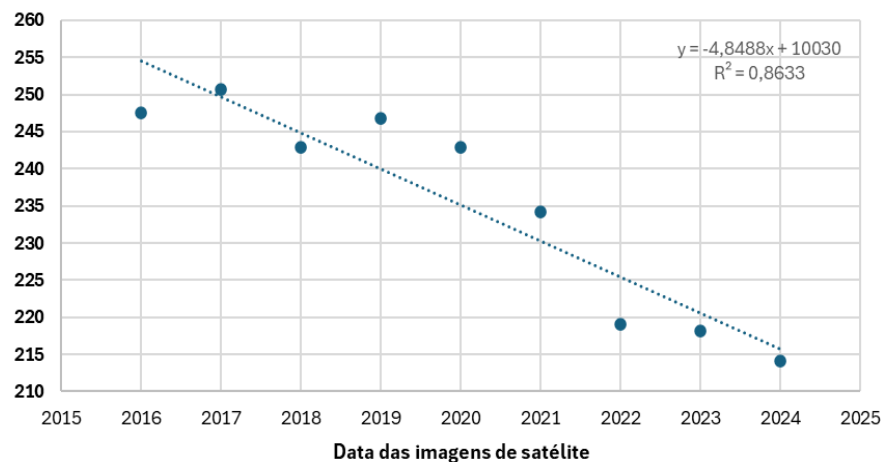
- Praia de Picos;
- Praia de Peroba;
- Praia de Canoé ou Canto da Barra;
- Prainha do Canto Verde;
- Praia do Iguape;
- Praia do Icaraí;
- Praia da Tabuba;
- Praia da Taíba;
- Praia da Baleia;
- Praia do Espraiado;
- Praia de Arpoeiras;



5

Taxa de erosão de 3,7 m/ano

Evolução da linha de costa para a Praia de Picos, Icapuí-CE



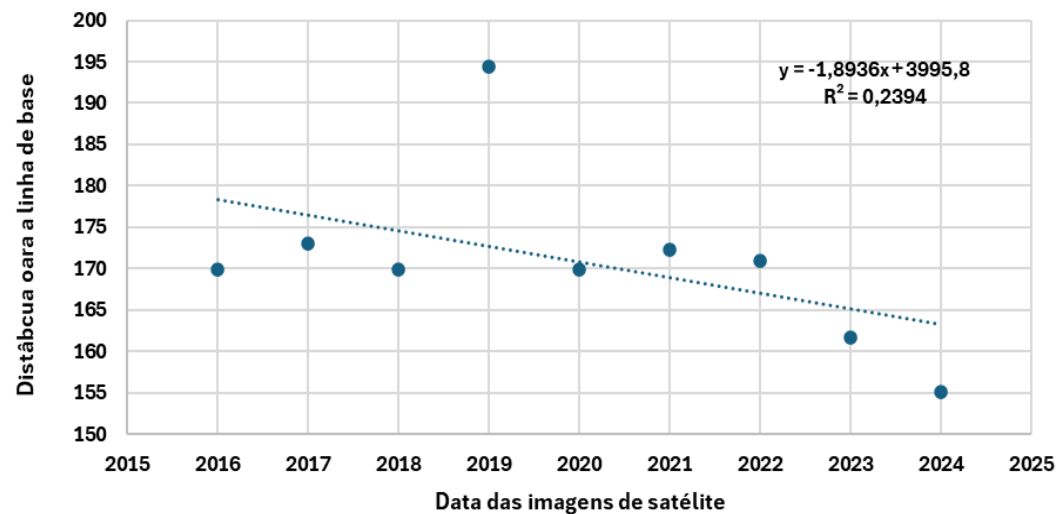
Ambiente dominado pelas marés

Falésia

Praia de Picos, Icapuí-CE

Taxa de erosão de 1,6 /ano

Evolução da linha de costa para a Praia de Peroba, Icapuí-CE



Ambiente dominado
pelas marés

Falésia

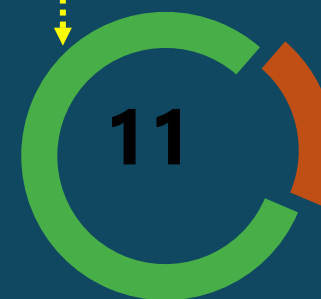
Praia da Peroba, Icapuí-CE

A NOSSA LINHA DE COSTA :

Prainha do Canto Verde
(Beberibe)



- Praia de Picos;
- Praia de Peroba;
- Praia de Canoé ou Canto da Barra;
- **Prainha do Canto Verde;**
- Praia do Iguape;
- Praia do Icaraí;
- Praia da Tabuba;
- Praia da Taíba;
- Praia da Baleia;
- Praia do Espraiado;
- Praia de Arpoeiras;

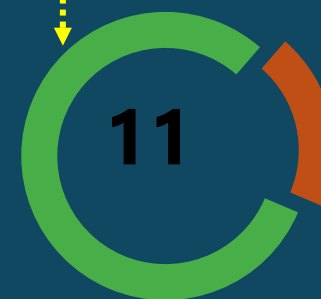


A NOSSA LINHA DE COSTA :

Praia do Iguape (Aquiraz)



- Praia de Picos;
- Praia de Peroba;
- Praia de Canoé ou Canto da Barra;
- Prainha do Canto Verde;
- **Praia do Iguape;**
- Praia do Icaraí;
- Praia da Tabuba;
- Praia da Taíba;
- Praia da Baleia;
- Praia do Espraiado;
- Praia de Arpoeiras;

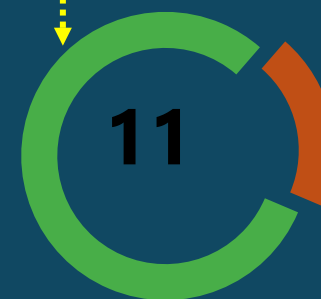


A NOSSA LINHA DE COSTA :

Praia da Baleia (Itapipoca)

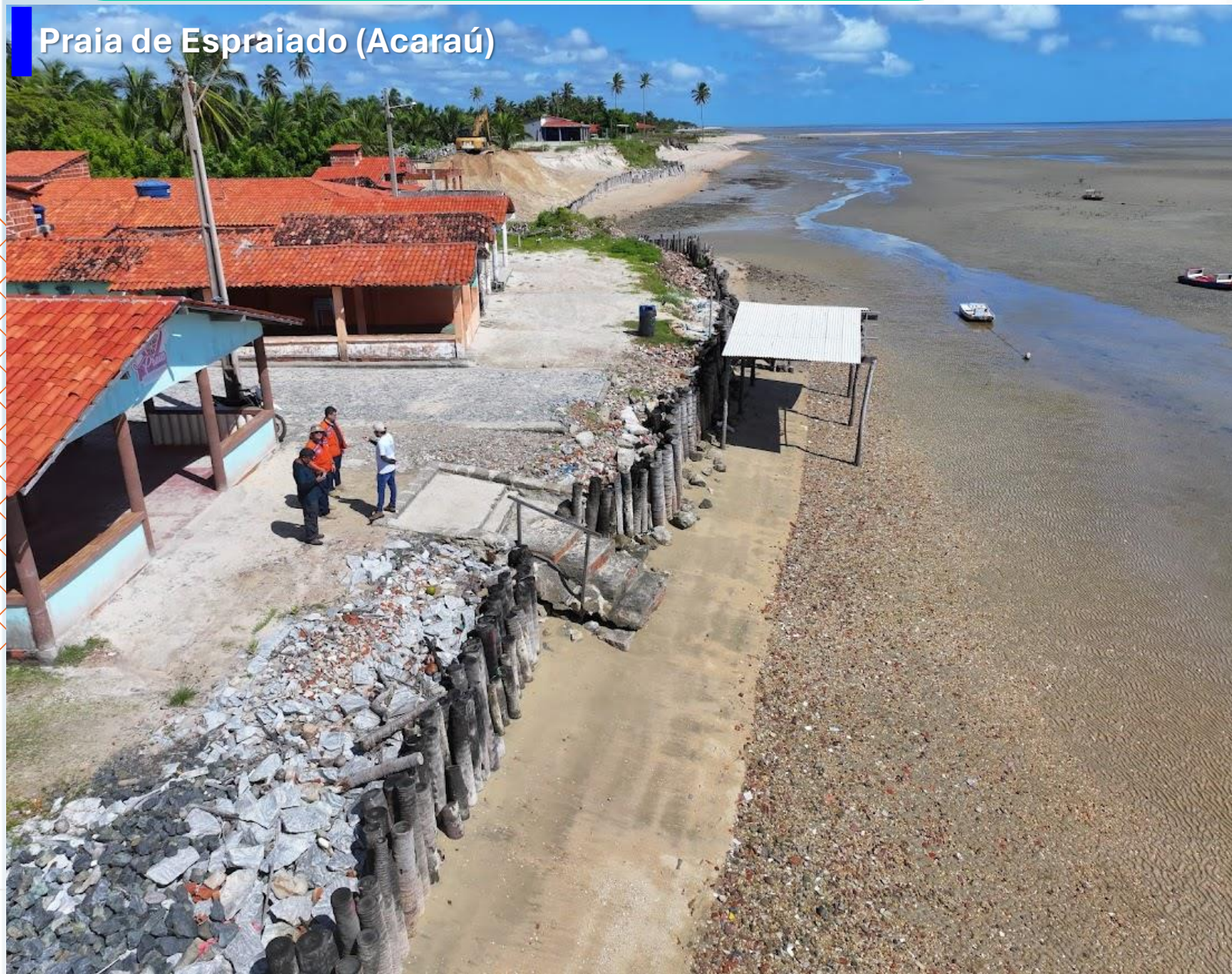


- Praia de Picos;
- Praia de Peroba;
- Praia de Canoé ou Canto da Barra;
- Prainha do Canto Verde;
- Praia do Iguape;
- Praia do Icaraí;
- Praia da Tabuba;
- Praia da Taíba;
- **Praia da Baleia;**
- Praia do Espraiado;
- Praia de Arpoeiras;



A NOSSA LINHA DE COSTA :

Praia de Espraiado (Acaraú)



- Praia de Picos;
- Praia de Peroba;
- Praia de Canoé ou Canto da Barra;
- Prainha do Canto Verde;
- Praia do Iguape;
- Praia do Icaraí;
- Praia da Tabuba;
- Praia da Taíba;
- Praia da Baleia;
- **Praia do Espraiado;**
- Praia de Arpoeiras;



Praia de Canoé (Fortim)





Contenção DO AVANÇO DO MAR

Sonho de mais de 15 anos agora é realidade

ANTES



EM EXECUÇÃO



DEPOIS



✓ Respeito ao Meio Ambiente ✓ Fortalecimento do Turismo ✓ Geração de Emprego e Renda

NÚCLEOS CRÍTICOS DE EROÇÃO NO CEARÁ

Praia do Icaraí (Caucaia)



Nova dinâmica

Praia do Icaraí (Caucaia)

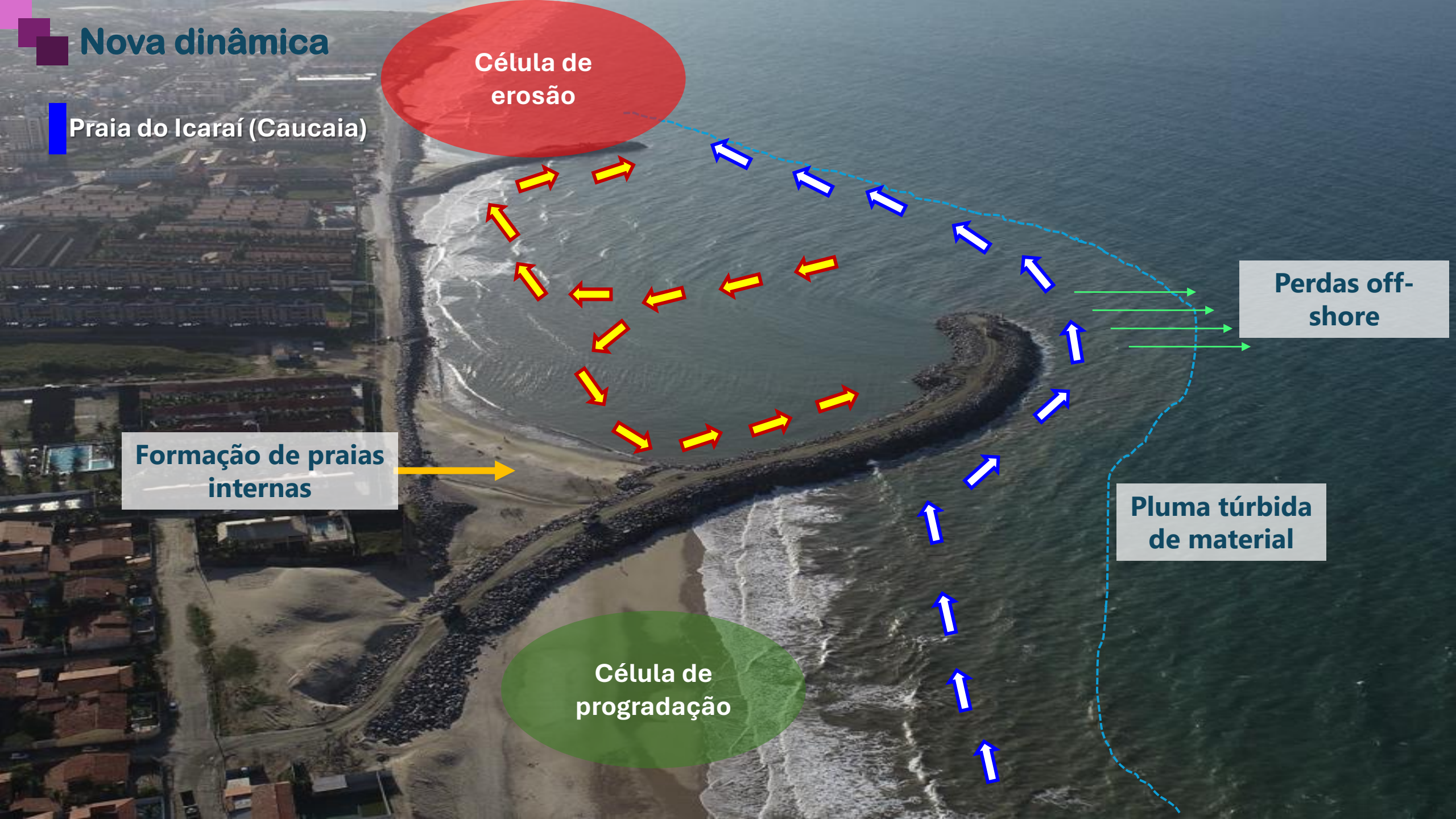
Célula de erosão

Formação de praias internas

Célula de progradação

Perdas off-shore

Pluma túrbida de material



NÚCLEOS CRÍTICOS DE EROSÃO NO CEARÁ

Praia do Icaraí (Caucaia)



NÚCLEOS CRÍTICOS DE EROÇÃO NO CEARÁ

Praia do Icaraí (Caucaia)



Swell

Galgamento das
ondas

Inundação



INFRAESTRUTURA CINZA

- **Espigões**
- **Enrocamentos**
- **Quebra-mar**
- **Molhes**
- **Anteparos**
- **Dissipadores de energia**

Obras rígidas

**Diferentes
materiais de
construção**



Eventos de Alta Energia

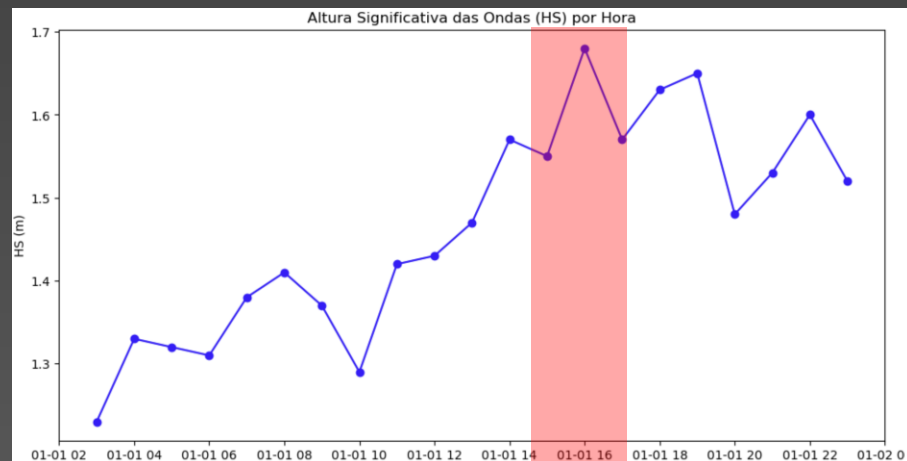
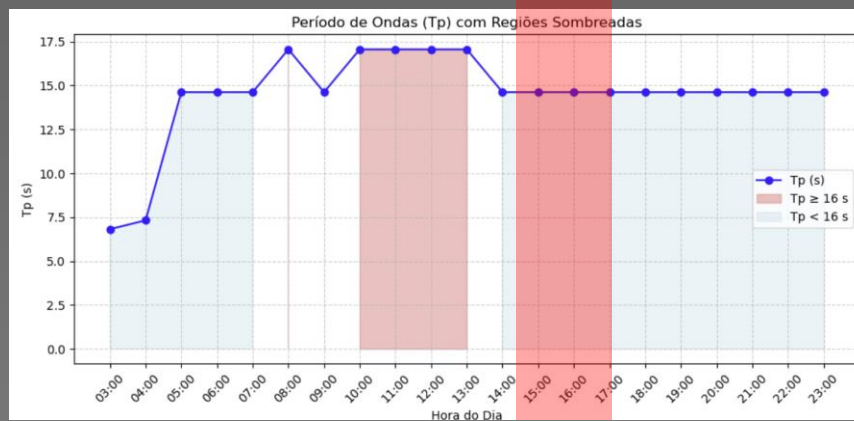
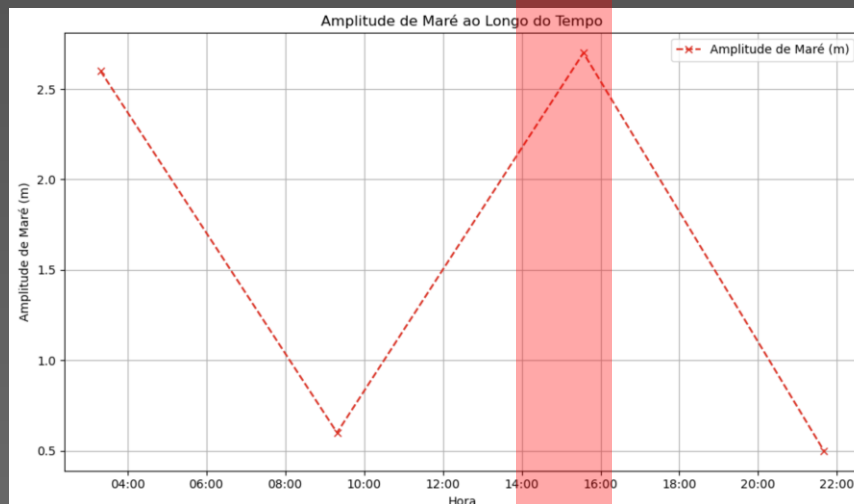
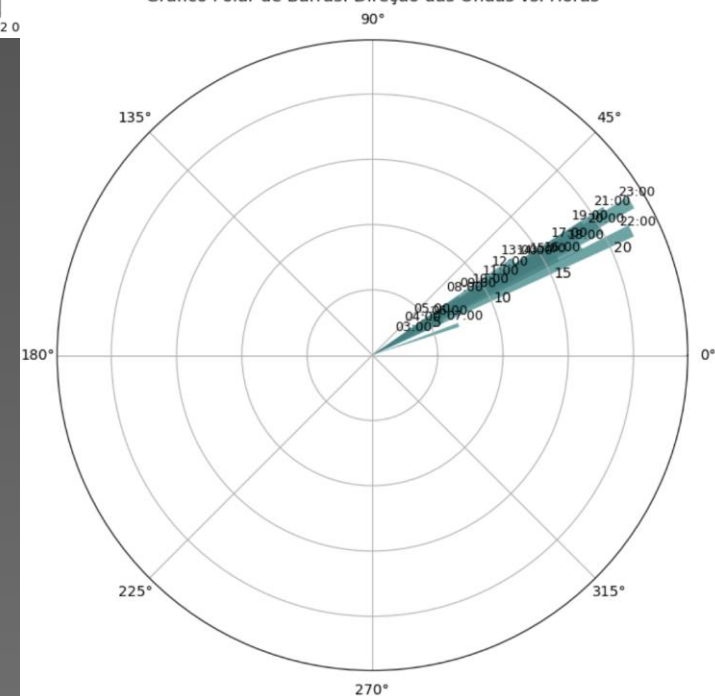


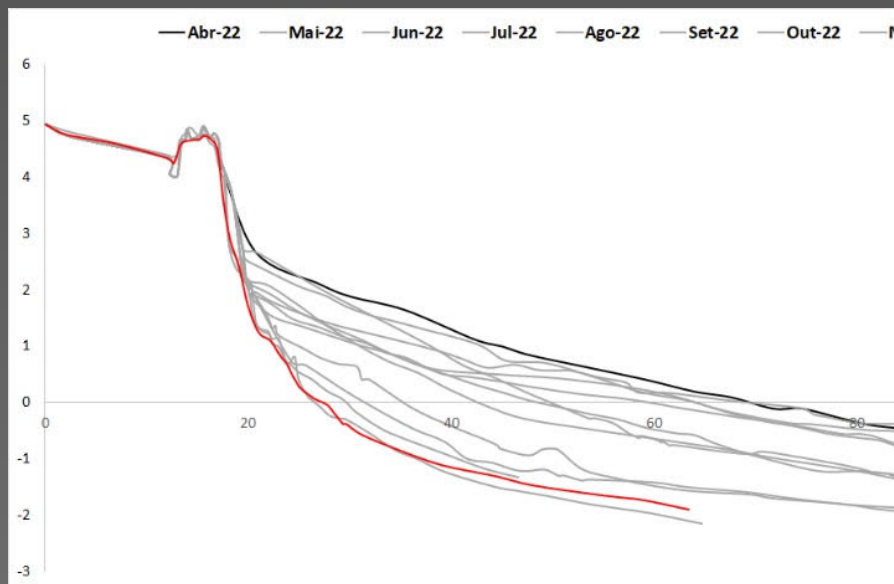
Gráfico Polar de Barras: Direção das Ondas vs. Horas



Eventos de Alta Energia



O wave runup ($R_2\%$) é de aproximadamente 6,7 m.



Moradores do Icaraí, em Caucaia, cobram retomada de construção de espigões para conter o avanço do mar



COMO PROTEGER O LITORAL?

CATEGORIZAÇÃO

Tipos de Obras de Proteção Costeira



CATEGORIZAÇÃO

Infraestruturas Cinzas

Embora eficazes na proteção pontual, podem gerar o "efeito downdrift" (erosão em praias vizinhas)



Infraestruturas Verdes

Requerem tempo para se desenvolverem e serem eficazes, são mais adequadas para áreas menos urbanizadas ou como parte de uma estratégia integrada

Infraestruturas Híbridas

Podem ser mais complexas de projetar e implementar, exigindo conhecimento multidisciplinar. O custo pode ser intermediário.



Soluções Baseadas na Natureza

Requerem forte engajamento comunitário, planejamento de longo prazo e mudanças de paradigma na gestão territorial. Podem enfrentar resistência devido à percepção de "perda" de território ou propriedades.



Soluções Baseadas em Processos Políticos e Não Estruturais

São fundamentais para a gestão sustentável a longo prazo, mas podem ser politicamente difíceis de implementar devido a interesses econômicos e sociais. Sua eficácia depende da capacidade de fiscalização e da cooperação

"A escolha da solução de proteção costeira mais adequada é um processo complexo que depende de múltiplos fatores, incluindo o estágio da erosão, o tipo de ocupação costeira, a disponibilidade de recursos, o tempo para implementação, a pactuação social e os objetivos de longo prazo"

Prioridade das Soluções para Erosão Costeira



**Erosão
Incipiente/Ocupação
Baixa**

Prioridade 1

Político/Não
Estrutural

Prioridade 2

Infraestrutura Verde

Prioridade 3

Soluções Baseadas
na Natureza



**Erosão
Moderada/Ocupação
Existente**

Infraestrutura Verde

Infraestrutura
Híbrida

Político/Não
Estrutural



**Erosão
Crítica/Risco
Urbano**

Infraestrutura
Híbrida

Infraestrutura Cinza

Soluções Baseadas
na Natureza

DA ESCOLHA:

Como devemos priorizar soluções?

Visão de Longo Prazo

Oferece resiliência e evita problemas futuros.

Custo-Benefício

Avalia custos e benefícios abrangentemente.

Participação Social

Promove aceitação e sucesso da comunidade.

Análise Multidisciplinar

Garante decisões informadas considerando vários fatores.



• A ÚLTIMA
IDEIA DE
SOLUÇÃO!



Construir com a Natureza

Litoral de
Santa Catarina.COM

As praias constituem áreas de recreio e lazer, mas também funcionam como estruturas protetoras dos terrenos à retaguarda.

A melhor forma de se recuperar uma praia é reconstituir o sistema natural

- Recuperar as dunas frontais
- Vegetar as dunas frontais e impedir o pisoteio
- Recompôr a zona de pós-praia com areias
- Restabelecer o by passa de areias em deriva

Praia Mole - Florianópolis



Construir com a **Natureza**

Praia de Riazor, La Corunha, Espanha

Construção de Dunas para proteção costeira



Construir com a **Natureza**

Reconstituir o transporte de areias em deriva

Aterro

By pass de
sedimentos

Ação combinada de ondas+marés+correntes

“The Sand Motor”



Construir com a Natureza



Meta 3 Impacto da subida do nível médio do mar na Baía da Babitonga e medidas de mitigação



Uma abordagem "construindo com a natureza", usando a dinâmica do mangue como proteção costeira.

Projeto coordenado:

Prof. Antonio Henrique da Fontoura Klein

Colaboradores

<https://baysqueeze.paginas.ufsc.br/metasp/meta-3-impacto-da-subida-do-nivel-medio-do-mar-na-baia-da-babitonga-e-medidas-de-mitigacao/>

Construir com a Natureza



UNIVERSITY OF
BATH

Search the website

Courses Research Collaborate Departments About

From *Water Innovation & Research Centre*

Dynamic Coastal Protection: Resilience of Dynamic Revetments Under SLR (DynaRev)

This study will investigate the response of a sandy beach to sea level rise and the ability of a cobble revetment to enhance resilience and coastal recession.



É UMA IDEIA EM DESENVOLVIMENTO!!!

- Absorver a energia dissipada pelas ondas;
- Diminuir galgamento;
- Ser um sistema dinâmico;
- Crescimento da berma;



Cortesia: Luís Pedro Almeida

AQUABREAK: Campo de algas flutuante e flexível / Tanque de Ondas / Dissipação

- A vegetação aquática reduz a altura significativa das ondas marítimas incidentes (Kobayashi et al., 1993).

**Modelo Físico
Reduzido**



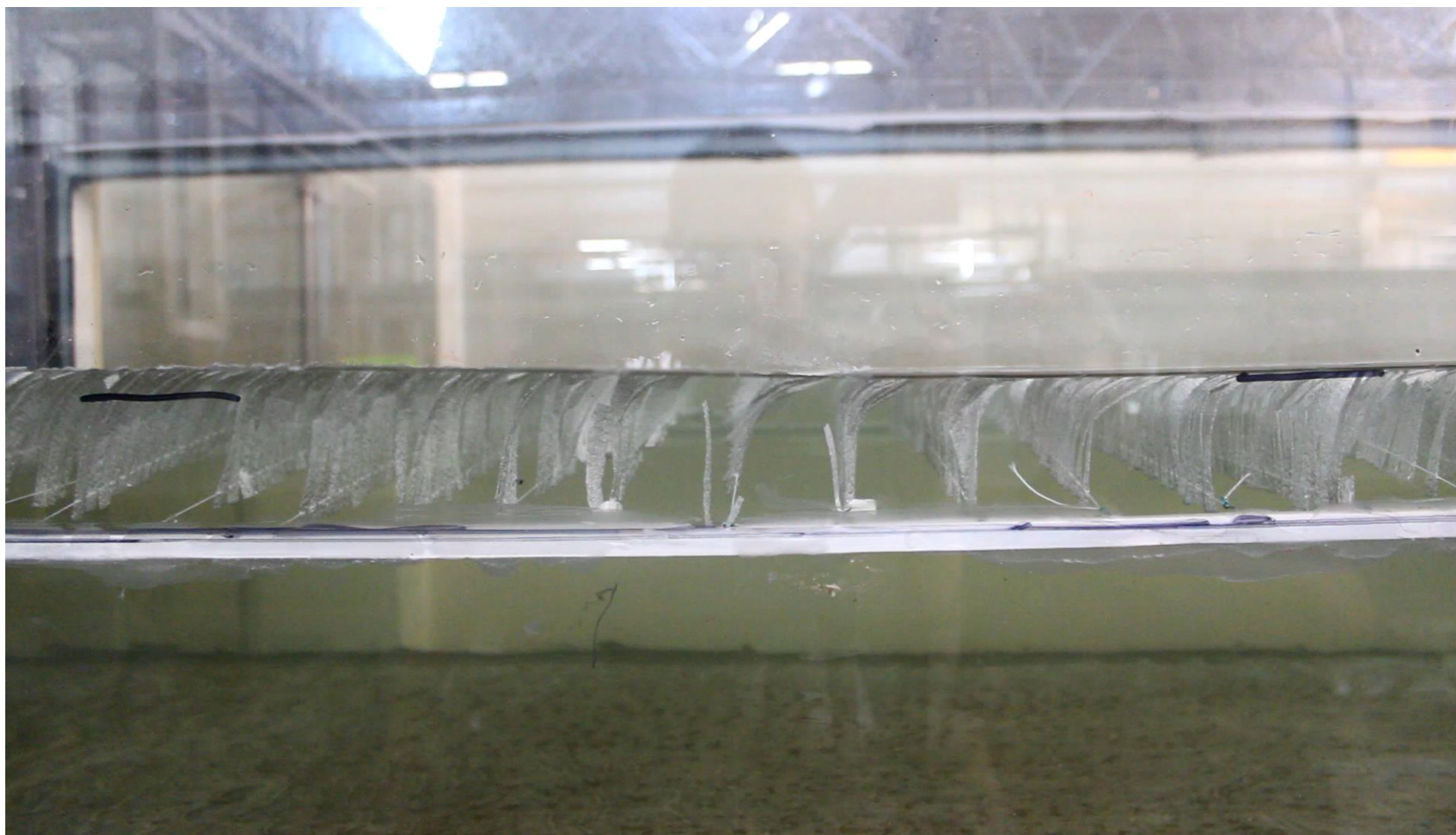
**Fazenda de
algas**



**Economia
circular**

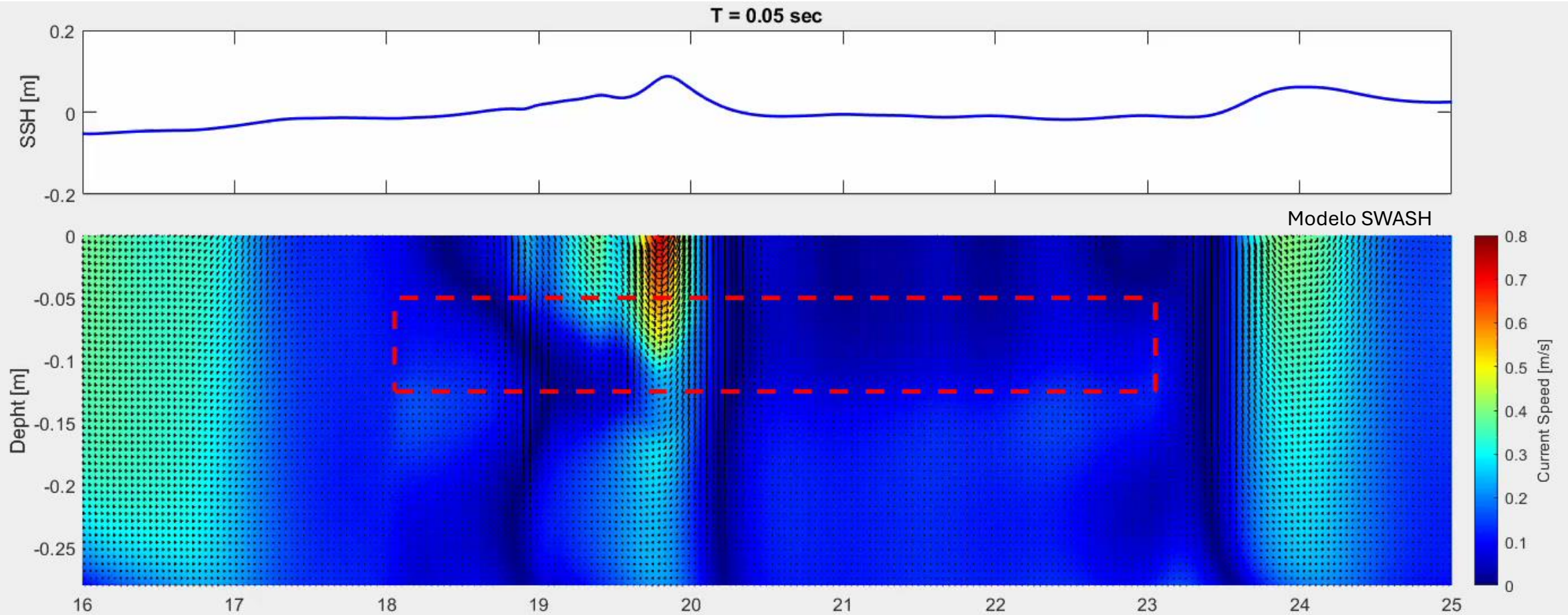


**Proteção
costeria**



Crédito: Raylton Bendô (HAEDES / TUDELFT)

Campo de algas flutuante e flexível /Reduz velocidade e altura da onda por atrito.

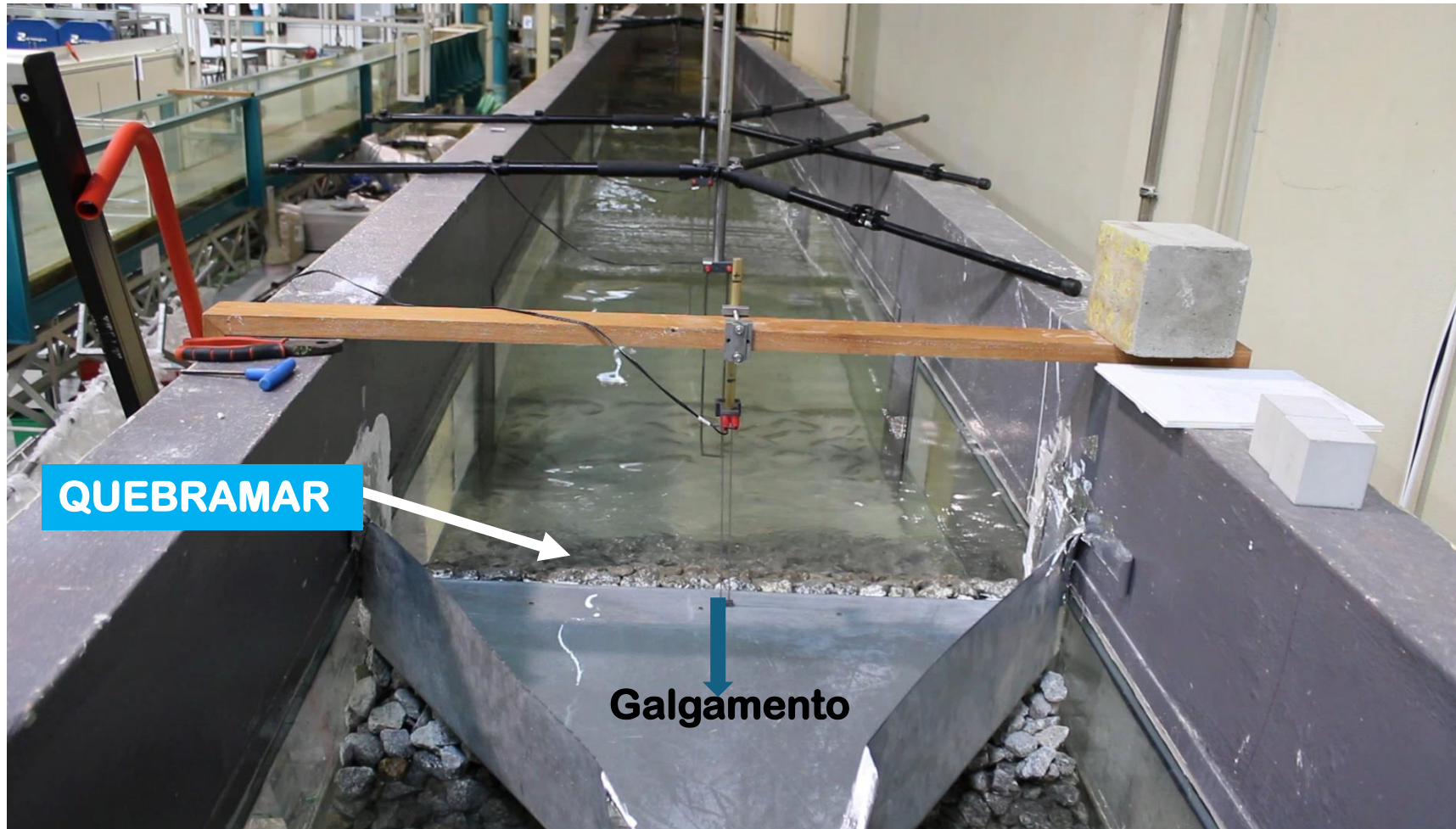


Crédito: Raylton Bendô (HAEDS / TUDELFT)



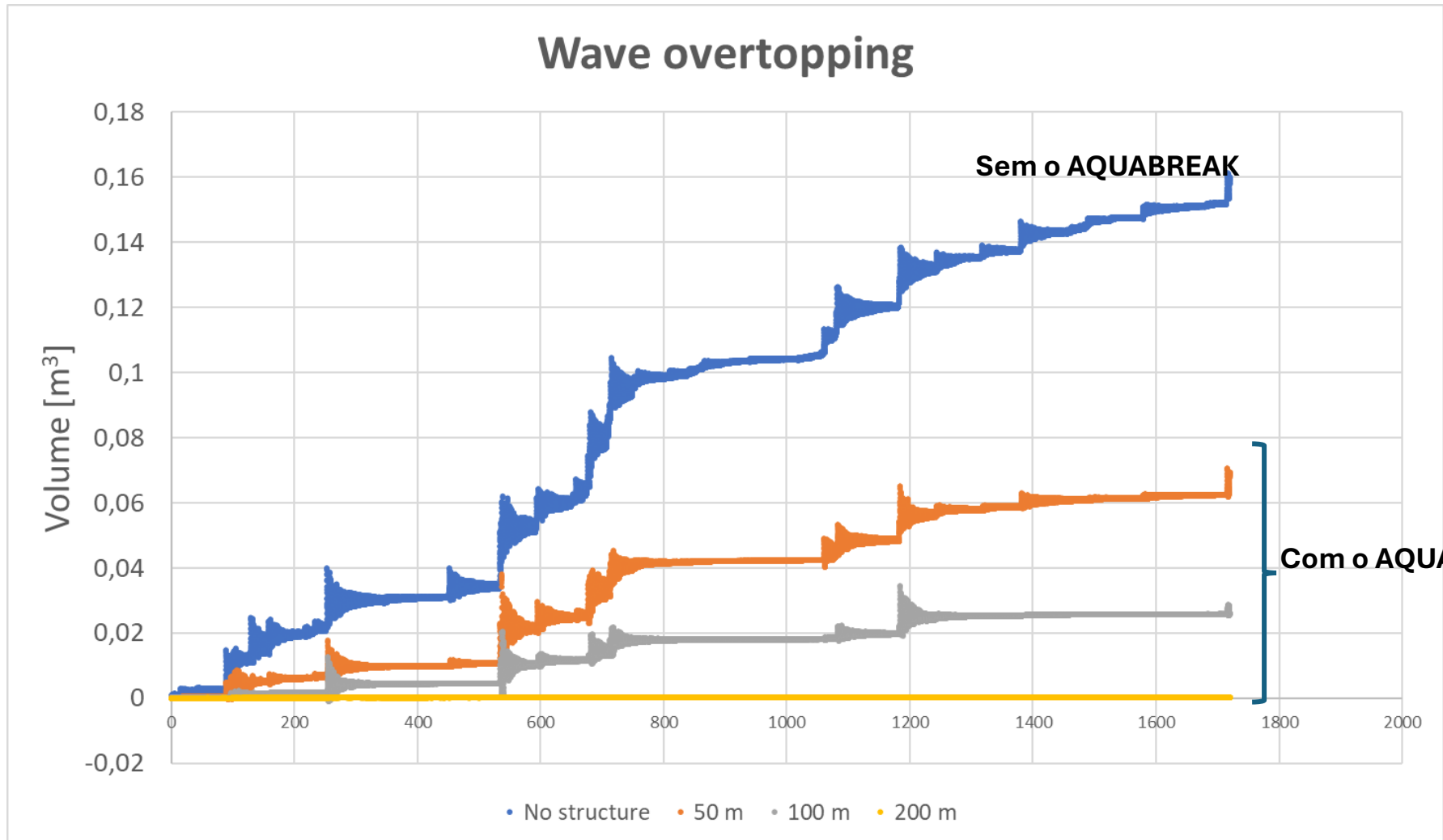
AQUABREAK:

Tanque de Ondas / Potencial redução do galgamento sobre a estrutura.



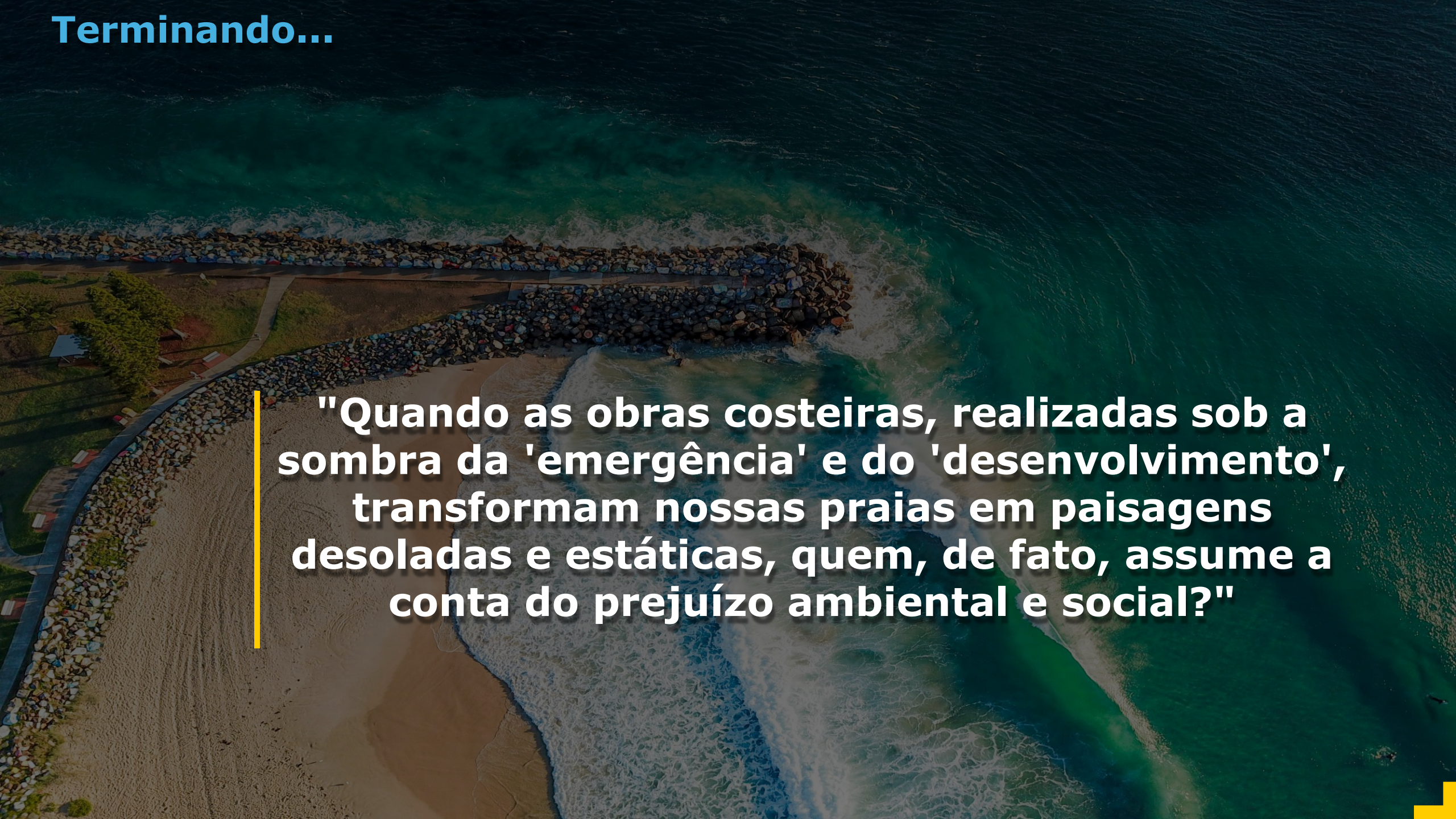
Crédito: Raylton Bendô (HAEDS / TUDELFT)

Tanque de Ondas / Potencial redução do galagamento sobre a estrutura.

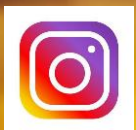


Crédito: Raylton Bendô (HAEDS / TUDELFT)

Terminando...

An aerial photograph of a coastline. A long, low wall made of dark, irregular stones runs along the shore, separating a sandy beach from the ocean. Waves are breaking against the wall, creating white foam. The water is a deep blue-green color. To the left of the wall, there is a paved path and some greenery. The overall scene is somewhat desolate and emphasizes the impact of coastal engineering on the natural environment.

"Quando as obras costeiras, realizadas sob a sombra da 'emergência' e do 'desenvolvimento', transformam nossas praias em paisagens desoladas e estáticas, quem, de fato, assume a conta do prejuízo ambiental e social?"



Davis de Paula / Resmar



davis.paula@uece.br



(+55) 85 988191342



Davis de Paula



@eighthman

Location: Accra, Ghana