

Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
Departamento de Obras de Proteção e Defesa Civil
Coordenação-Geral de Prevenção, Restabelecimento e Programas Estratégicos
Coordenação de Mitigação, Obras de Contenção de Encostas e Programas Estratégicos

GUIA DE DIRETRIZES DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO À EROSÃO COSTEIRA

ÉRICO DE CASTRO BORGES

Ministério da
**Integração e do
Desenvolvimento
Regional**



Conteúdo

- **Histórico**
- **O Guia de Diretrizes de Prevenção e Proteção à Erosão Costeira**
- **Qualificação dos Projetos**
- **Articulação Institucional**
- **Considerações Finais**

HISTÓRICO - O Caso de Caucaia/CE



Fotos dos Danos nas Barracas de Praia – Praia de Icaraí



Bagwall – Praia de Icaraí

Convênio nº 726062/2009-MI (Prevenção e Preparação para Desastres)

R\$ 8.235.811,57 ~ 1,5 km de BagWall

HISTÓRICO - O Caso de Caucaia/CE

um ano depois...

250 m inicialmente destruídos



O Caso de Ponta Negra/RN

ressaca em meados de 2012



O Caso de Ponta Negra/RN

Proposta de Ação Integrada: Restabelecimento + Reconstrução

- Enrocamento Aderente Provisório (Ação de Restabelecimento)
- Engorda de 4 km da Praia de Ponta Negra (Ação de Reconstrução – Caráter Definitivo)

HISTÓRICO - O Caso de Ponta Negra/RN

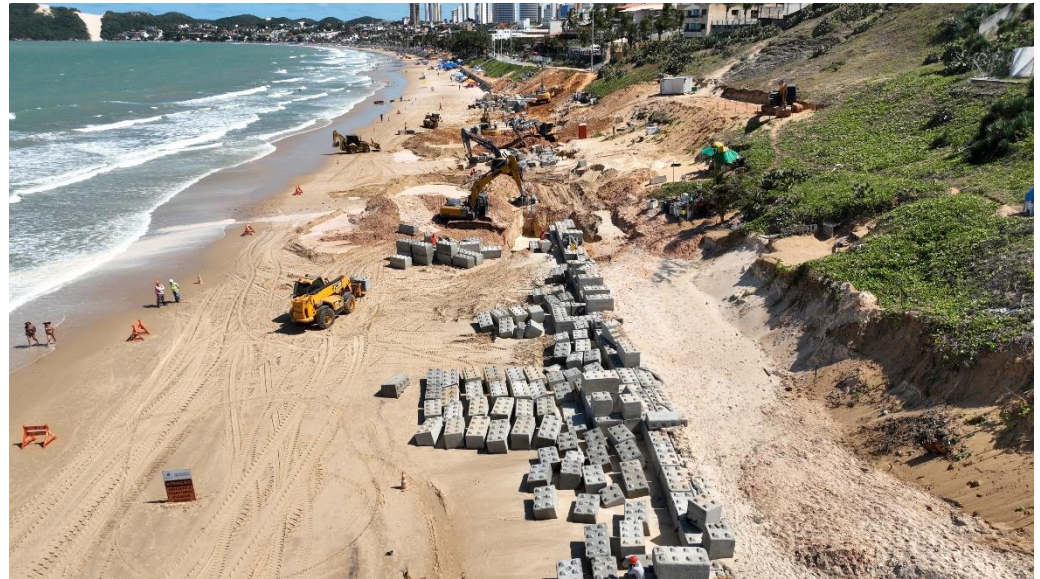
Solução provisória adotada: Enrocamento aderente



- Visual não agradável;
- Acesso difícil;
- Proliferação de ratos (vetores de doenças)

HISTÓRICO - O Caso de Ponta Negra/RN

Situação atual (mar/2023)



10 anos depois:

- Enrocamento
- Atrasos relacionados ao licenciamento ambiental;
- Atrasos relacionados à tipologia de contenção do sedimento.

ENGORDA NÃO INICIADA

MAIS ONEROSA

HISTÓRICO - O Caso de Ponta Negra/RN

Situação atual (mar/2023)



HISTÓRICO - Aprendizado e a Necessidade de um Guia

- Dificuldades para implantação de obras de proteção costeira:
 - Necessidade de qualificação dos projetos de engenharia;
 - Complexo arcabouço institucional;
 - Tempo requerido para solicitação das licenças e autorizações necessárias à implementação das obras.



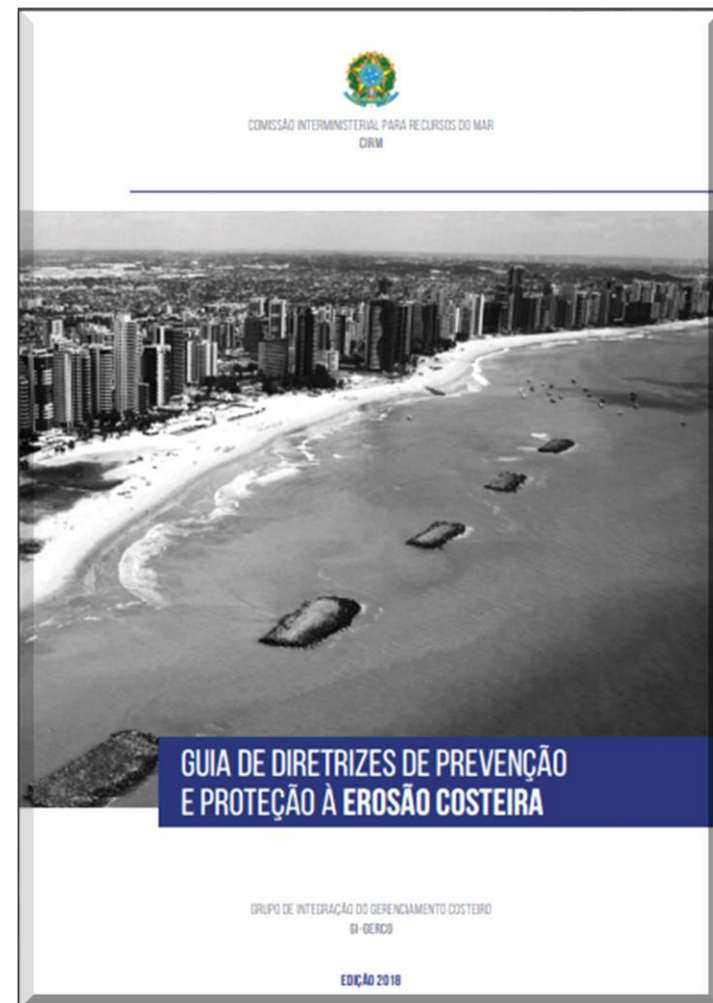
Necessidade de sistematização das etapas para orientar o Proponente evitando intercorrências ao longo do processo de proteção da linha de costa

CAPÍTULO 2

Qualificação dos projetos de engenharia para ações que envolvam a prevenção e proteção costeira; e

CAPÍTULO 3

Sistematização dos procedimentos necessários à condução dos processos de prevenção e proteção à erosão costeira.



Grupo de Trabalho – Gestão de Riscos e Obras de Proteção Costeira

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA



G-17



CNT



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL



**COMUNIDADE
CIENTÍFICA**



**SOCIEDADE
CIVIL**

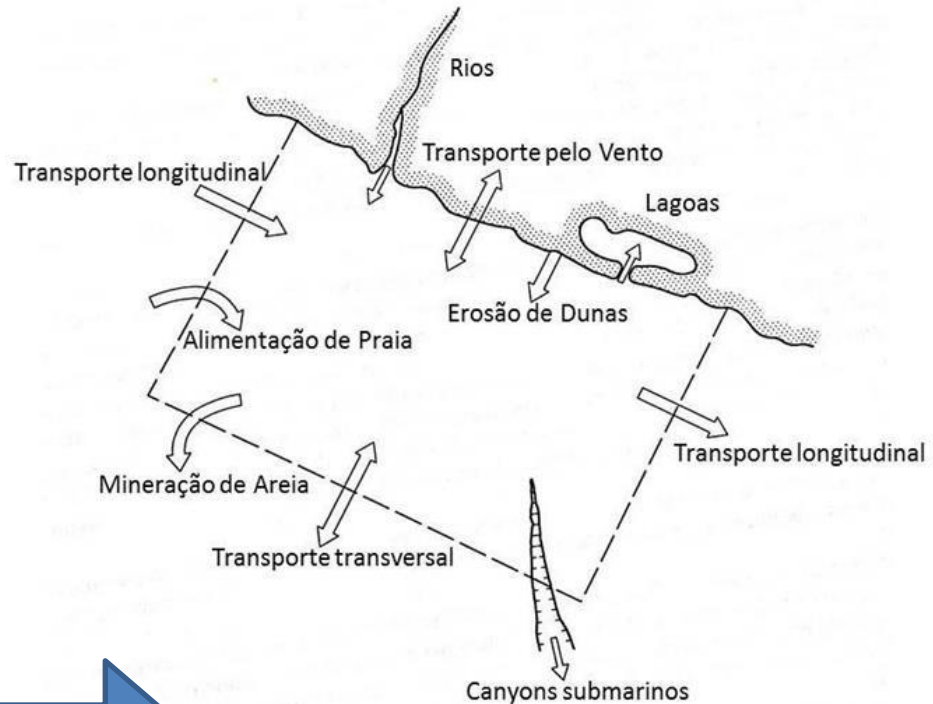
QUESTÃO CHAVE DO CAPÍTULO 2: Uma vez detectado o processo de erosão costeira no Município, como construir uma solução técnica para resolução do problema?

BALANÇO DE SEDIMENTOS

Problemática Complexa

Erosão: Transporte > Sedimentação

Isso tem sido realidade quando se observam as tentativas de lidar com a problemática da erosão costeira.



Problema Sistêmico

Solução Complexa / Não Trivial



Nota: Em (1) é possível observar um grande volume de alimentação praial que não recupera a praia, mas providencia uma proteção de emergência a esta. Neste caso as dunas e os ambientes praias nem sempre estão presentes. Aqui é importante destacar que objetivos de curto prazo desperdiçam dinheiro em longo prazo. Em (2) é possível observar volumes menores de alimentação de praia, mas frequentes, promovendo uma recuperação do sistema praial em longo prazo. Economiza dinheiro em longo prazo pois o aumento do volume residual diminui os intervalos dos projetos e requisitos dos aterros.

O GUIA APRESENTA SOLUÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO-ESTRUTURAIS COMO PROPOSTAS PARA SE LIDAR COM A PROBLEMÁTICA



Ações Estruturais: são medidas físicas (ex.: obras) contra a erosão costeira que têm o papel de agir na ação das ondas e no transporte de sedimentos favorecendo a estabilização ou a progradação da linha de costa através da reflexão das ondas e retenção e/ou adição de sedimentos (ALFREDINI, 2005; KLEIN et al., 2005).



Ações Não-Estruturais: não interferem de forma física com a zona costeira, mas atuam nos aspectos socioeconômicos, gerando condições de contorno mais favoráveis no sentido de reduzir as intervenções estruturais (ALFREDINI, 2005).

EXEMPLO DE AÇÕES NÃO-ESTRUTURAIS VOLTADAS PARA A PROTEÇÃO COSTEIRA

Legislação	Instrumento	Sugestão	Localização
Plano Diretor	Recuo frontal (recuo de jardim) para as novas edificações.	Ampliar ao máximo a largura do recuo frontal.	Imóveis situados nas vias adjacentes à orla marítima.
Estatuto da Cidade, Art. 35*	Transferência do direito de construir.	Proprietário do imóvel pode transferir ou vender o estoque potencial de construção a outro investidor.	Imóveis situados nas vias adjacentes à orla marítima.
Estatuto da Cidade, Arts. 25 e 27*	Direito de preempção – direito de preferência na compra.	Preferência de compra pelo poder público municipal para implantação de parque linear à orla marítima.	Áreas mais vulneráveis aos efeitos da energia de ondas e elevação do nível médio do mar.
Legislação municipal específica (Ex. de Capão da Canoa/RS)	Parcelamento do solo urbano	Obrigatoriedade de implantação de parque adjacente à orla marítima com, no mínimo, 150m de largura.	Vazios urbanos; Glebas a serem parceladas para fins de loteamento.
Legislação municipal específica (Ex. de Capão da Canoa/RS)	Parcelamento do solo urbano	Face de quarteirão voltada para a costa fixada, no mínimo, em 120m e, no máximo, em 200m.	Vazios urbanos; Glebas a serem parceladas para fins de loteamento.
Decreto Lei nº 3.665/1941	Desapropriação.	Para fins de implantação de parque adjacente à orla marítima.	Áreas vulneráveis aos efeitos da energia de ondas e elevação do nível médio do mar.

Instrumentos jurídicos que viabilizam uma zona de proteção à costa nos municípios litorâneos.

Fonte: Strohaecker e Toldo Jr (2009)

EXEMPLO DE ESTRUTURAS VOLTADAS PARA A PROTEÇÃO COSTEIRA

Processo/ Tipo estrutural	Função	Similaridade ambiental	Efeito no balanço sedimentar
1. Reflexão e/ou dissipação de ondas 1.1 Muro vertical 1.2 Enrocamento 1.3 Quebra-mar	Proteção de estradas, casas, passarelas etc., contra a ação das ondas, refletindo ou dissipando a energia das ondas.	Costões rochosos, afloramentos rochosos, ilhas.	Negativo como resultado da turbulência da onda e interação e reflexão da onda na base da estrutura. Escavamento da base das estruturas. Rebaixamento do perfil praial.
2. Armadilha de sedimentos 2.1 Espigão 2.2 Quebra-mar 2.3 Rebaixamento do lençol freático 2.4 Cercas ou plantio de vegetação	Reter sedimentos que estão disponíveis para o transporte longitudinal ou transversal na porção submersa e subaérea da praia.	Promontórios, ilhas, vegetação, deposição de sedimentos na face praial.	Positivo a barlamar da estrutura, mas pode ser negativo a sotamar da estrutura.
3. Adição de sedimentos 3.1 Alimentação praial 3.2 Transposição sedimentar 3.2.1 <i>Bypassing</i> 3.2.2 <i>Backpassing</i> 3.2.3 <i>Overpassing</i>	Adicionar ou manter sedimentos dentro da célula costeira.	Transporte de sedimentos longitudinal e transversal à praia.	Mantém em balanço a erosão na célula costeira, negativo na área da jazida e positivo a sotamar.

Classificação das estruturas costeiras em termos de função. Fonte: Klein et al. (2005)

AÇÕES ESTRUTURAIS

Planejamento da
Alimentação Praial

Definição de Praia

Influência do Tamanho
de Grão na
Alimentação Praial

Definição da Linha
Base de Projeto

ADIÇÃO DE SEDIMENTOS

Profundidade de
Fechamento

Tipos de
Alimentação Praial

Fonte de Sedimentos

Onde estão as possíveis jazidas para usos repetitivos?

Qual o perfil praiial almejado com a alimentação artificial?

Definição da Linha de Base do Projeto

A linha de costa de base define a localização a partir da qual não haverá recuo em função do processo erosivo;

Qual o tamanho de grão a ser utilizado?

Planejamento da Alimentação Praial

Qual a frequência da manutenção?

É a base para o monitoramento

Qual o perfil de equilíbrio pós-projeto?

Quais serão as taxas de erosão pré e pós-projeto?

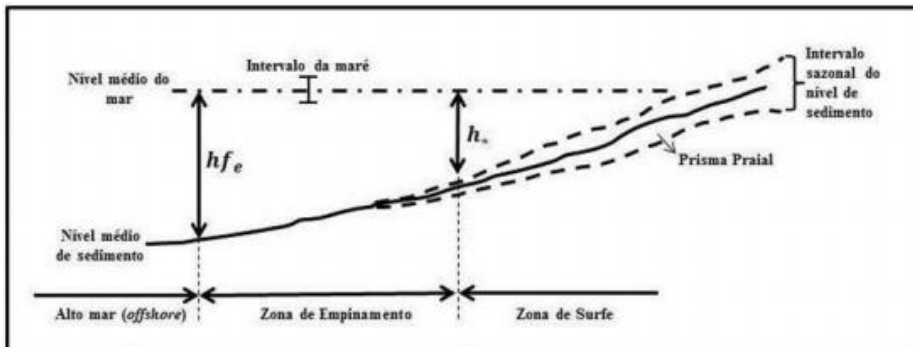
Qual o ciclo de vida útil da obra?

Profundidade de Fechamento

É a profundidade imediatamente em direção ao mar da zona de surfe a partir da qual a força das ondas não produz mais mudanças morfológicas mensuráveis (da ordem de $\pm 0,1m$) (VAN RIJN, 1998)



Pode ser definida através do uso de um GPS, como por exemplo na praia de Canasvieiras/SC.

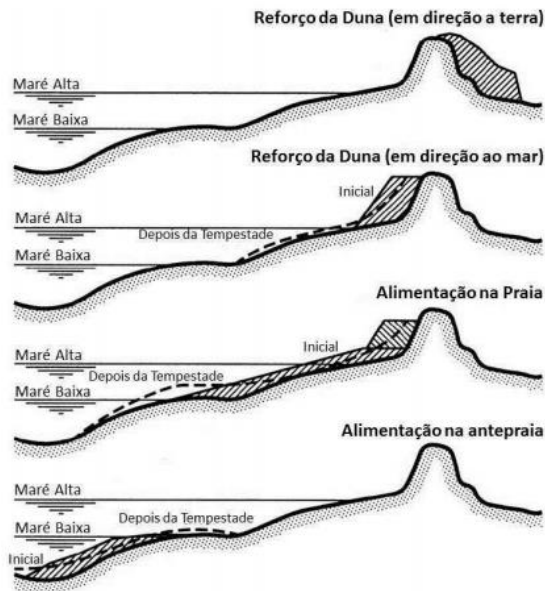


Zonação do perfil praiial transversal à costa destacando as profundidades de fechamento interna (h_*) e externa (hf_e).

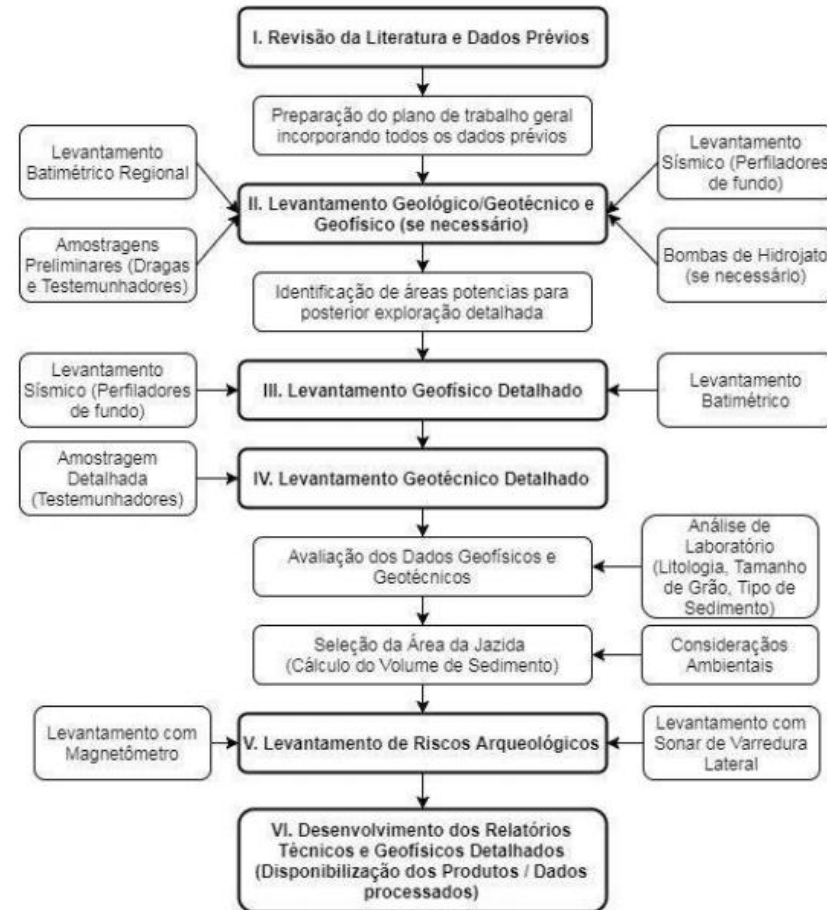
Fonte: Hallermeier (1981)

Tipos de Alimentação Praial

- **Reforço da duna:** As dunas são reforçadas ou protegidas em direção a terra ou ao mar acima do nível da base da duna com o objetivo de evitar rupturas destas durante eventos de tempestade;
- **Alimentação na praia:** A areia é colocada na praia como uma camada de reserva alongada de areia ou como uma fonte contínua de sedimentos em um ou mais locais específicos (estoque de areia). É usada principalmente para compensar a erosão local em regiões com dunas relativamente estreitas e baixas (em regiões onde a segurança costeira é crítica) ou quando não há mais espaço para fins recreacionais na praia.
- **Alimentação na antepraia:** Os bancos de areia são formados a partir de material de dragagem como um banco de alimentação em direção ao mar (*offshore*) em águas rasas ou como um banco de “recife” em águas mais profundas para atuar como um filtro para ondas de tempestade. O objetivo é esta areia avançar para a linha de costa sob a ação das ondas ou então manter o volume na célula litorânea.



Jazida de Areia (Fonte de Sedimento)



ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

QUESTÃO CHAVE DO CAPÍTULO 3: Como as Instituições Federal, Estaduais e Municipais se organizam, de forma a viabilizar a execução de Obras de Proteção Costeira?

- Licenciamento Ambiental
- Requerimento de Autorização de Dragagem
- Requerimento à SPU
- Licitações e Contratos;
- Normativo técnico pertinente – CREAs;
- Leis Estaduais e Municipais
 - Intervenção dos Órgãos de Controle
 - Paralisação de Obras
 - Agravamento dos Processos Erosivos



OEMA's



ANM

Lei 8.666/90

Lei 12.462/11
RDC



Obras sem funcionalidade

PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO COSTEIRA



- 1) O Guia de Diretrizes para Obras de Proteção e Prevenção à Erosão Costeira tem como objetivo principal a qualificação dos projetos de engenharia que visam dar solução ao risco de erosão marinha;
- 2) O Guia também sistematiza, pelo menos em nível Federal, a documentação necessária ao requerimento de autorização para a execução de obras de proteção à erosão costeira;
- 3) O Guia foi publicado em 2018 e necessita de atualização, principalmente no que diz respeito à Articulação Institucional:
 - 1) Nova Lei de Licitações
 - 2) Eventuais alterações na Legislação Ambiental pertinente; e
 - 3) Outras alterações de caráter legal.

- 4) A Resolução CIRM 001/2018 não gera a obrigatoriedade de uso do Guia para a implantação de obras de proteção à erosão costeira, independentemente de sua origem;
- 5) Dada a existência do Guia e a restrita possibilidade do Governo Federal em investir em obras de proteção à erosão costeira, a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil está tentando viabilizar uma Ação Orçamentária para este tipo de investimento.

14RL – APOIO À EXECUÇÃO DE ESTUDOS, PLANOS, PROJETOS E OBRAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO À EROSÃO COSTEIRA EM ÁREAS URBANIZADAS

Guia de Diretrizes para Obras de Prevenção e Proteção à Erosão Costeira como norteador para a concepção de obras.

Duas Modalidades:

Planos de Proteção e Prevenção à Erosão Costeira (PPPEC)

- Diagnóstico da situação
- Proposta de obras (Quebra-mar, espigões, engorda)

Obras de Proteção e Prevenção à Erosão Costeira

- Projetos de Engenharia;
- Obras de Proteção e Prevenção à Erosão Costeira.

Formato de repasse dos recursos: Apresentação de propostas que serão avaliadas por meio de processo seletivo.

Situação: Atualmente a Sedec está finalizando o Manual para Apresentação de Propostas.

OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
Departamento de Obras de Proteção e Defesa Civil
sedec@mdr.gov.br
61 2034 4648

Itapoá/SC - 2018