



Flávia Rebelo Mochel
(Organizadora)

Gerenciamento Costeiro e Gerenciamento Portuário 2

Atena
Editora
Ano 2019

Flávia Rebelo Mochel
(Organizadora)

Gerenciamento Costeiro e Gerenciamento Portuário 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
G367	Gerenciamento costeiro e gerenciamento portuário 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Flávia Rebelo Mochel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Gerenciamento Costeiro e Gerenciamento Portuário; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-620-1 DOI 10.22533/at.ed.201191109 1. Portos – Administração. I. Atena Editora. CDD 387.1
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Gerenciamento Costeiro e Gerenciamento Portuário 2” é uma coletânea de trabalhos científicos que situa a discussão sobre tópicos do desenvolvimento e seus impactos socioambientais em diversas localidades da zona costeira brasileira, de maneira interdisciplinar e contextualizada.

Os capítulos abordam resultados de investigações, estudos de caso, aplicações de tecnologias, modelagens e protocolos de pesquisa, nos campos das Ciências Ambientais e Sociais, Geociências, Engenharia Ambiental, Planejamento e Gestão de atividades socioeconômicas.

Neste segundo volume, o objetivo essencial foi difundir o conhecimento adquirido por diferentes grupos de pesquisa e apresentar o que está sendo desenvolvido nas instituições de ensino e pesquisa do país no tocante às aplicabilidades desse conhecimento para a gestão das áreas costeiras e portuárias. A demanda crescente por áreas para o estabelecimento de indústrias, terminais, embarcadouros, expansão das cidades, para o incremento da economia, geração de emprego e renda, desemboca nos desafios de gerir atividades conflitantes e nas consequências sobre a sociedade e o meio ambiente. Somam-se à ocupação humana, a dinâmica natural da zona costeira, influenciada por uma indissociável interação oceano-atmosfera, por movimentos sísmicos e eustáticos, modelando ambientes de alta e baixa energia, alterando o nível dos mares e reestruturando o litoral e as populações que aí vivem.

A complexidade dos fatores intrínsecos à uma zona de interface entre moduladores continentais e marinhos remete à importância de políticas públicas específicas de gerenciamento socioambiental, debatidas e construídas em consonância com a sociedade.

Conteúdos apresentados aqui se propõem a contribuir com o conhecimento de educadores, pesquisadores, estudantes e todos os interessados na zona costeira em seus aspectos metodológicos, conceituais e operacionais, ambiente esse frágil e heterogêneo vital para a manutenção da economia, da sociedade e da vida.

A Atena Editora investe na relevância da divulgação científica ao oferecer ao público uma obra que contém registros obtidos por diversos grupos de pesquisa comprometidos com a sustentabilidade e exposta de maneira objetiva e educativa.

Flávia Rebelo Mochel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPACTAÇÃO DE PRAIS ARENOSAS: EFEITOS DE ESPIGÕES COSTEIROS E TRÁFEGO DE VEÍCULOS, ILHA DO MARANHÃO – BRASIL	
Janiussom da Costa Botão	
Brunno Jansen Franco	
Daniel de Matos Pereira	
Jordan Syllas Saraiva Leite	
Saulo Santiago de Albuquerque	
Thais da Silva Melo	
Valléria Vieira Pereira	
Leonardo Gonçalves de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.2011911091	
CAPÍTULO 2	13
AVALIAÇÃO DO CLIMA DE ONDAS <i>SWELL</i> NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO MARANHÃO E SEU COMPORTAMENTO SOB CONDIÇÕES EXTREMAS	
Gustavo Souza Correia	
Cláudia Klose Parise	
DOI 10.22533/at.ed.2011911092	
CAPÍTULO 3	26
APLICABILIDADE DO MODELO HABITAT RISK ASSESSMENT DO INVEST PARA GESTÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	
Laura Dias Prestes	
Julia Nyland do Amaral Ribeiro	
Milton Lafourcade Asmus	
Tatiana Silva da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2011911093	
CAPÍTULO 4	36
ESTIMATIVA DAS TAXAS DE TRANSPORTE SEDIMENTAR AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA	
Tháisa Beloti Trombetta	
William Correa Marques	
Ricardo Cardoso Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.2011911094	
CAPÍTULO 5	48
A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL COSTEIRO E O PROGRAMA DE VISITAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA ILHA DO CAMPECHE	
Gabriela Decker Sardinha	
Camila Andreussi	
Diego Melo Arruda Rodrigues	
Fernanda Cirello	
DOI 10.22533/at.ed.2011911095	
CAPÍTULO 6	59
ABORDAGEM INTEGRADA PARA A RECUPERAÇÃO DE MANGUEZAIS DEGRADADOS EM ÁREAS PORTUÁRIAS COM ESTUDO DE CASO EM SÃO LUÍS, MARANHÃO	
Flávia Rebelo Mochel	
Ivanilson Luiz Alves Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.2011911096	

CAPÍTULO 7	72
ROUTE BRASIL: UMA ROTA DE SOLUÇÕES PARA O PROBLEMA DO LIXO NO MAR	
Simao Filippe Pedro da Costa Tony de Carlo Vieira Nicole Machado Correa Julia Nyland do Amaral Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.2011911097	
CAPÍTULO 8	75
MONTAGEM, VALIDAÇÃO E INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA SENSOR ULTRASSÔNICO DE BAIXO CUSTO PARA MEDIÇÃO DE NÍVEL FREÁTICO EM AMBIENTES COSTEIROS	
Bento Almeida Gonzaga Deivid Cristian Leal Alves Jean Marcel de Almeida Espinoza Miguel da Guia Albuquerque Tatiana de Almeida Espinoza	
DOI 10.22533/at.ed.2011911098	
CAPÍTULO 9	85
MORPHODYNAMICS AND MACROFAUNA COMMUNITIES IN 12 SANDY BEACHES OF BRAZIL NORTHEAST: A SEMIARID TROPICAL STUDY	
Liana Rodrigues Queiroz Cristina de Almeida Rocha-Barreira	
DOI 10.22533/at.ed.2011911099	
CAPÍTULO 10	107
OS OBJETIVOS DA AGENDA AMBIENTAL PORTUÁRIA COMO INSTRUMENTOS DE ARTICULAÇÃO ENTRE GESTÃO AMBIENTAL PORTUÁRIA E GERENCIAMENTO COSTEIRO: AÇÕES DESENVOLVIDAS NO PORTO DE SUAPE (PERNAMBUCO)	
Sara Cavalcanti Wanderley de Siqueira Danielle Cássia dos Santos Thaís de Santana Oliveira Ingrid Zanella Andrade Campos Daniele Laura Bridi Mallmann Matheus Aragão de Melo Gusmão	
DOI 10.22533/at.ed.20119110910	
CAPÍTULO 11	114
ANÁLISE POR SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁREAS SOB EROÇÃO EM MANGUEZAIS E SISTEMAS COSTEIROS NO MUNICÍPIO DE APICUM AÇU, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL-APA- DAS REENTRÂNCIAS MARANHENSES, BRASIL	
Flávia Rebelo Mochel Cássio Ibiapina Cardoso Ivanilson Luís Alves Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.20119110911	
SOBRE A ORGNIZADORA	126
ÍNDICE REMISSIVO	127

ESTIMATIVA DAS TAXAS DE TRANSPORTE SEDIMENTAR AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA

Tháisa Beloti Trombetta

Wiliam Correa Marques

Ricardo Cardoso Guimarães

Laboratório de Análise Numérica e Sistemas
Dinâmicos (LANSD)

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Rio Grande – RS

RESUMO: O presente estudo foi realizado utilizando a modelagem computacional para simular o comportamento do clima ondulatório na Plataforma Continental Brasileira, durante o período entre 1979 e 2015. Ademais, duas formulações foram aplicadas para calcular as taxas de transporte de sedimentos ao longo da costa brasileira. Os resultados mostraram uma grande nos valores médios de altura significativa de onda, sendo que as maiores médias ocorreram no Rio Grande do Sul e, as menores, na foz do Rio Amazonas. Em relação às taxas de transporte longitudinal de sedimentos, tanto as maiores quanto as menores ocorreram na Região Nordeste do Brasil. Dessa forma, neste artigo é possível encontrar informações relacionadas ao clima ondulatório e ao transporte sedimentar em diversos setores da costa brasileira, que podem ser consideradas em projetos que envolvem o manejo sustentável das zonas costeiras.

PALAVRAS-CHAVE: TOMAWAC; Transporte

de Sedimentos; CERC; Kamphuis.

ESTIMATION OF SEDIMENTARY TRANSPORT RATES ALONG THE BRAZILIAN COAST

ABSTRACT: The present study was carried out using computational modeling to simulate the behavior of the wave climate in the Brazilian Continental Shelf during the period between 1979 and 2015. In addition, two formulations were applied to calculate sediment transport rates along the Brazilian coast. The results showed a large average values of significant wave height, with the highest averages occurring in Rio Grande do Sul and the smaller ones at the mouth of the Amazon River. In relation to longshore sediment transport rates, both the largest and the smallest occurred in the Northeast Region of Brazil. Thus, in this article it is possible to find information related to the wave climate and sedimentary transport in several sectors of the Brazilian coast, which can be considered in projects that involve the sustainable management of coastal zones.

KEYWORDS: TOMAWAC; Sediment Transport; CERC; Kamphuis.

1 | INTRODUÇÃO

As praias são ambientes que tendem a buscar sua estabilidade de acordo com o clima ondulatório que atua sobre a sua linha de costa. Short (1999) afirmou que as praias, constantemente, sofrem alterações morfológicas, as quais são resultados da interação entre o desequilíbrio no suprimento sedimentar local e os componentes energéticos.

A principal variável que estimula os processos costeiros de curto a médio prazo, causando o transporte longitudinal e transversal de sedimentos à linha costeira, segundo Muehe e Corrêa (1989), é o clima ondulatório da região. De forma congruente aos fenômenos naturais, a expansão urbana é outro fator prejudicial ao ambiente costeiro, que deve utilizar sua capacidade natural, para se adaptar as mudanças ao longo do tempo.

No Brasil, cada vez mais as zonas costeiras vêm recebendo atenção devido à sua capacidade de exploração comercial, o que desencadeia processos acelerados de urbanização nessas áreas e ocasiona uma maior degradação dos recursos naturais (Souza, 2002). Wisner et al. (2003) explica que a ocupação inadequada de áreas costeiras tem desencadeado e acelerado processos erosivos ao longo da costa.

Devido ao fato do transporte longitudinal de sedimentos ser um fator condicionante para a ocorrência de mudanças morfológicas em ambientes costeiros, faz-se necessário conhecer o clima de ondas e os padrões de transporte litorâneo sedimentar do local, para que se possa elaborar projetos e planos de gerenciamento costeiro das regiões. Dessa forma, estudos desta natureza são ferramentas de demasiada importância para o monitoramento da dinâmica costeira, impedindo que ocorram significativos processos erosivos e de sedimentação.

É possível citar como exemplo, a nível mundial, o estudo de Wang et al. (1998), que estimaram a taxa total de transporte sedimentar realizando medições de curto prazo em 29 locais ao longo da costa sudeste dos Estados Unidos e no Golfo da Flórida. Os dados *in situ* foram comparados com resultados obtidos utilizando as metodologias do *Coastal Engineering Research Center* (CERC, 1984) e do Kamphuis (1991). Dessa maneira, foi constatado que as taxas mensuradas utilizando a metodologia de Kamphuis (1991), se assemelharam às medições *in situ*, enquanto que a fórmula do CERC (1984) superestimou o total de sedimentos transportados.

No Brasil, diversos estudos já foram propostos analisando o transporte sedimentar. Araújo e Alfredini (2001), por exemplo, estimaram as taxas de transporte sedimentar nas praias de Suarão e Cibratel, no litoral paulista, utilizando três metodologias, para os anos de 1982 e 1984. Os autores constataram que a metodologia do Kamphuis (1991) resultou nas menores taxas de transporte em ambas regiões de estudo.

Nesse contexto, o presente estudo consiste em estimar o transporte sedimentar ao longo de diferentes pontos da costa brasileira, além de identificar as médias anuais e as direções predominantes da deriva litorânea. Dessa maneira, simulações

numéricas ondulatórias foram utilizadas para caracterizar o clima de ondas no Brasil, e as metodologias do CERC (1984) e do Kamphuis (1991) foram aplicadas para o cálculo do transporte de sedimentos. Por fim, foi definida a formulação que melhor se adapta a cada região, comparando os resultados estimados com estudos pretéritos relacionados a esta temática.

2 | METODOLOGIA

Para analisar o clima ondulatório do Brasil, foi aplicado o modelo de ondas de terceira geração TOMAWAC (*TELEMAC-Based Operational Model Addressing Wave Action Computation* – www.opentelemac.org), considerando um período de 37 anos (1979 a 2015). O domínio espacial (Figura 1) foi representado através de uma malha não estruturada composta por 547 479 nós, os quais possuem uma distância relativa variável (55 km próximo à zona do limite oceânico e 500 m na região costeira).

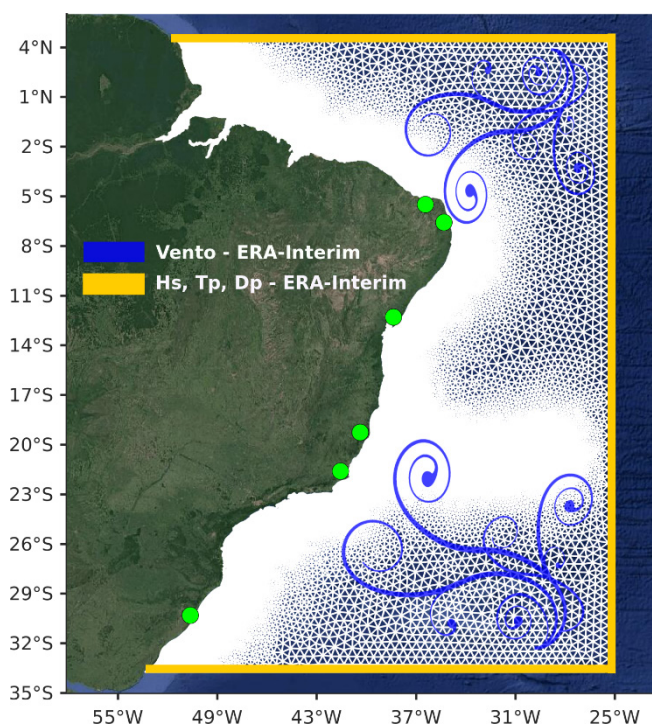


Figura 1 – Malha não estruturada e condições de contorno utilizadas. Os pontos verdes representam os locais considerados para validação do transporte de sedimentos.

2.1 Modelo Numérico

O modelo de ondas TOMAWAC resolve o estado de mar através da solução da Equação da Conservação da Densidade de Ação da Onda. Este modelo calcula as ondas geradas pelo vento, levando em consideração fenômenos físicos como dissipação por arrebentação, por *whitecapping* e induzida pela fricção com o fundo, refração induzida pela batimetria e pela presença de correntes, empolamento e difração.

2.2 Condições de Contorno e Superficiais

Para realizar as simulações, o modelo TOMAWAC foi inicializado do repouso. Nos contornos oceânicos, foram impostas condições de contorno de altura significativa (H_s), período de pico (T_p) e direção de pico (D_p), representadas pela cor amarela na Figura 1. Estes parâmetros são advindos do banco de dados do modelo de reanálise ERA-Interim, proveniente do ECMWF (*European Center for Medium-Range Weather Forecasts*). Na superfície foram impostas condições de vento, também provenientes do ERA-Interim, e representadas pela cor azul na Figura 1. Todos os dados possuem resolução espacial de $0,75^\circ$ e resolução temporal de 6h.

2.3 Taxas De Transporte Sedimentar

O transporte longitudinal de sedimentos foi estimado coma utilização de parâmetros ondulatórios e características sedimentares de cada região analisada, sendo aplicadas as equações propostas pelo CERC (1984) e Kamphuis (1991).

Ademais, na formulação do CERC (1984), há um coeficiente adimensional (K) que relaciona diretamente a taxa de transporte de sedimentos com o fluxo de energia de ondas. O valor deste coeficiente, recomendado pelos próprios autores, é de 0,39, entretanto, a fórmula se torna mais confiável quando o coeficiente é calibrado com dados característicos de cada ambiente praias. Dessa forma, também foram consideradas as metodologias propostas pelo Kamphuis et al. (1986) e por Mil-Homens et al. (2013), conforme a Tabela 1.

CERC (1984)	$Qv = \frac{K\rho_a g^{1/2} H_{s,b}^{5/2} \sin(2\alpha_b)}{16(\gamma_b^2)^{-1} (\rho_s - \rho_a)(1 - p)}$
<i>Recomendado</i>	$K = 0,39$
<i>Kamphuis et al. (1986)</i>	$K = 0.022 \sqrt{\frac{\gamma_b H_{s,b}}{D_{50}}}$
<i>Mil Homens et al. (2013)</i>	$K = \left[2237.7 \left(\frac{H_{s,b}}{L_0} \right)^{1.45} + 4.505 \right]^{-1}$
Kamphuis (1991)	$Qv = 6.4 \times 10^4 (H_{s,b})^2 (T_p)^{1.5} (m_b)^{0.75} (D_{50})^{-0.25} [\sin^{0.6}(2\alpha_b)]$

Tabela 1 - Fórmulas utilizadas no cálculo do transporte sedimentar.

Nestas equações, ρ_a é a densidade da água do mar, g é a aceleração da gravidade, $H_{s,b}$ é a altura significativa da onda na linha de arrebentação, α_b é o ângulo de incidência da onda na linha de arrebentação, γ_b é o parâmetro de quebra, ρ_s é a densidade do sedimento, p é a porosidade do sedimento, D_{50} é o diâmetro médio do sedimento, L_0 é o comprimento da onda, T_p é o período de pico das ondas e m_b é a declividade do perfil praias.

2.3.1 Dados Sedimentológicos

Para caracterizar a sedimentologia de cada setor analisado, assim como, identificar o diâmetro médio dos sedimentos (D_{50}), uma divisão da costa brasileira teve de ser realizada, usando como base uma análise de dados de sedimentos provenientes do programa ReviZEE e preparados pelo Diretório de Hidrografia e Navegação (DHN). Dessa forma, as seguintes considerações foram realizadas:

- Areia lamosa/fina – D_{50} : 0,06 mm – Chuí (Rio Grande do Sul) até Cabo Frio (Rio de Janeiro) – Parnaíba (Piauí) até Cabo Orange (Amapá).
- Areia Média – D_{50} : 0,5 mm – Cabo Frio (Rio de Janeiro) até Maceió (Alagoas);
- Areia grossa – D_{50} : 1 mm – Maceió (Alagoas) até Parnaíba (Piauí);

2.4 Validação

Para realizar a simulação dos 37 anos do estado de mar na costa brasileira, o modelo TOMAWAC foi calibrado e validado usando os parâmetros definidos por Guimarães et al. (2018).

Para determinar os valores das médias anuais do transporte de sedimentos, as formulações do CERC (1984) e do Kamphuis (1991) foram aplicadas em diversos pontos ao longo da costa brasileiro, e então os resultados foram comparados a estudos pretéritos (Tabela 2).

Local	CERC (1984)			Kamphuis (1991)	Estudo pretérito
	$K = 0,39$	Kamphuis et. al (1986)	Mil-Homens et. al (2013)		
Cidreira	1 300 900	346 040	144 500	353 350	1 520 130
Barra Açu	2 159 600	165 480	316 010	289 090	182 500
Linhares	- 2 123 900	- 162 390	- 364 410	- 107 610	161 000
Salvador	- 101 430	- 9 397	- 45 048	- 166 430	- 194 500
Natal	846 680	44 473	134 430	160 560	250 000
Galinhos	322 640	14 549	86 275	52 690	185 839

Tabela 2 – Validação do Transporte Longitudinal de Sedimentos em m^3/ano . O sinal negativo indica que a deriva litorânea é direcionada para Sul.

Para a Região Sul, em Cidreira (Rio Grande do Sul), as taxas de transporte de sedimentos tiveram uma grande variação em relação à metodologia aplicada. Barletta (2000) encontrou uma média de 1 520 130 m^3/ano , se aproximando do valor calculado pela formulação do CERC (1984), com o coeficiente K igual a 0,39.

Na Região Sudeste, em Barra do Açu (Rio de Janeiro), a formulação do CERC (1984), com o parâmetro K calibrado por Kamphuis et al. (1986), resultou em 165 480 m^3/ano , se aproximando do estudo de Bastos e Silva (2000), que atingiu 182 500 m^3/ano , com deriva litorânea igualmente direcionada para Norte.

No Espírito Santo, em Linhares, a taxa de transporte calculada pela formulação do CERC (1984), com o parâmetro K calibrado por Kamphuis et al. (1986), resultou em 162 390 m³/ano, se aproximando do valor de 161 000 m³/ano encontrado no estudo de Oliveira et al. (2015). Ademais, a deriva litorânea dominante para Norte conferiu a validade dos resultados.

Para a Região Nordeste, em Salvador (Bahia), as taxas de transporte sedimentar calculadas com a fórmula do Kamphuis (1991), resultaram em 166 430 m³/ano, se aproximando com o valor de 194 500 m³/ano encontrado com o estudo de Bittencourt et al. (2005). Além disso, a deriva resultou dominante para Sul nas duas situações.

Em Natal (Rio Grande do Norte), a fórmula de Kamphuis (1991) novamente se mostrou a mais adequada, atingindo 160 560 m³/ano, com deriva dominante para Norte. Este resultado se assemelhou com o estudo de Araújo (2015), que mostrou taxas de 250 000 m³/ano, e deriva litorânea também para Norte.

Por fim, em Galinhos (Rio Grande do Norte), o valor de 86 275 m³/ano calculado com a fórmula do CERC (1984), com o parâmetro K calibrado por Mil-Homens et al. (2013), se aproximou dos 185 839 m³/ano estimados no estudo de Marcelino et al. (2018). Além disso, a deriva resultou dominante para Oeste nas duas situações.

Observando os resultados expostos na Tabela 2, é possível verificar que há uma boa relação entre as médias calculadas e os valores de estudos pretéritos, principalmente no que diz respeito às ordens de grandeza e ao sentido dominante da deriva litorânea. Dessa forma, utilizando as diferentes metodologias apresentadas e o diâmetro médio considerado mais adequado para cada ponto, foram calculadas as taxas de transporte de sedimentos para diferentes pontos ao longo da costa brasileira.

3 | DISCUSSÕES E RESULTADOS

Os valores das médias das variáveis altura significativa, período de pico e direção de incidência das ondas foram calculados em toda a Plataforma Continental Brasileira. Estes resultados são provenientes de uma simulação de ondas geradas pelo vento, para um período de 37 anos (1979 a 2015), com o modelo TOMAWAC.

Para a altura significativa média das ondas, os valores atingiram cerca de 1,4 m na zona costeira do Rio Grande do Sul, reduzindo para 0,80 m no setor entre o estado de Santa Catarina e a Região Sudeste. No estado do Rio de Janeiro, onde são comuns praias com características reflexivas, ocorreram duas exceções em relação à altura significativa média das ondas, com valores próximos a 1,50 m em Cabo Frio e em Cabo de São Thomé.

Nas regiões nordeste e norte, os valores médios de altura significativa resultaram cerca de duas vezes menores que na região sul, atingindo 0,60 m na zona costeira. Os setores próximos à foz do Rio Amazonas se destacaram, resultando nas médias mais baixas de toda a Plataforma Continental Brasileira.

Já em relação ao período de pico médio das ondas, não houve uma grande discrepância dos resultados ao longo de toda a região de estudo. Os valores próximos a 9 s foram os mais frequentes, havendo uma redução para 7 s no Rio Grande do Sul, no setor sul da Bahia e na Região Norte. Novamente, os menores valores ocorreram na foz do Rio Amazonas, atingindo cerca de 4 s na zona costeira.

A direção média de incidência das ondas demonstrou que no setor entre o Rio Grande do Sul e o Rio de Janeiro, as ondas atingem a costa advindas de Sudeste e Leste. Este comportamento ocorre devido à influência dos ventos de quadrante Sul, que ocorrem durante a passagem de frentes frias, que são mais intensas e frequentes no inverno e na primavera.

No trecho que envolve os estados do Espírito Santo e do Rio Grande do Norte, a direção de incidência das ondas é predominante do quadrante Leste, com variações em regiões específicas, sendo altamente influenciadas pela intensidade e posição do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul.

No setor entre o Ceará e o Amapá, as ondas que incidem na costa advindas de Leste e Nordeste prevalecem. Este comportamento está relacionado à Zona de Convergência Intertropical, que dá origem aos ventos alísios de nordeste e sudeste, que convergem sobre a região (Pianca et al., 2010).

A partir dos valores obtidos com as médias de altura significativa, período de pico e ângulo de incidência das ondas, foi possível calcular as taxas de transporte longitudinal de sedimentos. Para isso, foram aplicadas as formulações do CERC (1984) e do Kamphuis (1991), obtendo uma média dos 37 anos simulados para cada setor analisado.

A formulação considerada mais adequada para cada setor da costa brasileira, foi baseada na validação do transporte longitudinal de sedimentos demonstrada anteriormente. É importante destacar que as regiões sul e norte não foram consideradas no estudo por haver a probabilidade de os resultados estarem sendo influenciados pelas condições de contorno impostas no domínio numérico do modelo TOMAWAC.

As tabelas apresentadas a seguir demonstram as taxas médias do transporte longitudinal de sedimentos em diferentes pontos da costa brasileira. Além disso, a metodologia considerada em cada trecho é indicada, assim como o diâmetro médio dos sedimentos. Os valores negativos indicam que a deriva litorânea é direcionada para norte ou oeste, conforme a posição do ponto analisado.

Na Tabela 3 são apresentados dois trechos da costa brasileira. O primeiro envolve o Balneário Barra do Sul, em Santa Catarina, e Saquarema, no Rio de Janeiro, onde foi considerado um diâmetro médio de 0.06 mm, correspondente a uma fração sedimentar de areia lamosa/fina. No segundo, entre o Farol de São Thomé, no Rio de Janeiro, e Belmonte, na Bahia, foi considerado uma areia média, com diâmetro médio de 0,5 mm. Para os dois trechos a formulação do CERC (1984), com o coeficiente K calibrado por Kamphuis et al. (1986) se mostrou mais adequada.

D ₅₀ (mm)	CERC (1984) Kamphuis et al. (1986)	Taxas (m ³ /ano)	D ₅₀ (mm)	CERC (1984) Kamphuis et al. (1986)	Taxas (m ³ /ano)
0,06	Baln. Barra Sul – SC	402 970	0,5	F. S. Thomé – RJ	122 460
	Matinhos – PR	142 240		P. do Açú – RJ	165 480
	Iguape - SP	320 430		P. Formosa – ES	-169 030
	Cibratel – SP	- 356 760		Linhares – ES	162 390
	B. da Tijuca – RJ	625 670		Mucurí – BA	-22 577
	Saquarema – RJ	690 670		Belmonte – BA	127 780

Tabela 3 – Resultados do Transporte Longitudinal de Sedimentos em m³/ano. O sinal negativo indica que a deriva litorânea é direcionada para Sul.

O comportamento do transporte dos sedimentos na maioria dos pontos analisados no setor entre Santa Catarina e o Rio de Janeiro, resultou em direção ao Norte devido à ação das ondas advindas de Sul e Sudeste, que são geradas por altas tempestades no Atlântico Sul (Pianca et al., 2010). Em relação a Cibratel, em São Paulo, onde a deriva resultou dominante para Sul, isto pode ser explicado devido à morfologia da região, que altera o alinhamento padrão da costa e, conseqüentemente, modifica a intensidade e direção de ação das ondas.

Para o trecho em questão, a média anual de transporte longitudinal de sedimentos resultou mais baixa em Matinhos (Paraná), atingindo 142 240 m³/ano. Por outro lado, em Saquarema e na Barra da Tijuca, ambas no Rio de Janeiro, ocorreram as maiores médias, alcançando 690 670 m³/ano e 625 670 m³/ano, respectivamente.

Segundo Tessler e Goya (2005), no segmento que envolve os estados do Espírito Santo e da Bahia, as ondas mais efetivas no transporte sedimentar são predominantemente geradas pelos ventos de quadrantes Leste e Nordeste, resultando numa deriva direcionada para Sul. Já para Belmonte, na Bahia, a deriva é dominante para Norte pois as ondas atingem este setor advindas de Sudeste, conforme o estudo de Bittencourt et al. (2000).

Neste trecho, a média anual de transporte longitudinal de sedimentos resultou mais baixa em Mucurí (Bahia), atingindo 22 577 m³/ano. Por outro lado, em Praia Formosa (Espírito Santo) e Praia do Açú (Rio de Janeiro), ocorreram as maiores médias, alcançando 169 030 m³/ano e 165 480 m³/ano, respectivamente.

Na Tabela 4 são apresentados dois trechos da Região Nordeste do Brasil. O primeiro envolve o setor entre Una, na Bahia, e Carnaubinha, no Rio Grande do Norte, onde foi considerado um diâmetro médio de 0,5 mm, correspondente a uma fração sedimentar de areia lamosa/fina. No segundo, entre Barra de Santo Antônio, Alagoas, e Carnaubinha, Rio Grande do Norte, foi considerado uma areia grossa, com diâmetro médio de 1,0 mm. Para os dois trechos a formulação do Kamphuis (1991) se mostrou a mais adequada.

D ₅₀ (mm)	Kamphuis (1991)	Taxas (m ³ /ano)	D ₅₀ (mm)	Kamphuis (1991)	Taxas (m ³ /ano)
0,5	Una – BA	293 640	1,0	B. S ^{to} Antônio – AL	342 330
	Ilhéus – BA	646 810		Olinda – PE	418 600
	Valença – BA	-148 870		Praia do Amor – PB	124 650
	Salvador - BA	-166 430		Cabedelo - PB	154 000
	B. Coqueiros – SE	-269 940		Natal - RN	160 560
	Maceió - AL	-769 200		Carnaubinha – RN	39 470

Tabela 4 - Resultados do Transporte Longitudinal de Sedimentos em m³/ano. O sinal negativo indica que a deriva litorânea é direcionada para Sul.

No setor sul da Bahia, segundo o estudo de Bittencourt et al. (2008), a deriva litorânea é direcionada para Norte, mas torna-se dominante para Sul nos setores mais ao norte deste estado até atingir o estado de Alagoas. Assim, pode-se verificar que os padrões de dispersão de sedimentos ao longo deste segmento da costa, variam conforme a orientação geral do litoral e do sistema de circulação atmosférica, portanto, ocorrem estas mudanças na deriva litorânea.

Neste trecho, a média anual de transporte longitudinal de sedimentos resultou mais baixa em Valença (Bahia), atingindo 148 870 m³/ano. Por outro lado, em Maceió (Alagoas), ocorreram as maiores médias, alcançando 769 200 m³/ano.

No setor entre Barra de Santo Antônio (Alagoas) e Carnaubinha (Rio Grande do Norte), as ondas incidem na costa advindas de Sudeste e, portanto, tornando a deriva litorânea dominante para Norte. Os estudos de Bittencourt et al. (2005) e Araújo (2015) corroboram com os resultados, afirmando que neste setor incidem somente ondas provenientes dos ventos alísios de Sudeste, resultando no transporte de sedimentos para Norte.

Em relação às taxas médias calculadas para o transporte longitudinal de sedimentos, é observada uma alta diversidade entre os valores, destacando-se a maior média que ocorreu em Olinda (Pernambuco), atingindo 418 600 m³/ano. Por outro lado, a menor média ocorreu em Carnaubinha (Rio Grande do Norte), resultando em 39 470 m³/ano.

Além disso, é observado que, em alguns setores da Região Nordeste, a deriva varia frequentemente para Norte e para Sul. Isto ocorre porque o clima de ondas nesta região é mantido pelos ventos gerados pelo Anticiclone do Atlântico Sul (Tessler e Goya, 2005), com ondas chegando de Leste, Nordeste e Sudeste.

Na Tabela 5 é apresentado o trecho que envolve Touros, no Rio Grande do Norte, e Parnaíba, no Piauí, onde foi considerada uma areia grossa, com diâmetro médio de 1,0 mm, assim como, a formulação do CERC (1984), com o coeficiente K calibrado por Mil-Homens et al. (2013).

D ₅₀ (mm)	CERC (1984) Mil-Homens et al. (2013)	Taxas (m ³ /ano)
1,0	Touros - RN	387 750
	Galinhos – RN	86 275
	Fortaleza – CE	442 670
	Acaraú – CE	43 188
	Parnaíba – PI	48 200
	Touros - RN	387 750

Tabela 5 - Resultados do Transporte Longitudinal de Sedimentos em m³/ano. O sinal negativo indica que a deriva litorânea é direcionada para Sul.

Neste trecho da costa brasileira, as ondas são geradas pela ação dos ventos alísios, segundo Tessler e Goya (2005), fazendo com que todo movimento oceânico e atmosférico seja direcionado para Oeste. Dessa forma, neste segmento litorâneo, a deriva tem sentido dominante para Oeste. As médias anuais de transporte sedimentar mostraram que os maiores e menores valores ocorrem no estado do Ceará, sendo o maior em Fortaleza, com 442 670 m³/ano, e o menor em Acaraú, com 43 188 m³/ano.

Em todos os trechos analisados no litoral brasileiro, houve variações na deriva devido às mudanças espaciais no alinhamento da linha de costa ou às variações temporais do clima de ondas. A presença dos recifes de coral, segundo Bittencourt et al. (2000), também pode atuar como uma barreira, fazendo com que, em alguns setores, a deriva seja conduzida pelas ondas menos energéticas, provocando uma reversão na direção dominante do transporte sedimentar.

4 | CONCLUSÃO

Ao aplicar a modelagem numérica de ondas geradas pelo vento, considerando um período de 37 anos, foram estimadas as médias anuais do transporte de sedimentos ao longo de toda a costa brasileira. As metodologias consideradas para os cálculos se mostraram satisfatórias, com exceção da fórmula do CERC (1984), com o parâmetro K igual a 0,39, que não foi identificada como a mais adequada em nenhum dos trechos. A formulação do CERC (1984), com o K calibrado por Kamphuis et al. (1986), conseguiu abranger a maioria dos pontos da costa brasileira.

Em relação às taxas sedimentares calculadas, as maiores e menores ocorreram na Região Nordeste do Brasil. Com maior taxa de transporte, destaca-se Maceió, em Alagoas, que atingiu 769 200 m³/ano, e com menor, Mucurí, na Bahia, com 22 577 m³/ano.

Ademais, é sugerido que em trabalhos futuros sejam utilizados dados sedimentológicos mais refinados para cada setor, aprimorando ainda mais os resultados. A escolha de outras metodologias para o cálculo do transporte longitudinal de sedimentos também pode ser considerada em um estudo futuro, possibilitando uma comparação com os resultados apresentados no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- Araújo, D. J. C., 2015. **Transporte Longitudinal De Sedimento Na Zona Costeira De Natal - RN**. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Araújo, R. e Alfredini, P. O Cálculo do Transporte de Sedimentos Litorâneo: Estudo de Caso das Praias de Suarão e Cibratel (Município de Itanhaém, São Paulo). **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 2, p. 15–28, 2001.
- Barletta, R. C., 2000. **Efeito da interação oceano-atmosfera sobre a morfodinâmica das praias do litoral**. Tese, Universidade Federal do Rio Grande.
- Bastos, A. C. e Silva, C. G. Caracterização morfodinâmica do litoral Norte Fluminense, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v. 48, n. 1, p. 41–60, 2000.
- Bittencourt, A. C. D. S. P., Dominguez, J. M. L., Martin, L., e Silva, I. R. Longshore transport on the northeastern Brazilian coast and implications to the location of large scale accumulative and erosive zones: An overview. **Marine Geology**, v. 219, n. 4, p. 219–234, 2005.
- Bittencourt, A. C. D. S. P., Dominguez, J. M. L., Martin, L., e Silva, I. R. Patterns of sediment dispersion coastwise the State of Bahia - Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 2, p. 271–287, 2000.
- Bittencourt, A. C., Leão, Z. M., Kikuchi, R. K., e Dominguez, J. M. Deficit of sand in a sediment transport model favors coral reef development in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 80, n. 1, p. 205–214, 2008.
- CERC. **Shore Protection Manual**. U.S. Army Coastal Engineering Research Center, Washington, D. C., 4ª edição, 1984.
- Guimarães, R. C., Oleinik, P. H. P., Kirinus, E. P., Lopes, B. V., Trombetta, T. B., Marques, W. C. An overview of the Brazilian continental shelf wave energy potential. **Regional Studies in Marine Science**, v. 25, p. 100446, 2019.
- Kamphuis, J. W. Alongshore Sediment Transport Rate. **Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering**, v. 117, n. 6, p. 624, 1991.
- Kamphuis, J. W., Davies, M. H., Nairn, R. B., e Sayao, O. J. Calculation of littoral sand transport rate. **Coastal Engineering**, v. 10, n. 1, p. 1–21, 1986.
- Marcelino, A. M. T., Pinheiro, L. R. D. S. G., e Costa, J. R. S. Planejamento participativo para a gestão da orla marítima de Galinhos/RN, nordeste brasileiro, com apoio de sensores remotos e modelagem costeira. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 44, p. 118–139, 2018.
- Mil-Homens, J., Ranasinghe, R., Van Thiel De Vries, J. S. M., e Stive, M. J. F. Reevaluation and Improvement of Three Commonly Used Bulk Longshore Sediment Transport Formulas. **Coastal Engineering**, v. 75, p. 29–39, 2013.
- Muehe, D. e Corrêa, C. H. T. **The Coastline between Rio de Janeiro and Cabo Frio**. In Neves, C., editor, **Coastlines of Brazil**, pp. 110–123. American Society of Civil Engineers (ASCE), New York, NY, 1989.
- Oliveira, T. C. A., Albino, J., e Venancio, I. Transporte longitudinal de sedimentos no litoral da planície deltaica do Rio Doce. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 6, n. 1, p. 20 – 25, 2015.
- Pianca, C., Mazzini, P. L. F., e Siegle, E. Brazilian Offshore Wave Climate based on NWW3 Reanalysis. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n. 1, p. 53–70, 2010.

Short, A. D. **Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics**. John Wiley & Sons, New York, NY, 1999.

Souza, C. R. D. G. Coastal Erosion Risk Assessment, Shoreline Retreat Rates and Causes of Coastal Erosion along the State of Sao Paulo Coast, Brazil. **Pesquisas em Geociências**, v. 28, n. 2, p. 459–474, 2002.

Tessler, M. G. e Goya, S. C. Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 17, p. 11–23, 2005.

Wang, P., Kraus, N. C., e Davis, R. A. Total Longshore Sediment Transport Rate in the Surf Zone: Field Measurements and Empirical Predictions. **Journal Coastal Research**, v. 14, p. 268–282, 1998.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., e Davis, I. **At Risk: Natural Hazards, Peoples's Vulnerability and Disasters**. Routledge, London, 2ª edição, 2003.

SOBRE A ORGANIZADORA

FLÁVIA REBELO MOCHEL Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestrado em Zoologia - Museu Nacional / UFRJ , doutorado em Geociências pela Universidade Federal Fluminense e pós doutorado em Wageningen University, Holanda, com Recuperação de Manguezais. Atualmente é professora associada do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, responsável pelo LAMA- Laboratório de Manguezais e fundadora/coordenadora do CERMANGUE- Centro de Recuperação de Manguezais na UFMA. Possui experiência na área de Ecologia e Oceanografia Biológica, com ênfase em Ecologia e Recuperação Ecológica de Manguezais e em Educação Ambiental e Oceanografia Social, com ênfase em Sustentabilidade de Ecossistemas, atuando em ensino, pesquisa e extensão, principalmente nos seguintes temas: manguezais, macrofauna bêntica, sensoriamento remoto, ecossistemas costeiros, interação natureza e sociedade, educação ambiental e produção de materiais lúdico-pedagógicos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Arduino 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83

Áreas de Proteção Ambiental 26, 35

Atividade Turística 48, 53

C

CERC 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Clima de Onda Swell 13

Compactação de Praias 2

Conservação 16, 26, 27, 28, 34, 35, 38, 48, 49, 51, 53, 54, 55, 57, 62, 71, 111, 117, 124, 125

D

Dunas 1, 9, 10, 28, 83, 114, 117, 119

E

Educação Ambiental 54, 56, 65, 67, 72, 124, 126

Erosão Costeira 103, 105, 114

G

Gestão 11, 15, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 35, 46, 48, 53, 55, 56, 57, 69, 71, 72, 75, 76, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 115, 117, 124, 125

Gestão Ambiental Portuária 107, 108, 110, 112

Gestão de Praia 72

I

Ilha do Campeche 48, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58

Invest 35

K

Kamphuis 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

L

Lixo no Mar 73

M

Macrobentos 86

Macrofauna Bentônica 86, 105, 106
Manguezais 2, 6, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 71, 109, 114, 115, 116, 117, 118, 122, 124, 125, 126
Medição de Alta Frequência 75
Modelagem Numérica de Ondas 45
Modelo SWAN 13, 15, 16, 17, 18, 24
Morfodinâmica 3, 4, 11, 46, 86, 103, 114, 115, 119, 121, 123
Morfodinâmica Costeira 3, 114, 121, 123

N

Nível do Lençol Freático 75, 78, 83

O

Ondas Swell 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

P

Patrimônio Arqueológico 48, 51, 53, 57
Patrimônio Cultural Costeiro 48, 49
Permeabilidade 1, 2, 6, 9, 10
Plataforma Continental 13, 15, 17, 19, 23, 36, 41, 50
Plataforma Continental do Maranhão 13, 15, 17, 23
Poluição Marinha 72
Praias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 37, 41, 46, 72, 73, 86, 103, 105, 109, 114, 117, 118, 119, 121, 122, 124
Praias Arenosas 1, 2, 12, 86, 103, 105, 109
Praias Tropicais 86

R

Recuperação de Manguezais 59, 60, 62, 65, 114, 126
Restauração de Manguezais 59, 61
Restauração Ecológica 59, 60, 61, 64
Risco de Ecossistemas 26, 28, 34

S

Sedimentologia 2, 40
Sensores de Nível 75
Sensoriamento Remoto 35, 84, 114, 115, 124, 125, 126

T

Terminal Portuário 59, 65
Tipos de Praia 10, 86

TOMAWAC 36, 38, 39, 40, 41, 42

Transporte de Sedimentos 3, 7, 14, 36, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46

Transporte Sedimentar 36, 37, 39, 41, 43, 45

U

Unidades de Conservação 34, 51, 111

V

Visitação 48, 53, 54, 55, 56, 57

Z

Zonas Costeiras 36, 37, 48, 57, 61, 75, 83

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-620-1

