

Armando Dias Duarte
(Organizador)

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 2



Atena
Editora
Ano 2022

Armando Dias Duarte
(Organizador)

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 2



Atena
Editora

Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Engenharia civil: demandas sustentáveis e tecnológicas e aspectos ambientais 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Armando Dias Duarte

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia civil: demandas sustentáveis e tecnológicas e aspectos ambientais 2 / Organizador Armando Dias Duarte. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0384-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.845221108>

1. Engenharia civil. I. Duarte, Armando Dias (Organizador). II. Título.

CDD 624

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção de trabalhos intitulada “*Engenharia civil: Demandas sustentáveis e tecnológicas e aspectos ambientais 2*” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de diversos trabalhos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar, pesquisas cujos resultados possam auxiliar na tomada de decisão, tanto no campo acadêmico, quanto no profissional.

Os trabalhos desenvolvidos foram realizados em instituições de ensino, pesquisa e extensão localizadas no Brasil. Nos capítulos apresentados, são encontrados estudos de grande valia nas áreas de: materiais da construção civil, análise de estruturas por meio de métodos numéricos, recursos hídricos e gestão. A composição dos temas buscou a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos (as), mestres (as) e todos (as) aqueles (as) que de alguma forma se interessam pela área da Engenharia Civil, através de temáticas atuais com resoluções inovadoras, descritas nos capítulos da coleção. Sendo assim, a divulgação científica é apresentada com grande importância para o desenvolvimento de toda uma nação, portanto, fica evidenciada a responsabilidade de transmissão dos saberes através de plataformas consolidadas e confiáveis, como a Atena Editora, capaz de oferecer uma maior segurança para os (as) novos (as) pesquisadores (as) e os (as) que já atuam nas diferentes áreas de pesquisa, exporem e divulguem seus resultados obtidos.

Armando Dias Duarte

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CHUVA EM BAIRRO DE ELEVADO FLUXO DE VEÍCULOS – ESTUDO DE CASO

Eduardo Antonio Maia Lins
Daniele de Castro Pessoa de Melo
Diogo Henrique Fernandes da Paz
Sérgio Carvalho de Paiva
Adriane Mendes Vieira Mota
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Luiz Oliveira da Costa Filho
Fábio José de Araújo Pedrosa
Fábio Correia de Oliveira
Rosana Gondim de Oliveira
Fabio Machado Cavalcanti
Maria Clara Pestana Calsa
Fernando Arthur Nogueira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211081>

CAPÍTULO 2..... 10

ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA RODOVIA PERNAMBUCANA

Eduardo Antonio Maia Lins
Adriana da Silva Baltar Maia Lins
Daniele de Castro Pessoa de Melo
Diogo Henrique Fernandes da Paz
Sérgio Carvalho de Paiva
Adriane Mendes Vieira Mota
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Luiz Oliveira da Costa Filho
Fábio José de Araújo Pedrosa
Fábio Correia de Oliveira
Rosana Gondim de Oliveira
Fabio Machado Cavalcanti
Maria Clara Pestana Calsa
Fernando Arthur Nogueira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211082>

CAPÍTULO 3..... 24

ANÁLISE AMBIENTAL DOS IMPACTOS NEGATIVOS GERADOS POR CEMITÉRIO – ESTUDO DE CASO

Eduardo Antonio Maia Lins
Adriana da Silva Baltar Maia Lins
Daniele de Castro Pessoa de Melo
Diogo Henrique Fernandes da Paz
Sérgio Carvalho de Paiva
Adriane Mendes Vieira Mota

Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Luiz Oliveira da Costa Filho
Fábio José de Araújo Pedrosa
Fábio Correia de Oliveira
Rosana Gondim de Oliveira
Andréa Cristina Baltar Barros
Fabio Machado Cavalcanti
Fernando Artur Nogueira Silva
Maria Clara Pestana Calsa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211083>

CAPÍTULO 4..... 36

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO DO CONCRETO LEVE COM ARGILA EXPANDIDA E ADIÇÃO DA CINZA DO COCO EM SUBSTITUIÇÃO AO AGREGADO MIÚDO

João Paulo Monteiro Carvalho
Simone de França Cardoso
Wilson Linhares dos Santos
Mércia Maria Pinheiro Gambarra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211084>

CAPÍTULO 5..... 49

EFFECT OF BASALT POWDER AND METAKAOLIN FILLERS ON ASPHALT MASTIC BEHAVIOR

Ana Luiza Rezende Rodrigues
Rodrigo Pires Leandro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211085>

CAPÍTULO 6..... 63

MASSA CERÂMICA À BASE DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA IMPRESSÃO 3D POR EXTRUSÃO

Márcia Silva de Araújo
Gabriel Elias Toledo Ferreira
José Alberto Cerri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211086>

CAPÍTULO 7..... 77

VALORIZATION OF SLATE WASTE TO PRODUCE MATERIALS CERAMICS AND COMPOSITES

Luciana Boaventura Palhares
Douglas Filipe Galvão
Tayna E. B. Lucena
Sthefany B. P. da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211087>

CAPÍTULO 8..... 90

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE PAVERS

PRODUZIDOS COM O USO DE SÍLICA ATIVA

Martônio José Marques Francelino

Fred Rodrigues Barbosa

João Manoel de F. Mota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211088>

CAPÍTULO 9..... 103

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE ARGAMASSA PRODUZIDO COM AGLOMERANTE ÁLCALI-ATIVADO À BASE DE RCV E CINZAS

Otacisio Gomes Teixeira

Mateus Ribeiro Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8452211089>

CAPÍTULO 10..... 113

ASPECTO HISTÓRICO DO PROJETO DO RESERVATÓRIO DO RIO ARICANDUVA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO SOB O ASPECTO HIDROLÓGICO

Ariston da Silva Melo Júnior

Claudia de Oliveira Lozada

João Jorge Pereira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110810>

CAPÍTULO 11..... 125

ANÁLISE ESTRUTURAL DE EDIFICAÇÕES DAS ÁREAS RIBEIRINHAS PÓS DESASTRE: UM OLHAR PARA O BANCO DA VITÓRIA, ILHÉUS-BA

Igor Ângelo Lobão de Souza

Joandre Neres de Jesus

Vanessa Neri de Souza

Kaique Ourives Silva

Ozana Almeida Lessa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110811>

CAPÍTULO 12..... 138

ESTUDO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DA PRAIA DO BAIRRO NOVO, OLINDA, PERNAMBUCO

Eduardo Antonio Maia Lins

Daniele de Castro Pessoa de Melo

Diogo Henrique Fernandes da Paz

Sérgio Carvalho de Paiva

Adriane Mendes Vieira Mota

Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha

Luiz Oliveira da Costa Filho

Fábio José de Araújo Pedrosa

Fábio Correia de Oliveira

Rosana Gondim de Oliveira

Fabio Machado Cavalcanti

Maria Clara Pestana Calsa

Fernando Arthur Nogueira Silva

Hugo Vinicius Arruda de Sales

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110812>

CAPÍTULO 13..... 155

TAIPA DE PILÃO: UMA TÉCNICA CONSTRUTIVA COM TERRA

Kauan de Jesus Oliveira

Júlio Coura Diniz

Erick Roberto Campos

Sayonara Espinoza Silva

Samuel Velasques Fernandes de Noronha

João Victor Rech Ruiz da Silva

Muriellen Cristina Cavalheiro da Frota Monteiro

Rafael Luis da Silva

Alex Gomes Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110813>

CAPÍTULO 14..... 165

ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS DE VIGAS EM CONCRETO ARMADO ATRAVÉS DO SOFTWARE ANSYS

Henrique Cardoso Koch

Bruna Manica Lazzari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110814>

CAPÍTULO 15..... 214

ANÁLISE NUMÉRICA DE ATERRO TESTE SOBRE SOLO ARGILOSO MUITO MOLE REFORÇADO COM COLUNAS DE BRITA

Pedro Gomes dos Santos Pereira

Bruno Teixeira Lima

Marcus Peigas Pacheco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110815>

CAPÍTULO 16..... 225

ANÁLISE ESTRUTURAL ELÁSTICA LINEAR DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO POR DIFERENTES MODELOS DE CÁLCULO: UM ESTUDO DE CASO

Ray Calazans dos Santos Silva

Luan Reginato

José Anchieta Damasceno Fernandes Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110816>

CAPÍTULO 17..... 241

GERENCIAMENTO, CONTROLE E APLICAÇÃO DO MÉTODO - *LEAN CONSTRUCTION* NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Diego Ramos de Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.84522110817>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 255

ÍNDICE REMISSIVO..... 256

ESTUDO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DA PRAIA DO BAIRRO NOVO, OLINDA, PERNAMBUCO

Data de aceite: 01/08/2022

Eduardo Antonio Maia Lins

Universidade Católica de Pernambuco –
UNICAP / Instituto Federal de Pernambuco –
IFPE – Campus Recife

Daniele de Castro Pessoa de Melo

Diogo Henrique Fernandes da Paz

Sérgio Carvalho de Paiva

Adriane Mendes Vieira Mota

Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha

Luiz Oliveira da Costa Filho

Fábio José de Araújo Pedrosa

Fábio Correia de Oliveira

Rosana Gondim de Oliveira

Fabio Machado Cavalcanti

Maria Clara Pestana Calsa

Fernando Arthur Nogueira Silva

Hugo Vinicius Arruda de Sales

RESUMO: A capacidade de suporte está cada dia mais presente no cotidiano, desde a carga exercida no solo por meio da agricultura em virtude de uma grande produção para atender ao crescimento populacional, ao mercado imobiliário com edifícios cada vez mais

alongados, inchando as regiões metropolitanas. Nas praias, a capacidade é testada e necessária pelo propósito de avaliar a qualidade em que os banhistas podem usufruí-la e por ser uma das maiores fontes de lazer no mundo e no litoral brasileiro. Utilizou-se o auxílio de uma trena para medir tanto o comprimento do trecho tal como a largura de cada célula, totalizadas em doze, além das entrevistas que permitiram uma análise mais crítica e prática dos fatores evidenciados no trecho. Diagnosticando os resultados, verificou-se a alta utilização do espaço praiano, indicando um alto nível de intensidade da capacidade de suporte sendo medida em m² para cada banhista. Em virtude dos vetores analisados e dos resultados obtidos, conclui-se que as seis primeiras células tendem a ser determinantes para uma intensa capacidade de suporte em relação as demais, principalmente em fins de semana e feriados em que a concentração de banhistas aumenta consideravelmente, além de o trecho apresentar uma precária infraestrutura, apresentando diversos problemas ao longo de sua observação.

PALAVRAS-CHAVE: Impactos, Pressão, Litoral, População, Densidade.

ABSTRACT: Carrying capacity is more and more present in daily life day since the load exerted on the ground by agriculture because of a big production to meet population growth, the real estate market with increasingly elongated buildings swelling the metropolitan areas. On the beaches, the ability is tested and necessary for the purpose of assessing the quality where bathers can enjoy it and be one of the largest

leisure sources in the world and the Brazilian coast. We use the help of a measuring tape to measure both the compliance with the stretch as the width of each cell, totaled twelve, in addition to interviews, which allowed a more critical and practical analysis of the factors highlighted in the stretch. Diagnosing the results was found a high use of beachy space, indicating a high level of intensity of the carrying capacity is measured in square meters for each bather. Because of the analyzed vectors and the results obtained, it is concluded that the first six cells tend to be decisive for a strong bearing capacity in relation to the other, especially on weekends and holidays when the concentration of bathers increases considerably, beyond of the passage present a precarious infrastructure, presenting many problems throughout his observation.

KEYWORDS: Impacts, Pressure, Coastal, Population, Density.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, a população planetária é composta aproximadamente de 7,6 bilhões de pessoas (ONU, 2017), as quais utilizam um terço do planeta para manter o estilo de vida humano. Nesse contexto, incluem-se não apenas água, solo e alimentos, mas também as florestas e os oceanos, que se vêm se tornando cada vez mais degradados em razão do crescimento populacional e o consumo desordenado, reduzindo, com o tempo, a capacidade de suporte do meio ambiente.

A capacidade de suporte é definida como o número máximo de pessoas que pode visitar, simultaneamente, determinada região sem destruir as condições físicas, ecológicas, econômicas e socioculturais, sem causar também redução inaceitável da satisfação dos visitantes (ZACARIAS, 2013). Segundo Inglis et al. (2000), a capacidade de suporte de uma determinada região descreve a relação entre o tamanho da população que dela faz uso e as mudanças causadas por ela nos recursos naturais. Segundo os autores, o conceito de capacidade de suporte admite que exista um determinado número de pessoas que os recursos podem suportar sem que haja a deterioração da qualidade ambiental.

Segundo dados do censo demográfico 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), Olinda tem 391.835 habitantes para uma área de 41.681 km². Constitui uma grande densidade demográfica de 9.063,58 habitantes por km², refletindo uma urbanização acelerada com grande aumento de loteamentos e construções irregulares, o que acarreta problemas na linha costeira derivados da falta de saneamento básico e da falta de planejamento ambiental. Além disso, por seu forte acervo cultural, Olinda se torna um dos destinos mais procurados pelos turistas ao longo do ano, especialmente no período carnavalesco quando aumenta o quantitativo populacional da cidade, tendo as praias como um forte atrativo tanto para os turistas quanto para a população local, desse modo, pondo em teste sua capacidade de suporte.

OBJETIVOS

Este trabalho buscou uma maior compreensão da educação ambiental da população da cidade de Olinda, especificamente na Praia do Bairro Novo, onde há maior concentração de banhistas e turistas na cidade, notadamente no período de verão. Nesse contexto, tem como objetivo a aplicação de um questionário a fim de estimar a preferência dos usuários acerca da escolha da praia e da disponibilidade do espaço praiano. Além disso, será estimada a densidade demográfica em horário de menor e maior fluxo populacional em um determinado período.

METODOLOGIA

• Localização

A cidade, conforme já referido, liga-se, ao norte, ao município de Paulista, ao sul e oeste, ao município de Recife e a leste ao Oceano Atlântico, e de acordo com os dados apresentados pelo IBGE (2018), conta com 391.835 habitantes, distribuídos em uma área de 41.681 km², constituindo-se de uma densidade demográfica de 9.063,54 habitantes por km² e uma área rural de 5,2 km², fato que comprova intensa urbanização.

Para fins de pesquisa científica, contudo, objeto deste trabalho, fora escolhido o terceiro trecho da terceira unidade, que tem início no vigésimo segundo espigão, culminando na Rua Tertuliano Francisco Feitosa, conforme Figura 1. É importante destacar que, no trecho estudado, foram considerados alguns aspectos ambientais, julgados importantes para a identificação dos impactos ambientais estudados. São eles: os efeitos provocados pelos dois quebra-mares existentes, um em alto mar e outro no início do trecho estudado; pouca declividade da praia; intensa urbanização pós-calçada; granulometria de areia fina; esgoto correndo atrás do afloramento rochoso; uma calçada arborizada com rampas de acesso à praia; quiosques; aparelhos de ginástica; bicicletário; parque infantil e ampla área para prática de esportes.



Figura 1. Trecho territorial da orla de Olinda selecionado para o estudo.

Fonte: Googlemaps (2022)

Do ponto de vista econômico-financeiro, registram-se atividades nas áreas de serviço no ramo de gastronomia e atividades desportivas, tendo em vista a existência de uma escolinha de futevôlei, dois campos de areia para futebol, slackline e outros esportes náuticos.

• **Questionário Aplicado**

Aplicaram-se questionários a cem frequentadores da praia, com uma média de 8 questionários por célula em estudo, com a pretensão de obter resultados para maior análise dos fatores negativos tal como os motivos de atração que fizeram os banhistas optarem pela escolha do trecho além da curiosidade em saber da população sobre uma possível satisfação da praia caso ela viesse a duplicar o quantitativo de pessoas que a frequentam

• **Medição da Orla**

Para a medição da orla, utilizou-se uma trena de 20 metros para a medição precisa, sendo efetivada tanto para a separação das células de 30 metros em 30 metros de comprimento, estipulados neste estudo em conformidade com a largura total do trecho estudado, o qual tem 360 metros, ocasionando 12 células ao longo do trecho; foi imprescindível para a medição das larguras em cada uma delas a fim de obter a área de estudo em metros quadrados, sendo fundamental para o cálculo da capacidade de suporte. Em busca de maior eficácia dos resultados, as medidas das células da praia foram feitas com o auxílio da tábua de marés da Marinha nos dias em que as marés estavam com uma

amplitude máxima, segundo os dados da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha (Figura 2).

SETEMBRO											
dia:01		dia:02		dia:03		dia:04		dia:05		dia:06	
Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura
03:39	2.4	04:13	2.4	04:51	2.4	05:24	2.3	06:00	2.2	06:26	0.5
10:00	0.2	10:34	0.2	11:04	0.2	11:38	0.3	12:09	0.4	06:38	2.1
16:00	2.3	16:34	2.3	17:06	2.3	17:43	2.2	18:17	2.1	12:46	0.6
22:09	0.2	22:45	0.2	23:17	0.3	23:53	0.4			18:56	2.0
dia:07		dia:08		dia:09		dia:10		dia:11		dia:12	
Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura
01:02	0.6	01:47	0.8	02:43	0.9	04:08	0.9	05:36	0.8	00:04	1.8
07:17	1.9	08:04	1.8	09:06	1.7	10:23	1.7	11:41	1.7	06:39	0.7
13:23	0.7	14:09	0.8	15:17	0.9	16:49	0.9	18:04	0.9	12:43	1.9
19:39	1.9	20:32	1.8	21:39	1.7	22:66	1.7			19:00	0.7
dia:13		dia:14		dia:15		dia:16		dia:17		dia:18	
Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura
01:00	2.0	01:47	2.2	02:30	2.4	03:11	2.5	03:56	2.6	04:41	2.7
07:26	0.5	08:09	0.3	08:51	0.2	09:32	0.0	10:11	0.0	10:56	0.0
13:32	2.0	14:13	2.2	14:58	2.4	15:39	2.5	16:19	2.5	17:02	2.5
19:46	0.5	20:26	0.3	21:06	0.2	21:47	0.0	22:28	0.0	23:11	0.0
dia:19		dia:20		dia:21		dia:22		dia:23		dia:24	
Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura
05:24	2.8	06:11	2.5	06:51	0.3	01:49	0.4	03:04	0.6	04:36	0.7
11:41	0.1	12:26	0.3	07:06	2.3	08:06	2.1	09:21	1.9	10:49	1.8
17:49	2.4	18:36	2.3	13:19	0.5	14:24	0.6	15:47	0.8	17:15	0.8
23:58	0.1			19:28	2.1	20:32	2.0	21:53	1.9	23:15	1.9
dia:25		dia:26		dia:27		dia:28		dia:29		dia:30	
Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura
06:00	0.6	00:28	2.0	01:21	2.1	02:04	2.2	02:41	2.3	03:13	2.3
12:08	1.8	07:02	0.5	07:53	0.4	08:30	0.4	09:02	0.3	09:34	0.3
18:28	0.7	13:08	1.9	13:53	2.0	14:28	2.1	15:00	2.2	15:32	2.3
		19:23	0.6	20:04	0.5	20:41	0.4	21:11	0.3	21:45	0.2

Figura 2. Tábua de marés da Marinha.

Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha (DHN).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Potencialidades observadas

A identificação do ambiente costeiro na Praia do Quartel em Bairro Novo, Olinda, foi realizada através de suas características locais, indicando o tipo de construção fixa à beira-mar – casas e edifícios –, quiosques, ocorrência do processo erosivo, declividade, largura, comprimento da face da praia, a granulometria, presença de lixo, ocorrência de esgoto,

altura das ondas, vegetação nativa, presença de animais além dos afloramentos rochosos.

Ao longo do trecho estudado, observou-se pouca vegetação nativa, removida propositalmente em consequência da construção de residências tanto civis quanto militares, restaurantes e barracas de praia, restando uma pequena concentração de coqueiros (*Cocos nucifera L.*) e coração de negro (*Poecilanthe parviflora*), o que acarreta impacto na harmonia da sedimentação costeira e na movimentação da faixa arenosa, aumentando sua tendência aos eventos erosivos.

As progressões dos processos erosivos com as construções permanentes evidenciam um problema tanto ambiental quanto social; segundo informa Bird (1985), essa temática torna a capacidade de recreação da praia propícia a uma redução elevada em razão do impedimento do livre recuo da linha de costa representando um perigo à infraestrutura costeira, seja com a subida do nível do mar, por conta do aquecimento global, acarretando diretamente a potencialidade do poder erosivo das ondas em virtude de um aumento na frequência de incidência e na magnitude das tempestades tropicais, que passam a incidir na região leste-nordeste do Brasil, segundo observado por Spencer (1995).

No caso da Praia do Quartel em Bairro Novo, Olinda, o processo erosivo das ondas diminui em detrimento da existência de afloramentos rochosos com a formação de um molhe hidráulico, conforme observado na Figura 3. Trata-se de uma obra de engenharia marítima que consiste em uma estrutura costeira semelhante a um pontão, que avança para o mar com perfil alongado, e de um quebra-mar, que também tem a mesma estrutura de um molhe. Entretanto, com as duas pontas no mar, tendo o intuito de acumular sedimentos, proporcionando, assim, maior prevenção dos efeitos do avanço marítimo.

Outra evidência constatada foi a falta de infraestrutura ao não disponibilizar banheiros químicos para a população, o que a leva a utilizar o mar para fazerem suas necessidades fisiológicas, culminando em uma grande probabilidade de contaminar outros banhistas e o ambiente costeiro por doenças bacteriológicas, além da forte presença de animais como pombos, cachorros e cavalos; alguns deles são trazidos pela própria população para banhar os respectivos animais de estimação, o que agrava esse problema. Além disso, a forte presença do lixo ao longo do trecho evidencia a falta de planejamento costeiro, tendo como consequência, uma manutenção precária do local.



Figura 3. Presença do afloramento rochoso promovendo a diminuição da ação das ondas e formando um bolsão de areia.

Fonte: Os autores, 2022.

A falta de policiamento também foi observada tanto nos dias da pesquisa quanto em relato dos banhistas, os quais sofrem com a insegurança ocasionada por furtos e arrastões em dias de maior fluxo populacional da praia, ocorrendo com maior frequência nos finais de semana e feriados.

Outro elemento que merece destaque é a quantidade de quiosques, sendo oito no trecho estudado, os quais atraem o fluxo de pessoas para as células onde eles se localizam, motivadas pelo bom fornecimento de comidas e bebidas. Por conseguinte, os locais desprovidos de quiosques tendem a se tornar mais desertos, são preteridos pela maioria dos banhistas.

A praia ainda possui uma grande extensão de areia, onde a maré de sizígia não consegue afetar. Esse espaço vem sendo utilizado para as mais diversificadas atividades esportivas e de lazer para a população, como é o caso da utilização dos coqueiros para a prática do Slackline – esporte de manobras acrobáticas – além de cinco quadras de areia para práticas esportivas, sendo três quadras para jogos de futebol e duas para a prática de vôlei ou futevôlei. O trecho estudado também apresenta uma orla com atividades diversificadas para a população, contando com apetrechos que servem de amparo para a prática da musculação, uma boa área para praticar caminhada/corrida/treinamento funcional, além dos esportes que utilizam rodas, com um bicicletário à disposição dos frequentadores e outras atividades que necessitem de acompanhamento de um professor de Educação Física. Existe também um grande interesse da população por esportes náuticos que utilizam a força do vento para impulsionar a prancha e assim fazer manobras radicais como é o caso do windsurf e o kitesurf.

Com o propósito de observar o fluxo do contingente populacional na ocupação da praia no decorrer do tempo, foi realizada uma linha do tempo das 8 horas às 18 horas, mostrando nessa perspectiva a análise dos resultados corroborando os trechos preferidos pela população graças ao fornecimento de comida e bebida pelos quiosques ali presentes; da mesma maneira, os outros potenciais ora salientados como a poluição e sujeira mais evidenciadas no fim do dia (Figura 4).

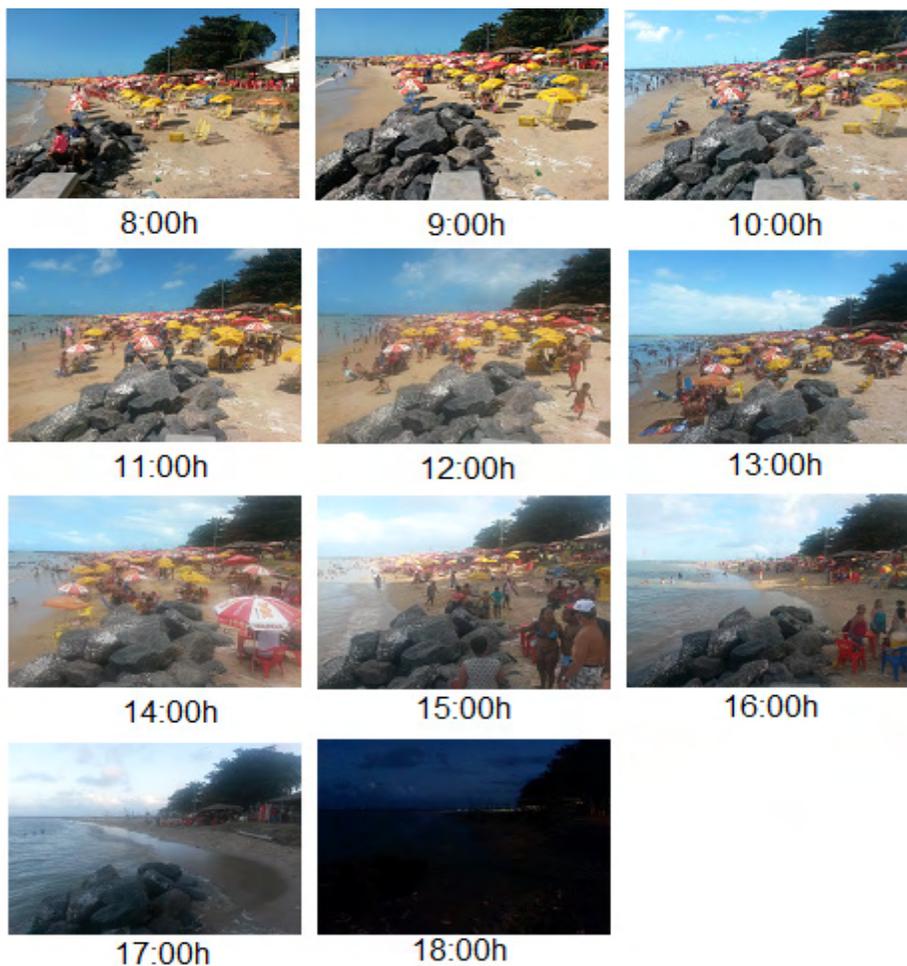


Figura 4. Observação do Fluxo Contingente Populacional.

Fonte: Os autores (2022).

- **As entrevistas**

Efetivaram-se cem entrevistas com o número de pessoas proporcionalmente divididas pelas células, buscando opiniões da população sobre a temática em toda a

extensão do trecho estudado. Deu-se ênfase àquelas onde havia o maior fluxo de pessoas tendo as células (1,2,3,4) e as outras oito células (5,6,7,8,9,10,11,12) com o objetivo de buscar entre a população a essência de uma análise mais aprofundada sobre a capacidade de suporte.

Ao se questionar os fatores negativos que a praia evidenciava naquele trecho (Figura 5), os banhistas/recreacionistas indicaram a sujeira (37%) como principal fator negativo; alertaram quanto à falta de planejamento da gestão costeira pela falta das sacolinhas de lixo, que não são distribuídas, e a falta de educação ambiental da população ao não preservarem o patrimônio natural, o que acarreta um turismo selecionado e local, não atraindo os turistas de outras regiões. Desse modo, prejudicando o comércio local conforme salienta Pereira et al. (2003). Outro fator negativo evidenciado foi o esgoto (35%), que escorre camuflado por trás dos afloramentos rochosos, representando um forte proporcionador de doenças bacteriológicas transmissíveis à população como a diarreia, leptospirose, cólera, hepatite e doenças de pele como micoses e frieiras; a falta de infraestrutura (15%) pela falta de banheiros químicos, o que agrava a transmissão de doenças bacteriológicas dado que os banhistas utilizam o mar para fazerem suas necessidades fisiológicas. A segurança (15%) foi citada pela população haja vista a presença de poucos policiais no trecho nos fins de semana e feriados, dias que atraem o maior número de pessoas, sendo evidenciados arrastões e furtos com frequência no dia a dia.

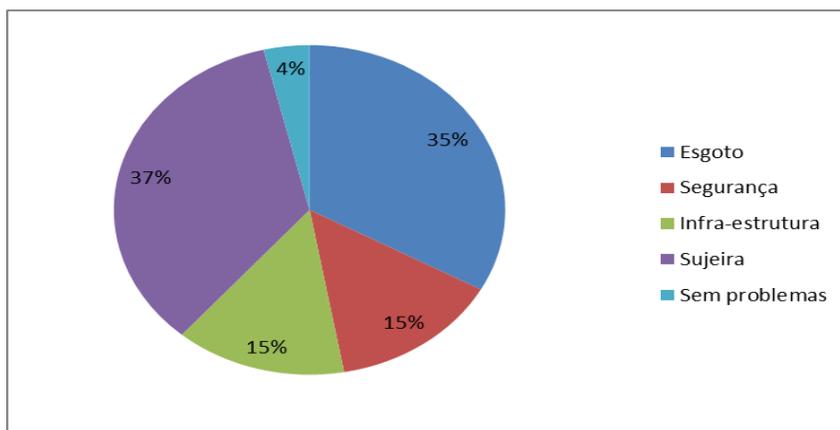


Figura 5. Respostas dos entrevistados quanto aos problemas da praia local.

Fonte: Os autores (2022)

Também se constatou que a localização/acesso foi o principal motivo para a população buscar o trecho para lazer, com uma porcentagem de 50% das entrevistas, seguida por tranquilidade com 28%, indicação e amizade com 12% e ambiente natural com 7% das entrevistas. Ainda que o Corpo de Bombeiros tenha boa frequência no trecho

estudado, a segurança para banho foi manifestada pela população com apenas 3% das entrevistas, e o atendimento com 1% apesar do número de quiosques no trecho estudado (Figura 6).

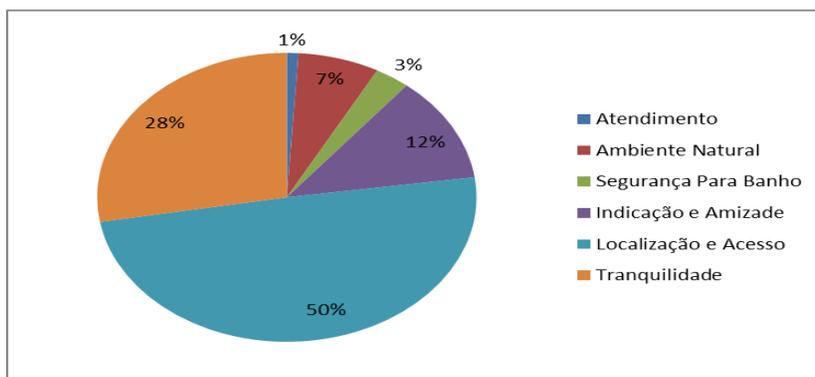


Figura 6. Respostas dos entrevistados quanto aos pontos positivos da praia local.

Fonte: Os autores (2022).

• Divisão das células e as respectivas capacidades de suporte

O trecho estudado compreende uma largura de 360 metros de comprimento. A partir da , tendo como base os estudos de Silva et al. (2009), esse comprimento foi dividido em partes fracionadas de 30 metros de comprimento, e com a largura de cada fração desta, formaram-se 12 células com dimensões em metros quadrados com o intuito de medir a capacidade de suporte (Figura 7). A primeira célula tem uma largura de 20,3 metros, acarretando uma extensão de 609 m² para uma populacional de 152 pessoas criando assim uma área acessivel de 4 m² para cada banhista/recreacionista, conforme observado na Figura 8. Já a segunda célula demonstrou uma largura de 23,7 m formando uma área de 711 m² para uma quantidade de 177 banhistas, gerando um território disponivel de 4 m² por pessoa. Já a terceira, tem uma largura de 28,1 m apresentando uma área de 843 m² para uma quantidade de 210 banhistas tendo a disposição um espaço de 4 m² por pessoa.

A sétima célula tem uma largura de 25 metros, acarretando uma extensão de 750 m² para uma populacional de 44 pessoas criando assim uma área acessível de 17 m² para cada banhista/recreacionista. A oitava célula demonstrou uma largura de 33 m formando uma área de 990 m² para uma quantidade de 38 banhistas, gerando um território disponível de 26 m² por pessoa. Já a nona, tem uma largura de 26,3 m apresentando uma área de 789 m² para uma quantidade de 27 banhistas tendo a disposição um espaço de 29 m² por pessoa (Figura 10).



Figura 9. Divisão das Células 5, 6 e 7.

Fonte: Google Earth (2022).



Figura 10. Divisão das Células 7, 8, 9 e 10.

Fonte: Google Earth (2022).

A décima célula tem uma largura de 24,2 metros, acarretando uma extensão de 728 m² para uma populacional de 26 pessoas criando assim uma área acessível de 27

m² para cada banhista/recreacionista. A décima primeira célula demonstrou uma largura de 35,7 m formando uma área de 1071 m² para uma quantidade de 30 banhistas, gerando um território disponível de 35 m² por pessoa. Já a décima segunda, tem uma largura de 30,1 m apresentando uma área de 903 m² para uma quantidade de 30 banhistas tendo a disposição um espaço de 30 m² por pessoa (Figura 11).

Baseando-se no estudo de Silva et al. (2009), a capacidade de suporte das células divide-se por agrupamentos, com nível intenso de 4 m² a 10 m², nível intermediário de 11 m² a 20 m², nível baixo de 21 m² a 50 m² e muito baixo acima de 50 m², salientando-se a afirmação de Silva (2002), que considera como um valor máximo tolerável para a capacidade de suporte ou para as praias de maneira em geral o valor atribuído de 3 m² a 5 m² por banhista/recreacionista (Tabela 1).

Comparando a capacidade de suporte do trecho em estudo com os resultados obtidos nas praias de Itapuã, em Salvador, BA, estudadas por Silva et al. (2009), evidenciase que essas capacidades podem variar em virtude dos fatores já estudados, entretanto, o fornecimento de lazer com a alimentação e bebidas proporciona maior volume populacional das células.

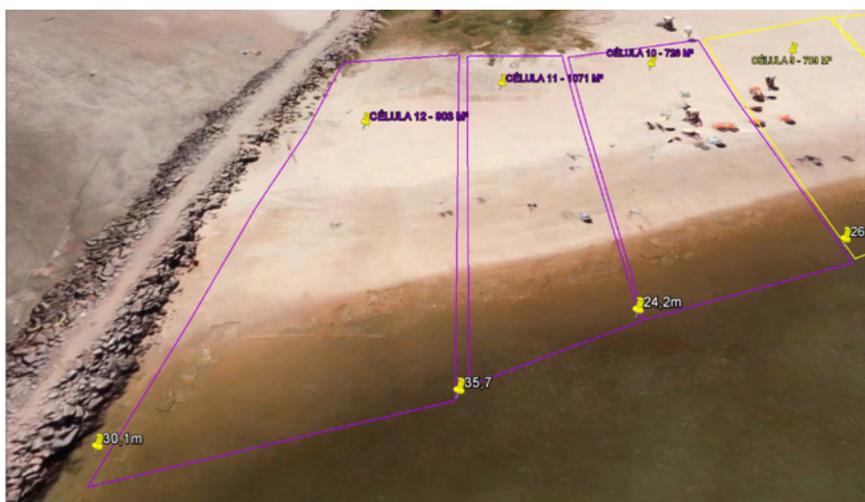


Figura 11. Divisão das Células 10, 11 e 12.

Fonte: Google Earth (2022).

Na Praia do Quiosque de Janaína no estudo de Silva et al. (2009) em Itapuã, como exemplo, ficou evidenciada a porcentagem de 100% do seu nível de uso graças ao fornecimento de alimentação e bebidas. Esse fator também pode ser observado na Praia do Farol, onde já diminui esse fornecimento, o que acarreta a diminuição da população nas células, tendo 33,3% do nível intenso de uso, de nível médio 50% e 16,7% de nível baixo.

Praia do Quartel no Bairro Novo em Olinda

Células	Número de banhistas/ recreacionistas em cada célula de 30 m de comprimento	Área de praia disponível para acomodação de banh/rec, (m²)	Nível de uso atual por praia (área média atualizada por banh/ rec.) (m²) (setembro 2016)	Nível de uso
1	152	609	4	Intenso
2	177	711	4	Intenso
3	210	843	4	Intenso
4	142	714	5	Intenso
5	106	636	6	Intenso
6	110	660	6	Intenso
7	44	750	17	Intermediário
8	38	990	26	Baixo
9	27	789	29	Baixo
10	26	728	27	Baixo
11	30	1071	35	Baixo
12	30	903	30	Baixo

Tabela 1 – Nível de uso da Praia do Bairro Novo em Olinda .

Fonte: Adaptado de Silva et al. (2009, p. 78).

Já na Praia da Sereia, o nível de uso das células são de 80% de nível médio e 20% de intenso, enquanto a Praia da Rua K é constituída de 32,14% de nível médio, de baixo 3,57%, de muito baixo 21,42 e 42,82% de intenso. No local de estudo da Praia do Quartel em Olinda, também se averiguou essa tendência nas células onde os fatores negativos não fossem evidenciados; com o fornecimento de bebidas e alimentação com lazer, tenderiam a um maior fluxo de pessoas nessas células, assim gerando um nível de uso de 50% de nível intenso, de nível baixo 41,6% e 18,4% de nível intermediário.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pôde-se considerar que:

- O presente estudo buscou definir a capacidade de carga de uma praia, durante o período de alta estação. Foi possível identificar a distribuição dos padrões de

uso e ocupação da orla em função da densidade dos usuários, além de avaliar a percepção destes em função dos diferentes índices de ocupação da orla e da qualidade dos bens e serviços da praia;

- Os locais altamente densos das praias, dificulta o acesso a serviços urbanos básicos, além de muitas vezes serem áreas mais vulneráveis à criminalidade, principalmente nos períodos de recessos ou feriados;
- A capacidade de suporte demonstrou maior intensidade nas seis primeiras células em virtude do maior fornecimento de serviços e lazer, porém, não apresenta uma boa qualidade de água do mar para os banhistas. Nas demais células, o nível de uso da célula foi de intermediário a baixo apresentando uma densidade populacional menor;
- Alta capacidade de contaminação da praia pelo esgoto que escorre em sua direção, aliada a falta de banheiros químicos e sacolas plásticas indica falta de infraestrutura básica para acomodar a população, o que agrava a contaminação do ambiente;
- Faz-se necessário desenvolver ações que visem uma melhor utilização do espaço, criando alternativas ao uso em horas de 'pico', impulsionando ofertas alternativas que aliviem a pressão sobre os espaços praiieiros, de modo que a praia não seja o principal meio recreativo; distribuir as infraestruturas ao longo da orla visando o melhor aproveitamento das áreas da praia. Desta forma, ter-se-ia uma redução do grau elevado de congestionamento durante os períodos de 'pico', conservando assim, a integridade do local para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, José Eustáquio Diniz. A terra no limite. **Revista Veja**, 22 dez. 2010, Edição Especial Sustentabilidade, p. 24-27.
2. BIRD, Eric C. F. **Coastline changes: a global review**. Chichester: J. Wiley, 1985.
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Limites da zona costeira**. Brasília, [s. d.]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/a-zona-costeira-e-seus-m%C3%BAltiplos-usos/caracteristicas-da-zona-costeira>>. Acesso em: 19 maio 2016.
4. BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 set. 1981.
5. BRASIL. Lei n.º 7.661, de 16 de maio de 1988. **Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 maio 1988.

6. BRASIL. Decreto n.º 5.300 de 7 de dezembro de 2004. **Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 dez. 2004.
7. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Gerenciamento costeiro no Brasil.** Brasília, [2014]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro>>. Acesso em: 19 maio 2016.
8. FLICK, R. E. Comparison of California tides, storm surges, and mean sea level during the El Niño winters of 1982-83 and 1997-98. **Shore & Beach**, v. 66, n. 3, p. 7-11, 1998.
9. IBGE. **Censo demográfico 2017.** Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro, 2017.
10. IBGE. Pernambuco, **Olinda: informações completas.** 2017. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=260960&search=pernambucolindainfograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 20 set. 2018.
11. INGLIS, G. J.; HAYDEN, B. J.; ROSS, A. H. **An overview of factors affecting the carrying capacity of coastal embayment for mussel culture.** New Zealand: National Institute of Water & Atmospheric Research, 2000.
12. KOMAR, P. D.; REA, C. C. **Erosion of Siletz Spit, Oregon.** *Shore and Beach*, v. 44, n. 1, p. 9-15, 1976.
13. MEDEIROS, E. C. S.; MAIA, P. L.; ARAÚJO, R. C. P. Capacidade de carga de uma praia sob o impacto do processo de erosão costeira (praia do Icarai). Subsídios para o gerenciamento costeiro do estado do Ceará, Brasil. **Journal of Integrated Coastal Zone Management**, 16, 2016.
14. MUEHE, D.; Geomorfologia costeira. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. Geomorfologia do Brasil: exercícios, técnica e aplicação. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 253-306.
15. OLINDA. Prefeitura Municipal de Olinda. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano de Gestão Integrada da Orla de Olinda.** Olinda, 2015. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/secomolinda/projeto-orka-plano-de-gesto-integrada-da-orka-de-olinda>>. Acesso em: 14 jun. 2018.
16. OLINDA. Eleição da Capital Brasileira da Cultura 2006. **Carta Maior**, 7 jul. 2005. Disponível em: <http://www.cultura.gov.br/o-dia-a-dia-da-cultura/-/asset_publisher/waaE236Oves2/content/olinda-eleita-capital-brasileira-da-cultura-2006-45146/10883>. Acesso em 14 jun. 2018.
17. PEDROSA, F. J. A. **Aspectos da evolução da linha de costa e da paisagem litorânea do município de Olinda entre 1915 e 2004: evidências do Tecnógeno em Pernambuco**, 2007. 193 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
18. PEREIRA, L. C. C. et al. **Diretrizes para um melhor gerenciamento costeiro integrado no litoral de Olinda, PE (Brasil).** In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 9., 2003, Recife. Anais... Recife, 2003. 1 CD-ROM.

19. PERNAMBUCO. Lei n.º 14.258, de 23 de dezembro de 2010. **Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências**. Disponível em: < http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Lei%20Est%2014258;141010;20101228.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2016.
20. SILVA, C. P. Beach carrying capacity assessment: how important is it. **Journal of Coastal Research**, v. 36, p. 190-197, 2002.
21. SILVA, I. R. et al. Nível de antropização X nível de uso das praias de Porto Seguro/BA: subsídios para uma avaliação da capacidade de suporte. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 8, n. 1, p. 81-92, 2008.
22. SILVA, I. R et al. Diagnóstico ambiental e avaliação da capacidade de suporte das praias do bairro de Itapoã, Salvador, Bahia. **Revista Sociedade e Natureza**, v. 21, n. 1, p. 71-84, 2009.
23. SPENCER, T. **Potentialities, uncertainties and complexities in the response of coral reefs to future sea-level rise. Earth surface processes and landforms**, v. 20, n. 1, p. 49-64, 1995.
24. SUGUIO, K.; MARTIN, L.; **Brazilian coastline quaternary formations: the states of Sao Paulo and Bahia littoral zone evolutive schemes**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, n. 48, p. 325-334, 1976.
25. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). **World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables**. Working Paper No. ESA/P/WP/248
26. ZACARIAS D.A. (2013) - Avaliação da capacidade de carga turística para gestão de praias em Moçambique: o caso da Praia do Tofo. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, 13(2):205-214.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidez 1, 2, 5, 6, 7, 8, 33

Agregado miúdo 36, 45, 46, 47, 97, 105, 107, 112

Álcali-ativado 103, 109, 110, 111

Análise por elementos finitos 165, 186

ANSYS 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 180, 184, 185, 186

Argamassa 65, 88, 94, 97, 102, 103, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Asphalt mastic 49, 50, 51, 55, 61, 62

Asphalt mixture 49, 50, 51, 52, 53, 60

B

Benefícios 10, 11, 37, 93, 94, 163, 248

Binder 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 76, 103, 104, 112

C

Cerâmica vermelha 65, 75, 103, 104, 105, 111, 112

Characterization 53, 54, 76, 77, 79, 81, 83, 85, 89

Civil construction 2, 77, 79, 80, 86, 87, 103, 104, 155, 156, 241

Coco 36, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48

Concreto 28, 36, 38, 39, 45, 46, 47, 65, 76, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 101, 102, 104, 113, 121, 126, 131, 137, 159, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 190, 195, 207, 208, 210, 211, 213, 216, 218, 220, 221, 223, 225, 232, 233, 234, 239, 240

Construção civil 1, 7, 8, 37, 47, 63, 65, 75, 89, 103, 104, 105, 111, 137, 155, 163, 165, 241, 242, 243, 245, 249, 251, 252, 253, 254

Contaminação 2, 6, 10, 24, 25, 26, 32, 34, 152

D

Danos 10, 13, 15, 18, 24, 125, 130, 134, 136, 137

Densidade 17, 115, 117, 121, 128, 138, 139, 140, 152

E

Enchente 125, 127, 128, 129, 131, 133, 134, 135

Estrada 10, 21, 135

F

Filler 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 84, 93, 95

G

Gerenciamento de riscos 125

H

Hidráulica 113, 124

Hidrologia 23, 113

I

Impactos 1, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 104, 125, 127, 130, 135, 138, 140

Impressão 3D 63, 65, 66, 68, 74

Inundação 113, 130, 135

J

Jazigos 25, 27, 28, 29

L

Litoral 6, 138, 153

M

Manufatura aditiva 63

Massa cerâmica 63, 73

Matriz 10, 11, 12, 13, 22, 24, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 65, 97, 159

Meio ambiente 2, 11, 14, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 103, 137, 139, 152, 153, 163

N

New materials 77

P

Patologia da construção 125

Pavimento intertravado 90, 91, 92, 96, 102

Piscinão 113

Poluição 2, 6, 14, 22, 24, 25, 26, 28, 32, 34, 37, 145

População 10, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 33, 35, 118, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 152, 153

Precipitação 1, 2, 3, 4, 116, 129

Pressão 24, 27, 32, 68, 138, 152, 234

Processing 77, 78, 79, 80, 88, 89

R

RCC 63, 65

Resíduo de construção civil 63

Resistência à compressão 36, 39, 46, 47, 63, 65, 69, 70, 71, 90, 92, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 161

Riscos 15, 17, 24, 25, 30, 32, 33, 125, 127, 128, 136

S

Saúde 5, 8, 17, 24, 25, 26, 29, 30, 34

Sílica ativa 90, 93, 95, 96, 97, 99, 101

Slate waste 77, 80, 82, 83, 84, 87, 89

Soluções construtivas 63, 155

Sustentabilidade 102, 103, 137, 152, 163, 255

T

Taipa de pilão 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164

V

Variáveis 10, 12, 48, 165, 166, 169, 172, 174

Vigas em concreto armado 165, 168, 174

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 




Ano 2022

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 




Atena
Editora

Ano 2022