

AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)



AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federac do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
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 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
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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Agenda da sustentabilidade no Brasil: conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A265 Agenda da sustentabilidade no Brasil: conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Milson dos Santos Barbosa, Danyelle Andrade Mota, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-425-9
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.259212308>

1. Sustentabilidade. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Barbosa, Milson dos Santos (Organizador). III. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). IV. Título.
CDD 363.7

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

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

Em um mundo ameaçado por problemas ambientais, impulsionar uma economia mais respeitosa com o meio ambiente não é uma opção e sim uma necessidade. Assim, perante das inúmeras consequências ambientais, as organizações, governos e comunidades científicas estão em constante busca de uma solução adequada. Isso faz com que as temáticas Meio Ambiente e Sustentabilidade tornem-se global. Diante disto, a Organização das Nações Unidas (ONU) em 1972 realizou a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, conhecida como Conferência de Estocolmo, na capital da Suécia. Em consequência disto, em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, com propostas mundiais na área ambiental para a sobrevivência da espécie humana e a biodiversidade.

No ano de 2000, por meio da Declaração do Milênio das Nações Unidas, surgiram os “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)”, os quais foram adotados pelos 191 estados membros, inclusive o Brasil. Os ODM tinham como objetivo dar continuidade as ações em prol do desenvolvimento sustentável. A partir do legado dos ODM, em 2015 os países signatários da ONU, assumiram o compromisso com os novos objetivos do milênio para o Desenvolvimento Sustentável, estabelecendo 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a serem atingidos até o ano de 2030. Tratam-se de objetivos e metas claras, para que todos os países adotem de acordo com suas próprias prioridades uma parceria global que orienta as escolhas necessárias para melhorar a vida das pessoas, no presente e no futuro.

Nesse contexto, têm-se fomentado em diversos países, inclusive no Brasil, a proposição de aparatos legislativos ambientais e investimentos em ações e pesquisas em empresas e instituições de ensino em prol da Agenda da Sustentabilidade. Até o momento, o Brasil apresentou avanços consideráveis e cumpriu grande parte das metas estabelecidas, por exemplo, a melhorias nas matrizes energéticas e busca de alternativas aos combustíveis fósseis, o que pode facilitar o cumprimento desses objetivos até 2030.

Diante deste cenário, este e-book “Agenda da Sustentabilidade no Brasil: Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos” foi produzido como um esforço para impulsionar as ações em direção à agenda da Sustentabilidade 2030, especialmente no Brasil que ainda carece de conhecimento e experiências com soluções práticas de Sustentabilidade para os desafios globais. O e-book contém um conjunto de com 17 artigos que agrupam estudos/pesquisas de cunho nacional envolvendo questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável sob diferentes perspectivas e para diversos públicos. Portanto, são apresentados projetos práticos, experiências de pesquisas empíricas e métodos de ensino implementados no Brasil, que certamente contribuirão para o fomento da Sustentabilidade.

Por fim, agradecemos aos diversos pesquisadores por todo comprometimento para atender demandas acadêmicas de estudantes, professores e da sociedade em geral, bem como, destacamos o papel da Atena Editora, na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento.

Desejamos a todos uma boa leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva
Milson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ECONOMIA CIRCULAR: PRIMÓRDIOS E DESAFIOS NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS E EM DESENVOLVIMENTO

Omar Ouro-Salim

Patrícia Guarnieri

Ayawovi Djidjogbe Fanho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123081>

CAPÍTULO 2..... 20

SUSTENTABILIDADE DE EVENTOS E O ENVOLVIMENTO DOS STAKEHOLDERS – CASO DE ESTUDO FEIRA DE LEIRIA

Sílvia Maria Carriço dos Santos Monteiro

Didier Rosa

Maria Lizete Lopes Heleno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123082>

CAPÍTULO 3..... 33

ELECTROMAGNETIC SOLAR RADIATION CONVERSION USING RECTIFYING ANTENNAS RECTENNA: A CRITERION FOR TYPOLOGY OPTIMIZATION OF BOW-TIE, DIPOLE, SPIRAL, LOG-PERIODIC AND MEANDER

Nelmo Cyriaco da Silva

Luiz Carlos Kretly

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123083>

CAPÍTULO 4..... 40

AVALIAÇÃO DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA PARA APLICAÇÃO DE CÉLULAS MULTIJUNÇÃO

Thiago Antonio Paiva da Silva

Patrícia Romeiro da Silva Jota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123084>

CAPÍTULO 5..... 52

ESTUDO DA VIABILIDADE DE CONVERSÃO DE ENERGIA MECÂNICA CORPORAL EM ENERGIA ELÉTRICA: NANOGERADORES

Pedro da Silva Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123085>

CAPÍTULO 6..... 62

AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS DA INSERÇÃO DA GERAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA DISTRIBUÍDA DENTRO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Gabriel Delian Silva Valadares

Milthon Serna Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123086>

CAPÍTULO 7..... 72

ANÁLISE DE DADOS DE UMA USINA SOLAR DE GRANDE PORTE COM TRACKER DE UM EIXO

Gracilene Mendes Mota

Marcelo Medeiros

Patrícia Romeiro da Silva Jota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123087>

CAPÍTULO 8..... 81

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO PLASMA FRIO NA REMOÇÃO DE PESTICIDA EM ÁGUAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

João Pedro Silvestri Ferreira

Rodrigo Menezes Wheeler

Elisa Helena Siegel Moecke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123088>

CAPÍTULO 9..... 92

CAPIM JARAGUÁ COMO LIGANTE EM BRIQUETES DE FINOS DE CARVÃO

Emanoel Zinza Junior

Andrea Cressoni de Conti

Gabriel Toledo Machado

Fábio Minouru Yamaji

Felipe Gomes Machado Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2592123089>

CAPÍTULO 10..... 101

POTENCIAIS APLICAÇÕES DA VINHAÇA DA CANA-DE-AÇÚCAR VISANDO A PRODUÇÃO MAIS LIMPA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Rodrigo Menezes Wheeler

Jéssica Mendonça Ribeiro Carginin

Ana Regina de Aguiar Dutra

Anelise Leal Vieira Cubas

Elisa Helena Siegel Moecke

Jair Juarez João

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230810>

CAPÍTULO 11..... 114

CAVITAÇÃO HIDRODINÂMICA COMO PRÉ-TRATAMENTO DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Thiago Averaldo Bimestre

Eliana Vieira Canettieri

Celso Eduardo Tuna

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230811>

CAPÍTULO 12..... 128

POTENCIAL INSETICIDA DAS SEMENTES COMO ALTERNATIVA AO CONTROLE SUSTENTÁVEL DO *Aedes aegypti* L. (DIPTERA: CULICIDAE)

Francisco Bernardo de Barros

Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230812>

CAPÍTULO 13..... 141

DESENVOLVIMENTO DE OFICINAS PARA CONFECÇÃO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS UTILIZANDO LONA DE *BANNER* DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Marilda Colares Jardimina dos Santos

Sheilla Costa dos Santos

José Sérgio Filgueiras Costa

Carlos Gomes da Silva Júnior

Luiz Felipe Bispo Viana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230813>

CAPÍTULO 14..... 149

DESENVOLVIMENTO DE UM PROCESSO PRODUTIVO PARA A FABRICAÇÃO DE PLACAS TÁTEIS

Amanda da Mota Bernar

Carmen Iara Walter Calcagno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230814>

CAPÍTULO 15..... 162

RESERVATÓRIO DE ÁGUA INTELIGENTE PARA DEFICIENTES AUDITIVOS RIBEIRINHOS

Márcio Valério de Oliveira Favacho

Vivian da Silva Lobato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230815>

CAPÍTULO 16..... 173

METHODOLOGY FOR ASSESSING ENVIRONMENTAL EFFICIENCY IN MUNICIPALITIES USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Rildo Vieira de Araújo

Robert Armando Espejo

Michel Constantino

Paula Martin de Moraes

Romildo Camargo Martins

Ana Cristina de Almeida Ribeiro

Gabriel Paes Herrera

Francisco Sousa Lira

Micaella Lima Nogueira

Karoline Borges

Sheyla Thays Vieira Barcelos

Reginaldo B. Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230816>

CAPÍTULO 17..... 193

**ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS IMPACTOS
PROVENIENTES DE AÇÕES ANTRÓPICAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O COMPLEXO
PORTUÁRIO DE ITAJAÍ NA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU**

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Paula von Zeska de Toledo

Mariana Ragazzi Mendes

Glaucia Cristina Garcia do Santos

Raquel Ferraz Zamboni

Paulo Roberto Correa

Eduardo Riffo Durán

Nicolas Urbina

Catalina Garcia Arteaga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25921230817>

SOBRE OS ORGANIZADORES 213

ÍNDICE REMISSIVO..... 214

CAPÍTULO 17

ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS IMPACTOS PROVENIENTES DE AÇÕES ANTRÓPICAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAJAÍ NA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU

Data de aceite: 20/08/2021

Data de submissão: 18/08/2021

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Brasil / PhD. em Arquitetura e Urbanismo, Pós-Doutorado (2019-2020) /pelo Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA-USP). Pesquisador e Professor na Universidade Presbiteriana Mackenzie em Arquitetura e Urbanismo. Responsável pelo Laboratório de Estratégias Projetuais – (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com. São Paulo - SP
<http://lattes.cnpq.br/8524575047516193>
<https://orcid.org/0000-0002-7740-4455>.

Paula von Zeska de Toledo

Arquiteta e Urbanista. Pós-graduanda como Aluna Especial (2021) da Universidade de São Paulo (FAU-USP). Pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com
Joinville – SC
<http://lattes.cnpq.br/9425772300233768>
<https://orcid.org/0000-0002-1963-2134>

Mariana Ragazzi Mendes

Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Discente pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK)
www.lab-strategy.com
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/3916449065793640>

Glauca Cristina Garcia do Santos

Mestranda Arq. Urbanismo Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo. São Paulo – Pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com. SP
<http://lattes.cnpq.br/8240103119006054>

Raquel Ferraz Zamboni

Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Discente pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com. São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/8123610848283631>

Paulo Roberto Correa

Dr. Arq. Urbanista Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo –SP
<http://lattes.cnpq.br/8371084638138718>

Eduardo Riffo Durán

Graduando no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidad de Concepción. Concepción – Chile. Discente pesquisador no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK)
www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/8487490697062688>

Nicolas Urbina

Mestrando em Arquitetura Universidad de Concepción. Concepción – Chile. Discente pesquisador no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK)
www.lab-strategy.com
<https://orcid.org/0000-0002-4887-0203>

Arquiteta e Urbanista. Pós-graduanda como Aluna Especial (2021)
da Universidade de São Paulo (FAU-USP)

Discente pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais
(LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com

<https://orcid.org/0000-0002-8343-5725>

RESUMO: O trabalho versa compreender na região da Foz do Rio Itajaí-Açú em Santa Catarina, as características antrópicas que contextualizam a geografia local, através do impacto ambiental. Compreendem-se os aspectos que ocasionam a elevação do nível dos oceanos, impactando aproximadamente 10% da população global. No Brasil, cerca de 50.700.000 pessoas vivem em regiões litorâneas, sendo 2.900.000 em Santa Catarina, afetando a economia local. Devido a esta fenomenologia, é de extrema importância analisar os futuros riscos que estas cidades podem sofrer frente as intempéries climáticas. Esta problemática permitiu estabelecer medidas mitigadoras que se pautam pelas instruções estabelecidas pela Associação Internacional de Cidades e Portos (AIVP) que se utilizaram dos “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” (ODS), como recomendações para pactos ambientais, fomentados através de estratégias como modelos propositivos para o surgimento de cenários temporais, estabelecidos pelos protocolos existentes na localidade investigada.

PALAVRAS - CHAVE: Estratégias Sustentáveis, Estratégias de Resiliência, Meio Ambiente, Ações Antrópicas.

SUSTAINABLE MITIGATION STRATEGIES AND ADAPTATION TO THE IMPACTS FROM ANTHROPOGENIC ACTIONS AND CLIMATE CHANGE: THE ITAJAÍ PORT COMPLEX AT THE MOUTH OF THE ITAJAÍ-AÇU RIVER

ABSTRACT: The work aims to understand in the region of Foz do Rio Itajaí-Açú in Santa Catarina, the anthropic characteristics that contextualize the local geography, through the environmental impact. Aspects that cause the rise in the level of the oceans, impacting approximately 10% of the global population, will be analyzed. In Brazil, about 50,700,000 people live in coastal regions, with 2,900,000 in Santa Catarina, affecting the local economy. Due to this phenomenology, it is extremely important to analyze the future risks that these cities may suffer from climate change. This problem allowed the establishment of mitigating measures that are guided by the instructions established by the International Association of Cities and Ports (AIVP) that used the “Sustainable Development Goals” (SDGs) as recommendations for environmental pacts, promoted through strategies such as propositional models for the emergence of temporal scenarios, established by existing protocols in the investigated location.

KEYWORDS: Sustainable Strategies, Resilience Strategies, Environment, Anthropogenic Actions.

1 | INTRODUÇÃO

Em 1896, Svante August Arrhenius, publicou um estudo sobre a influência do CO₂ (Dióxido de carbono) na regulação da temperatura da terra. Arrhenius afirmou que ao dobrar a quantidade de CO₂ emitida na época a temperatura global subiria entre 5 °C e 6°C e que levaríamos 3000 anos para alcançar esse patamar. Porém, Arrhenius errou e, em apenas 100 anos, já havíamos dobrado a quantidade de CO₂ emitida (STONE, 2012).

Junto com o CO₂, outros gases auxiliam no aumento da temperatura global. Conhecidos como Gases do Efeito Estufa (GEE) o CH₄ (metano), N₂O (óxido nitroso), O₃ (ozônio) e aerossóis participam dessa equação. Emitidos principalmente por ações antropogênicas, isto é, causadas por atividades humanas, os GEE estão alterando o balanço climático. Anualmente estamos emitindo cerca de 410 ppm (partes por milhão) de CO₂ e 1866 ppb (partes por bilhão) de CH₄, sendo as maiores taxas registradas nos últimos 800 mil anos (IPCC, 2021).

O sexto relatório (6º Assessment Report) do grupo 1 do Painel Internacional de Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas (IPCC - ONU), publicado em agosto de 2021, aponta que atividades humanas são as principais, e as mais prováveis, causadoras do aumento médio de temperatura global bem como o aquecimento da superfície do oceano, derretimento das geleiras, elevação do nível dos mares e aumento de eventos extremos. Em 2019 atingimos 1.1°C de temperatura acima do patamar pré-industrial, com temperaturas chegando até 1.83°C em áreas habitadas.

No AR6 novos cenários climáticos foram introduzidos afim de melhorar a probabilidade frente aos cenários usados antes como os RCPs¹. Esses novos cenários são conhecidos como Shared Socioeconomic Pathways (SSPs) (tradução literal Caminhos Socioeconômicos Compartilhados) (Tabela 1) e levam em consideração fatores de desenvolvimento socioeconômicos como nível de educação, urbanização, aumento ou diminuição de riquezas e avanços tecnológicos, antes não considerados nas estimativas (RIAHI et al. 2017).

Diferente do que ocorria com os RCPs, caso os padrões de emissão mantenham-se como hoje, não é possível determinar apenas um cenário. Apesar do SSP5-8.5 seguir os mesmos níveis de emissão apresentados anteriormente no RCP 8.5, que era considerado o que ocorreria se mantivéssemos o cenário atual, as informações socioeconômicas tendem a variar (HAUSFATHER, 2018).

1 Os Caminhos de concentração representativa (RCPs) – Representative Concentration Pathways, em inglês – vão do cenário com corte total de emissão de GEE, RCP 2.6, até o cenário 8.5, conhecido como *Business as usual* (na tradução literal "como de costume") onde as emissões se mantêm como estão hoje (IPCC, 2014).

Cenários	Curto prazo, 2021-2040		Médio prazo, 2041-2060		Longo prazo, 2081-2100	
	Melhor estimativa (°C)	Alcance provável (°C)	Melhor estimativa (°C)	Alcance provável (°C)	Melhor estimativa (°C)	Alcance provável (°C)
SSP1 – 1.9	1.5	1.2 – 1.7	1.6	1.2 – 2.0	1.4	1.0 – 1.8
SSP1 – 2.6	1.5	1.2 – 1.8	1.7	1.3 – 2.2	1.8	1.3 – 2.4
SSP2 – 4.5	1.5	1.2 – 1.8	2.0	1.6 – 2.5	2.7	2.1 – 3.5
SSP3 – 7.0	1.5	1.2 – 1.8	2.1	1.7 – 2.6	3.6	2.8 – 4.6
SSP5 – 8.5	1.6	1.3 – 1.9	2.4	1.9 – 3.0	4.4	3.3 – 5.7

Tabela 1: Cenários SSP e previsões de aumento de temperatura.

Fonte: Adaptado de IPCC, 2021.

Considerando o aumento de temperatura e conseqüentemente eventos extremos, começamos a pensar na faixa litorânea brasileira². Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 26,6% da população (50.734.896 pessoas) vive em regiões costeiras e são responsáveis por 30% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (IBGE, 2010). Quando aproximado por estado, a faixa litorânea de Santa Catarina concentra 40% da população (2.901.000 pessoas) que gera 40% do PIB estadual. Por isso, é de extrema importância analisar os futuros riscos que essas cidades podem sofrer, a fim de garantir o menor impacto humano e econômico (PBMC, 2016).

Tendo em vista as questões apontadas, o território analisado será a foz do Rio Itajaí-Açu, que se conforma entre os municípios de Navegantes e Itajaí (Figura 1), na região sul do Brasil, na porção mais a norte do estado de Santa Catarina. Segundo o IBGE (IBGE C., 2021), o rio é o maior curso d'água de Santa Catarina constituindo a maior bacia do estado e abriga o complexo portuário de Itajaí, um dos maiores do Brasil. Para a compreensão do local, estão alguns pontos de destaque no território (Figura 2).



Figura 1 – Localização da foz do Rio Itajaí-Açu.

Fonte: Adaptado de IBGE, N., 2021.

² “A faixa litorânea brasileira” concentra 55% da população. Esta faixa consiste em uma largura de 200 km adentrando a partir da costa (IBGE, 2010).

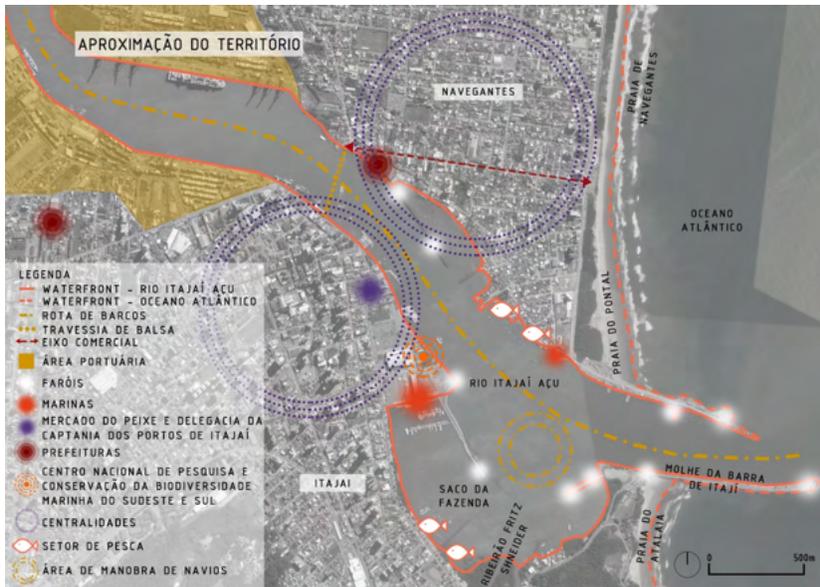


Figura 2 – Mapa de aproximação do território.

Fonte: Adaptado de Google, 2021.

A escolha do local se deve ao fato de ser uma área prioritária de conservação da Biodiversidade de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, Ambiente, (2020), (Figura 3) fato tal que pode ser fruto das ações antrópicas por meio do estabelecimento da ocupação humana nas áreas costeiras, da atividade portuária, das atividades de pesca e do impacto advindo das mudanças climáticas.

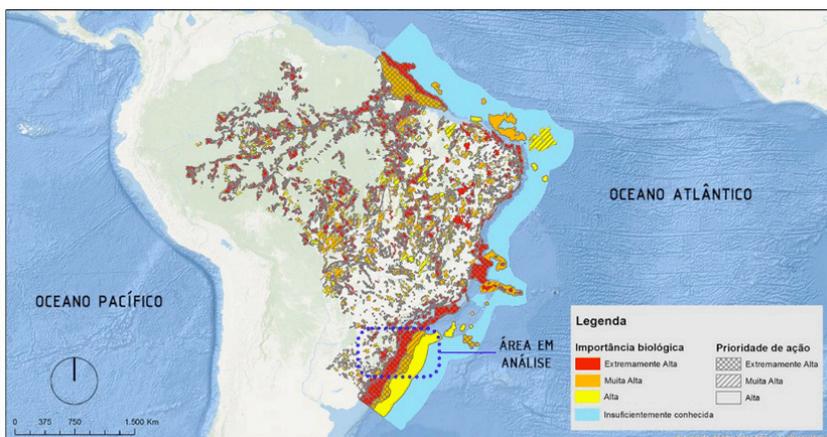


Figura 3 – Áreas e ações prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira.

Fonte: Adaptado de Ambiente, 2020.

2 | OBJETIVOS

A pesquisa tem como objetivo analisar a relação das mudanças climáticas e ações antrópicas no borde costeiro da região da Foz do Rio Itajaí-Açu, abordando o impacto ocasionado pela elevação do nível dos oceanos. Esta análise é subsidiada por uma avaliação entre a geografia e ocupação urbana, estabelecendo critérios de melhoria para evitar futuros desastres advindos dos impactos climáticos.

A pesquisa visa estabelecer macroestratégias como possíveis soluções para futuros protocolos litorâneos, que atendam as normativas estabelecidas pelo 6º Assessment Report do IPCC e que possibilite estabelecer uma pergunta de investigação que se definem como:

“Quais Estratégias Sustentáveis são necessárias de serem aplicadas no território investigado que possibilitem dar origem a soluções, frente as intempéries climáticas atuais que impactam os bordes costeiro?”

A pesquisa se coloca em indicar processos estratégicos para o fomento de soluções e ações espaciais categorizadas por uma determinada periodicidade. Esta característica possibilitará antever problemáticas pré-existentes, tanto nos impactos possíveis em suas geografias, quanto no meio urbano ou rural.

3 | METODOLOGIA

A metodologia se constitui na revisão bibliográfica de estudos e análises publicadas que se relacionam com o tema específico que retrata a sustentabilidade como elemento indutor estratégico para projetos urbanos em bordes de rio e zonas portuárias. Desta estrutura se estabelece e se considera o documento AIVP que aborda os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (AIVP). A investigação se constrói a partir de duas instancias norteadoras: a Identificação das características geográficas, morfológicas e funcionalidades do território a partir de visitação “In Loco”;

Avaliação de bibliografia específica de suporte:

1. Agenda AIVP de Mudanças Climáticas;
2. Análise dos dados publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU;
3. Análise dos estudos do território colocado no Atlas Ambiental da Foz do Rio Itajaí-Açu, do governo do estado de Santa Catarina, Diehl (2017);
4. Elaboração de mapa de estratégias projetuais sustentáveis do local estudado, aplicando a Metodologia de Estratégias Projetuais - MEP apresentada por Hernández, 2012.

Têm-se como finalidade mapear e rever os dados atuais para a foz do Rio Itajaí-Açu, cidades de Itajaí e Navegantes, e propor possíveis medidas de mitigação para a área estudada por meio da aplicação de macroestratégias sustentáveis.

4 | HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

A ocupação antrópica no território é bastante antiga, sambaquis³ encontrados na região evidenciam que a presença da ação humana na foz do Rio Itajaí-Açu remonta a uma época entre os anos 3000 a.C. e 1000 a.C. Os povos que ali se encontravam, ou seja, os índios Carijós, Botocudos e Caingangues, do grupo Tapuia, hoje conhecidos como Xoklengs, eram coletores e caçadores advindos do Rio Uruguai que avançavam para o litoral catarinense. Ao longo dos anos, foi registrada também, por meio de cartas náuticas, a presença de exploradores europeus entre os séculos XVI e XVII (DIEHL, 2017). A principal preocupação dos portugueses era a ocupação das terras como forma de defesa de invasões estrangeiras, pois acreditava-se na perspectiva de exploração de minas de ouro e pedras preciosas na região, uma vez que na América espanhola a extração de ouro era grande (ITAJAÍ, 2021b).

O primeiro povoado estável do local foi São Francisco do Sul, fundado em 1658 e comandado pelo português Capitão Mor Manoel Lourenço de Andrade, vindo de São Paulo com alguns companheiros. O capitão distribuiu entre eles as terras daquela imensa região que se estendia da Vila de Paranaguá ao atual município de Porto Belo (NAVEGANTES, 2021).

Dessa forma, o território que anteriormente era ocupado por povos indígenas, no ano de 1658 passou a ser ocupado e explorado mais fortemente pelo homem branco. João Dias de Arzão foi o primeiro a adquirir uma sesmaria (segundo Houaiss, (2021), terrenos abandonados ou incultos que os reis de Portugal cediam aos novos povoadores) na região ocupando a margem norte do rio. Arzão estava interessado em minas de ouro e pedras preciosas e não tinha a intenção de formar um povoado. Se estabeleceu com sua família na margem esquerda do Rio Itajaí-Açu bem de frente para a foz do Rio Itajaí-Mirim (DIEHL, 2017). Foi a partir desse momento que a ocupação humana se inicia de forma mais intensa na foz do Rio Itajaí-Açu.

Com o crescimento do povoado, no início do século XVIII a grande atividade desenvolvida na região foi a extração de madeira (ITAJAÍ, 2021b). Entre 1818 e 1819, o jovem carioca de 25 anos Antônio Menezes Vasconcelos Drummond tomou conhecimento do grande potencial da região envolvendo a exploração de madeira, e, sinalizou a coroa de seus planos de implantar na margem direita da foz do rio um ponto estratégico para escoamento dos cortes de madeira dando origem ao complexo portuário e a um pequeno núcleo mercantilista. Foi Drummond que instalou o primeiro engenho para corte de madeira e o primeiro pequeno estaleiro, o qual construiu o primeiro barco da região (DIEHL, 2017).

Muitos açorianos foram atraídos para essas terras devido a atividade madeireira, ou pela busca de locais para montar armações para a caça de baleias⁴. A região sempre

3 Acumulação pré-histórica de conchas de moluscos marinhos, fluviais ou terrestres, realizada por populações indígenas, em que freq. se encontram ossos humanos, objetos de pedra, de chifre e mais tarde cerâmica (HOUAISS, 2021).

4 Na região as baleias encontradas são, de acordo com seus nomes comuns: Franca, Minke, Minke Antártica, Sei, de

teve uma grande vocação pesqueira, em grande parte devido a geografia, formada pelo encontro do rio com o mar, datando desde os anos de 1700, sendo que, juntamente a ela, a agricultura era também uma atividade importante (NAVEGANTES, 2021).

O grande potencial econômico motivou uma ampla corrida especulativa⁵, pessoas abastadas começaram a requerer sesmarias na região, muitas vezes burlando a lei. Nessas circunstâncias que Drummond foi autorizado por um aviso real, em 05 de janeiro de 1820 pelo Rei D. João VI para a fundação de uma colônia em duas sesmarias reais nas terras de Itajaí e, em 1820 foram derrubadas as matas nativas para dar início às plantações e construção de casas para os colonos (IBGE, I., 2021).

Foi somente em 1824, com a intensificação do comércio entre as vilas do litoral catarinense que o português Agostinho Alves Ramos, um comerciante, veio pela primeira vez se estabelecer na região e, com vistas de formar um povoado encabeçou um requerimento ao Bispo do Rio de Janeiro para a criação do Curato do Santíssimo Sacramento, ou seja, segundo Houaiss, (2021), uma aldeia paroquiada por um pároco. Com a posterior criação do curato, estava fundada Itajaí, em 31 de março de 1824 (IBGE, I., 2021).

A cidade cresceu a longo dos anos, e, como um bairro de Itajaí, Navegantes vivia um estado de abandono, o comércio não se desenvolvia, os estudos secundários não existiam, não havia assistência à saúde e as praias não recebiam investimento, cuidado e nem divulgação. A situação levou à criação de uma comissão constituída pelos líderes de tradicionais famílias de Navegantes, com o objetivo de promover a emancipação política da cidade. Tal comissão promovia debates e reuniões de esclarecimentos nas comunidades e reuniu assinaturas de populares. Com o apoio do Deputado federal Elias Adaime, redigiram um documento para solicitar a emancipação política, que foi encaminhado para a Câmara Municipal de Itajaí pelo então vereador Nilton Kucker. Dessa Forma, em 14 de maio de 1962 foi fundada a cidade de Navegantes (NAVEGANTES, 2021).

5 | COMPLEXO PORTUÁRIO E ATIVIDADE PESQUEIRA

A área em questão possui uma economia bastante ativa no século XXI, principalmente devido às atividades portuária, náutica e de pesca, tanto artesanal como industrial (Figura 4) (DIEHL, 2017).

Bryde, Jubarte, Bicuda de Blainvillei, Bicuda de Cuvier, Cachalote, Cachalote Pigmeu, Cachalote Anão. Dentre as quais, Franca, Sei, Jubarte e Cachalote estão ameaçadas (DIEHL, 2017).

5 Com caráter de especulação comercial ou financeira; que busca enganar, ludibriar, abusar da boa-fé de outrem, que se aproveita de circunstâncias favoráveis para tirar vantagens pessoais (HOUAISS, 2021).



Figura 4 – Atividades econômicas na foz do Rio Itajaí-Açu – contraste entre as escalas, barcos de pesca e navio cargueiro.

Fonte: Autoral.

O complexo portuário de Itajaí é constituído pelo Portonave⁶, localizado em Navegantes e Porto de Itajaí, localizado em Itajaí (Figura 5). Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), Brasil, (2020), esse complexo é o segundo maior em movimentação de containers nos anos de 2019 e 2020 (Figura 6), evidenciando sua grande importância.



Figura 5 – Foz do Rio Itajaí-Açu – complexo portuário.

Fonte: Adaptado de Itajaí, 2021a.

⁶ É o primeiro terminal portuário privado do Brasil. A empresa distribui a produção para as regiões sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Além disso, recebe cargas de todo o mundo. (PORTONAVE, [s.d.])

MOVIMENTAÇÃO DE CONTAINERS NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS EM TEUS (2019 - 2020)



Figura 6 – Movimentação de containers nas instalações portuárias do Complexo de Itajaí em TEUs em 2019 e 2020.

Fonte: Adaptado de Brasil, (2020).

O Início da construção portuária como conhecemos em 2021, foi em 1905 com o primeiro plano de implantação do porto (Figura 7), projetado na época para ser na praia de Cabeçadas⁷ e só foi terminar em 1982, quando todas as estruturas de retificação foram concluídas. Na década de 1910 foi iniciada a construção do molhe⁸-sul, com cerca de 700 metros, em curva, respeitando o regime do rio (DIEHL, 2017). As outras obras portuárias e o molhe-norte foram realizados posteriormente e se prolongaram até meados de 1956 (ITAJAÍ, 2021b).

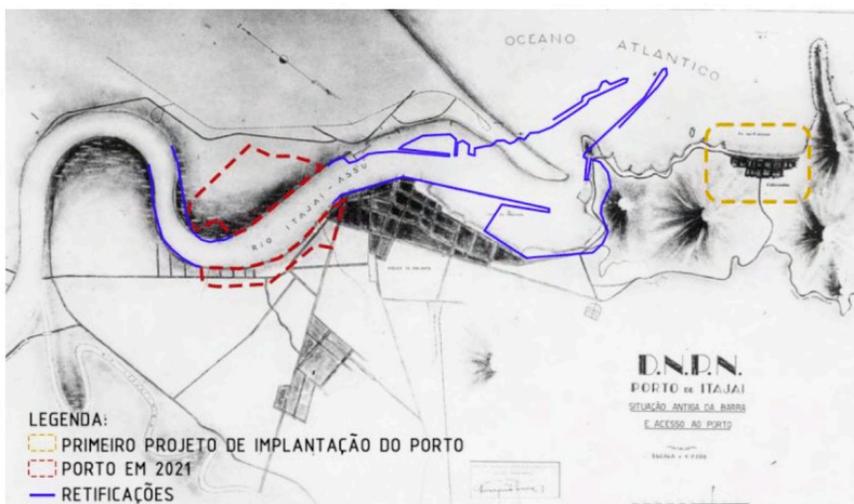


Figura 7 – Projeto de implantação dos guias-correntes na foz do rio Itajaí-Açu e a primeira localização do Porto.

Fonte: Adaptado de Itajaí, 2021a.

7 A Praia de Cabeçadas, situada a sudoeste da cidade de Itajaí, deve seu nome as pedras grandes e arredondadas como cabeças, pedras cabeçadas, ali existente (D'ÁVILA, 1992).

8 Paredão nos portos marítimos, a modo de cais, destinado a proteger das vagas do mar as embarcações, podendo dispor de berços para atracação; quebra-mar, mole (HOUAISS, 2021).

Os estaleiros⁹ ao longo do rio também merecem grande destaque, juntos formam um importante polo de indústria naval, como setor metal-mecânico, também chamado de setor metalúrgico, que segundo o Houaiss, (2021) é o ramo da engenharia que se ocupa da produção de metais e de suas ligas, se dedicam à construção de grandes barcos pesqueiros e embarcações para logística portuária, setor de óleo e gás. Esses fatores tornam a região da Foz do Rio Itajaí-Açu um dos mais importantes polos econômicos do Brasil, atraindo multinacionais de grande porte (DIEHL, 2017).

Quanto à atividade pesqueira, a região é um dos polos de pesca mais importantes de Santa Catarina, representando 90% de todo o pescado do estado. As pescas são feitas tanto de modo artesanal (Arrasto de portas e rede fixa são as mais utilizadas), sendo em sua maioria atividades informais que não possuem dados contabilizados e são praticadas o ano todo, quanto industrial ocorrendo principalmente em mar aberto e em larga escala com características comerciais, principalmente com a técnica do arrasto de portas dirigida à pesca de camarão. Os barcos de pesca ficam atracados principalmente na região do “Saco da Fazenda”¹⁰ devidamente localizado anteriormente na figura 2 (DIEHL, 2017).

Apesar da importância econômica, as atividades mencionadas acarretam diversos impactos ao meio ambiente. Segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 001/86, impacto ambiental é colocado como:

“Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (CONAMA, 1986, 001/86).

A atividade portuária, segundo Jesus (2015) é uma atividade potencialmente poluidora, pois as áreas portuárias são descaracterizadas fisicamente com a implantação do porto, processos como dragagem¹¹ ou contaminação da água por produtos químicos e óleo afetam principalmente os ecossistemas frágeis¹² que estabelecem um equilíbrio do ambiente, como é o caso dos manguezais¹³, e como consequência desse desequilíbrio nos ecossistemas, pode ocorrer o desaparecimento de espécies nativas e o aparecimento de

9 Armação de cantaria ou de madeira sobre a qual assentam as traves e a envasadura que sustam o navio quando está sendo construído; lugar onde se constroem navios (LEAL, 1992).

10 Saco da Fazenda é um corpo d'água costeiro assim denominado por ser semifechado, construído artificialmente e inserido no cenário urbano da cidade de Itajaí. Foi criado a partir do empreendimento de retificação do canal de acesso ao Porto de Itajaí. A última curvatura do estuário inferior foi isolada do canal principal, criando então o Saco da Fazenda. (SCHETTINI, 2008).

11 Ato ou efeito de dragar; limpeza, desobstrução (HOUAISS, 2021). No caso do rio, para que sua profundidade seja maior, facilitando a navegação de barcos.

12 Aqueles mais suscetíveis a sofrer com impactos ambientais adversos e com baixa resiliência. (GOMES; PEREIRA, 2011).

13 Floresta ou associação vegetal com predomínio de plantas que vivem em ambiente onde existem grandes concentrações de sais. Esse tipo de árvore pode se formar junto a praias, à foz de rios, ou na margem lamacenta de portos, rios, lagoas etc. (HOUAISS, 2021).

espécies exóticas além de mudanças no regime de escoamento dos rios¹⁴.

Quanto à atividade de pesca, os arrastões realizados pela pesca industrial, podem afetar ecossistemas inteiros prejudicando a manutenção da vida marinha, além disso, dejetos da pesca como anzóis, pedaços de rede, entre outros, e rastros de combustíveis, são deixados nos cursos d'água ameaçando muitas espécies de extinção (BORGES, et al, 2018).

Ambas as atividades contribuem também para a emissão de poluentes na atmosfera, com a queima de combustíveis pelos barcos, navios e caminhões que realizam o escoamento portuário.

6 | CENÁRIOS FUTUROS

Em vista disso, os registros das primeiras ocorrências de enchentes e deslizamentos na região do Vale do Itajaí datam do século XIX, com grandes inundações sendo relatadas nos anos de 1862, 1895 e 1911. Porém somente em 1957 a região recebeu ajuda do governo federal com um estudo de projeto para a construção de três barragens ao longo do vale bem como a retificação de parte do rio Itajaí-Mirim. Em 1963 o projeto é colocado em prática e cerca de 8 km do rio sofrem a retificação (DIEHL, 2017).

Contudo, a região continuou a sofrer com impactos de inundações e em 2008 uma grande enchente somou-se a deslizamentos e afetou toda a região do Vale. A região litorânea foi especialmente afetada, causando a remoção de 18 mil pessoas de seus domicílios. Além disso o Porto de Itajaí sofreu com danos na infraestrutura e assoreamento¹⁵ do rio, causando um prejuízo calculado em mais de 200 milhões em reparos estruturais, além da diminuição da movimentação de containers (DIEHL, 2017).

Ao considerarmos cenários climáticos futuros, podemos observar a tendência no aumento de eventos extremos como o ocorrido em 2008, bem como a elevação no nível dos oceanos. Ao fazer uso do Software online Coastal Risk Screening Tool (Ferramenta de triagem de risco costeiro) do Climate Central podemos analisar a previsão de avanço do mar nas cidades de Itajaí e Navegantes. O software permite configurar cenários por ano ou altura da elevação do mar, alterando configurações como quantidade de poluentes e probabilidade de redução dos mesmos.

Para realização do mapa da foz do Rio Itajaí Açu (Figura 8) foram usadas as configurações de RCP 8.5, considerado o que ocorrerá caso as emissões continuem como hoje, em um cenário de projeção de Kopp et al. 2017, visto como pessimista.

14 A Diagnóstico e Prognóstico do Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina mostra a distribuição das cheias ao longo do tempo, revelando que sua distribuição não é uniforme. Cresceu muito ao longo do século XX, tendo caído nos últimos 20 anos.

15 Acúmulo de sedimentos pelo depósito de terra, areia, argila, detritos etc., na calha de um rio, na sua foz, em uma baía, um lago etc. (HOUAISS, 2021).

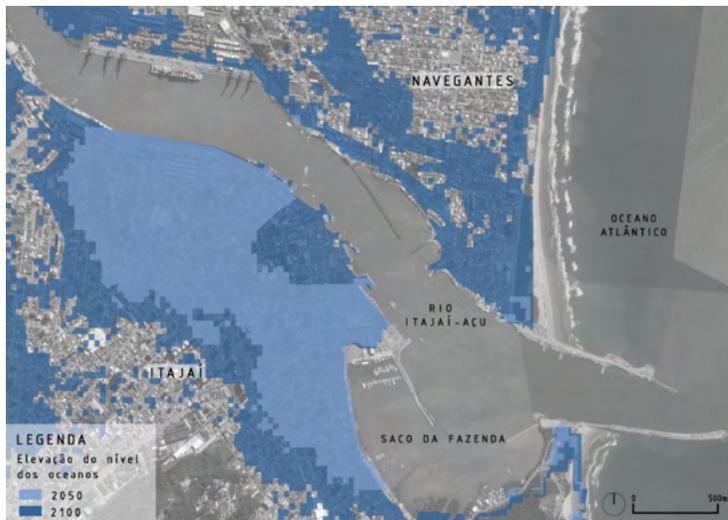


Figura 8: Elevação projetada pelo software *Coastal Risk Screening* para a foz do Rio Itajaí-Açu.

Fonte: Adaptado do Google Earth, Autores 2021.

A região também sofre com o impacto de ressacas, muitas vezes ocasionada por tempestades marinhas. Seguindo as previsões a intensidade dessas tempestades deve aumentar nos próximos anos, provocando mais riscos a região. Entre 28 e 31 de outubro de 2016, 32 cidades do litoral de Santa Catarina foram atingidas por ressacas provenientes de um ciclone extratropical¹⁶. Segundo informações do Porto de Itajaí, o nível do mar ultrapassou os 2 metros, causando o represamento do Rio Itajaí-Açu, interrompendo o funcionamento do ferryboat¹⁷ e provocando o alagamento da Avenida Beira-Rio. (PBMC, 2016)

71 RESULTADOS

A partir das análises abordadas neste trabalho foi percebida a relação de uso da Agenda 2030 proposta pela *Association Internationale Villes et Ports* (AIVP). Essa Organização Não Governamental, busca aprimorar a relação cidade-porto e, em 2015, lançou dez objetivos de desenvolvimento sustentável para cidades portuárias e os correlacionou com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS)¹⁸ (PORTS, 2018).

¹⁶ Período em que os Ciclones Tropicais (TC) avançam em direção ao Pólo e penetram nos “extratropicais”, sua mudança de configuração, a nova conformação e os Ciclones extratropicais. Ele tem a capacidade de se mover mais rápido do que os ciclones normais. (MARTÍN et al., 2006)

¹⁷ Barco concebido especialmente para o transporte de veículos e respectivos passageiros entre as margens de um rio ou pequenos trechos marítimos (HOUAISS, 2021).

¹⁸ ODS, assim como a agenda 2030 foram uma consequência dos Objetivos do Milênio, que por sua vez foram decisões tomadas no ano de 2015 pela ONU que determinarão o curso global de ação para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar para todos, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas (ONU, 2021).

A aplicabilidade das estratégias é desenvolvida em faseamentos, sendo estruturada temporalmente no período de 3 anos, em decorrência comparativa da análise das ações da Defesa Civil de Santa Catarina (PBMC, 2016, p.127) no que estabelece um norteador temporal de requalificação da área. Levando a ser subdividida e tematizada conforme os núcleos abaixo e representado respectivamente (figuras 10,11 e 12):

1ª Fase (2022): a. Estratégias Sustentáveis: a1. Preservação de bens tombados; a2. Revitalização de áreas verdes através da proposição de espaços aprazíveis; a3. Amenização do impacto de gás carbônico por meio da criação de corredores verdes; a4. Planificação verde nas zonais industriais;

b. Estratégias Resilientes: b1. Política de gestão de água; b2. Fontes de vegetação usada como contenção de ondas de calor; b3. Fontes de água limpa; b.4 Política de carbono.

2ª Fase (2023): a. Estratégias Sustentáveis: a5. Reconversão urbana e revitalização de edifícios degradados para usos diversos; a6. Diversificação do uso de áreas verdes; a7. Melhoria na drenagem urbana regional, evitando inundações e outros problemas; a8. Utilização de novas tecnologias a favor de um melhor aproveitamento dos recursos naturais.

b. Estratégias Resilientes: b5. Zonas de Vegetação em áreas de córregos; b6. Áreas de amortecimento; b7. Setores de sombreamento;

3ª Fase (2024): a. Estratégias Sustentáveis: a9. Valorização de edificações emblemáticas; a10. Criação de áreas verdes através da composição de espaços aprazíveis; a11. Comprometimento do transporte marítimo com a qualidade do ar; a12. Planificação verde;

b. Estratégias Resilientes: b8. Mapeamentos e sistema de monitoramento; b9. Fontes de água alternativas; b10. Zonas de amortecimento: uso de vegetação.

1ª FASE

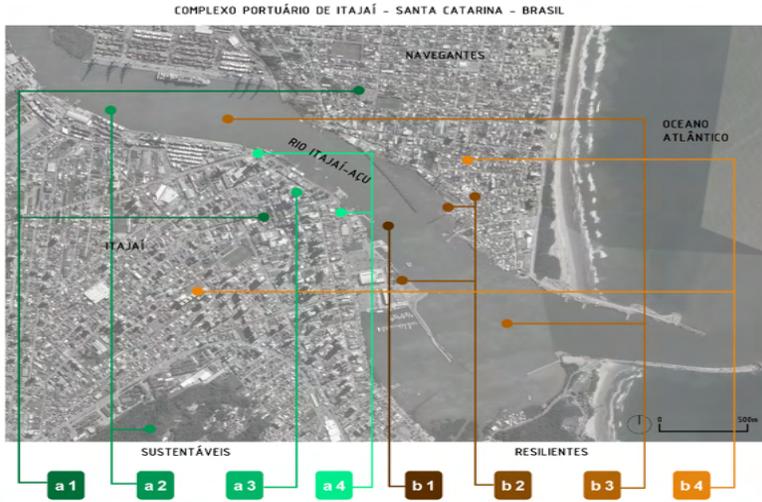


Figura 10: 1ª Fase (2022) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina.

Fonte: Adaptado de Hernández (2012).

2ª FASE



Figura 11: 2ª Fase (2023) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina.

Fonte: Adaptado de Hernández (2012).



Figura 12: 3ª Fase (2024) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina.

Fonte: Adaptado de Hernández (2012).

8 | CONCLUSÃO

Afim do estabelecimento de medidas que permitam a redução dos impactos locais nas cidades de Itajaí e Navegantes, junto as suas condicionantes derivadas das variações climáticas, é necessário levar em consideração as futuras projeções e análises divulgadas por órgãos como o IPCC. O AR6, apesar de alarmante, apresenta de maneira significativa os índices de temperatura média global, as quais se encontram em uma curva ascendente, continuando a subir. Esta elevação da temperatura média global, impacta todos os ecossistemas do planeta, reduzindo drasticamente a fauna e a flora; elevando o nível médio dos oceanos e aumentando os eventos extremos, isto é, os impactos climáticos.

A região investigada apresenta características para a ampliação territorial de desenvolvimento econômico, seguindo estes aspectos ao longo da sua história. A área foi impactada através de ações exploratórias desde sua colonização. Inicialmente a busca pelo ouro, depois o processo extrativista da madeira e da agricultura, a pesca predatória de baleias, tornando-se finalmente o local para o estabelecimento de um porto escoador de produção local.

Atualmente a indústria da pesca e as duas estruturas portuárias impactam a região devido o atrativo econômico, como com ações antrópicas, que se acumularam ao longo do tempo, contribuindo com a degradação do ambiente local, bem como no desequilíbrio do planeta.

A ação efetiva só é possível com parcerias público-privadas, segundo o Relatório sobre a Lacuna de Adaptação 2020 do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP, 2021). Ao fazer uso das ações propostas pela Defesa Civil de Santa Catarina estabelecidas em 2013 (PMBC, 2016) somadas as Estratégias Sustentáveis e de Resiliência (Hernández, 2012) como soluções metodológicas mitigadoras perante o crescimento dos impactos climáticos, surgem medidas adaptativas promotoras da redução das perdas materiais e humanas. O custo de realizar medidas adaptativas é menor do que o custo de reparo pós desastre, por este motivo, o trabalho visa a apresentação de estratégias que possam amenizar futuros impactos provenientes das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

AMBIENTE, Ministério do Meio. **2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018**. 2020. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>. Acesso em: 11 jun. 2021.

BORGES, Heloá; et al. **Atividade pesqueira e seus impactos no meio ambiente**. 2018. Disponível em: <https://www.bioicos.org.br/post/atividade-pesqueira-e-seus-impactos-no-meio-ambiente>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. **Agência Nacional De Transportes Aquaviários (ANTAQ)**. (org.). Anuário. 2020. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/ANUARIO/>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CONAMA, **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Seção 1, p. 2548-2549.

DIEHL, Fernando Luiz. **Atlas Ambiental do Rio Itajaí-Açu**. Itajaí: Chilicom Filmes, 2017. 300 p. ISBN: 978-85-64292-01-7. Disponível em: https://issuu.com/atlasitajai/docs/atlas_rioitajai_online-w. Acesso em: 04 ago. 2021.

GOMES, Marco Antônio Ferreira; Pereira, Lauro Charlet. **Áreas Frágeis no Brasil**: subsídios à legislação ambiental. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011. Disponível em: https://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_87.pdf. Acesso em: 15 ago. 2021.

GOOGLE. **Google earth**. 2021. Disponível em: <https://earth.google.com/>. Acesso em: 08 ago. 2021.

HERNÁNDEZ A., Carlos Andrés. **Estratégias Projetuais no Território do Porto de Santos**. 2012. 278 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.lab-strategy.com/cidade-porto> Acesso em: 20 abr. 2021.

HOUAISS, Antonio. **Grande Dicionário Houaiss**. 2021. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

IBGE. **Catálogo**. 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=446676>. Acesso em: 02 jun. 2021.

IBGE. **Itajaí**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/itajai/historico>. Acesso em: 08 ago. 2021.

IBGE. **Navegantes**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/navegantes/panorama>. Acesso em: 08 ago. 2021.

IPCC, 2014: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change**. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O. et al.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/> Acesso em: 15 abr. 2021.

IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: **IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. In press. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srocc/> Acesso em: 14 Ago. 2021.

IPCC, 2021. Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. In Press. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> Acesso em: 09 ago. 2021.

ITAJAÍ, Porto de. **Porto de Itajaí**. 2021a. Disponível em: <http://www.portoitajai.com.br>. Acesso em: 08 ago. 2021.

ITAJAÍ, Prefeitura de. **História**. 2021b. Disponível em: <https://itajai.sc.gov.br/c/historia#.YLdt1PIKJlU>. Acesso em: 08 ago. 2021.

HAUSFATHER, ZEKE. **Explainer**: How “Shared Socioeconomic Pathways” explore future climate change | Carbon Brief. Carbon Brief. 2018 Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/explainer-how-shared-socioeconomic-pathways-explore-future-climate-change>. Acesso em: 11 Ago. 2021.

JESUS, Rosane Dória de. **Porto e meio ambiente**: um estudo bibliográfico sobre os principais impactos ambientais produzidos pela atividade portuária. 2015. 22 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Ambiental Portuária, Universidade Santa Cecília, Santos, 2015.

LEAL, Abinael Moraes. **Dicionário de termos náuticos, marítimos e portuários**. São Paulo: Aduaneiras, 1992.

MARTÍN, F. et al. **La tormenta tropical delta y su transición extratropical en las cercanías de canarias**. v. 29, p. 5, 2006.

NAVEGANTES, Prefeitura de. **O Município**. 2021. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/historia>. Acesso em: 02 jun. 2021.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 04 ago. 2021.

PBMC, 2016: **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas**: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.)]. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6.

PORTONAVE. **Institucional**. Disponível em: <<https://www.portonave.com.br/pt/a-portonave/institucional/>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

PORTS, Association Internationale Villes Et. **AIVP**: agenda 2030. agenda 2030. 2018. Disponível em: https://www.aivp.org/wp-content/uploads/2021/01/AIVP_Agenda_2030-Brochure-2020-ES.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

RIAH, et al. **The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications**: An overview. *Global Environmental Change*, v. 42, p. 153–168, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378016300681>>. Acesso em: 11 Ago. 2021.

SCHETTINI, Carlos. **Hidrologia do Saco da Fazenda, Itajaí, Sc**. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol*, [s. l.], v. 1, n. 12, p. 49-58, jan. 2008.

STONE, Brian. **The city and the coming climate**: climate change in the places we live. New York: Cambridge University Press, 2012. 206 p.

UNEP, 2021. **Adaptation Gap Report 2020**. Nairobi. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorio-sobre-lacuna-de-adaptacao-2020>> Acesso em: 17 Ago. 2021.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA - Doutorando em Sistemática e Evolução pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Especialista em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Tecnologias e Educação a Distância pela Faculdade São Luís (FSL). Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Facex (UNIFACEX). Graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional Uninter (UNINTER). É membro do corpo editorial da Atena Editora; Aya Editora, Editora Amplla. Tem vasta experiência em Zoologia de Invertebrados, Ecologia aplicada; Educação em Ciências e Educação Ambiental. Áreas de interesse: Fauna Edáfica; Taxonomia e Ecologia de Collembola; Ensino de Biodiversidade e Educação para Sustentabilidade.

MILSON DOS SANTOS BARBOSA - Doutorando em Engenharia de Processos pela Universidade Tiradentes (UNIT). Mestre em Engenharia de Processos pela Universidade Tiradentes (UNIT). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Pio Décimo. Especialista em Docência e Gestão na Educação a Distância pela Faculdade Futura. Bacharel em Engenharia de Petróleo pela Universidade Tiradentes (UNIT). Desenvolve pesquisas voltadas ao desenvolvimento e otimização de processos sustentáveis, produção de biolubrificantes, uso de líquidos iônicos na biocatálise e simulações de docagem molecular.

DANYELLE ANDRADE MOTA - Mestra e Doutorada em Biotecnologia Industrial pela Universidade Tiradentes (UNIT), com internacionalização com o Doutorado Sanduíche no Instituto Superior de Agronomia pela Universidade de Lisboa. Especialista em Docência no Ensino de Ciências pela Faculdade Pio Décimo. Especialista em Neurociência pela Faculdade de Ciências da Bahia (FACIBA). Especialista em Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Durante a graduação desenvolveu pesquisas na área de Botânica (Taxonomia de Líquens), Microbiológica e Educacional. Durante o mestrado e doutorado desenvolveu trabalhos no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP) atuando especialmente pesquisas focadas nas interações entre as áreas de biologia, bioquímica e engenharia química. Visando a melhoria do uso e transformação de recursos agroindustriais da região. Sendo assim, tem experiência na área de Biologia Celular, Microbiologia, Bioquímica, Química e Biotecnia com ênfase em imobilização de enzimas para aplicações em bioprocessos. Atualmente, é colaboradora no grupo de pesquisa do ITP, professora na Rede Estadual de Sergipe, professora na Uniplan Centro Universitário e professora voluntária na Universidade Federal de Sergipe (UFS).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 22, 26, 27, 29, 30, 149, 150, 158, 159, 160, 161

Agricultura 8, 82, 200, 209

Agrotóxicos 81, 82, 90, 137

Arboviroses 128, 129, 131, 132, 136, 137, 139

Arduíno 162, 167

Atividade metabólica 52

Avaliação de perdas elétricas 62

B

Balanço Energético Nacional 115

Banners 142, 143, 144, 147, 148

Biocombustíveis 102, 103, 106, 109, 115

Bioenergia 92, 96, 103

Bioinseticidas 128

Biomassa 11, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 124

Biorefinaria 114, 124

C

Cana-de-açúcar 101, 103, 104, 106, 107, 111, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 125, 126

Capim Jaraguá 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Carvão Vegetal 93, 94, 95, 100

CARVÃO VEGETAL 99

Cavitação Hidrodinâmica 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Células Multijunção 40

Combustíveis Fósseis 9, 11, 93, 102, 108, 115

D

Densificação 92, 93, 94

Desenvolvimento de produtos 149, 150, 151, 160

Desenvolvimento Sustentável 9, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 31, 61, 139, 141, 143, 149, 151, 158, 189, 191, 194, 198, 205, 206

Doenças Virais 129

E

Economia circular 1, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Energia Elétrica 26, 40, 52, 53, 54, 60, 61, 63, 64, 65, 70, 71, 93, 117

Energia Solar Fotovoltaica 62, 73

Energias Renováveis 54, 72

Espectro Solar 40, 44, 45, 50, 51

F

Fontes Energéticas Renováveis 115

G

Gases de efeito estufa 2, 101, 102

Geração de energia 40, 52, 55, 63, 73, 75, 77, 93, 100, 101, 102, 106, 108

Geração Distribuída 62, 63, 64, 67, 70, 71, 73

Gestão Sustentável de Eventos 20

I

Inseticidas Sintéticos 128, 129, 133

Inseto Vetor 132, 133, 136

M

Meio Ambiente 9, 2, 5, 12, 14, 53, 54, 81, 82, 83, 93, 115, 129, 136, 141, 142, 145, 147, 148, 160, 194, 197, 203, 205, 210, 211, 213

Método LiderA 20, 29

Moléculas Bioativas 130

Mudanças Climáticas 2, 101, 102, 125, 193, 195, 197, 198, 205, 206, 210, 211

N

Nanoantena 33, 34

Nanogeradores Triboelétricos 53

Natureza 9, 23, 102, 142, 143, 147, 150

P

País Desenvolvido 7

País em desenvolvimento 7

Pandemia 141, 144, 146

Plasma não térmico 81, 83

Poluição 3, 50, 82, 141, 142, 147, 169

Problemas Ambientais 9, 2, 5, 6, 16, 141, 142

Processo de Briquetagem 96

Produção Eficiente 101

Produtos Sustentáveis 141, 143, 144, 147, 148

R

Radiação Ultravioleta 40, 44, 45, 48, 49, 50

Rastreamento Solar 72

Reservatório de Água Inteligente 162

Reutilização 8, 10, 16, 94, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

S

Saúde Humana 12, 82

Sinalização Tátil 149, 150, 151, 152, 153

Sistemas Fotovoltaicos 72

Software OpenDSS 62, 63

Stakeholders 10, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 31

Sustentabilidade 2, 9, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 54, 101, 106, 145, 148, 149, 151, 156, 169, 173, 198, 206, 213

T

Tecnologia Assistiva 170

Triboeletricidade 52, 61

AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

AGENDA DA SUSTENTABILIDADE



NO BRASIL:

Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					