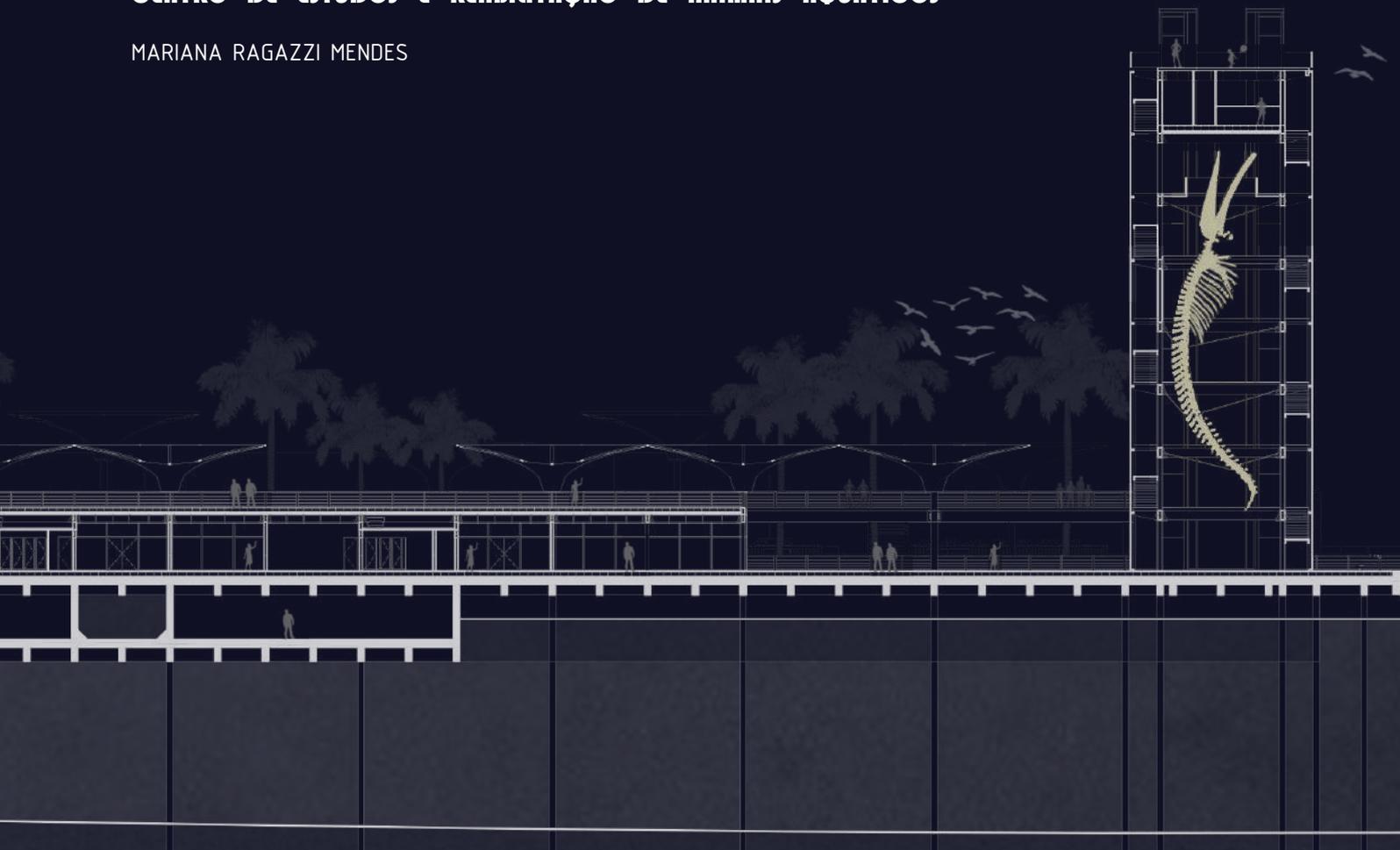


ESTRATÉGIAS PARA A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA COSTEIRA DA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU EM SANTA CATARINA:

CENTRO DE ESTUDOS E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS AQUÁTICOS

MARIANA RAGAZZI MENDES



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

ESTRATÉGIAS PARA A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA COSTEIRA DA FÓZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU EM SANTA CATARINA:

CENTRO DE ESTUDOS E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS AQUÁTICOS

Monografia para Trabalho Final de Graduação do
curso de Arquitetura e Urbanismo

Orientador:

Dr. Arq. Urb. Carlos Andrés Hernández Arriagada

Mariana Ragazzi Mendes

São Paulo, 2022

ESTRATÉGIAS PARA A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA COSTEIRA DA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU EM SANTA CATARINA:

CENTRO DE ESTUDOS E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS AQUÁTICOS

Banca Examinadora:

Orientador de Monografia:

Dr. Arq. Urb. Carlos Andrés Hernández Arriagada

Orientador de Projeto:

Ms.c. Arq. Urb. Gilberto Belleza

Orientador de Experimentação:

Ms.c. Arq. Urb. Marcelo Morettin

Convidado Interno:

Dr. Arq. Urb. Silvio Sant'Anna

Convidada Externa:

Ms.c. Arq. Urb. Glauca Garcia

Convidada Externa:

Dr(c) Arq. Urb. Adriana Marin Toro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me deu sabedoria para concluir esta etapa.

A minha mãe Débora, que me inspira como mãe e arquiteta, sempre me apoiou e acreditou em mim, em todos esses anos foi minha conselheira de projeto, me ajudou nos momentos difíceis e me motivou e incentivou a concluir esse trabalho apesar das adversidades que surgiram no meio do caminho.

Ao meu pai Marcelo, que sempre me apoia e incentiva a seguir em frente.

A minha irmã Laura, que está ao meu lado sempre tornando a vida mais alegre.

As minhas avós Nilza e Isaltina, que sempre torcem por mim.

Aos meus familiares, que sempre me apoiaram.

Aos meus amigos, que sempre estiveram do meu lado.

Aos meus amigos do intercâmbio, por me ensinarem tanto e por me mostrarem que as situações podem ser encaradas de forma mais leve.

Aos amigos que a FAU me trouxe, que compartilharam comigo seus conhecimentos e me ajudaram a chegar até aqui.

A minha amiga Mariana Chaim, que se forma comigo e foi sempre minha parceira de croissants

de chocolate, de virar noites em chamada, de intercâmbio, de conversas e de risadas.

Ao professor e amigo Carlos Arriagada, por ter acreditado no meu trabalho e ter feito de tudo para me orientar da melhor forma possível, agradeço pelos ensinamentos, por acreditar em mim, pelas risadas e conselhos.

Aos professores Gilberto Belleza e Marcelo Morettim, agradeço pelos ensinamentos e orientações.

Ao professor Sílvio Sant'anna, meu primeiro professor de projeto, por se colocar a disposição de orientar meu trabalho final.

A todos os mestres que participaram da minha formação.

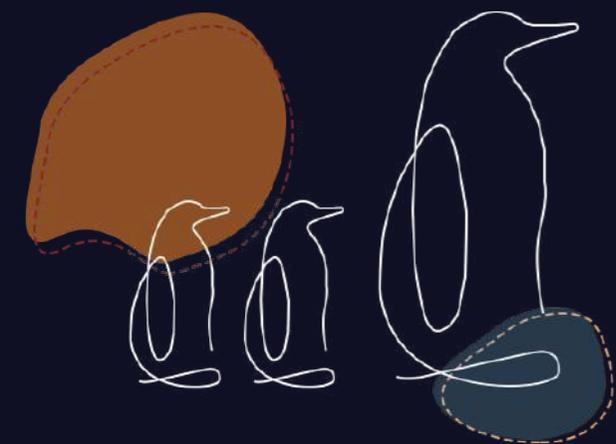
Aos convidados da banca examinadora.

Ao grupo de pesquisa LABSTRATEGY, que me acolheu e que sempre me proporciona novas oportunidades e ensinamentos.

À oportunidade de ter feito um intercâmbio que me fez evoluir como pessoa e arquiteta.

À todos que, de certa forma, contribuíram para este momento.

Agradeço pelo carinho e por participarem e acreditarem nesta etapa que é muito importante para a minha vida.



Somos todos como pinguins, apesar de não podermos voar, se nos
esforçarmos, podemos nos tornar ótimos nadadores e ir até o infinito.

Autoral

RESUMO

Cada ano que passa, os seres humanos esgotam mais rápido os recursos naturais do planeta Terra e os impactos em consequência disso são cada vez maiores.

O modo como vivemos hoje é insustentável. O consumo desenfreado alimentado pela indústria gera grandes desperdícios e poluição, sendo que grande parte dela vai parar nos oceanos.

Os oceanos constituem a maior parte da superfície terrestre, juntamente de seus ecossistemas, são os principais reguladores da qualidade do ar e do oxigênio na atmosfera, ou seja, são grandes reguladores das questões relacionadas às mudanças climáticas.

Sendo assim, a preservação da água e do ecossistema aquático é muito importante. As ações humanas podem desequilibrar cadeias inteiras, impactando diretamente a fauna e a flora aquáticas, consequentemente prejudicando a sociedade civil.

O trabalho busca discutir possíveis estratégias para mitigar os problemas ambientais na Foz do Rio Itajaí-Açu, desde estratégias macro até micro, focadas no recorte analisado que é o Bairro de São Pedro na cidade de Navegantes.

O projeto proposto consiste em um Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos, implantado a partir da reestruturação e redesenho do waterfront do bairro de São Pedro e busca responder às demandas ambientais que assolam a região.

PALAVRAS-CHAVE: Mudança Climática, Meio Ambiente, Fauna e Flora Aquática, Estratégia, Waterfront.

ABSTRACT

Each year that passes, human beings deplete the planet Earth natural resources faster and faster and the impacts due to it are growing through the years.

The way we live today is unsustainable. The consumption instigated by industry generates a lot of waste and pollution, with most of it ending up in the oceans.

The oceans occupy most part of the Earth's surface and together with their ecosystems are the main regulators of air quality and oxygen in the atmosphere, which means, a great regulator of issues related to climate change.

Therefore, the preservation of water and the aquatic system is very important. Human actions can unbalance entire chains, impacting directly aquatic fauna and flora and consequently harming civil society.

The work seeks to discuss possible strategies to mitigate environmental problems in Mouth of the river Itajaí-Açu, from macro strategies to micro ones, focused on the analyzed area that is the Neighborhood of São Pedro in the city of Navegantes.

The proposed project consists in a Center for the Study and Rehabilitation of Aquatic Animals, implemented with the restructuring and redesign of the waterfront in the São Pedro neighborhood and seeks to answer to the environmental demands in that region.

KEY-WORDS: Climate Change, Environment, Aquatic Fauna and Flora, Strategy, Waterfront.

SOBRE COMO ESTA MONOGRAFIA DEVE SER COMPREENDIDA	014
LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS	016
SIGLAS	025
GLOSSÁRIO	026

PARTE 1 – A TERRA PEDE AJUDA 028

1

CONSEQUÊNCIAS DA INDUSTRIALIZAÇÃO	030
1.1 Introdução	035
1.2 Da Revolução Industrial ao Esgotamento do Planeta	037
1.3 Principais Problemas Enfrentados	038
1.4 Conferências Internacionais Sobre o Meio Ambiente	040
1.5 O Território Investigado	041
1.6 Resultados e Discussões	043
1.7 Conclusões Parciais	045
1.8 Bibliografia	046

2

TERRITÓRIO	050
2.1 A Escolha do Local	055
2.2 Histórico da Ocupação Antrópica	058
2.3 Complexo Portuário e Atividade Pesqueira	063
2.4 Visita ao Território	068
2.5 O Porto	076
2.6 Dados - Alguns Comparativos Itajaí x Navegantes	080
2.7 Estratégias para Intervenções no Território	083
2.8 Bibliografia	087

PARTE 2 – ESTRATÉGIAS 090

3

AÇÕES ANTRÓPICAS E MUDANÇA CLIMÁTICA	092
3.1 Introdução	097
3.2 Cenários Futuros	098
3.3 Resultados	101
3.4 Conclusões Parciais	107
3.5 Bibliografia	108

4

RECICLAGEM INDUSTRIAL PORTUÁRIA	110
4.1 Introdução	115
4.2 História dos Containers	116
4.3 O Módulo	118
4.4 Reciclagem Industrial: Por que Resignificar o Container	122
4.5 O Container na Arquitetura	125
4.6 Resultados Parciais	131
4.7 Conclusões Parciais	133
4.8 Bibliografia	135

5

USO DE CONTAINERS: UMA HIPÓTESE EMERGENCIAL	138
5.1 Introdução	143
5.2 Situação Emergencial e Construção em Container	146
5.3 Proposições para o Módulo Emergencial	151
5.4 Conclusões Parciais	159
5.5 Bibliografia	161

PARTE 3 – A ARQUITETURA PODE AJUDAR 164

6

TERRITÓRIOS INVESTIGADOS	166
6.1 – Introdução	170
6.2 - Visita ao Porto de Santos	172
6.3 - Visita ao Lago de Garda	177
6.4 - Visita a Rimini	180
6.5 - Visita ao Porto de Mandraki em Rodas	182
6.6 - Visita ao Porto de Barcelona	186
6.7 - Barcos de Pesca em Cinque Terre e Symi	190
6.8 - Fluxo de Barcos em Veneza	193
6.9 - Bibliografia	196

7

PROJETO	198
7.1 Recorte Urbano	202
7.2 Fauna e Flora	214
7.3 Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos	218
7.4 Bibliografia	286

CONCLUSÃO FINAL	291
------------------------	-----

SOBRE COMO ESTA MONOGRAFIA DEVE SER COMPREENDIDA:

Esta monografia está dividida em 3 partes:
PARTE 01: A Terra Pede Ajuda
PARTE 02: Estratégias
PARTE 03: A Arquitetura Pode Ajudar.

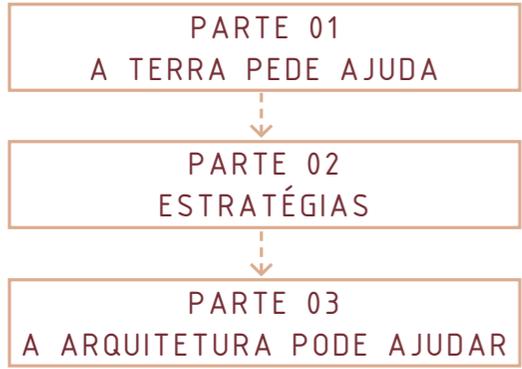
As 2 primeiras partes constituem em artigos escritos ao longo do processo deste trabalho. Os artigos são de extrema contribuição para a monografia, pois após os aceites e apresentações nos eventos validam uma linha de raciocínio para além das discussões apenas na universidade.

A parte 3 é mais direcionada ao projeto arquitetónico desenvolvido “Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos” e conta com um capítulo de investigações de campo a outros projetos

correlatos. Cada capítulo possui seu próprio resumo e introdução, assim como uma breve explicação de sua relevância para este trabalho.

As bibliografias utilizadas também estão divididas por capítulo, sendo apresentadas ao final de cada um, juntamente com a referência das imagens utilizadas, dividida em bibliografia geral e de imagens.

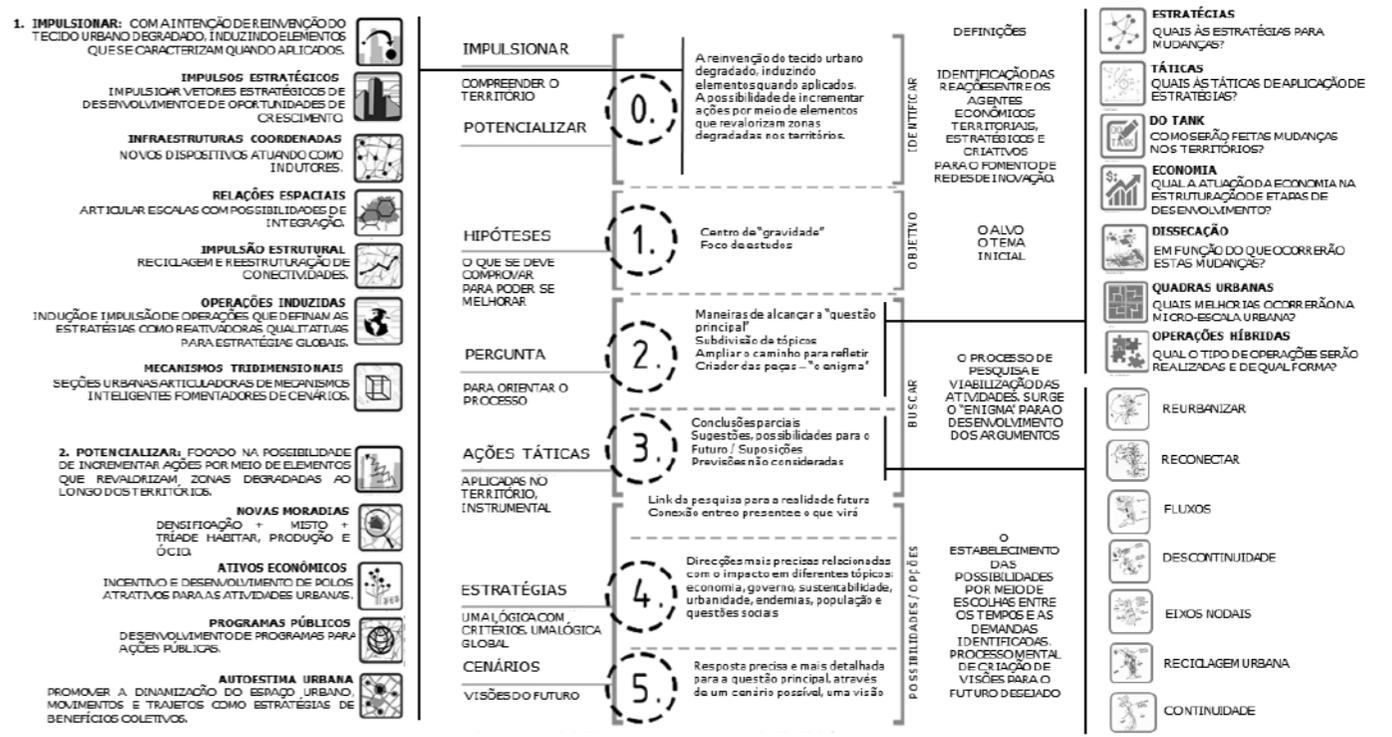
Cada capítulo das partes 1 e 2 possuem conclusões parciais sobre os temas abordados. Já a parte 3 possui uma conclusão única e final que contempla o todo do trabalho.



Consequência da Industrialização Território
 Ações Antrópicas e Mudança Climática
 Reciclagem Industrial Portuária
 Uso de Containers: Uma Hipótese Emergencial
 Território Investigado
 Projeto

A monografia utilizou-se da metodologia M.E.P. (Metodologia de estratégias projetuais) de Hernández Arriagada apresentada abaixo, principalmente nos capítulos que se tratam de artigos.

MANUAL SÍNTESE - GUIA APLICAÇÃO - METODOLOGIA EM ESTRATÉGIAS PROJETUAIS (M.E.P) [1]



REFERÊNCIA AUTOR: [1]. HERNÁNDEZ ARRIAGADA, Carlos Andrés. Estratégias projetuais no território do porto de Santos. 2012. 280 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012. [AUTOR DO PROCESSO METODOLÓGICO] - WWW.LAB-STRATEGY.COM - LABORATÓRIO DE ESTRATÉGIAS PROJETUAIS EM TERRITÓRIOS URBANOS, DEGRADADOS / PORTUÁRIOS [LABSTRATEGY]

DESENVOLVEDORES: CARLOS ANDRÉS HERNÁNDEZ ARRIAGADA + GLAUCIA CRISTINA GARCIA + CARLOS MURDOCH FERNANDES + CLAUDIA GARCIA LIMA

APOIO TÉCNICO: RAQUEL FERRAZ ZAMBONI + ISABELLA BASILE SPOSITO + EDUARDO RIFFO + PAULA VON ZESCA DE TOLEDO + PAOLA SERAFIM FILÓCOMO + MARIANA CHAVES MOURA + BEATRIZ DUARTE SILVA + LUCIANA JUNQUEIRA CANDIDO + NICOLAS URBINA + BRUNA LETICIA DE FRAGA + LETICIA GARCIA PEREZ + LUIZA CAPPUCCI CARLOMAGNO + MARIANA MENDES

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS:

CAPÍTULO 1

Figura 1.1 - Great Pacific Garbage Patch. -----	039
Figura 1.2 - Linha do Tempo - conferências internacionais sobre o meio ambiente. -----	040
Figura 1.3 - Movimento portuário em TEU por porto ou zona portuária. -----	041
Figura 1.4 - Distribuição espacial da indústria 2016 e Portos Públicos. -----	042
Figura 1.5 - Impulsionar e Potencializar e Macroestratégias Mitigadoras Aplicadas. -----	043
Figura 1.6 - Impulsionar e Potencializar e Macroestratégias Mitigadoras Aplicadas. -----	046

CAPÍTULO 2

Figura 2.1 - Localização da foz do Rio Itajaí-Açu. -----	055
Figura 2.2 - Mapa de aproximação do território. -----	056
Figura 2.3 - Áreas e ações prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira. -----	057
Figura 2.4 - Linha do tempo: história da foz do Rio Itajaí-Açu. -----	060
Figura 2.5 - Atividades econômicas na foz do Rio Itajaí-Açu – contraste entre as escalas, barcos de pesca e navio cargueiro. -----	062
Figura 2.6 - Foz do Rio Itajaí-Açu – complexo portuário. -----	064
Figura 2.7 - Projeto de implantação dos guias-correntes na foz do rio Itajaí-Açu e a primeira localização do Porto. -----	065
Figura 2.8 - Farol do Molhe da Barra - Itajaí. -----	068
Figura 2.9 - Marina de Itajaí. -----	069
Figura 2.10 - Molhes da Barra. -----	070
Figura 2.11 - Molhes da Barra. -----	070
Figura 2.12 - Território da União em Itajaí, entre o CEPSUL e a Marina de Itajaí. -----	070
Figura 2.13 - Passeio no waterfront de Itajaí. -----	070
Figura 2.14 - Molhe de Navegantes. -----	071
Figura 2.15 - Molhe de Navegantes. -----	072
Figura 2.16 - Molhe de Navegantes. -----	072
Figura 2.17 - Waterfront do bairro de São Pedro com característica pesqueira. -----	072
Figura 2.18 - Farol do Molhe de Navegantes. -----	073

Figura 2.19 - Território da União em Navegantes. -----	073
Figura 2.20 - Rua de borda paralela ao rio. -----	073
Figura 2.21 - Mapa de correnteza do rio, com destaque para área foco de alagamentos. -----	075
Figura 2.22 - Tipologias portuárias. -----	076
Figura 2.23 - Tamanho das embarcações e infraestruturas necessárias. -----	077
Figura 2.24 - Áreas do porto. -----	078
Figura 2.25 - Áreas de depósito da dragagem. -----	079
Figura 2.26 - Porto e Gruas no Rio Itajaí Açú. -----	083
Figura 2.27 - Impulsionar. -----	084
Figura 2.28 - Potencializar. -----	085
Figura 2.29 - Reurbanizar. -----	086
Figura 2.30 - Reconectar. -----	086
Figura 2.31 - Fluxos. -----	086
Figura 2.32 - Descontinuidades. -----	086
Figura 2.33 - Reciclagem Urbana. -----	086
Figura 2.34 - Continuidade. -----	086
Figura 2.35 - Pontos Nodais. -----	086
Gráfico 2.1 - Movimentação de containers nas instalações portuárias do Complexo de Itajaí em TEUs em 2019 e 2020. -----	064
Gráfico 2.2 – População. -----	080
Gráfico 2.3 – Área da unidade territorial. -----	080
Gráfico 2.4 – Densidade demográfica. -----	080
Gráfico 2.5 – População x Salário Mensal. -----	081
Gráfico 2.6 - PIB per Capita. -----	081
Gráfico 2.7 - Estabelecimentos de saúde do SUS. -----	081
Gráfico 2.8 - Mortalidade infantil. -----	081
Gráfico 2.9 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. -----	081
Gráfico 2.10 - Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade. -----	082
Gráfico 2.11 - Matrículas, Docentes e números de Escolas. -----	082
Gráfico 2.12 - Esgotamento Sanitário Adequado. -----	082

Gráfico 2.13 - Arborização das Vias Públicas. -----	082
Gráfico 2.14 - Urbanização das Vias. -----	082

CAPÍTULO 3

Figura 3.1 - Elevação projetada pelo software Coastal Risk Screening para a foz do Rio Itajaí-Açu. -----	100
Figura 3.2 - Diagrama estrutural da funcionalidade do desenvolvimento do artigo, ODS e estratégias em conjunto para mitigação e adaptação do território frente às mudanças climáticas. -----	102
Figura 3.3 - 1ª Fase (2022) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina. -----	104
Figura 3.4 - 2ª Fase (2023) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina. -----	105
Figura 3.5 - 3ª Fase (2024) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina. -----	106
Tabela 3.1 - Cenários SSP e previsões de aumento de temperatura. -----	098

CAPÍTULO 4

Figura 4.1 - Esquema explodido de um container convencional com destaque para a estrutura. -----	118
Figura 4.2 - Principais tipos e tamanhos de containers. -----	119
Figura 4.3 - Principais tipos e tamanhos de containers. -----	120
Figura 4.4 - Mecanismos de junção dos containers. -----	122
Figura 4.5 - Modelos de fundação. -----	128
Figura 4.6 - Mecanismos de isolamento para parede, cobertura e piso dos containers. -----	129
Figura 4.7 - Estratégias para a reutilização de containers convencionais. -----	131
Figura 4.8 - Estratégias para a reutilização de containers convencionais. -----	132
Figura 4.9 - Estratégias para a construção arquitetônica com containers convencionais de 20 pés e 40 pés. -----	134
Gráficos 4.1 e 4.2 - Movimentação de Containers por Tamanho em TEUs (2019 – 2020) e Movimentação de Containers Cheios x Vazios em TEUs (2019 – 2020). -----	123
Gráfico 4.3 - Movimentação de Containers nas instalações Portuárias em TEUs (2019 – 2020). -----	123
Gráfico 4.4 - Tipos de Containers Mais Usados em TEUs (2019 – 2020). -----	124

CAPÍTULO 5

Figura 5.1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). -----	144
Figura 5.2 - Isométrica do projeto, destaque para o uso do container, telhados verdes e painéis solares. -----	147

Figura 5.3 - Conformação dos módulos de UTI podendo se expandir facilmente para grandes redes de saúde. -----	148
Figura 5.4 - Incubadoras médicas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa LABSTRATEGY. -----	149
Figura 5.5 - Incubadoras médicas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa LABSTRATEGY. -----	149
Figura 5.6 - Incubadoras médicas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa LABSTRATEGY. -----	149
Figura 5.7 - Duas opções de habitação do “the ex container Project” e interior do projeto. -----	150
Figura 5.8 - Módulos que podem se conectar como peças de lego criando uma rede. -----	150
Figura 5.9 - Diagrama de entendimento do módulo mínimo. -----	151
Figura 5.10 - Plantas dos módulos 40 pés. -----	152
Figura 5.11 - Plantas dos módulos 20 pés. -----	154
Figura 5.12 - Plantas dos módulos base conectados. -----	155
Figura 5.13 - Detalhe dry wall, piso e conexão entre containers via caixilho, imagens internas e cortes. -----	158
Figura 5.14 - Parte externa dos módulos. -----	159
Tabela 5.1 - Tabela de gasto para containers de 20 e 40 pés. -----	156
Tabela 5.2 - Tabela comparativa dos aspectos de sustentabilidade. -----	160

CAPÍTULO 6

Figura 6.1 - Molhes e Píeres. -----	170
Figura 6.2 - Mapa de localização – Santos. -----	172
Figura 6.3 - Estação de Balsa em Santos. -----	173
Figura 6.4 - Infraestrutura da Balsa no Guarujá. -----	173
Figura 6.5 - Infraestrutura da Balsa no Guarujá. -----	173
Figura 6.6 - Infraestrutura da Balsa em Santos. -----	174
Figura 6.7 - Novo Píer do Pescador em Santos, Ponta da Praia. -----	175
Figura 6.8 - Esqueleto de Baleia no Museu de Pesca em Santos. -----	176
Figura 6.9 - Cabos de aço para a sustentação do esqueleto de baleia no Museu de Pesca em Santos. -----	175
Figura 6.10 - Mapa de localização – Sirmione e Peschiera del Garda. -----	177
Figura 6.11 - Píer flutuante com guias de parede em Peschiera del Garda. -----	177
Figura 6.12 - Conexão do píer flutuante com a borda e mecanismos para ajuste de altura. -----	178
Figura 6.13 - Conexão do píer flutuante com a borda e mecanismos para ajuste de altura. -----	178
Figura 6.14 - Rampa para entrada e saída de barcos. -----	178

Figura 6.15 - Píer extensão do restaurante. -----	179
Figura 6.16 - “Il Pontile di Sirmione”. -----	179
Figura 6.17 - Mapa de localização – Rimini. -----	180
Figura 6.18 - Planta da Marina di Rimini. -----	181
Figura 6.19 - Perspectiva da Marina di Rimini. -----	181
Figura 6.20 - Marina di Rimini - canal de entrada. -----	180
Figura 6.21 - Mapa de localização – Rodas. -----	182
Figura 6.22 - Porto Mandraki em Rodas. -----	183
Figura 6.23 - Entrada do porto Mandraki onde estaria construída a estátua do Colosso de Rodas. -----	183
Figura 6.24 - Entrada do porto Mandraki onde estaria construída a estátua do Colosso de Rodas. -----	183
Figura 6.25 - Colosso de Rodas por Marten van Heemskerck (1498-1574). -----	183
Figura 6.26 - Molhe com moinhos de vento e ao fundo o forte de Saint Nicholas. -----	184
Figura 6.27 - Baía turística e navio de cruzeiro. -----	185
Figura 6.28 - Ferry Boat no píer turístico. -----	185
Figura 6.29 - Mapa de localização – Barcelona. -----	186
Figura 6.30 - Área nova do porto, terminal de containers. -----	186
Figura 6.31 - Reestruturação do Port Vell. -----	187
Figura 6.32 - Marina de Port Vell. -----	188
Figura 6.33 - Ponte – controle da Marina de Port Vell. -----	187
Figura 6.34 - Projeto do Estúdio ON-A para o Porto de Barcelona nomeado “Parc Blau”. -----	189
Figura 6.35 - Mapas de localização – Cinque terre e Symi. -----	190
Figura 6.36 - Mapas de localização – Cinque terre e Symi. -----	190
Figura 6.37 - Barcos em Manarola. -----	191
Figura 6.38 - Barcos em Vernazza. -----	191
Figura 6.39 - Barcos em Symi. -----	192
Figura 6.40 - Barcos em Symi. -----	192
Figura 6.41 - Barcos na praia de Pedi. -----	192
Figura 6.42 - Barcos na praia de Pedi. -----	192
Figura 6.43 - Mapa de localização – Veneza. -----	193

Figura 6.44 - Taxi Aquático na Frente e Vaporetto em uma de suas paradas. -----	194
Figura 6.45 - Gôndolas. -----	194
Figura 6.46 - Traghetto no canal principal. -----	194
Figura 6.47 - Barco Alilaguna. -----	194
Figura 6.48 - Complexidade do sistema aquaviário veneziano – Canal principal. -----	195
Figura 6.49 - Complexidade do sistema aquaviário veneziano – Lagoa de Veneza. -----	195
Tabela 6.1 - Possíveis tipos de baleia do Gênero Balaenoptera. -----	176

CAPÍTULO 7

Figura 7.1 - Perfil de massas edificadas do bairro. -----	202
Figura 7.2 - Recorte de projeto com demarcação do terreno. -----	203
Figura 7.3 - Corte AA do estuário do Rio Itajaí - Açú. -----	202
Figura 7.4 - Legislação Urbana de Navegantes. -----	205
Figura 7.5 - Densidade Demográfica. -----	207
Figura 7.6 - Uso do solo predominante por quadra. -----	208
Figura 7.7 - Equipamentos e transporte. -----	209
Figura 7.8 - Massas Arbóreas. -----	210
Figura 7.9 - Drenagem. -----	211
Figura 7.10 - Isócronas. Cidade de 15 minutos a partir do terreno de projeto. -----	212
Figura 7.11 - Pluralidade do território. -----	213
Figura 7.12 - Aves. -----	214
Figura 7.13 - Aves. -----	214
Figura 7.14 - Pinguins. -----	215
Figura 7.15 - Tartarugas. -----	215
Figura 7.16 - Lobos Marinhos. -----	215
Figura 7.17 - Golfinhos. -----	215
Figura 7.18 - Lontras. -----	216
Figura 7.19 - Capivaras. -----	216
Figura 7.20 - Restinga Herbácea. -----	216
Figura 7.21 - Restinga Herbácea. -----	216

Figura 7.22 - Restinga Arbustiva.	217
Figura 7.23 - Restinga Arbustiva.	217
Figura 7.24 - Restinga Arbórea.	217
Figura 7.25 - Restinga Arbórea.	217
Figura 7.26 - Imagem aérea do projeto.	219
Figura 7.27 – Fluxos.	220
Figura 7.28 – Meio ambiente.	220
Figura 7.29 – Setorização Macro.	221
Figura 7.30 – Setorização Micro.	221
Figura 7.31 – Setorização Programa.	222
Figura 7.32 – Primeira Hipótese.	224
Figura 7.33 – Segunda Hipótese.	225
Figura 7.34 – Terceira Hipótese.	225
Figura 7.35 - Implantação.	226
Figura 7.36 – Centro Planta Térreo.	228
Figura 7.37 – Centro Planta 1º Pavimento.	229
Figura 7.38 – Centro Planta 2º Pavimento.	229
Figura 7.39 - Centro - fachada e encontro com o píer.	230
Figura 7.40 - Corte BB com ampliação no centro.	231
Figura 7.41 - Entrada principal no terreno de projeto.	231
Figura 7.42 - Corte AA.	232
Figura 7.43 - Fachada.	234
Figura 7.44 - Detalhe 08 Elemento pivotante de fachada.	234
Figura 7.45 - Elevações.	235
Figura 7.46 - Ampliação do corte BB - fachada.	236
Figura 7.47 - Ampliação da planta e elevação - fachada.	237
Figura 7.48 - Detalhe 06 paredes internas.	237
Figura 7.49 - Detalhe 07 paredes internas.	237
Figura 7.50 - Tanques no interior do Centro.	238

Figura 7.51 - Entrada principal e elementos de fachada abertos.	239
Figura 7.52 - Cobertura.	240
Figura 7.53 - Design Inicial das coberturas.	242
Figura 7.54 - Paseo Peatonal Concepción.	242
Figura 7.55 - Velocidade média dos ventos na região de Itajaí.	243
Figura 7.56 - Direção principal dos ventos na região de Itajaí.	243
Figura 7.57 - Escala Beaufort.	243
Figura 7.58 - Escala Beaufort.	244
Figura 7.59 - Temperatura média horária na região de Itajaí.	244
Figura 7.60 - Isométrica explodida da cobertura.	245
Figura 7.61 - Módulos de cobertura conectados.	246
Figura 7.62 - Detalhe 03 abraçadeiras de conexão das coberturas.	246
Figura 7.63 - Detalhe 04 abraçadeiras de conexão das coberturas.	246
Figura 7.64 - Detalhe 05 fixação dos cabos de aço das coberturas.	246
Figura 7.65 - Detalhe 02 Seção da base do pilar da cobertura.	247
Figura 7.66 - Detalhe 01 Planta do pilar da cobertura.	247
Figura 7.67 - Seção da cobertura e descida de água pluvial.	247
Figura 7.68 - Tábua de marés em março de 2021.	248
Figura 7.69 - Tábua de marés em novembro de 2022.	248
Figura 7.70 - Píer planta 2º Pavimento.	249
Figura 7.71 - Píer planta Térreo parte 1.	249
Figura 7.72 - Píer planta 1º Pavimento parte 1.	249
Figura 7.73 - Píer planta Térreo parte 2.	250
Figura 7.74 - Píer planta 1º Pavimento parte 2.	250
Figura 7.75 - Píer planta Térreo parte 3.	251
Figura 7.76 - Píer planta 1º Pavimento parte 3.	251
Figura 7.77 - Píer Principal.	253
Figura 7.78 - Tanques no píer.	253
Figura 7.79 - Detalhe 09 conexão laje, caixilho e elemento de fachada.	254

Figura 7.80 - Detalhe 10 conexão da arquibancada com o edifício.	254
Figura 7.81 - Detalhe 12 collar ring da passarela.	255
Figura 7.82 - Detalhe 13 collar ring da passarela.	255
Figura 7.83 - Corte BB.	254
Figura 7.84 - Píer e farol durante o dia.	256
Figura 7.85 - Plantas farol mirante.	256
Figura 7.86 - Corte BB com ampliação no farol mirante.	257
Figura 7.87 - Píer e farol durante a noite.	257
Figura 7.88 - Corte CC.	258
Figura 7.89 - Píer Principal e Pieres de madeira para pesca.	260
Figura 7.90 - Píer Principal e Pieres de madeira para pesca.	260
Figura 7.91 - Planta ampliada das cozinhas.	260
Figura 7.92 - Pesca térreo parte 1.	260
Figura 7.93 - Pesca 1º pavimento parte 1.	260
Figura 7.94 - Pesca térreo parte 2.	261
Figura 7.95 - Pesca 1º pavimento parte 2.	261
Figura 7.96 - Detalhe 11 conexão do píer flutuante com o píer fixo.	262
Figura 7.97 - Módulo de píer flutuante móvel.	262
Figura 7.98 - Corte BB com ampliação na marina e píer de pesca.	262
Figura 7.99 - Píer e marina de pesca.	263
Figura 7.100 - Píer e marina de pesca.	263
Figura 7.101 - Planta da área habitacional.	264
Figura 7.102 - Planta do bicicletário e vestiários.	264
Figura 7.103 - Quadra flutuante Adidas.	265
Figura 7.104 - Perspectiva explodida da quadra de vôlei flutuante.	265
Figura 7.105 - Habitacional.	266
Figura 7.106 - Habitacional.	267
Figura 7.107 - Chegada ao projeto pela Avenida Prefeito Cirino Adolfo Cabral.	267
Figura 7.108 - Subsolo.	268

Figura 7.109 - Planta do subsolo ampliação 1.	270
Figura 7.110 - Planta do subsolo ampliação 2.	270
Figura 7.111 - Planta do subsolo ampliação 3.	271
Figura 7.112 - Planta do subsolo ampliação 3.	271
Figura 7.113 - Praças rebaixadas alagadas.	272

SIGLAS:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIVP - Associação Internacional de Cidades e Portos
ANAP - Associação Amigos da Natreza da Alta Paulista
ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APP - Área de Preservação Permanente
AR6 - 6º Assessment Report
CDS - Companhia das Docas de Santos
CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CEPSUL - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul
CUB - Custo Unitário Básico
CH₄ - Metano
CO₂ - Dióxido de Carbono
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP - Conferência das Partes
CURA - Connected Units for Respiratory Ailments

DOI - Digital Object Identifier
FAU - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
GEE - Gases do Efeito Estufa
GNF - Global Footprint Network
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPCC - Inter Governamental Panel on Climate Change
ISO - International Organization for Standardization
ISBN - International Standard Book Number
ISSN - International Standard Serial Number
LEGO - Leg Godt
MEP - Método em Estratégias Projetuais
N₂O - Óxido Nitroso
NBR - Normas Brasileiras
NRC - National Research Council
O₃ - Ozônio
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU - Organização das Nações Unidas
OSB - Oriented Strand Board
PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas

PIB - Produto Interno Bruto
PPB - Partes por Bilhão
PPM - Partes por Milhão
PTFE - Politetrafluoretileno
RCP - Representative Concentration Pathways
SIBOGU - Simpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana
SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SSP - Shared Socioeconomic Pathways
SUS - Sistema Único de Saúde
TC - Ciclones Tropicais
TED - Technology, Entertainment and Design
TEU - Twenty Foot Equivalent Unit

GLOSSÁRIO:

O glossário foi feito a partir do do dicionário Houaiss online (HOUAISS, Antônio. Grande Dicionário Houaiss. 2022. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/>. Acesso em: 21 nov. 2022.).

Antrópico - relativo ou pertencente ao homem ou ao seu período de existência na Terra; relativo à ação do homem; relativo às modificações provocadas pelo homem no meio ambiente (HOUAISS, 2022).

Antropogênico - relativo à antropogenia ou antropogênese; estudo da origem e do

UNEP - United Nations Environment Programme
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UPM - Universidade Presbiteriana Mackenzie
UTI - Unidade de Terapia Intensiva
WMO - World Meteorological Organization
WSC - World Shipping Council
ZAP - Zona de Adensamento Prioritário
ZDE - Zona de desenvolvimento especial
ZEO - Zona Especial da Orla
ZP - Zona Portuária
ZQM-CT45 - Zona de Quadra Mar Centro 45m
ZQM-CT80 - Zona de Quadra Mar Centro 80m

desenvolvimento da espécie humana, esp. como objeto de investigação científica (HOUAISS, 2022).

Atracagem - ou atracação; ato ou efeito de atracar, de aproximar ou encostar embarcação ao cais ou a outra embarcação; ato ou efeito de prender (porta, vigia etc.) ao seu lugar (HOUAISS, 2022).

Autoportante - diz-se de qualquer estrutura cuja estabilidade é assegurada com o apoio em uma única extremidade (HOUAISS, 2022).

Balsa - tipo de transporte flutuante, preso a um cabo,

que faz a travessia de veículos ou pessoas em rios onde não há ponte (HOUAISS, 2022).

Container - ou contêiner; recipiente us. para acondicionamento de cargas e no seu transporte (marítimo, aéreo etc.), na recolha de lixo (doméstico, hospitalar, seletivo), refugos destinados à reciclagem etc (HOUAISS, 2022).

Dragagem - ato ou efeito de dragar; limpeza, desobstrução (HOUAISS, 2022).

Ecosistema - sistema que inclui os seres vivos e o ambiente, com suas características físico-químicas e as inter-relações entre ambos; biogeocenose, biosistema, holocenose (HOUAISS, 2022).

Estratégia - arte de aplicar com eficácia os recursos de que se dispõe ou de explorar as condições favoráveis de que porventura se desfrute, visando ao alcance de determinados objetivos (HOUAISS, 2022).

Impulsionar - dar incentivo a; estimular, motivar, instigar (HOUAISS, 2022).

Maré - fenômeno cíclico de elevação (preamar) e abaixamento (baixa-mar) das águas do mar, com a respectiva corrente, por atração do Sol e da Lua em suas posições relativas (HOUAISS, 2022).

Marina - cais ou doca à beira-mar provido de instalações para guarda e manutenção de embarcações de lazer e esporte náutico (HOUAISS,

2022).

Meandro - caminho tortuoso de um curso de água (HOUAISS, 2022).

Mitigar - tornar(-se) mais brando, mais suave, menos intenso (ger. dor, sofrimento etc.); aliviar, suavizar, aplacar (HOUAISS, 2022).

Molhe - 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, 2022).

Pier - construção que avança para o mar, perpendicular ou obliquamente ao cais, para atracação de embarcações por um ou ambos os lados (HOUAISS, 2022).

Potencializar - tornar (mais) eficaz ou (mais) ativo; intensificar, incrementar (HOUAISS, 2022).

Restinga - faixa de areia ou de pedra que se prende ao litoral e avança pelo mar; terreno arenoso e salino, próximo ao mar e coberto de plantas herbáceas características (HOUAISS, 2022).

Waterfront - beira de lago, rio ou mar; à beira, na margem; região costeira; litoral, praia, borda-mar; zona que fica entre a linha de ação das ondas e o contorno do litoral (HOUAISS, 2022).

Zenital - o ponto ou grau mais elevado; apogeu, culminância (HOUAISS, 2022).

A TERRA PEDE AJUDA

PARTE

CONSEQUÊNCIAS DA INDUSTRIALIZAÇÃO

Soluções Mitigadoras para a Recuperação e Preservação do Ambiente Natural Costeiro Afetado em Consequência da Industrialização.

- 1.1 INTRODUÇÃO
- 1.2 DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL AO ESGOTAMENTO DO PLANETA
- 1.3 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENFRENTADOS
- 1.4 CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS SOBRE O MEIO AMBIENTE
- 1.5 O TERRITÓRIO INVESTIGADO
- 1.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES
- 1.7 CONCLUSÕES PARCIAIS
- 1.8 BIBLIOGRAFIA



Este capítulo se trata do artigo “Soluções mitigadoras para a recuperação e preservação do ambiente natural costeiro afetado em consequência da industrialização”, publicado e apresentado no 10º Fórum de Pesquisa FAU-UPM, e foi desenvolvido em conjunto ao professor orientador Carlos A. Hernández Arriagada, Giovana L. Hernández Arriagada e Fernanda Schwartz dos Santos Tironi.

O capítulo versa sobre os impactos humanos e climáticos que assolam na atualidade, parte da costa sudeste e sul do Brasil, em decorrência da fenomenologia climática e do processo de industrialização. A este se somam os assentamentos humanos irregulares, impactos da poluição ao meio ambiente urbano e ações portuárias e navais, que de maneira concomitante, vem interferindo nos ecossistemas, na flora e fauna marinha. Esta investigação propõe compreender e avaliar a possibilidade de gerar macroestratégias que venham a mitigar recomendações ou protocolos através dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para a melhoria dos ecossistemas, ocupações ou adaptação à mudança climática, além de impactos em zonas geograficamente degradadas.

Este artigo é importante para a monografia, pois aborda a origem dos problemas que afetam o ambiente aquático desde a sua origem, nas indústrias, entendendo em uma escala macro quais as principais áreas que precisariam de uma preocupação mais direta em relação aos problemas abordados.

1.1 INTRODUÇÃO

Durante os séculos XX e XXI, a indústria foi a responsável pela confecção da maior parte dos artefatos que utilizamos, desde simples utensílios domésticos até aparelhos tecnológicos, como computadores e celulares. No último século, os produtos são utilizados até o momento em que estes não são mais úteis, por estarem estragados ou ultrapassados, adquirindo de maneira imediata um novo do mesmo fornecedor, ou seja, alimentando um sistema baseado em um ciclo de obsolescência programada¹ para criar uma indústria que se autossustenta (MCDONOUGH, BRAUNGART, 2013).

Conforme Sadini (2018), os oceanos estimulam a circulação atmosférica, distribuindo umidade, controlando as temperaturas, fazendo com que o efeito estufa seja atenuado através da retirada do carbono e do metano da atmosfera, gerando grande diversidade e sustento de bilhões de pessoas, causando importante papel na normalização do ecossistema. Segundo Network (2022), entende-se que é necessária uma mudança de comportamento da sociedade, da governança e das empresas, que devem alinhar suas estratégias com as demandas do planeta, já que segundo Rogers (2005) a

sobrevivência da sociedade dependerá sempre do equilíbrio entre população, recursos naturais e meio ambiente.

Em menos de oito meses a população mundial utilizou todos os recursos naturais existentes para o consumo de um ano inteiro, em 2021 foi no dia 08 de Agosto o “Dia de Sobrecarga da Terra”, já para o ano 2022, o gasto de recursos ocorre um pouco antes, mostrando que os hábitos da população não mudaram nada pós pandemia. De acordo com a GNF (Global Footprint Network), o planeta neste ano precisa de 1,75 de planeta para poder sustentar o padrão de consumo da população. (WWW-Brasil, 2022).

Portanto frente a este panorama, se estabelece como objeto, as zonas costeiras, por sofrerem impactos durante a sua conformação geográfica e territorial tanto pelas ações humanas, quanto pelas mudanças climáticas e afetam as cidades das regiões litorâneas (PINHO, 2021).

¹ Ocorre quando um produto é fabricado com a intenção de parar de funcionar ou de se tornar ultrapassado após um período ou uso. (PROTESTE, 2018).

Desta forma, a presente pesquisa tem como finalidade compreender um panorama dos principais problemas ambientais globais, com foco nas áreas costeiras das regiões sul e sudeste do Brasil, buscando responder através da seleção de macroestratégias a questão norteadora estabelecida pela investigação: "Quais macroestratégias são necessárias para atuarem como medidas mitigatórias, que possibilitem a promoção de ações para a recuperação ambiental das áreas costeiras e ambientes marinhos, afetados pela degradação decorrente das ações humanas e climatológicas?"

Ao longo do tempo, a carência mundial de conscientização tem causado um desequilíbrio ambiental para o planeta, a poluição das águas, o desmatamento e a atmosfera são alguns dos efeitos negativos causados pelo homem, acarretando inúmeros problemas entre eles, as doenças. (Saúde Amanhã, 2013). A poluição do ar, afeta profundamente a saúde da população, decorrente de microrganismos causando asma, bronquite e câncer pulmonar, podendo levar até a morte. Quando se tem poluição das águas, as principais doenças que podem ser encontradas são a Hepatite A, a Cólera, Febre Tifóide (causada pelo lançamento de esgoto nos rios), além de doenças parasitárias como a

Giardíase, contaminação com produtos químicos como o mercúrio, entre outras. No desmatamento além das doenças que acometem tanto os humanos como os animais, temos muitas perdas que geram enormes impactos, entre eles a perda da biodiversidade onde o habitat de várias espécies acaba sendo danificado, a procura de comida e abrigo, acabam chegando em lugares urbanos; desta maneira os animais podem carregar diversos vetores de doenças, como alguns tipos de mosquitos causadores de malária (Saúde Amanhã, 2013; THOMAS, 2021).

Como objetivos gerais da investigação tem-se de identificar estratégias que permitam combater os impactos ao meio, ao longo da costa brasileira, caracterizadas pelas ações e ocupações humanas, impactos geográficos, poluentes industriais e ações que decorrem das ações climáticas. Esta abordagem permite identificar os objetivos específicos: 1. Impactos ambientais e ODS a serem mitigados; 2. Impactos geográficos e poluição ao meio; 3. Desenvolvimento de Macrozonas.



1.2 DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL AO ESGOTAMENTO DO PLANETA

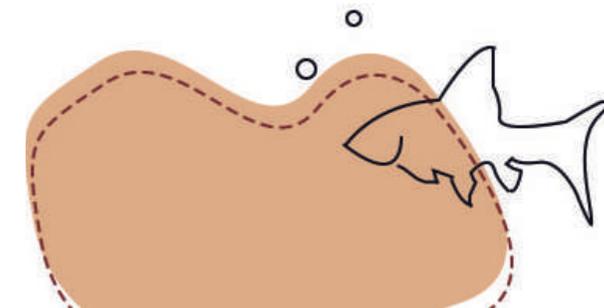
A partir de meados do século XVIII, a revolução industrial caracteriza um período de grande desenvolvimento tecnológico (NEVES; SOUSA, 2022). Pode-se afirmar que decorre de um processo formado gradualmente, conforme "designers" tentavam resolver problemas e tiravam vantagem do que consideravam oportunidade em meio a um período de mudança rápida e em massa (MCDONOUGH, BRAUNGART, 2013).

A Inglaterra foi o país pioneiro do desenvolvimento industrial, tendo como ponto de partida a criação da máquina a vapor, que usa o vapor da água aquecida pela energia advinda do carvão para funcionar (NEVES; SOUSA, 2022). Com os barcos a vapor e com o investimento para o desenvolvimento de ferrovias, os produtos puderam ser enviados mais rápido e a uma distância maior, motivando os produtores a produzirem ainda mais (MCDONOUGH, BRAUNGART, 2013).

Com a substituição do trabalho manual para o trabalho mecanizado, os salários diminuíram e a mão de obra se tornou muito barata, operar uma máquina não exigia conhecimentos específicos, porém, exigia uma carga de trabalho elevada (NEVES; SOUSA,

2022). O auge da revolução está no desenvolvimento da linha de produção desenvolvida por Henry Ford. Dessa forma, os produtos passaram a ser mais baratos, portanto, mais acessíveis e produzidos em maior quantidade (MCDONOUGH, BRAUNGART, 2013).

As indústrias acreditavam que a natureza era um suporte sem fim de capital, pois ela se regenera, o homem não seria capaz de transformar os rios, ou o ar, ela absorveria tudo e continuaria a crescer, nesse sentido, produtos como o ferro e o carvão foram largamente explorados como recursos que se transformam em produtos e geram lucro. Essa exploração sem controle levou hoje em dia, comprovadamente, ao contrário do que se pensava antigamente, a uma alteração drástica da natureza, tornando-a mais vulnerável do que se imaginava (MCDONOUGH, BRAUNGART, 2013).



1.3 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENFRENTADOS

De acordo com Al Gore (2009), a humanidade, o ecossistema terrestre e o aquático, estão entrando em choque, a crise climática é a manifestação mais destrutiva e ameaçadora desse embate, sendo associada a outras crises ecológicas; como a destruição da fauna oceânica e dos recifes de coral. No mundo todo, os seres humanos estão lançando na atmosfera quantidades enormes de poluentes² que retêm o calor e aumentam a temperatura do ar, dos oceanos e da superfície terrestre.

Segundo Alex Rogers (2015), quase um terço de todo o gás carbônico produzido no planeta é dissolvido nos oceanos, protegendo a Terra do agravamento do efeito estufa e suas consequências climáticas. Porém, ao entrar em contato com a água, o gás carbônico se transforma em um ácido, que, em grandes concentrações, pode causar a acidificação dos oceanos, colocando em risco a vida de várias espécies marinhas.

A elevação do nível do mar é uma das

intempéries que mais impacta diretamente a vida humana por conta do processo de erosão, enchentes, e da destruição de edificações com o avanço do mar (MARQUES, 2017, p.1). Com o derretimento das geleiras, a vida marinha e os animais polares são submetidos a uma migração forçada e muitas vezes não conseguem sobreviver (CARVALHO, 2020).

Entre os poluentes mais impactantes aos oceanos temos os resíduos sólidos³, segundo Neto, Wallner-Kersanach e Patchineelam (2008), 80% do lixo encontrado no ambiente marinho são oriundos de fontes terrígenas. Sendo assim, as correntes oceânicas, por percorrerem grandes áreas do globo, podem levar à formação de grandes depósitos de lixo, pois transportam resíduos sólidos oriundos de diversos locais, concentrando-os em uma área propícia.

As grandes ilhas de lixo do Pacífico Norte são um exemplo desse acúmulo por ação de correntes, em associação com o regime climático local, formando

um grande depósito de lixo no oceano conhecido como *Great Pacific Garbage Patch* (Figura 1.1) (HOWELL et al., 2012).

O plástico é o tipo de resíduo sólido encontrado hoje em dia em maior abundância nos oceanos (DERRAIK, 2002). De acordo com a Plastic Europe (2019) a produção de plásticos no mundo alcançou 359 milhões de toneladas anuais e aproximadamente 9 milhões de toneladas de resíduos chegam ao oceano anualmente. De acordo com a ONU (2013), estima-se que, se a média de despejo de lixo nos mares continuar crescendo, em 2050 haverá mais plástico nos oceanos do que peixes. Tal fator implica na frequente ingestão de resíduos sólidos

por parte dos animais marinhos, pois muitas vezes os fragmentos de lixo são confundidos com alimento natural (SANTOS et al., 2006).

Outra problemática que impacta diretamente os ecossistemas marinhos em grau elevado é o derramamento de óleo e petróleo nos oceanos que podem ocorrer devido a acidentes em plataformas de petróleo e navios petroleiros, ou pelo rompimento de dutos. Os derrames impedem a penetração de luz na água e os seres marinhos autótrofos⁴, base da alimentação marinha, não são capazes de realizar fotossíntese, desequilibrando a cadeia alimentar (SANTOS, 2016). Segundo relatório publicado pelo NRC (1985), são necessários cerca de 10 anos para que as comunidades biológicas se recuperem e retornem ao estágio pré-derrame.

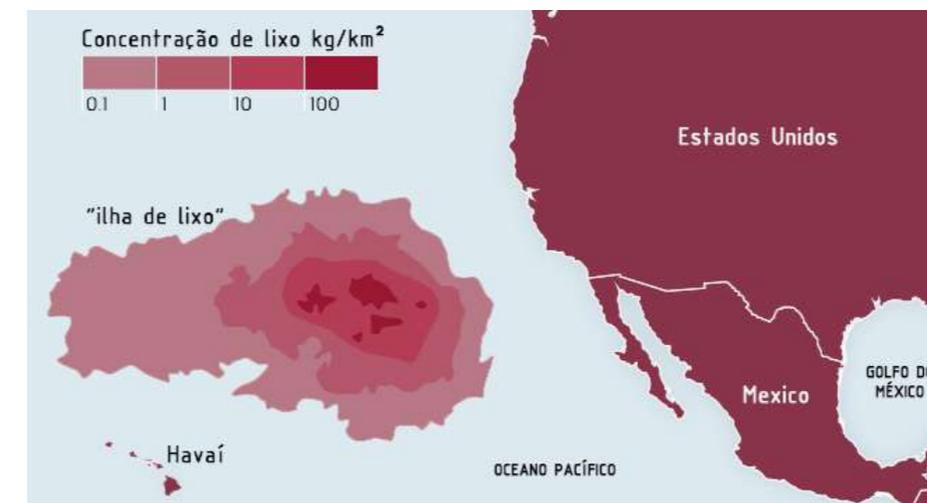


Figura 1.1 - *Great Pacific Garbage Patch*.

⁴ Organismos que produzem seu próprio alimento, a partir de compostos inorgânicos e de uma fonte de energia luminosa (fotossíntese) ou química (quimiossíntese) (HOUAISS, 2022).

² O dióxido de carbono, carbono negro, tetraflouretano, hexafloureto de enxofre e óxido nitroso (AL GORE, 2009).

³ Resíduos que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, 2004).

1.4 CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS SOBRE O MEIO AMBIENTE

Nesse panorama de mudanças, na década de 1960, com a primeira foto da Terra vista do espaço, percebeu-se que vivemos em um ecossistema frágil e interdependente (ONU, 2020). A partir deste momento, conferências ambientais internacionais foram realizadas (Figura 1.2), dentre as quais em 1992 a Cúpula da Terra, que publicou a Agenda 21, promovendo o desenvolvimento sustentável (ONU, 2020). Posteriormente, em 2015, a proposição dos

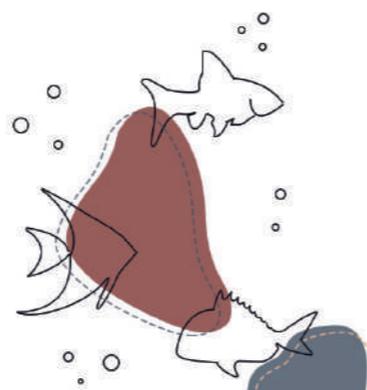
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pela ONU com 17 objetivos, abordando os desafios globais a serem enfrentados (ONU, 2022). Outra contribuição, são os relatórios do Inter Governmental Panel on Climate Change (IPCC)⁵, que promovem informações científicas para o desenvolvimento de políticas climáticas, a partir de artigos científicos publicados e avaliados por especialistas (IPCC, 2022).



Figura 1.2 - Linha do Tempo - conferências internacionais sobre o meio ambiente.

5 Órgão criado em 1988 pela World Meteorological Organization (WMO) e pela United Nations Environment Programme (UNEP), atualmente, em 2022, com 195 membros (IPCC, 2022).

6 Água que garante a estabilidade de uma embarcação, auxilia na propulsão e funciona como um contrapeso (NOTÍCIAS 2022).



1.5 O TERRITÓRIO INVESTIGADO

De acordo com Ganem (2015), no Brasil, a preocupação com a poluição e degradação do meio ambiente se iniciou a partir da década de 1970 por conta do surgimento de graves problemas de saúde pública associados às atividades industriais, principalmente nas regiões sudeste e sul do país. Os portos, também associados às atividades industriais, impactam diretamente a natureza no que diz respeito ao ambiente aquático, além dos derramamentos de petróleo e óleo por navios abordado anteriormente, de acordo com Notícias (2022), é importante destacar a água de lastro⁶ trazida por embarcações, esta pode transportar espécies exóticas invasoras que alteram o equilíbrio ecológico local, causando impactos na pesca, agricultura e saúde pública.

Nesse sentido, as atividades industriais e portuárias contribuem em grande escala para a degradação do meio ambiente, portanto, estabeleceu-se como território a ser investigado as áreas costeiras das regiões sul e sudeste do Brasil compreendendo uma costa de aproximadamente 2900 quilômetros, uma vez que, segundo o último mapa lançado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de distribuição das indústrias e o mapa de localização

dos portos públicos, Figura 1.4, são as regiões que possuem a maior concentração de indústrias e portos e que, de acordo com o CEPAL (2019) possuem grande atividade em relação aos portos latino americanos ocupando as posições relacionadas na Figura 1.3.

PORTO	POSIÇÃO
Zona Portuária de Santos	2°
Zona Portuária de Itajaí	18°
Paranaguá - Antonina	22°
Rio Grande	23°
Rio de Janeiro - Niterói	36°
Vitória	45°
Imbituba	64°
Porto Alegre	75°

Figura 1.3 - Movimento portuário em TEU por porto ou zona portuária.

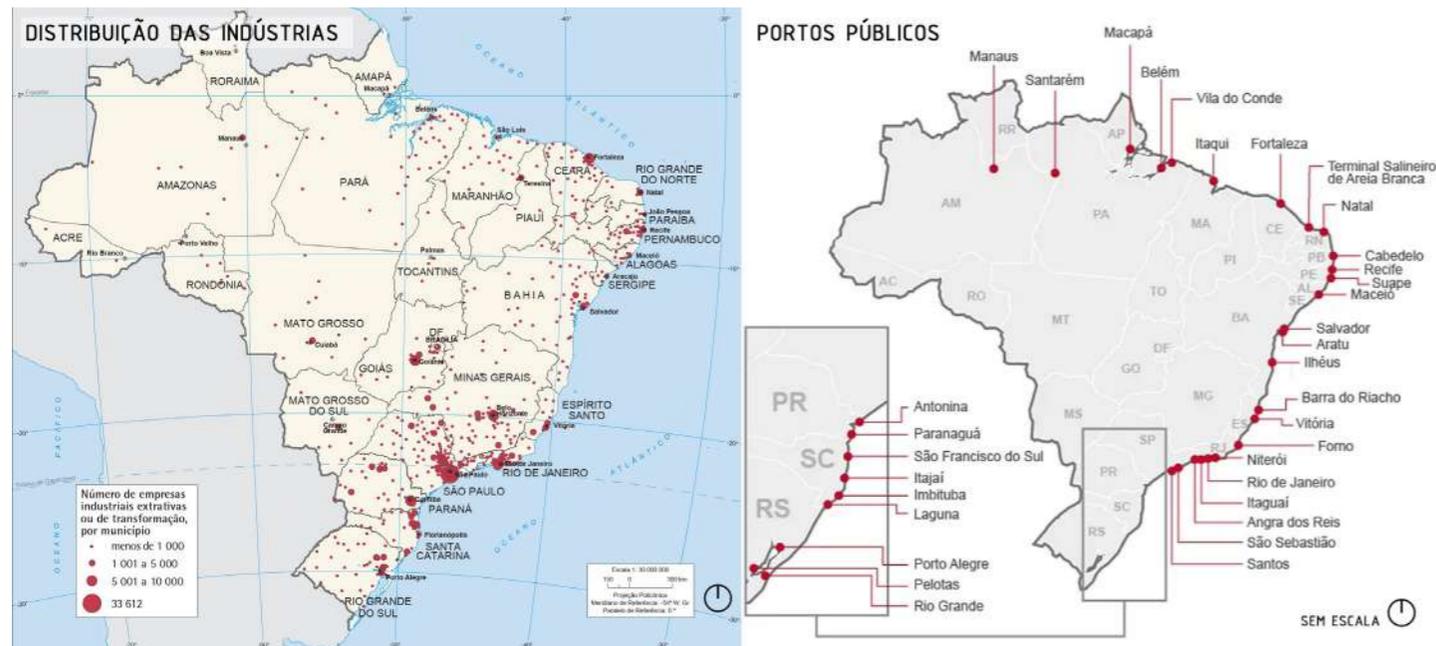


Figura 1.4- Distribuição espacial da indústria 2016 e Portos Públicos.

Conforme o Plano Nacional das Mudanças do Clima (Brasil, 2016), a região costeira sofre gradualmente com a elevação do nível do mar e as alterações de ventos e ondas, ampliando os denominados extremos climáticos que tem acirrado o aumento da chuva, através de tempestades e ciclones. Assim como também, o aumento de temperaturas, aquecendo e impactando floras e faunas locais e a crescente diminuição sedimentar

ao longo das bacias hidrográficas. Decorrem desta fenomenologia o aumento da erosão geográfica da costa, originando zonas de inundação costeira, somadas ao atual aumento do nível do mar, frente a fenomenologia de sedimentação, ocupações informais e assentamentos humanos, qualidade do meio ambiente e epidemiológico da água, salinização de aquíferos e lacustres, assim como impacto nas zonas de mangue.

1.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise levou em consideração os elementos apresentados pelo processo metodológico identificado no início desta monografia, permitindo direcionar e identificar as macrozonas críticas ao longo do território investigado, sendo elas as principais áreas portuárias e industriais ao longo da costa, além das grandes cidades costeiras que podem vir a gerar impactos aos meios aquáticos, desta forma se estabeleceram as zonas pontuadas

na Figura 1.5 e 1.6.

As áreas pontuadas são aquelas que em um primeiro momento necessitam de maior desenvolvimento de políticas públicas e de um zoneamento ecológico de costas para estabelecer uma melhor relação sociedade - natureza. Entende-se a necessidade da aplicação de soluções mitigadoras baseadas nas ações de impulsionar, potencializar e nas estratégias relacionadas na figura 1.5 e 1.6.

IMPULSIONAR	POTENCIALIZAR	ODS					
1I. Impulsos Estratégicos	1P. Novas Moradias	6	Água Potável e Saneamento	11	Cidades e Comunidades Sustentáveis	14	Vida na Água
2I. Infraestruturas Coordenadas	2P. Ativos Econômicos	7	Energia Limpa e Acessível	12	Consumo e Produção Responsáveis	15	Vida Terrestre
3I. Relações Espaciais	3P. Programas Públicos	9	Indústria, Inovação e Infraestrutura	13	Ação Contra a Mudança Global do Clima		
4I. Impulsão Estrutural	4P. Autoestima Urbana						
5I. Operações Induzidas							
6I. Mecanismos Tridimensionais							
MACROESTRATÉGIAS:							
1. RESILIÊNCIA		A. Tormentas					
2. SUSTENTABILIDADE		A. Valorização do verde	B. Redução de Impacto	C. Desenvolvimento Econômico Sustentável			
3. DESASTRES		A. Resiliência Pós-Desastre	B. Enchentes	C. Desastre Industrial		D. Conflitos	

Figura 1.5- Impulsionar e Potencializar e Macroestratégias Mitigadoras Aplicadas.

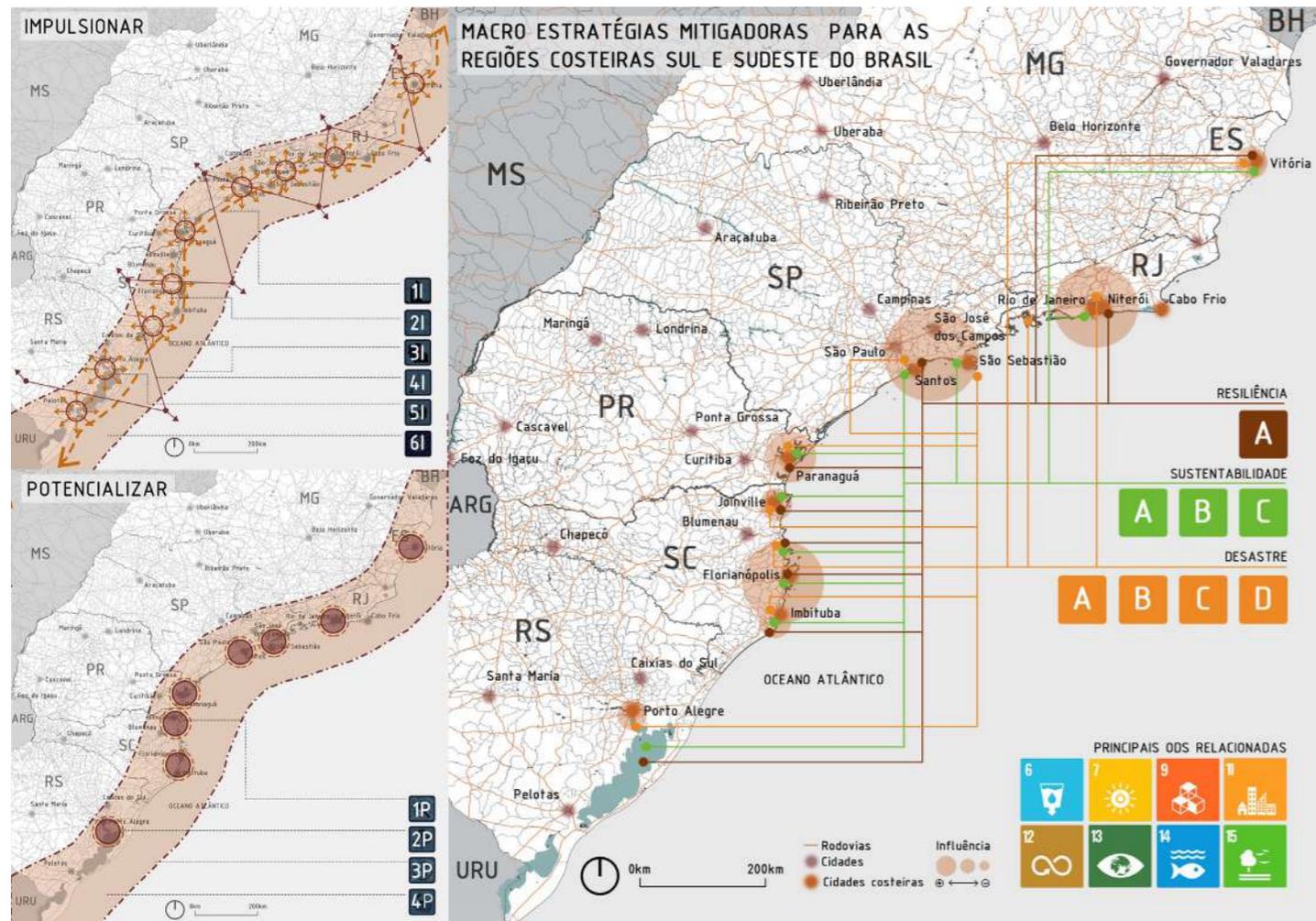


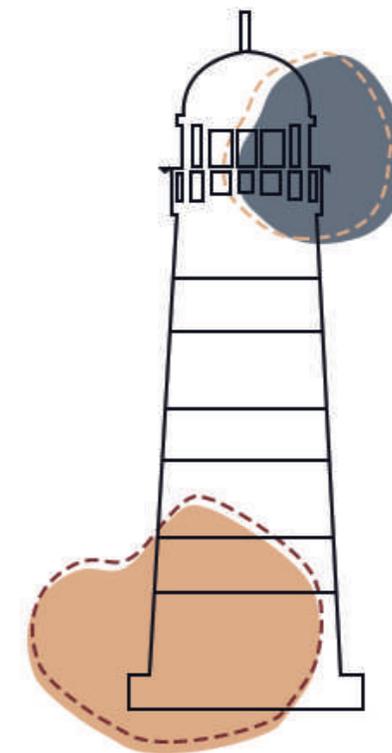
Figura 1.6 - Impulsionar e Potencializar e Macroestratégias Mitigadoras Aplicadas.

1.7 CONCLUSÕES PARCIAIS

O estabelecimento das estratégias como instrumento de mitigação para os ODS, resultam como elementos indutores para um possível cenário de política pública que permita o desenvolvimento de protocolos ambientais, ampliação de uma Lei de Costas eficientes e adaptada às mudanças climáticas. O estabelecimento do questionamento: “Quais macroestratégias são necessárias para atuarem como medidas mitigatórias, que possibilitem a promoção de ações para a recuperação ambiental das áreas costeiras e ambientes marinhos, afetados pela degradação decorrente das ações humanas e climatológicas?”

Possibilita-se estabelecer propostas vinculadas a promoção da reorganização territorial frente às adversidades oriundas das intempéries climáticas, a reorganização territorial frente às ocupações litorâneas, as novas frentes portuárias e seus impactos ao meio, indicando políticas públicas preventivas: 1. Ações Emergenciais; 2. Zonas de Contenção e Amortecimento de Desastres; 3. Cartilhas de Preventivas destina a sociedade civil; 4. Parcerias Público-Privadas; 5. Redes de Infraestruturas. Este processo ganha eficiência e

permite a interação das macros escalas por meio do fomento de inteligências territoriais, integração entre políticas setoriais, sistemas de abastecimento de dados e fundamentalmente uma rede integrada de alertas como sistemas de contenção aos impactos geográficos, de poluentes e de intempéries que venham a impactar as zonas marítimas.



1.8 BIBLIOGRAFIA

GERAL:

ABNT. NBR 10004. Resíduos Sólidos Classificação, 2004. Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR>.

AMATO, Fábio. Portos escoam 95% das exportações do país, mas seguem com gargalos. 2012. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2012/12/portos-escoam-95-das-exportacoes-do-pais-mas-seguem-com-gargalos.html>. Acesso em: 08 set. 2022.

BRASIL. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2: estratégias setoriais e temáticas. Ministério do Meio Ambiente. 2016. Disponível em: https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/Brazil/Brazil%20PNA_%20Volume%202.pdf Acesso em: 08 set. 2022.

CARVALHO, Diana. Saúde dos Mares é fundamental para a vida humana. Disponível em: <https://www.uol.com.br/eco/amp-stories/dia-mundial-dos-oceanos-saude-dos-mares-efundamental-para-vida-humana/>. Acesso em: 08 set. 2022.

CEPAL. Informe da Atividade Portuária da América Latina e o Caribe 2018. 2019. Disponível em: <https://www.cepal.org/pt-br/notas/informe-atividade-portuaria-america-latina-o-caribe-2018>. Acesso em: 29 out. 2022.

DERRAIK, J. G. B. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, [s.l.], v. 44, p.842-852, 2002.

EXAME. Hoje é o Dia de Sobrecarga da Terra. O que isso significa? 2021. Disponível em: <https://exame.com/negocios/dia-de-sobrecarga-da-terra/>. Acesso em: 25 ago. 2022.

FERNANDES, Luciano. Tamanho da ilha de lixo plástico do Pacífico já equivale a área total de Alemanha, Espanha e França. 2019. Disponível em: <https://blogdescalada.com/tamanho-da-ilha-de-lixo-plastico-do-pacifico-ja-equivale-a-area-total-de-alemanha-espanha-e-franca/>. Acesso em: 07 set. 2022.

GANEM, Roseli Senna (org.). Políticas Setoriais e Meio Ambiente. Brasília: Edições Câmara, 2015. (Temas de interesse do Legislativo n. 28). ISBN: 978-85-402-0262-7.

GORE, Albert. Nossa escolha - Um plano para solucionar a crise climática. Editora Manole Ltda, 2010.

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.

HERNÁNDEZ A., Carlos A. A Hinterlândia como Promotora Territorial de Áreas em Transformação Advindas do Processo de Desindustrialização. Pós-Doutorado Instituto de Estudos Avançados (IEAUSP), 2020.

HOUAISS, Antônio. Grande Dicionário Houaiss. 2022. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/>. Acesso em: 07 set. 2022.

HOWELL, E. A. Circulação do Pacífico Norte e detritos marinhos associados à concentração. *Boletim de Poluição Marinha*, [s. l.], v. 65, p.1-3, 2012.

IBGE. Grande Dicionário Houaiss. 2016. Disponível em: https://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_distribuicao_industrias.pdf. Acesso em: 07 set. 2022.

IPCC. Aboutthe IPCC. 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/>. Acesso em: 04 set. 2022.

MACKENZIE. As principais conferências do meio ambiente ao longo da história. 2022. Disponível em: <https://blog.mackenzie.br/vestibular/materias-vestibular/as-principais-conferencias-do-meio-ambiente-ao-longo-da-historia/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

MARQUES, Luís. Consequências da elevação do nível do mar no século XXI. 2017. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/luiz-marques/consequencias-da-elevacao-donivel-do-mar-no-seculo-xxi>. Acesso em: 05 set. 2022.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. *Cradletocradle: criar e reciclar ilimitadamente*. São Paulo: G, Gilli, 2013. Tradução de Frederico Bonaldo.

NEVES, Daniel; SOUSA, Rafaela. Revolução Industrial: A revolução industrial foi iniciada na segunda metade do século xviii e causou profundas transformações para a humanidade, por meio do surgimento da indústria e do capitalismo. 2022. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/revolucao-industrial-2.htm>. Acesso em: 24 jan. 22.

NETO, J. A.; WALLNER-KERSANACH, M.; PATCHINEELAM, S. M. *Poluição Marinha*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

NETWORK, Global Footprint. Earth Overshoot Day. 2022. Disponível em: https://www.overshootday.org/?__cfbe7ed.1661425986269.1661425986269.1661425986269.1&__hssc=104736159.2.1661425986270&__hsfp=3404011741. Acesso em: 25 ago. 2022.

NOTÍCIAS, Agência Marinha de. Brasil segue diretrizes internacionais para o controle de água de lastro: gerenciamento

da água contribui para uma maior segurança ambiental na navegação marítima. gerenciamento da água contribui para uma maior segurança ambiental na navegação marítima. 2022. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/agenciadenoticias/brasil-segue-diretrizes-internacionais-para-o-controle-de-agua-de-lastro>. Acesso em: 27 out. 2022.

ONU. A ONU e o meio ambiente. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/index.php/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 04 set. 2022.

ONU. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 04 set. 2022.

PINHO, R.M.L; CARRIÇO, J.M.- A Urbanização na Zona Costeira e os Impactos Ambientais- O Caso da RMBS no Estado de São Paulo. *Leopoldianum*.ano 47, número 131,2021.

PROTESTE. Saiba o que é obsolescência programada e como evitá-la. 2018. Disponível em: <https://www.proteste.org.br/seus-direitos/direito-do-consumidor/noticia/obsolescencia-programada#:~:text=A%20obsolesc%20%C3%AAncia%20programada%20ocorre%20quando,descartados%20e%20substitu%C3%ADdos%20por%20outros>. Acesso em: 07 set. 2022.

ROGERS, Richard. *Cidades Para um Pequeno Planeta*. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, Sa, 2005.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Danos causados por vazamento de petróleo nos oceanos. 2006. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/danos-causados-porvazamentos-petroleo-nos-oceanos.htm>. Acesso em: 05 set. 2022.

SAÚDE AMANHÃ - Desmatamento pode levar ao aumento de doenças infecciosas em humanos, 2013. Disponível em: <https://saudeamanha.fiocruz.br/desmatamento-pode-levar-ao-aumento-de-doencas-infecciosas-em-humanos/#.YxXyYFzMjxA>. Acesso: 05. Set.2022.

SEDINI, S. O Futuro dos Oceanos. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Disponível em <http://www.iea.usp.br/eventos/futuro-dos-oceanos> Acesso em 05. Set.2022.

THOMAS, J. A. - Como o desmatamento pode causar pandemias, 2021. Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/sociedade/noticia/2021/07/09/como-o-desmatamento-pode-levar-a-pandemias.ghtml>. Acesso: 05. Set.2022.

WWW. Dia da Sobrecarga da Terra (Overshoot day). Disponível em:<https://www.wwf.org.br/overshootday/> Acesso em : 24. Out. 2002.

IMAGENS:

FIGURA 1.1 - Fernandes (2019).

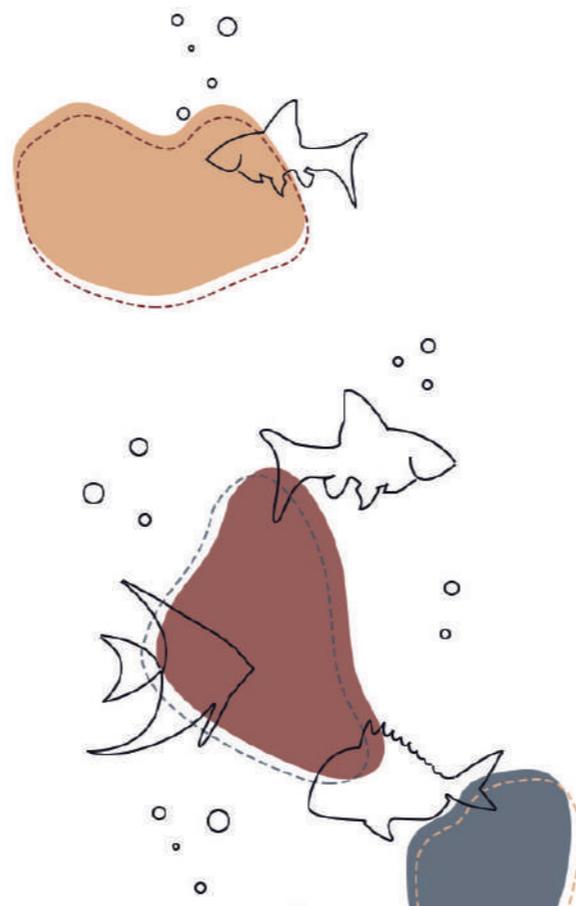
FIGURA 1.2 - Adaptado de Mackenzie (2022).

FIGURA 1.3 - Adaptado de CEPAL (2019).

FIGURA 1.4 - Adaptado de IBGE (2016) e Amato (2012).

FIGURA 1.5 - Adaptado de Hernández (2012); ONU (2022).

FIGURA 1.6 - Adaptado de Hernández (2012); ONU (2022).



TERRITÓRIO

Foz do Rio Itajaí-Açu: uma análise dos principais aspectos do território

2.1 A ESCOLHA DO LOCAL

2.2 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

2.3 COMPLEXO PORTUÁRIO E ATIVIDADE PESQUEIRA

2.4 VISITA AO TERRITÓRIO

2.5 O PORTO

2.6 DADOS - ALGUNS COMPARATIVOS ITAJAÍ X NAVEGANTES

2.7 ESTRATÉGIAS PARA INTERVENÇÕES NO TERRITÓRIO

2.8 BIBLIOGRAFIA



Este capítulo se trata de parte do artigo “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”, publicado pela editora ATENA na “Agenda da sustentabilidade no Brasil: Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos” (DOI: 10.22533/at.ed.259212308 ISSN: 978-65-5983-425-9), e foi desenvolvido em conjunto ao professor orientador Carlos A. Hernández Arriagada, Paula von Zeska de Toledo e equipe do grupo de pesquisa LABSTRATEGY.

Além disso, o capítulo conta com uma visita ao terreno de projeto e às cidades de Itajaí e Navegantes realizada em maio de 2021.

O capítulo versa compreender a partir da formação histórica do território da Foz do Rio Itajaí-Açu como este se comporta nos dias de hoje, as principais questões que dizem respeito às cidades e ao porto, bem como as principais atividades desenvolvidas no local. Por fim, busca apontar no território os principais pontos a serem impulsionados e potencializados e as ações táticas essenciais para a transformação do cenário urbano.

Este artigo é importante para a monografia, pois em um primeiro momento foi abordada a história da ocupação antrópica na área escolhida de projeto.

2.1 A ESCOLHA DO LOCAL

Considerando a situação climática e as preocupações anteriormente mencionadas, como o aumento de temperatura e consequentemente os eventos extremos, é de extrema importância que comecemos a pensar na faixa litorânea brasileira¹.

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 2.1), 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 2.2).

¹ "A faixa litorânea brasileira" concentra 55% da população. Esta faixa consiste em uma largura de 200 km adentrando a partir da costa (IBGE, 2010).

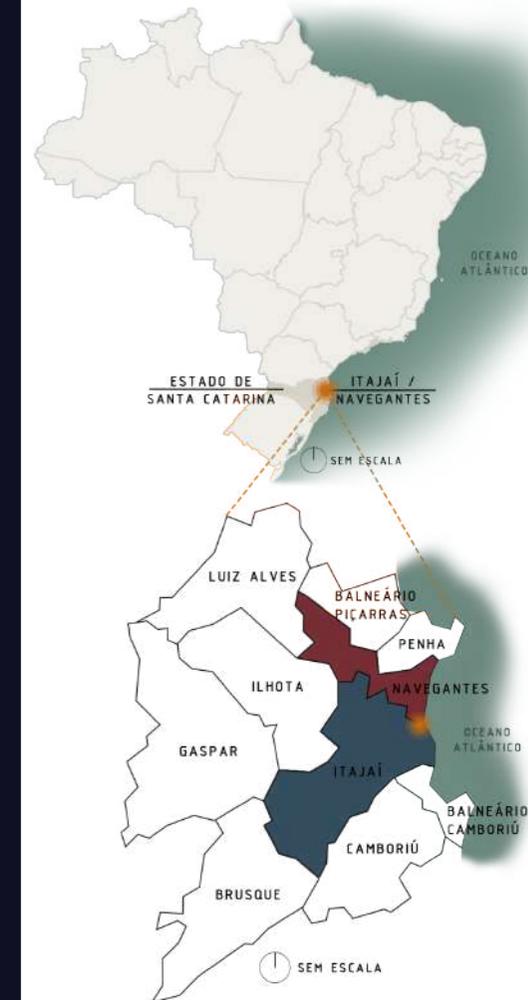


Figura 2.1 - Localização da foz do Rio Itajaí-Açu.

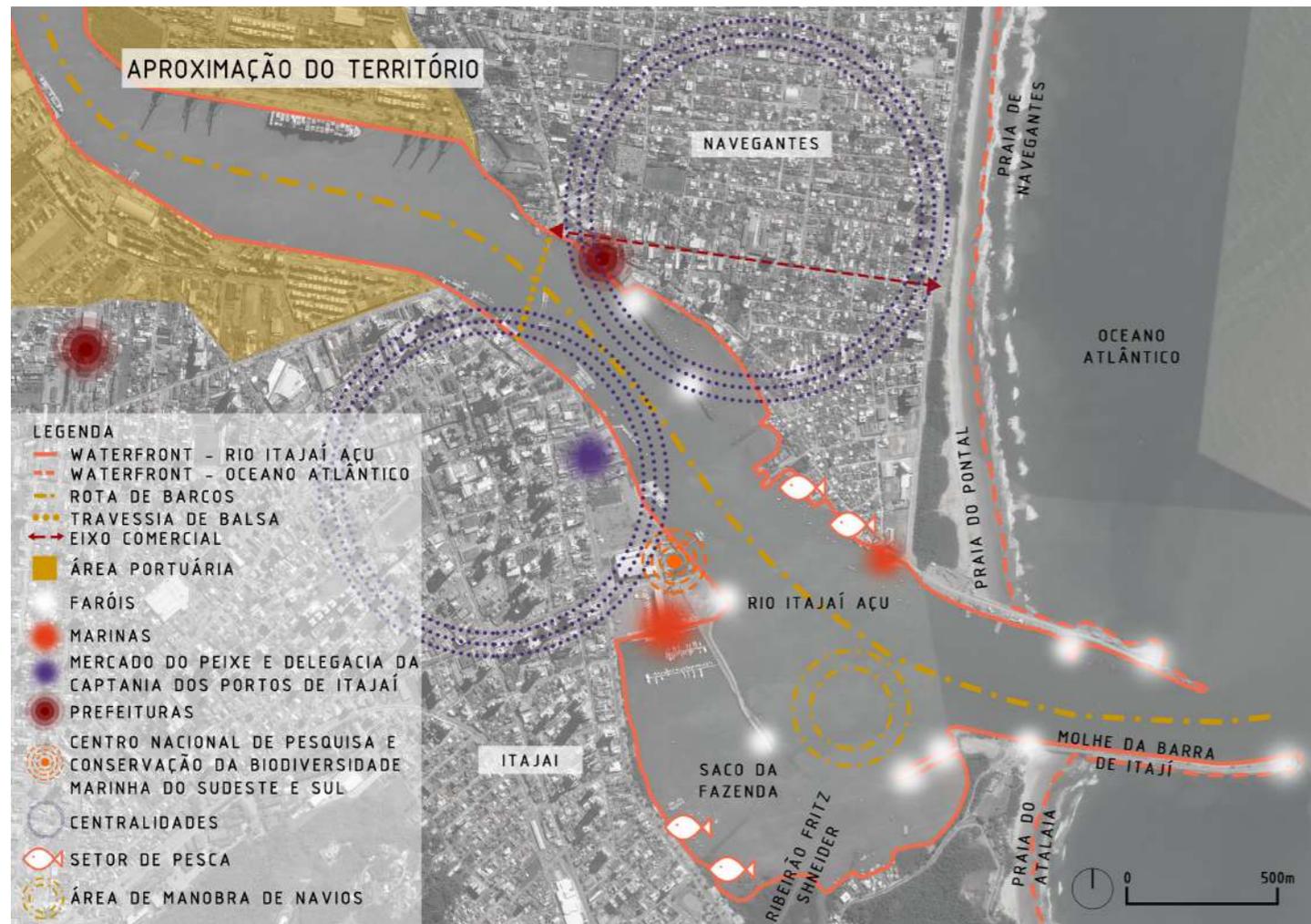


Figura 2.2 - Mapa de aproximação do território.

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 2.3) 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.

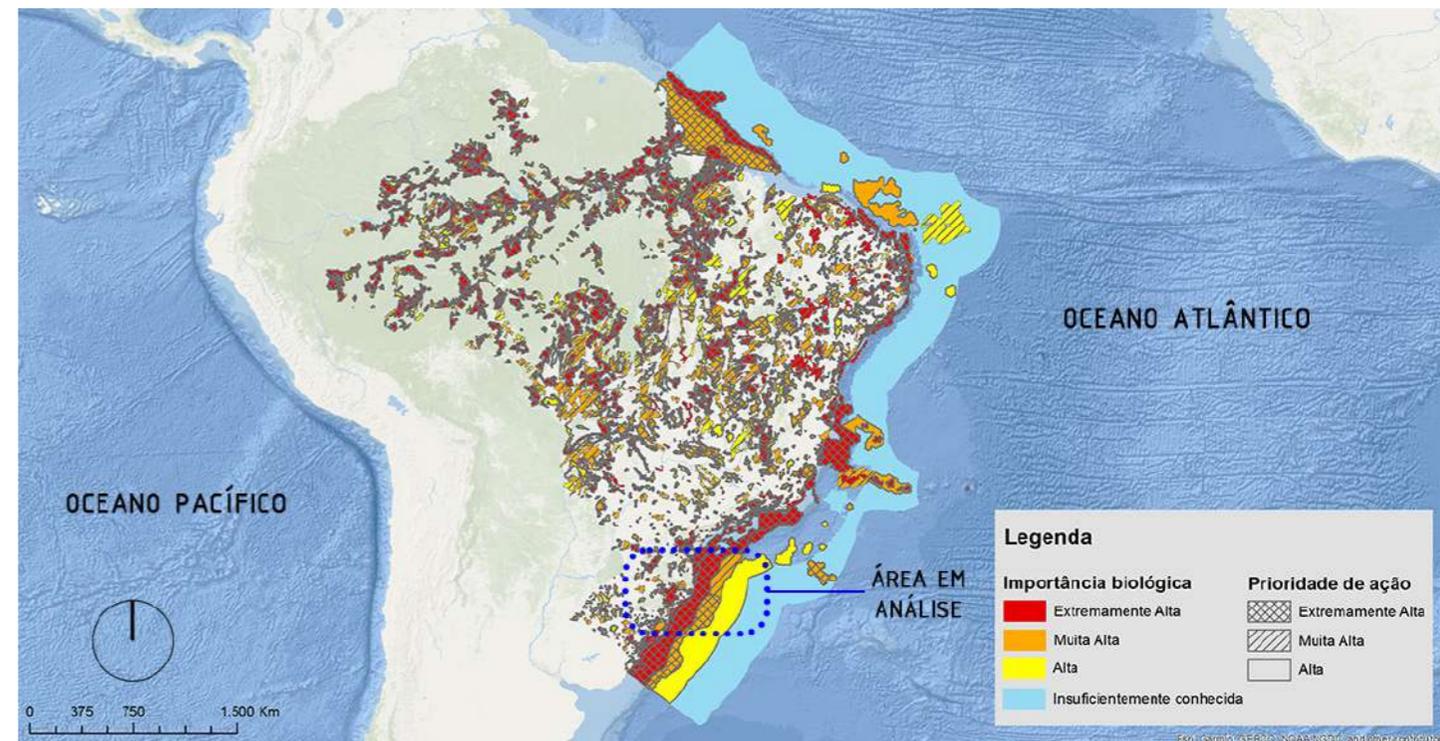


Figura 2.3 - Áreas e ações prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira.

2.2 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

A ocupação antrópica no território é bastante antiga, sambaquis² 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

2 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 (HOUISS, 2021).

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 baleias³. A região sempre 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 especulativa⁴, 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

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

4 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 (HOUISS, 2021).

L
I
N
H
A

D
O
T
E
M
P
O

L
I
N
H
A

D
O
T
E
M
P
O

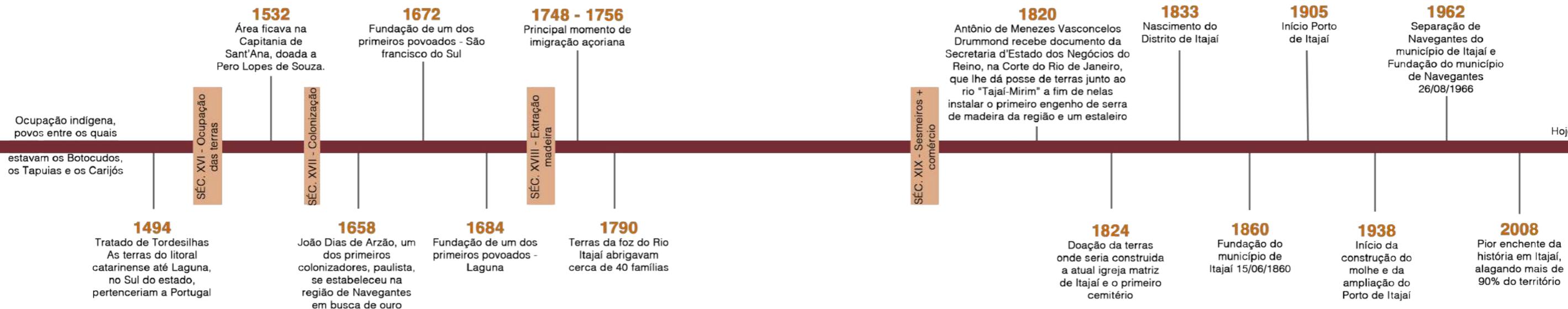


Figura 2.4 - Linha do tempo: história da foz do Rio Itajaí-Açu.

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). Tal trajetória pode ser observada na linha do tempo (Figura 2.4).

2.3 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 2.5) (DIEHL, 2017).

O complexo portuário de Itajaí é constituído pelo Portonave⁵, localizado em Navegantes e Porto de Itajaí, localizado em Itajaí (Figura 2.6). Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ),

⁵ 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.]).



Figura 2.5 - Atividades econômicas na foz do Rio Itajaí-Açu – contraste entre as escalas, barcos de pesca e navio cargueiro.

Brasil, (2020), esse complexo é o segundo maior em movimentação de containers nos anos de 2019 e 2020 (Gráfico 2.1), evidenciando sua grande importância.

O início da construção portuária como conhecemos em 2021, foi em 1905 com o primeiro plano de implantação do porto (Figura 2.7), projetado na época para ser na praia de Cabeçudas⁶ e só foi terminar em 1982, quando todas as estruturas de retificação foram concluídas. Na década de 1910 foi iniciada a construção do molhe⁷-sul, com cerca de 700 metros,



Figura 2.6 - Foz do Rio Itajaí-Açu – complexo portuário.



Gráfico 2.1 - Movimentação de containers nas instalações portuárias do Complexo de Itajaí em TEUs em 2019 e 2020.

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

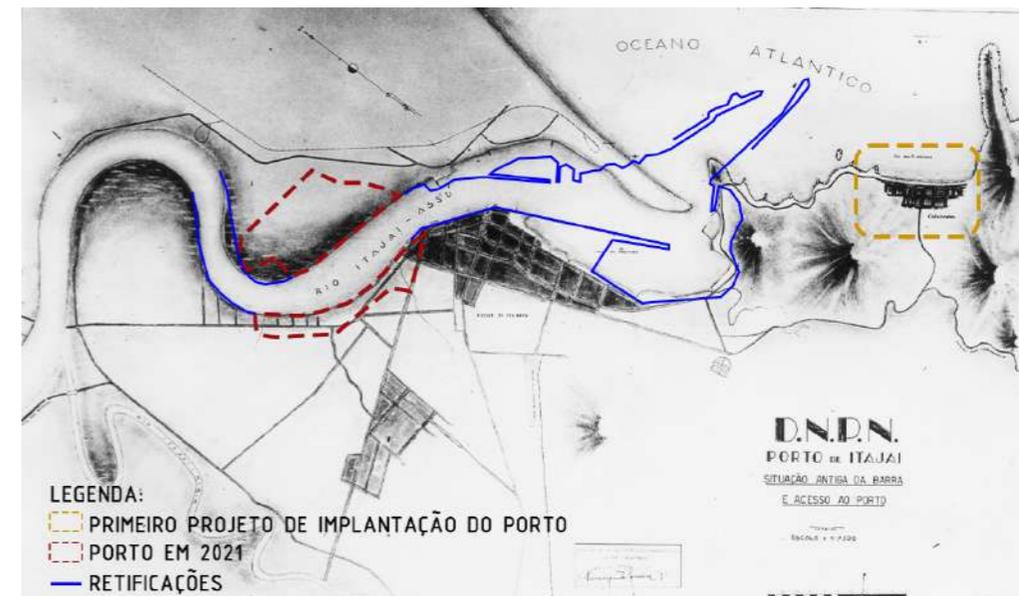


Figura 2.7 - Projeto de implantação dos guias-correntes na foz do rio Itajaí-Açu e a primeira localização do Porto.

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).

Os estaleiros⁸ 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

7 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).

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

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”⁹ devidamente localizado anteriormente na figura 2 (DIEHL, 2017).

Apesar da importância econômica, as atividades mencionadas acarretam diversos impactos

9 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).

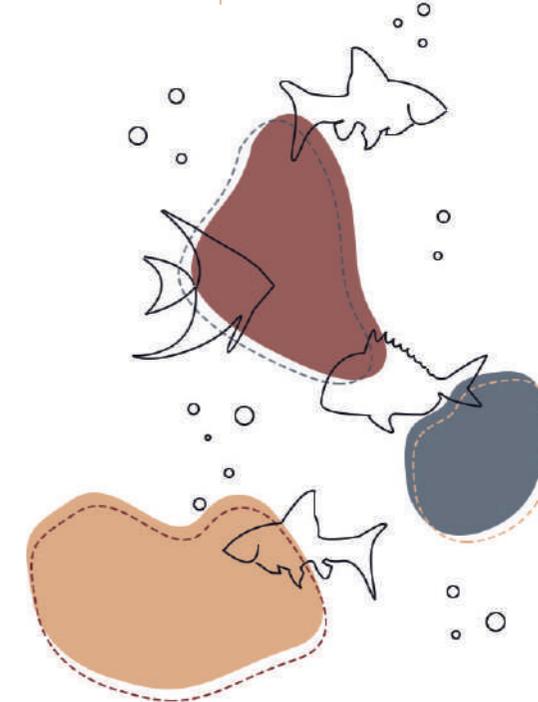
ao meio ambiente. Segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 001/86, impacto ambiental é colocado como:

“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 dragagem¹⁰ ou contaminação da água por produtos químicos e óleo afetam principalmente os ecossistemas frágeis¹¹ que estabelecem um equilíbrio do ambiente, como é o caso dos manguezais¹², e como consequência desse desequilíbrio nos ecossistemas, pode ocorrer o desaparecimento de espécies nativas e o aparecimento de espécies exóticas além de mudanças no regime de escoamento dos rios¹³.

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.



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

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

12 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).

13 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.

2.4 VISITA AO TERRITÓRIO

Em visita ao território, pode-se constatar uma grande discrepância no que diz respeito à infraestrutura se compararmos os dois lados do Rio, nas cidades de Navegantes e Itajaí.

O waterfront de Itajaí é muito mais ativo, primeiramente, o Farol de Itajaí (Figura 2.8) e o Molhes da Barra (Figuras 2.10 e 2.11), servem não só com o propósito de delimitar a entrada do porto, mas como um espécie de passeio, de área de contemplação, de encontro, e é um ponto turístico que atrai muitas pessoas.

Caminhando ainda por esse waterfront, na Avenida Min. Victor Konder é possível perceber a presença de ciclovias, áreas verdes com espaços de permanência, equipamentos de ginástica, pistas de skate, funcionando como um parque linear frente rio que é bastante ocupado pelas pessoas (Figura 2.13).

Nota-se a presença de equipamentos urbanos como a Marina de Itajaí (Figura 2.9) que é um espaço que recebe eventos como desfiles de moda e também constitui um marco na paisagem por conta dos veleiros e do volume da garagem seca de barcos.

O Centro de Convenções Centreventos



Figura 2.8- Farol do Molhe da Barra - Itajaí.

Governador Luiz Henrique da Silveira também é bastante importante pois nesse espaço acontecem grandes eventos, atraindo pessoas. Além disso, vale destacar as diversas áreas da união (Figura 2.12) ao longo do waterfront como por exemplo o espaço ocupado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste

e Sul (CEPSUL). Este centro é de extrema importância para a pesquisa da biodiversidade marinha da região, uma vez que por se tratar de uma região portuária, é necessário um controle sobre o ambiente marinho.

O acesso para Navegantes se dá por meio do Ferry Boat (balsa) que realiza a travessia do Rio Itajaí-Açu. Essa cidade, por sua vez, é muito menos dotada



Figura 2.9 - Marina de Itajaí.



Figura 2.10 - Molhes da Barra.



Figura 2.11 - Molhes da Barra.



Figura 2.12 - Território da União em Itajaí, entre o CEP SUL e a Marina de Itajaí.



Figura 2.13 - Passeio no waterfront de Itajaí.

de infraestruturas. Ela possui uma característica pesqueira muito forte (Figura 2.17), com destaque para o Bairro de São Pedro.

A relação de conexão entre cidade e waterfront não é muito forte, as habitações tomam conta da frente rio com ocupações bastante irregulares. O molhe de Navegantes é um dos únicos pontos em que se pode ter uma conexão mais forte com esse corpo d'água (Figuras 2.14, 2.15 e 2.16). Observou-se a falta de espaços de lazer integrados à água, que geram uma desconexão.

As habitações muito próximas do rio podem agravar problemas relacionados ao saneamento básico, e pontos de abandono no waterfront poderiam ser potencializados e reurbanizados a fim de se constituir um parque linear que de fato servisse à população e reestabelecesse as conexões e visuais com a água.

As ruas lindeiras ao waterfront são estreitas, muitas vezes sem possuir calçadas e pavimentação, dificultando o acesso e o caminhar dos pedestres e causando uma sensação de desconforto ao transitar pelo local (Figura 2.20).

O waterfront de Navegantes também apresenta territórios da união (Figura 2.19), e o Molhe com o Farol (Figura 2.18), assim como em Itajaí possui o papel de passeio, contemplação, ponto de encontro, além de servir para atividade de pesca e para o turismo.



Figura 2.14 - Molhe de Navegantes.



Figura 2.15 - Molhe de Navegantes.



Figura 2.16 - Molhe de Navegantes.



Figura 2.17 - Waterfront do bairro de São Pedro com característica pesqueira.

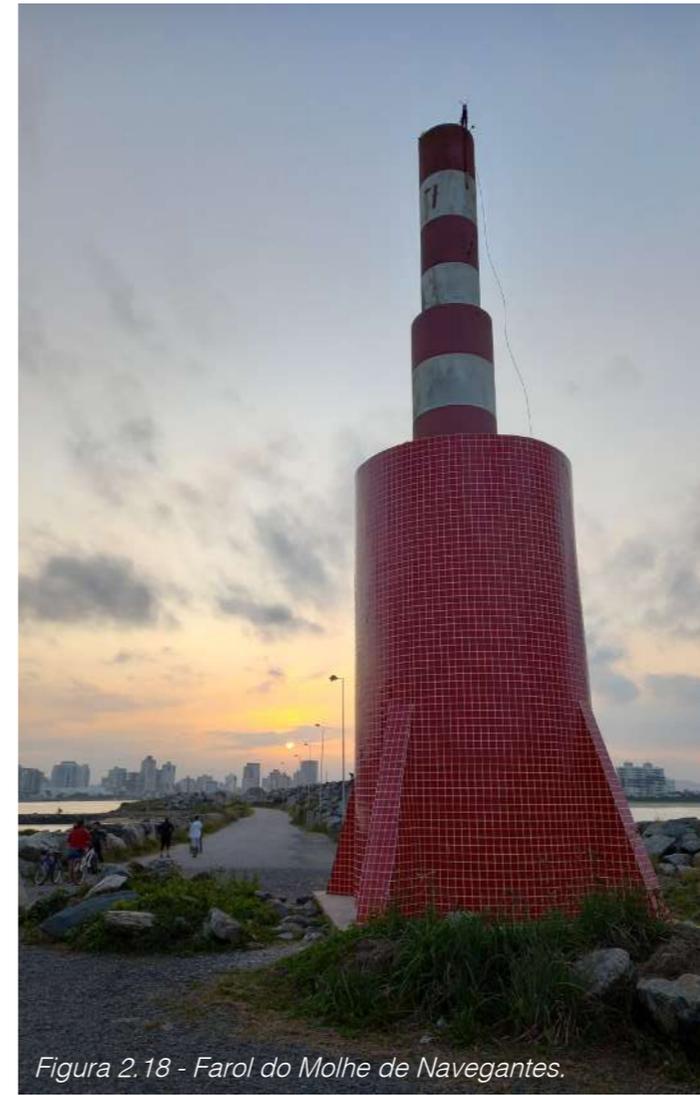


Figura 2.18 - Farol do Molhe de Navegantes.



Figura 2.19 - Território da União em Navegantes.



Figura 2.20 - Rua de borda paralela ao rio.

É importante colocar como destaque o CEPSUL que foi criado em 1984 para coordenar e executar as atividades de pesquisa pesqueira no Sudeste e no Sul de maneira sustentável. O centro é ligado ao Instituto Chico Mendes e tem foco na conservação da biodiversidade marinha (ICMBIO, 2021).

O CEPSUL conta também com a infraestrutura de um píer com um barco adaptado para pesquisa e monitoramento, facilitando o estudo de diversos pontos na região.

Suas principais atividades são:

Pesquisas científicas e ações de manejo para a conservação e a recuperação de espécies ameaçadas; Monitoramento da biodiversidade do bioma marinho costeiro no Sul e Sudeste do Brasil, com ênfase nos impactos de empreendimentos e demais atividades antrópicas; Auxiliar no manejo das Unidades de Conservação federais, por meio de estudos e monitoramento para conservação e uso sustentável da sua biodiversidade. (ICMBIO, 2021).

Em visita ao CEPSUL, com uma breve conversa com o diretor local, foi possível obter informações principalmente sobre o comportamento do rio.

Primeiramente, pode-se entender que a região da foz do Rio Itajaí -Açu possui muita diversidade de fauna marinha e que por conta do porto, as atividades de monitoramento do estuário são de extrema importância para o equilíbrio do ecossistema marinho.

Quanto ao nível das águas, o diretor do CEPSUL explicou que devido à geografia do rio, a cidade de Itajaí está em um ponto mais baixo do que a cidade de Navegantes, e que, portanto, Navegantes não alaga quando o nível do rio sobe (não sobe muito, cerca de 80 - 90 cm), porém, Itajaí alaga pois além de tudo está no lado externo do meandro do rio, fazendo com que a corrente atinja diretamente a porção do território de Itajaí (Figura 2.21).

Esse dado pode ser rebatido com o mapa de inundações devido ao aumento do nível dos oceanos (Figura 3.2 do capítulo seguinte), mostrando que no ano de 2050 mais de 1,75 km² da cidade de Itajaí estariam submersos exatamente na porção assinalada em amarelo do mapa de correntezas (Figura 2.21).

Podemos, contudo, concluir que esse alagamento de Itajaí no ano de 2050 se daria não somente pelo aumento do nível dos oceanos, mas também por uma consequência geográfica local.



Figura 2.21 - Mapa de correnteza do rio, com destaque para área foco de alagamentos.

2.5 O PORTO

Como já mencionado anteriormente, o Porto de Itajaí é de grande importância para a região, tanto no aspecto histórico, quanto no econômico, sempre diversificando suas atividades, sendo anteriormente grande exportador de madeira e no século XXI, grande movimentador de containers (Figura 2.26).

A região do porto em questão pode ser considerada estratégica, pois o Rio Itajaí-Açu, com sua grande largura e profundidade navegável configura um ótimo porto de Rio Natural (Figura 2.22). Entende-se que por esse motivo a área foi uma das primeiras a ser ocupada na região.

TIPOLOGIAS PORTUÁRIAS

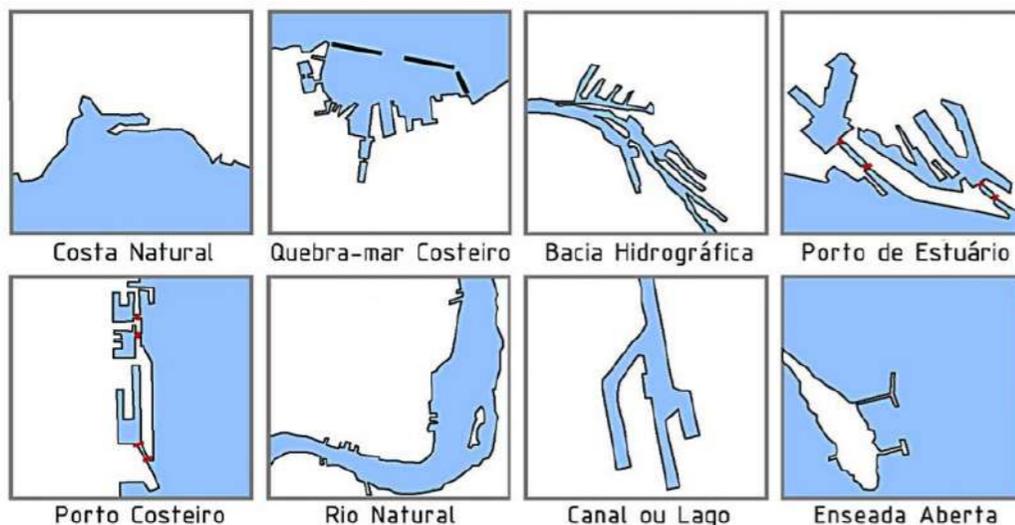


Figura 2.22 - Tipologias portuárias.

Segundo Itajaí (2021c), temos os seguintes dados sobre o porto:

1. Tamanho dos navios: 350 m durante o dia e 306 m durante a noite.
2. Maré: em torno de 0.70 m
3. Correnteza: próximo de 0.5 a 1 nó
4. Combustível para navios: apenas óleo diesel marítimo trazido por caminhões
5. Reparos nos navios: existem postos para pequenos reparos, porém, não há possibilidade da realização de docagem.

Pensando no aumento da capacidade de atividade e das áreas do porto (Figura 2.24), este acarretaria em um aumento das infraestruturas de suporte para as atividades do mesmo (Figura 2.23), e, por consequência, acarretaria em maior impacto ao meio ambiente, pois com navios maiores, maior precisa ser o calado do estuário, e, portanto, maior a necessidade das atividades de dragagem, gerando deposição de material em local diverso e consequente degradação do estuário (Figura 2.25), sem considerar a maior necessidade de caminhões para transporte de containers e combustíveis.

Para tal, é de extrema importância que hajam aliadas ao crescimento portuário, atividades de suporte e conservação do meio ambiente, assim como atividades de monitoramento e controle do estuário, considerando fauna e flora.

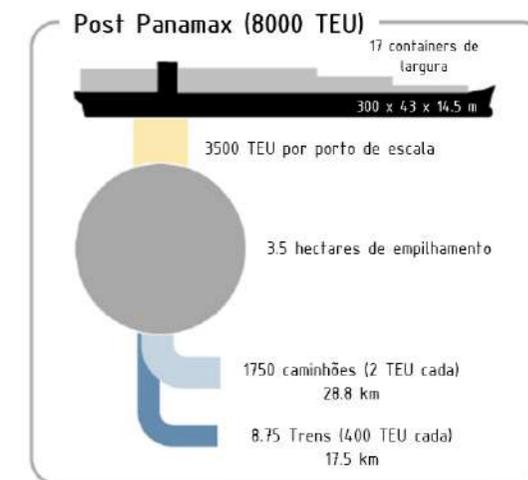
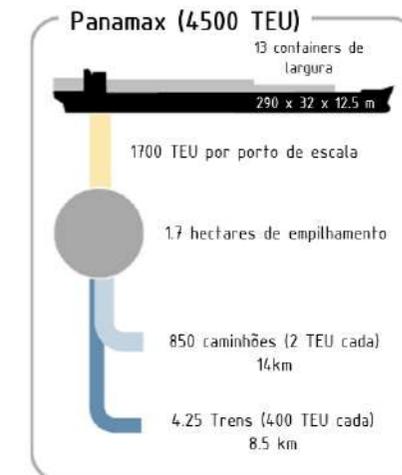


Figura 2.23 - Tamanho das embarcações e infraestruturas necessárias.



Figura 2.24 - Áreas do porto.



Figura 2.25 - Áreas de depósito da dragagem.

2.6 DADOS - ALGUNS COMPARATIVOS ITAJAÍ X NAVEGANTES

Os gráficos 2.2 a 2.14 mostram um comparativo entre os aspectos socioeconômicos das cidades que margeiam o Rio Itajaí-Açú: Navegantes e Itajaí.

Os dados apenas comprovam e explicitam o que foi observado durante a visita in loco. A cidade de Itajaí é mais dotada de infraestruturas, possui maior população, maior PIB, maior e melhor urbanização das vias, melhores índices de saúde e melhor desenvolvimento urbano.

Navegantes, por sua vez, é menos dotada de infraestruturas, fator que pode ocorrer devido à menor população, à menor extensão do território e à separação tardia do município de Itajaí, tendo uma administração relativamente nova que ainda enfrenta muitos problemas.

A discrepância de ambientes em ambas as cidades é nítida quando se caminha pelo território e se revela nos dados expostos.

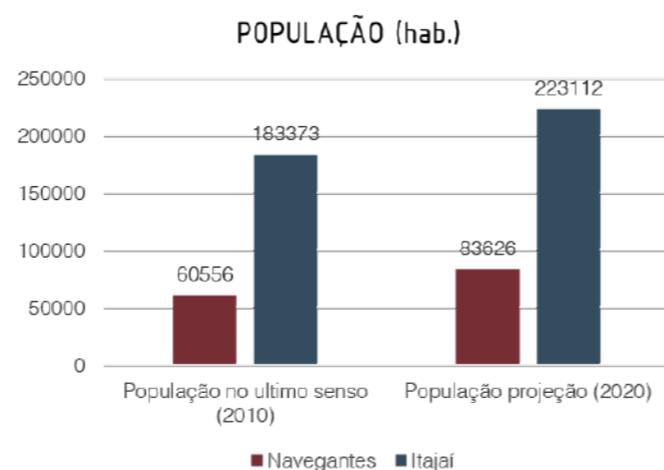


Gráfico 2.2 - População.

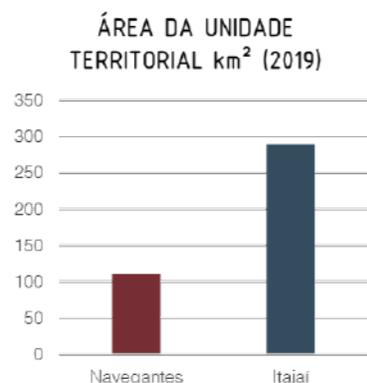


Gráfico 2.3 - Área da unidade territorial.

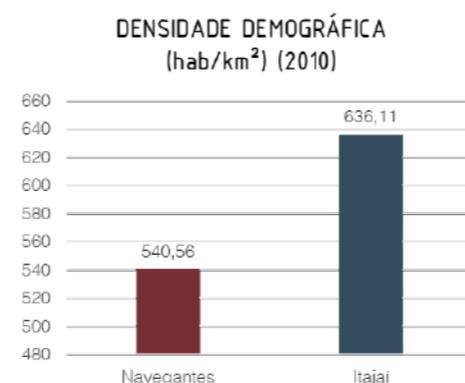


Gráfico 2.4 - Densidade Demográfica.

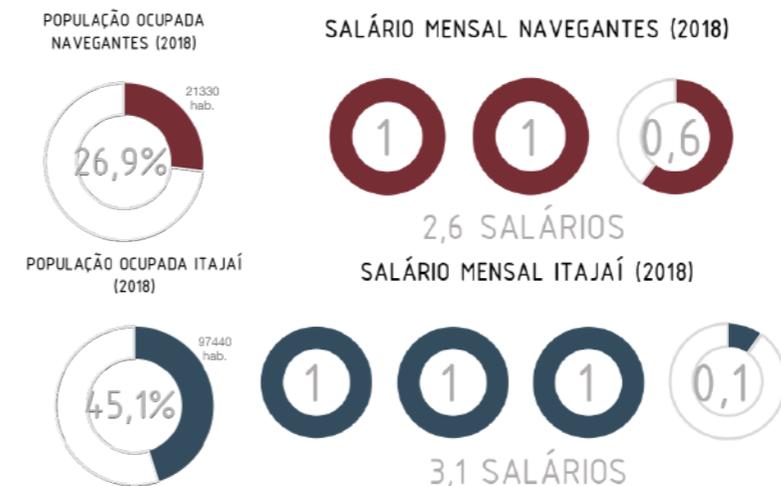


Gráfico 2.5 - População x Salário Mensal.

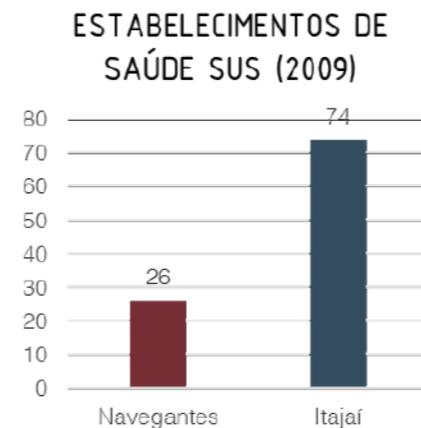


Gráfico 2.7 - Estabelecimentos de saúde do SUS.

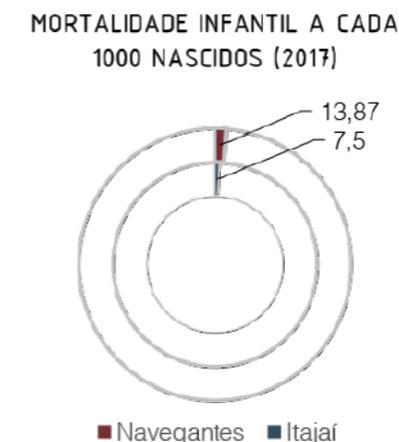


Gráfico 2.8 - Mortalidade infantil.

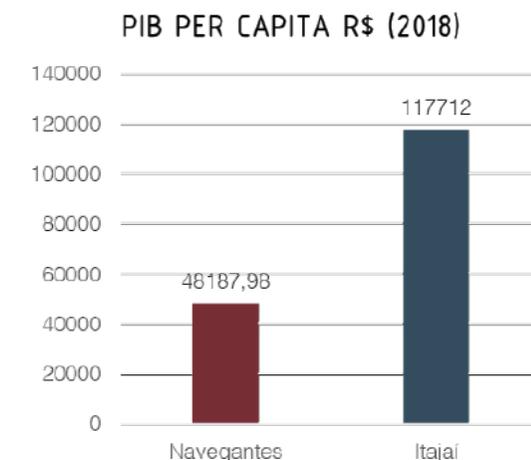


Gráfico 2.6 - PIB per Capita.

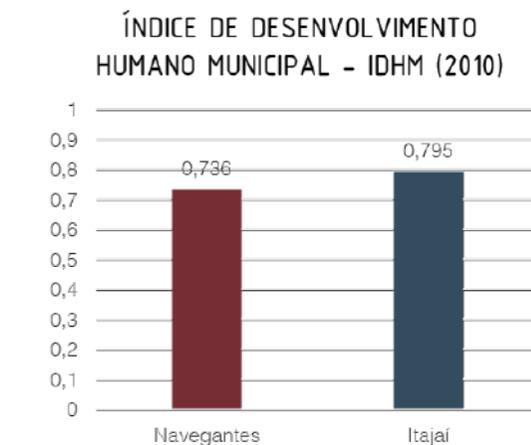


Gráfico 2.9 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

TAXA DE ESCOLARIZAÇÃO DE 6 A 14 ANOS DE IDADE (2010)

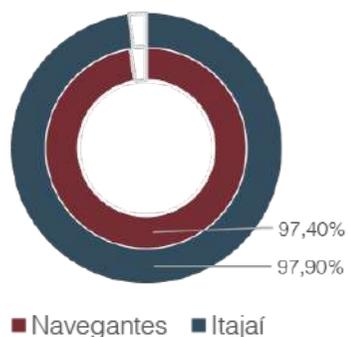


Gráfico 2.10 - Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO ADEQUADO (2010)

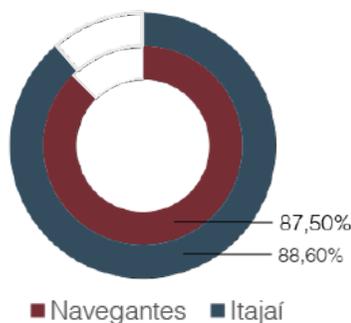


Gráfico 2.12 - Esgotamento Sanitário Adequado.

MATRÍCULAS, DOCENTES E NÚMERO DE ESCOLAS (2018)

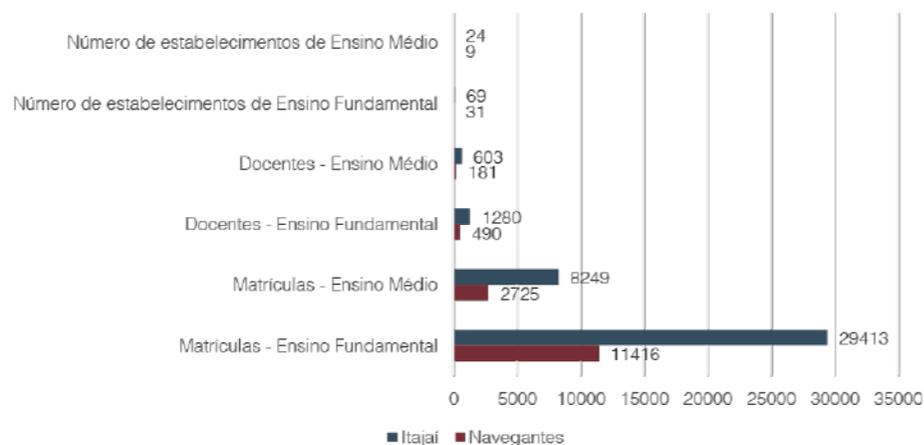


Gráfico 2.11 - Matrículas, Docentes e números de Escolas.

ARBORIZAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS (2010)

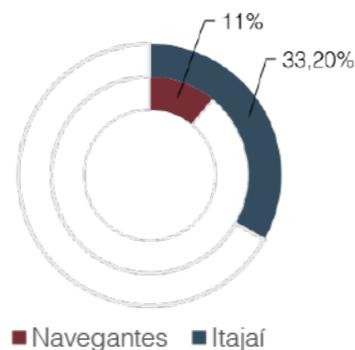


Gráfico 2.13 - Arborização das Vias Públicas.

URBANIZAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS (2010)

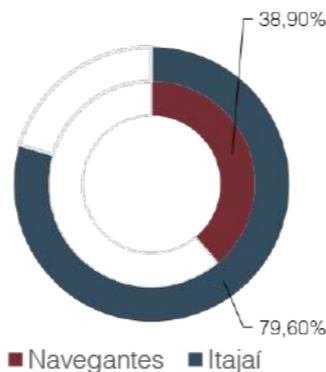


Gráfico 2.14 - Urbanização das Vias.

2.7 ANÁLISE PARA PROPOSIÇÃO DE ESTRATÉGIAS E INTERVENÇÕES NO TERRITÓRIO

A partir dos dados coletados anteriormente sobre a área abordada, será desenvolvida uma análise do território estudado de acordo com a metodologia desenvolvida pelo grupo de pesquisa LABSTRATEGY (2021), Método em Estratégias Projetuais (MEP), seguindo a estrutura:

1. INDICADORES (coletados anteriormente por meio de toda a análise histórica e de dados referentes ao território)

2. IMPULSIONAR / POTENCIALIZAR

3. HIPÓTESES / PERGUNTAS

4. AÇÕES TÁTICAS

A metodologia tem como finalidade a proposição de estratégias aplicadas ao território e auxilia no entendimento urbano para a proposição de cenários futuros, assim como para o desenvolvimento de projetos indutores do território, de maneira a otimizá-lo no sentido de uma melhora para a sociedade civil, unindo soluções de diversas vertentes.

Dessa maneira, as análises a seguir serão embasadoras das proposições estratégicas que se desencadearão adiante nos próximos capítulos, assim como o projeto desenvolvido.

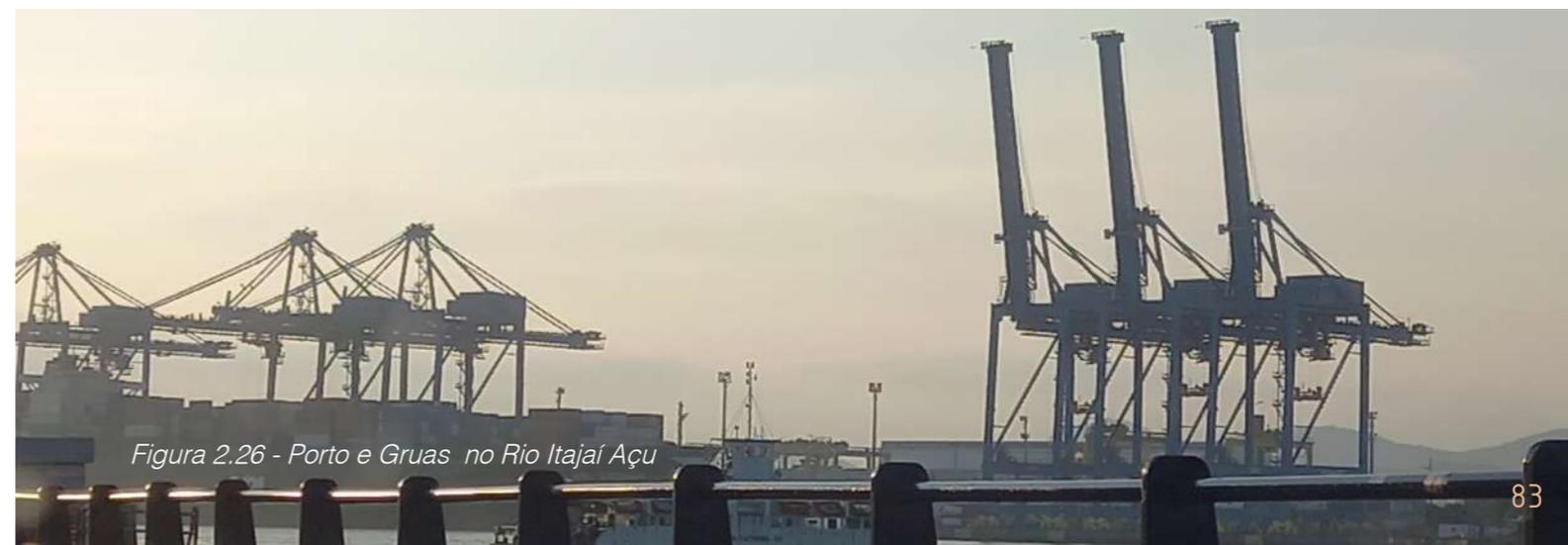
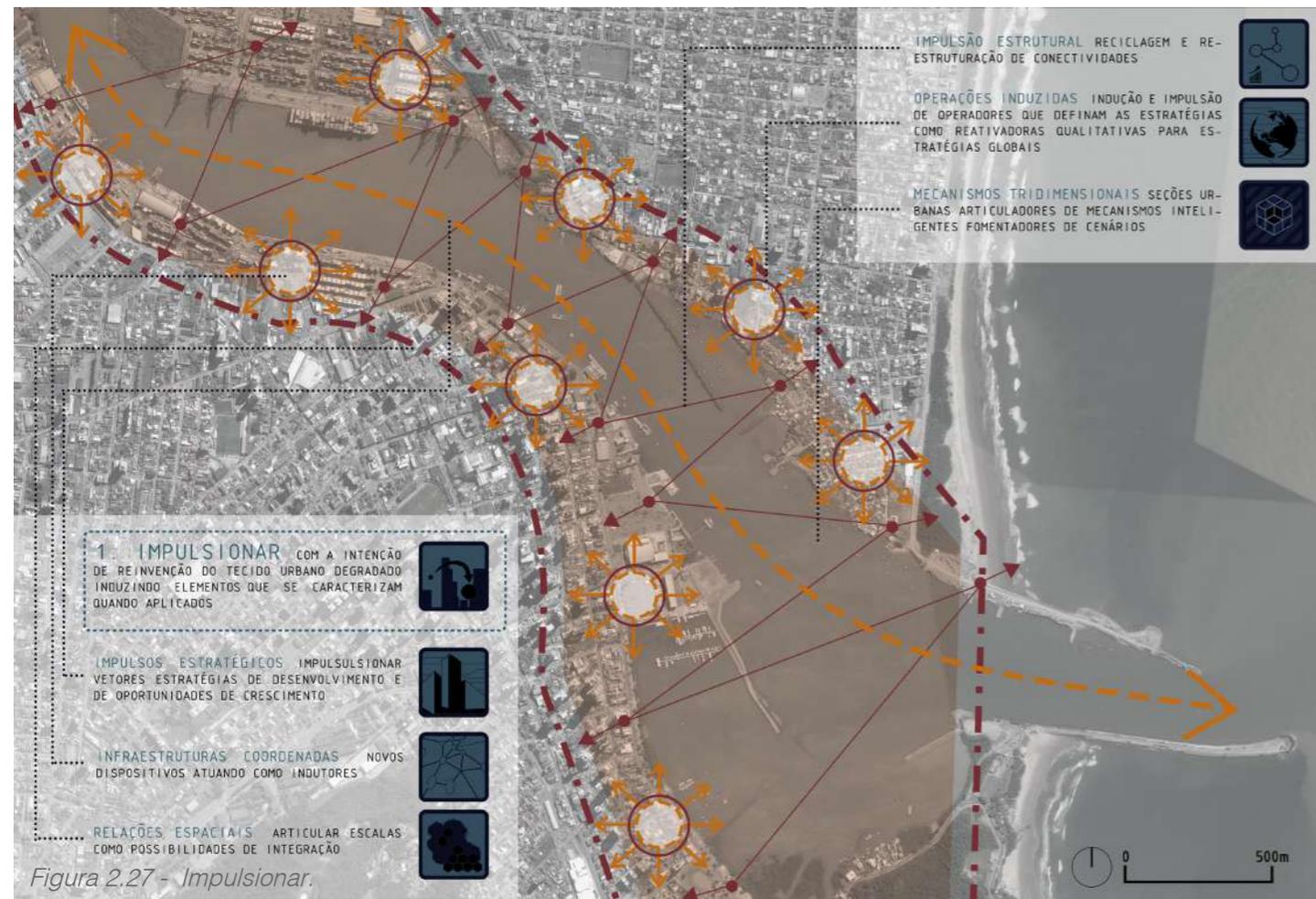
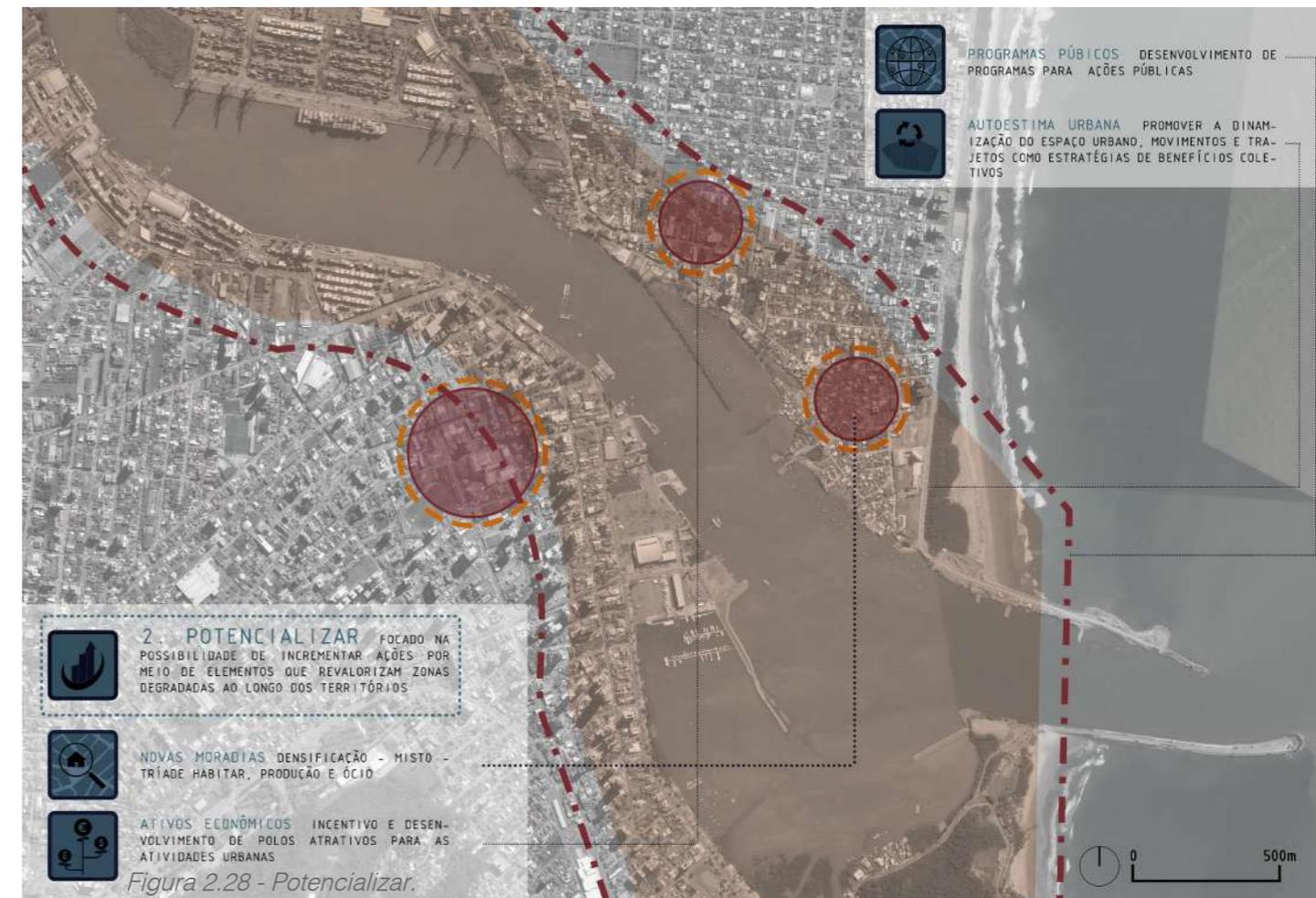


Figura 2.26 - Porto e Gruas no Rio Itajaí Açú

IMPULSIONAR (Figura 2.27): Tem a intenção de reinventar o território degradado induzindo elementos para que este seja reestruturado (LABSTRATEGY, 2021).



POTENCIALIZAR (Figura 2.28): Busca incrementar ações com elementos que revalorizem zonas degradadas potenciais de transformação como de economias sustentáveis (LABSTRATEGY, 2021).



AÇÕES TÁTICAS (Figuras 2.29 a 2.35): Propõem possíveis cenários que em conjunto buscam a reestruturação e melhoria das áreas urbanas pontuadas (LABSTRATEGY, 2021).

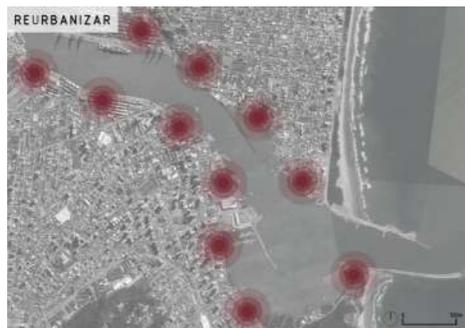


Figura 2.29 - Reurbanizar.



Figura 2.30 - Reconectar.



Figura 2.31 - Fluxos.



Figura 2.32 - Descontinuidades.



Figura 2.33 - Reciclagem Urbana.



Figura 2.34 - Continuidade.

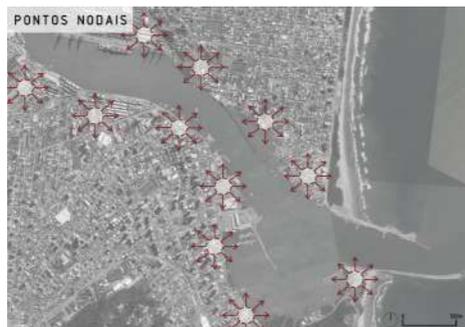
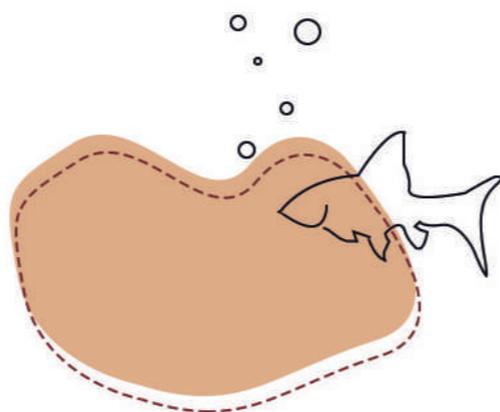


Figura 2.35 - Pontos Nodais.



2.8 BIBLIOGRAFIA

GERAL:

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.

ARRIAGADA, Carlos Andrés Hernández. Estratégias projetuais no território do porto de Santos. 2012. 278 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

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

DIEHL, Fernando Luiz. Atlas Ambiental do Rio Itajaí-Açu. Itajai: 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: 10 mar. 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: 02 jun. 2021.

IBGE. Navegantes. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/navegantes/panorama>. Acesso em: 04 jun. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

ICMBIO. Biodiversidade Marinha. 2021. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/centrosdepesquisa/biodiversidade-marinha>. Acesso em: 03 jun. 2021.

ITAJAÍ, Porto de. PLANO DE DESENVOLVIMENTO E ZONEAMENTO DO PORTO DE ITAJAÍ. 2019. Disponível em: <http://www.portoitajai.com.br/>. Acesso em: 06 jun. 2021.

ITAJAÍ, Porto de. Polígono do Porto Organizado. 2020. Disponível em: http://www.portoitajai.com.br/novo/c/Poligono_Porto_Organizado. Acesso em: 06 jun. 2021.

ITAJAÍ, Marina. Estrutura e Serviços. 2021. Disponível em: <https://www.marinitajai.com/fotos-estrutura/>. Acesso em: 02 jun. 2021.

ITAJAÍ, Prefeitura de. História. 2021a. Disponível em: <https://itajai.sc.gov.br/c/historia#.YLdt1PIKjIU>. Acesso em: 02 jun. 2021.

ITAJAÍ, Porto de. Fotos aéreas. 2021b. Disponível em: <http://www.portoitajai.com.br/novo/foto/10/Fotos%20a%C3%A9reas#4>. Acesso em: 02 jun. 2021.

ITAJAÍ, Porto de. Informações Gerais. 2021c. Disponível em: <http://www.portoitajai.com.br/novo//informacoes-gerais>. Acesso em: 08 jun. 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.

LABSTRATEGY. LABSTRATEGY LABORATÓRIO DE ESTRATÉGIAS PROJETUAIS. 2021. Disponível em: <https://www.lab-strategy.com/>. Acesso em: 09 jun. 2021.

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

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.

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.

IMAGENS:

FIGURA 2.1 - Adaptado de IBGE, N. (2021).
 FIGURA 2.2 - Adaptado de Google (2021).
 FIGURA 2.3 - Adaptado de Ambiente (2020).

FIGURA 2.4 - Adaptado de Itajaí (2021a) Navegantes (2021); IBGE, I. (2021).

FIGURA 2.5 - Autoral.

FIGURA 2.6 - Adaptado de Itajaí (2021a).

FIGURA 2.7 - Adaptado de Itajaí (2021a).

FIGURA 2.8 - Autoral.

FIGURA 2.9 - Itajaí (2021).

FIGURA 2.10 - Autoral.

FIGURA 2.11 - Autoral.

FIGURA 2.12 - Autoral.

FIGURA 2.13 - Autoral.

FIGURA 2.14 - Autoral.

FIGURA 2.15 - Autoral.

FIGURA 2.16 - Autoral.

FIGURA 2.17 - Autoral.

FIGURA 2.18 - Autoral.

FIGURA 2.19 - Autoral.

FIGURA 2.20 - Autoral.

FIGURA 2.21 - Adaptado de Google (2021).

FIGURA 2.22 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.23 - Adaptado de Itajaí (2019).

FIGURA 2.24 - Itajaí, 2020 e Google (2021).

FIGURA 2.25 - Adaptado de Itajaí (2019).

FIGURA 2.26 - Autoral.

FIGURA 2.27 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.28 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.29 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.30 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.31 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.32 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.33 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.34 - Adaptado de Arriagada (2012).

FIGURA 2.35 - Adaptado de Arriagada (2012).

GRÁFICO 2.1 - Adaptado de Brasil (2020).

GRÁFICO 2.2 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.3 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.4 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.5 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.6 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.7 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.8 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.9 - IBGE, N. (2021).

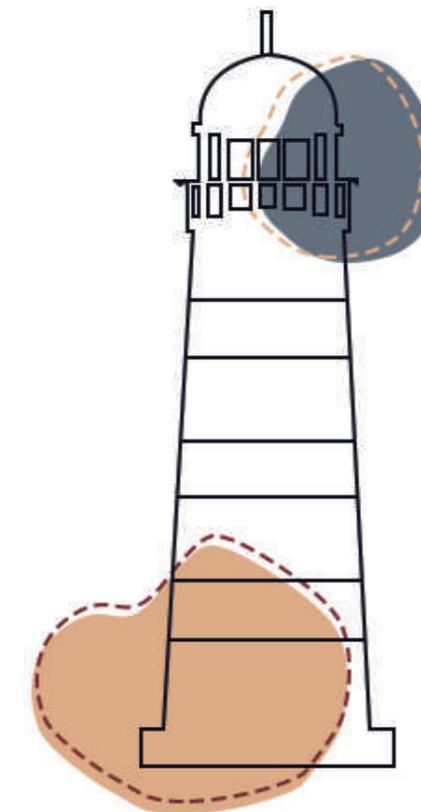
GRÁFICO 2.10 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.11 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.12 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.13 - IBGE, N. (2021).

GRÁFICO 2.14 - IBGE, N. (2021).



ESTRATÉGIAS

PARTE

AÇÕES ANTRÓPICAS E MUDANÇA CLIMÁTICA

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.

- 3.1 INTRODUÇÃO
- 3.2 CENÁRIOS FUTUROS
- 3.3 RESULTADOS
- 3.4 CONCLUSÕES PARCIAIS
- 3.5 BIBLIOGRAFIA



Este capítulo se trata de parte do artigo “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”, publicado pela editora ATENA na “Agenda da sustentabilidade no Brasil: Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos” (DOI: 10.22533/at.ed.259212308 ISBN: 978-65-5983-425-9), e foi desenvolvido em conjunto ao professor orientador Carlos A. Hernández Arriagada, Paula von Zeska de Toledo e equipe do grupo de pesquisa LABSTRATEGY.

O capítulo 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.

Este artigo é importante para a monografia, pois compreende as possíveis estratégias de mitigação frente aos impactos climáticos que assolam a área escolhida de projeto.

3.1 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 3.1) 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 (RIAHl 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).

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 3.1 – Cenários SSP e previsões de aumento de temperatura.

Considerando o aumento de temperatura e consequentemente 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).

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).

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).

3.2 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 assoreamento³ 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 3.1) 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.

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 extratropical⁴. 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 ferryboat⁵ e provocando o alagamento da Avenida Beira-Rio. (PBMC, 2016).

3 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).

4 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)

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

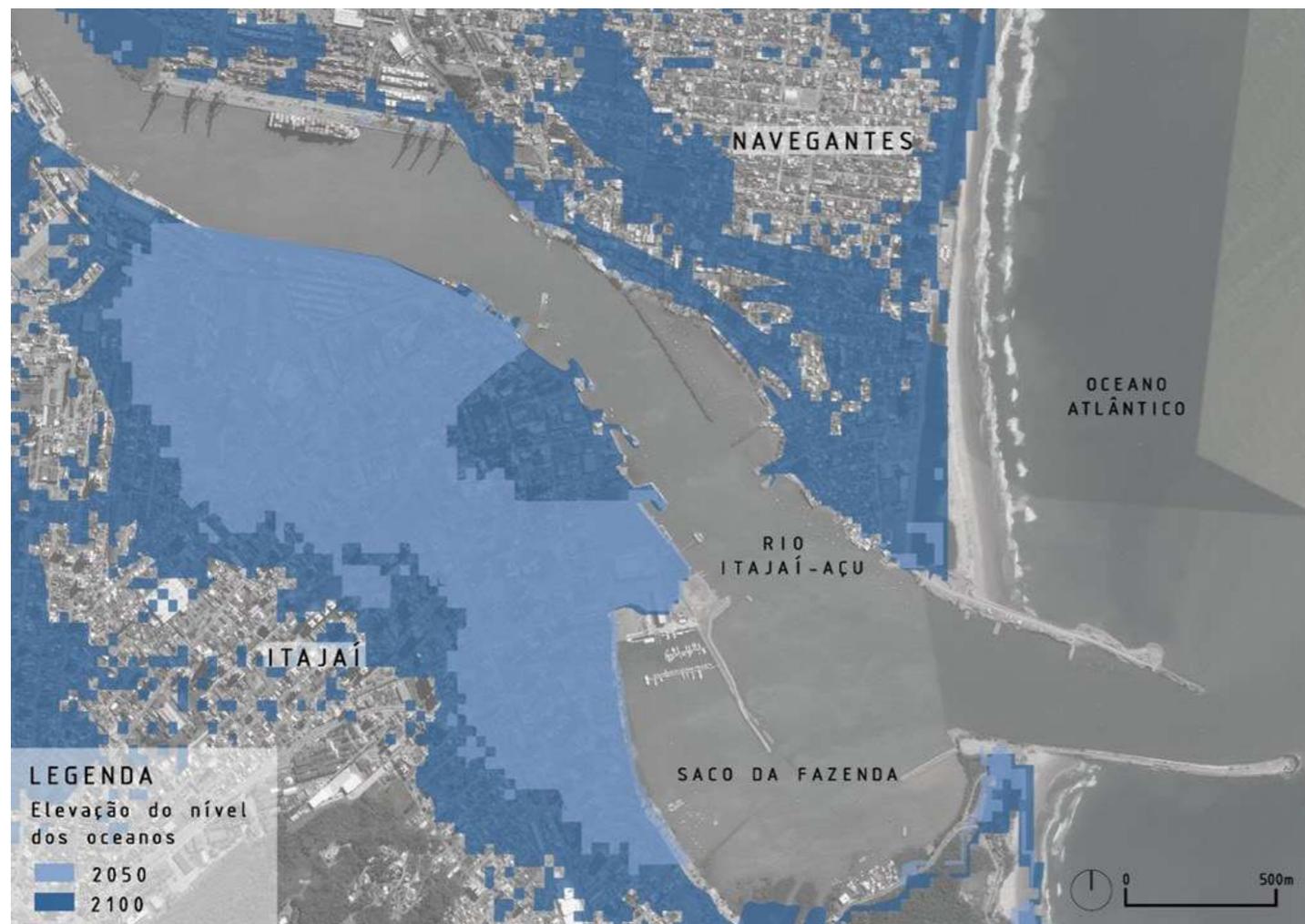


Figura 3.1 - Elevação projetada pelo software Coastal Risk Screening para a foz do Rio Itajaí-Açu.

3.3 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).

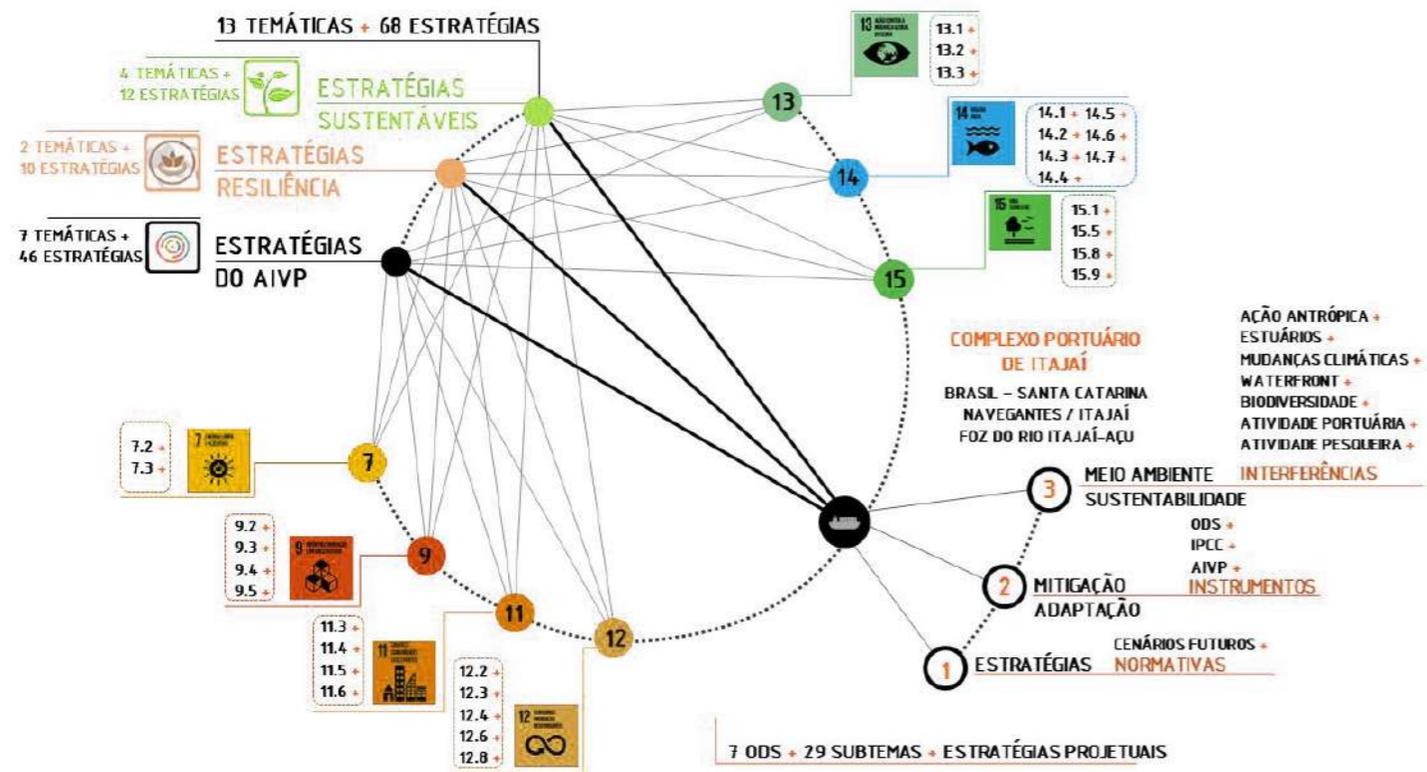
Dentre os objetivos apresentados, foram escolhidos sete que melhor se relacionam com a área da foz do Rio Itajaí-Açu e o processo de mudanças climáticas, sendo eles: 01. Adaptação a mudança climática; 02. Transição energética e energia circular; 03. Mobilidade Sustentável; 04. Governança renovável; 06. Cultura portuária e identidade; 09. Saúde e qualidade de vida; 10. Proteger a biodiversidade.

A estrutura de funcionalidade prevista e desenvolvida para a formulação dos cenários da pesquisa se organizou a partir do fomento inicial dos

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com a utilização de 7 ODS e 29 subtemas: **ODS 7**, 7.1, 7.3; **ODS 9**, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5; **ODS 11**, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6; **ODS 12**, 12.2, 12.3, 12.4, 12.6, 12.8; **ODS 13**, 13.1, 13.2, 13.3; **ODS 14**, 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7; **ODS 15**, 15.1, 15.5, 15.8, 15.9. Sendo aplicáveis no território, cujas características estão compostas por uma intensa atividade portuária, forte indústria pesqueira, aproximação do centro da cidade com a borda do rio, áreas lindeiras com construções industriais desativadas, áreas de marinas privadas, presença de molhes, casas e diversas ocupações ao longo da borda.

A partir desta análise territorial foi possível estabelecer algumas estratégias que partem das características apresentadas anteriormente, sendo: Estratégias de Sustentabilidade desenvolvidas em 4 temáticas com 12 estratégias; Estratégias de Resiliência desenvolvidas em 2 temáticas com 10 estratégias (Figura 3.2).

¹⁸ 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 3.3, 3.4 e 3.5):

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.

Figura 3.2 - : Diagrama estrutural da funcionalidade do desenvolvimento do artigo, ODS e estratégias em conjunto para mitigação e adaptação do território frente às mudanças climáticas.

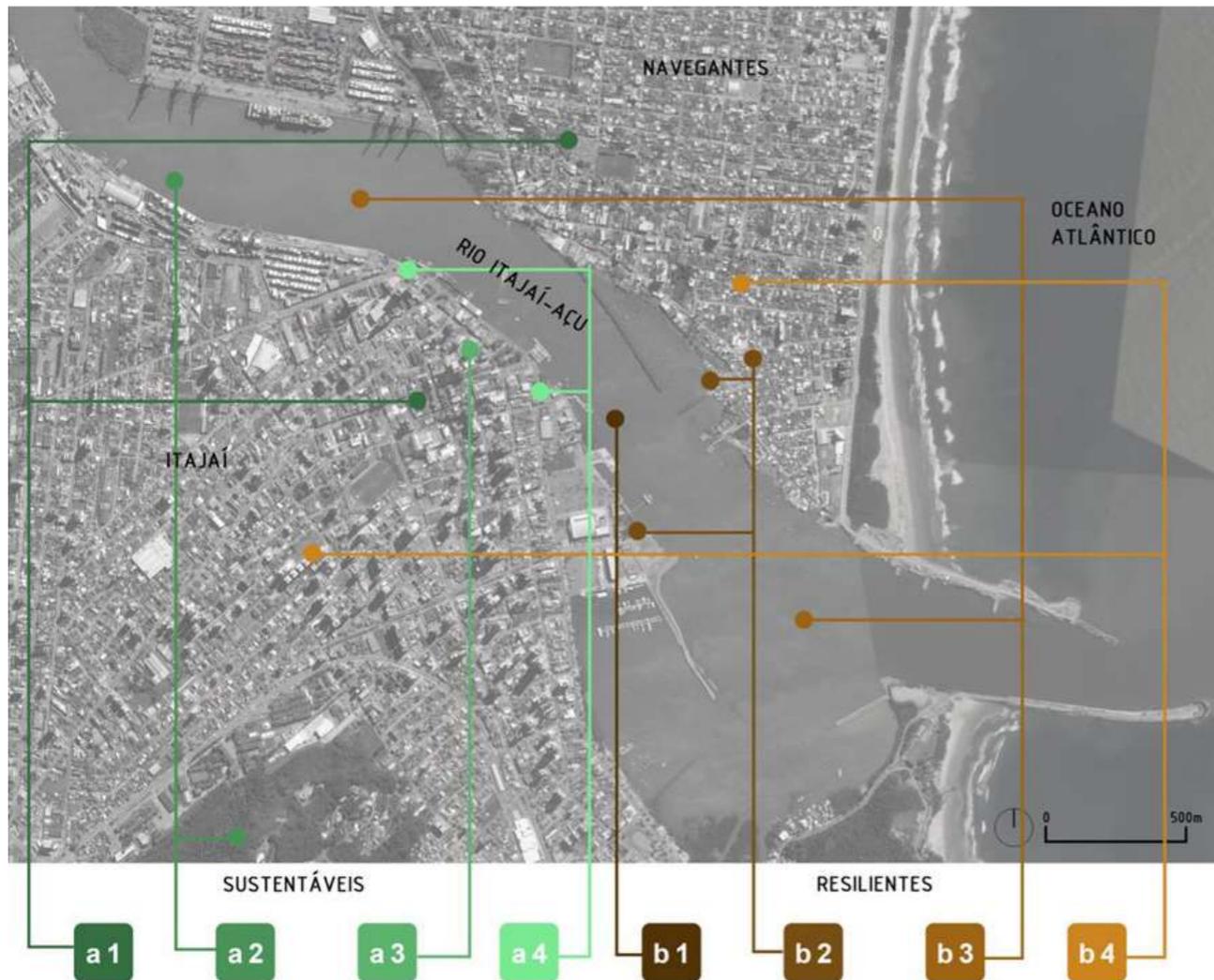


Figura 3.3 - 1ª Fase (2022) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina.

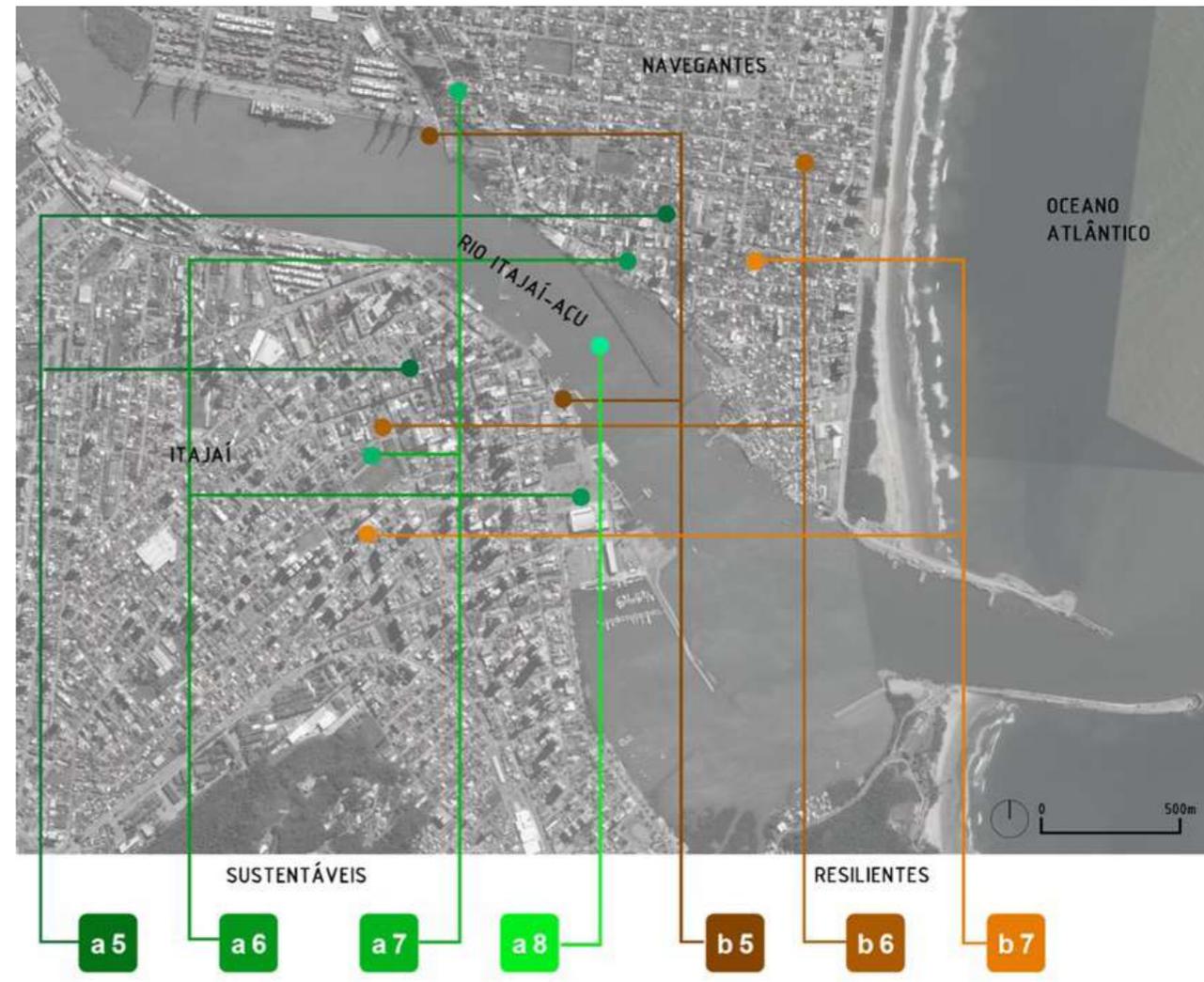


Figura 3.4 - 2ª Fase (2023) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina.

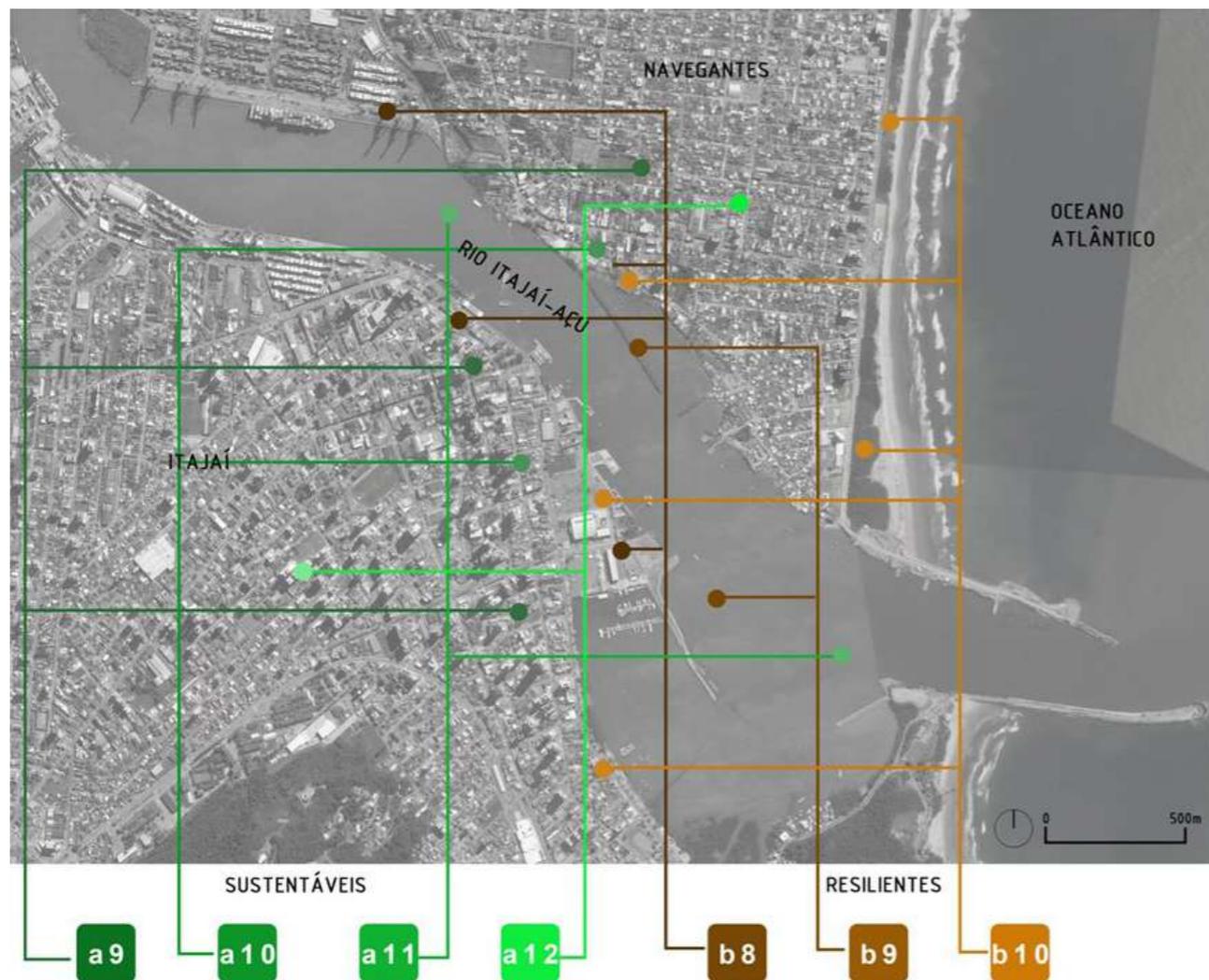


Figura 3.5 - 3ª Fase (2024) – Foz do Rio Itajaí-Açu, Complexo Portuário, Santa Catarina.

3.4 CONCLUSÕES PARCIAIS

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.

3.5 BIBLIOGRAFIA

GERAL:

CLIMATE Central: COASTAL RISK SCREENING TOOL. COASTAL RISK SCREENING TOOL. Disponível em: <https://coastal.climatecentral.org/map>. Acesso em: 08 ago. 2021.

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.

GOOGLE. Google earth. 2021. Disponível em: <https://earth.google.com/>. 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 Aug. 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 – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

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.

KOPP, Robert E.; DECONTO, Robert M.; BADER, Daniel A.; HAY, Carling C.; HORTON, Radley M.; KULP, Scott; OPPENHEIMER, Michael; POLLARD, David; STRAUSS, Benjamin H. Evolving Understanding of Antarctic Ice Sheet Physics and Ambiguity in Probabilistic Sea Level Projections. Earth'S Future, [S.L.], v. 5, n. 12, p. 1217-1233, dez. 2017. American Geophysical Union (AGU). <http://dx.doi.org/10.1002/2017ef000663>. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/2017EF000663>. Acesso em: 04 ago. 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

idades 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.

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.

RIAHl, 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.

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.

IMAGENS:

FIGURA 3.1 - Climate, 2021

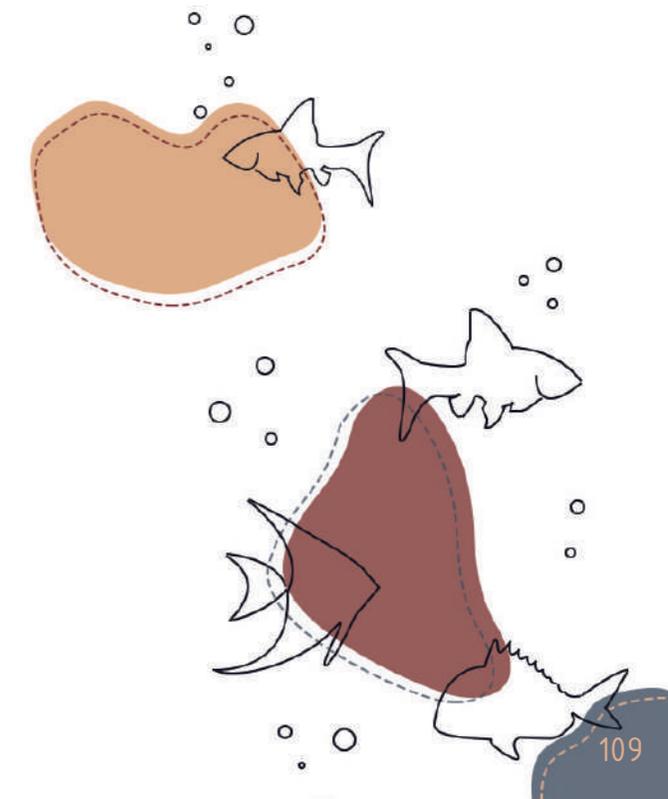
FIGURA 3.2 - Adaptado de ONU, 2021; Hernández, 2021; Ports, 2018.

FIGURA 3.3 - Adaptado de Hernández (2012).

FIGURA 3.4 - Adaptado de Hernández (2012).

FIGURA 3.5 - Adaptado de Hernández (2012).

TABELA 3.1 - Adaptado de IPCC, 2021.



RECICLAGEM INDUSTRIAL PORTUÁRIA

Estratégias para a reutilização de containers como solução às demandas globais bioclimáticas no âmbito da construção civil.

4.1 INTRODUÇÃO

4.2 HISTÓRIA DOS CONTAINERS

4.3 O MÓDULO

4.4 RECICLAGEM INDUSTRIAL: POR QUE RESSIGNIFICAR O CONTAINER

4.5 O CONTAINER NA ARQUITETURA

4.6 RESULTADOS PARCIAIS

4.7 CONCLUSÕES PARCIAIS

4.8 BIBLIOGRAFIA



Este capítulo se trata de do artigo “Estratégias para a reutilização de containers como solução às demandas globais bioclimáticas no âmbito da construção civil”, enviado para o V Simpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana (SIBOGU) da Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista (ANAP) realizado em julho de 2021, publicado na coletânea “Anais do Simpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana, 5ª edição - 2021 (ISBN: 978-65-86753-31-8), e foi desenvolvido em conjunto ao professor orientador Carlos A. Hernández Arriagada.

A investigação busca compreender as possibilidades de reutilização de containers após seu uso de acordo com a normativa internacional International Organization for Standardization (ISO) e de como essa reutilização pode gerar respostas a diversas demandas globais, contribuindo para a diminuição do crescente impacto ambiental advindo da geração de lixo pela indústria. A pesquisa tem por viés a realização de análises pela óptica da arquitetura, buscando compreender o motivo pelo qual é mais notada a reutilização dos containers para a construção civil do que em processos de reciclagem e fundição do material aço. Além disso busca compreender como a arquitetura em containers é capaz de gerar espaços diversos e espacialidades agradáveis, trazendo um estudo sobre aspectos físicos dessas caixas para que possam ser analisadas diferentes formas de adaptá-las ergonomicamente para o uso humano.

Este artigo é importante para a monografia, pois o uso de containers funciona como uma estratégia arquitetônica frente às demandas geradas pelos impactos climáticos que assolam o planeta na atualidade.

4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo busca compreender as possibilidades de reutilização de containers após seu uso de acordo com a normativa internacional International Organization for Standardization (ISO) e de como essa reutilização pode gerar respostas a diversas demandas globais, contribuindo para a diminuição do crescente impacto ambiental advindo da geração de lixo pela indústria. O capítulo tem por viés a realização de análises pela óptica da arquitetura, buscando compreender o motivo pelo qual é mais notada a reutilização dos containers para a construção civil do que em processos de reciclagem e fundição do material aço. Além disso busca compreender como a arquitetura em containers é capaz de gerar espaços diversos e espacialidades agradáveis, trazendo um estudo sobre aspectos físicos dessas caixas para que possam ser analisadas diferentes formas de adaptá-las ergonomicamente para o uso humano.

Nota-se que os containers foram uma grande inovação tecnológica, eles transformaram e revolucionaram a economia devido à grande melhoria trazida ao transporte de cargas marítimas impactando diretamente na melhoria da eficiência sobre as

exportações de mercadoria e na necessidade de melhorias tecnológicas nas embarcações para que suportassem cada vez mais unidades de container.

Por outro lado, essas estruturas têm um tempo de vida útil para servirem de transporte de carga pelos mares, e após esse tempo, são descartadas. Metal não é um material que se decompõe facilmente e retorna à natureza, por isso, pensando no que diz respeito à sustentabilidade e em ideais de ecoefetividade, sabe-se que a vida útil dos containers não precisa terminar assim, eles podem ser ressignificados de maneira a ainda serem úteis para a humanidade.

Uma maneira de ressignificar o container é por meio da arquitetura, por conta de sua a estrutura reforçada e de sua escala ser apropriada aos seres humanos (GARRIDO, 2015). Mesmo depois de muitos anos em alto mar, os containers ainda são capazes de suportar o encargo de se tornarem arquitetura servindo a um novo propósito de maneira sustentável.

De acordo com Kotnik (2010), este é um novo ramo da arquitetura que aos poucos vem conquistando espaço na profissão, podendo gerar espaços de alta qualidade, em equivalência à arquitetura tradicional pois apesar de inovadora, esta arquitetura ainda

segue os princípios vitruvianos firmitas (durabilidade), utilitas (utilidade) e venustas (beleza)¹

O capítulo analisa a trajetória da vida útil dos containers, desde seu surgimento advindo dos processos de industrialização durante o século XX, até seu emprego na construção civil como uma estratégia às demandas globais atuais, devido ao desenho de sua estrutura que lhe permite esta versatilidade para novos usos. Busca também entender os principais aspectos construtivos do módulo² e como em um processo de reciclagem industrial, sua ressignificação pode contribuir positivamente para o meio ambiente, entendendo que o reuso é mais vantajoso do que a transformação do aço, material que o constitui. Nesse sentido a pesquisa busca estabelecer estratégias de reutilização aplicadas aos containers, tendo como pergunta norteadora:

“Quais os aspectos que os containers após seu uso³ atendendo as normativas internacionais, assumem como infraestrutura inteligente para novos processos de reciclagem industrial na geração de soluções as demandas globais?”

4.2 HISTÓRIA DOS CONTAINERS

Os primeiros registros de utilização de objetos ou recipientes para armazenagem e transporte de bens se remonta às civilizações primitivas como antecessores do atual container, mas foi apenas durante a revolução industrial, com o crescimento

das produções e das demandas que realmente este objeto foi de desenvolver (KOTNIK, 2010).

Nos tempos pré-revolução industrial, os produtos exportados viajavam por canais ou por veleiros, o transporte era lento e pouco confiável quando o clima estava ruim, além da grande sujeição à pirataria, sendo raro que a carga chegasse

em seu destino (MCDONOUGH; BRAUNGART, 2013). Nesses tempos, o transporte de mercadorias pelos mares era feito sem uma padronização ou organização, os produtos eram transportados à mão. Com o advento da revolução industrial e a crescente produção de bens, as demandas sobre esse tipo de transporte aumentaram significativamente, e o sistema antigo passou a se tornar ineficiente para supri-las (CONTAINER, 2019).

Essas demandas levaram a melhorias nesse sistema. No início da década de 1950, a maior parte das cargas que precisavam atravessar os oceanos eram transportadas a granel e as mercadorias ficavam soltas, embaladas em caixas, sacolas, barris, ou outros recipientes de tamanho variado, dependendo do tipo de produto transportado (TOMLINSON, 2009).

Por volta do ano de 1955, o americano Malcom McLean, a partir de sua empresa de caminhões de transporte de cargas idealizou o módulo dos containers que revolucionou a maneira de se transportar insumos marítimos, assim como os tipos de navio que deveriam ser adaptados para esse novo meio de transporte (CONTAINER, 2019).

Ainda na década de 1950, McLean patenteou o container marítimo metálico com estruturas laterais reforçadas, que podiam ser retirados do chassi de

um caminhão por meio de guias. Esse mecanismo revolucionou o sistema dos containers anteriormente utilizados e possibilitou uma maior proteção das cargas, fazendo com que estas pudessem chegar intactas ao seu destino (KOTNICK, 2010).

Na década de 1960 os containers marítimos se tornaram o principal método de transporte de cargas por duas razões, primeiramente pelo sucesso da empresa do McLean, e também por conta da standardização dos tamanhos de container na indústria para que estes pudessem se adaptar às embarcações já existentes, além do estabelecimento de acordos que levaram a adaptações para que esses módulos pudessem ser transportados não só por navios e caminhões, mas também por trens. (TOMLINSON, 2009).



1 Triade vitruviana colocada por Vitruvius em seus livros, em que firmitas está relacionada a durabilidade e solidez do edifício, utilitas está relacionado a utilidade da construção e venustas relacionado a beleza. Essa triade seria por ele considerada o essencial para a boa arquitetura (DZIURA, 2006).

2 Medida adotada para regular as proporções das diversas partes de uma construção (MÓDULO, 2021).

3 O tempo de uso dos containers no setor portuário é relativo, depende de fatores externos, e pode variar de 10 a 15 anos segundo o World Shipping Council (WSC) (CARBONARI, 2015).

4.3 O MÓDULO

Containers são estruturas retangulares feitas de metal, são modulares e sua função é transportar carga nos navios através dos oceanos. Foram desenvolvidos para suportar as intempéries marítimas e os impactos advindos da movimentação dos navios mesmo quando empilhados, tornando essas estruturas muito resistentes. Sua modularidade faz com que se pareça com uma peça gigante de LEGO. São pré-fabricados, produzidos em massa, baratos e de fácil transporte (KOTNIK, 2010).

Sua vida útil em alto mar pode variar aproximadamente de 7 a 14 anos, sua estrutura é autoportante – localizada nas 12 arestas do mesmo – e suporta o empilhamento de até 5 containers quando estão cheios (HERNÁNDEZ et al., 2009).

Sua estrutura é autoportante, feita por perfis tubulares quadrados, e sua base é bastante rígida e resistente, uma vez que possui uma trama de perfis metálicos que suportam uma base (chão), normalmente de bambu ou bétula, e seus fechamentos também são metálicos (GARRIDO, 2015). Na figura (Figura 2.1), em azul se encontra a estrutura do container, enquanto em branco estão os fechamentos metálicos e a base, na maioria dos casos, de madeira.

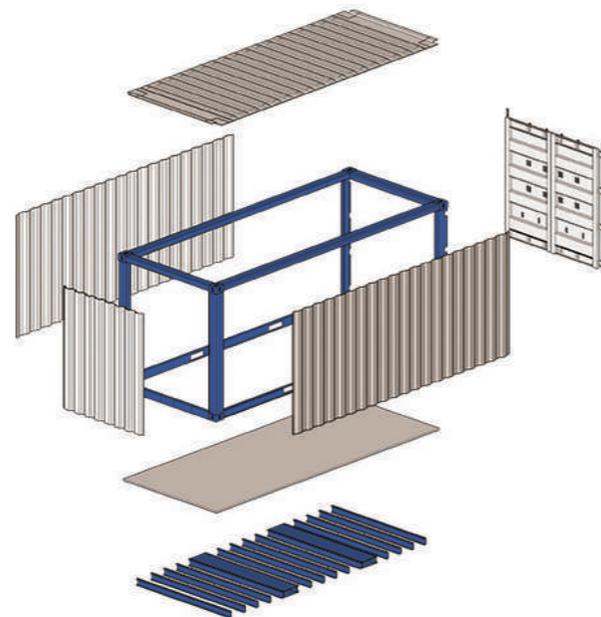


Figura 4.1 -Esquema explodido de um container convencional com destaque para a estrutura.

No mercado⁴ existem diversos tipos de container de diversos tamanhos, todos eles devidamente padronizados (Figura 2.2) e (Figura 2.3). Suas dimensões estão internacionalmente normatizadas, e mesmo assim, há algumas variações dimensionais, principalmente no que diz respeito à altura e às envoltórias (GARRIDO, 2015). Além disso, diversos fornecedores de containers possuem opções refrigeradas que servem para transporte de carga que precisa de controle de temperatura e opções de containers sem a cobertura ou com cobertura de lona.

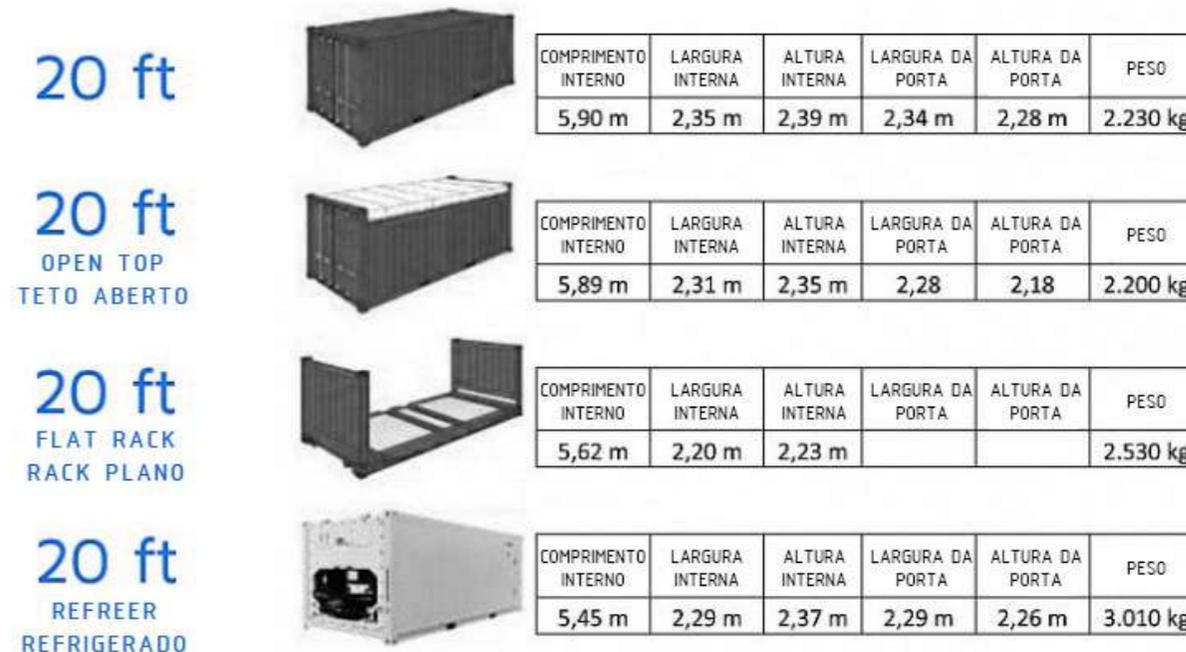


Figura 4.2 - Principais tipos e tamanhos de containers.

4 Mercado portuário de venda de containers regido por normas ISO, que inclui algumas empresas como a Maersk e a Hamburg Süd.

40 ft



COMPRIMENTO INTERNO	LARGURA INTERNA	ALTURA INTERNA	LARGURA DA PORTA	ALTURA DA PORTA	PESO
12,03 m	2,35 m	2,39 m	2,34 m	2,28 m	3.740 kg

40 ft

HIGH CUBE
CUBO ALTO



COMPRIMENTO INTERNO	LARGURA INTERNA	ALTURA INTERNA	LARGURA DA PORTA	ALTURA DA PORTA	PESO
12,03 m	2,35 m	2,69 m	2,34 m	2,58 m	3.900 kg

40 ft

OPEN TOP
TETO ABERTO



COMPRIMENTO INTERNO	LARGURA INTERNA	ALTURA INTERNA	LARGURA DA PORTA	ALTURA DA PORTA	PESO
12,02 m	2,35 m	2,34 m	2,34 m	2,27 m	3.880 kg

40 ft

FLAT RACK
RACK PLANO



COMPRIMENTO INTERNO	LARGURA INTERNA	ALTURA INTERNA	LARGURA DA PORTA	ALTURA DA PORTA	PESO
12,08 m	2,43 m	2,10 m			5.480 kg

40 ft

REFREER
REFRIGERADO



COMPRIMENTO INTERNO	LARGURA INTERNA	ALTURA INTERNA	LARGURA DA PORTA	ALTURA DA PORTA	PESO
11,58 m	2,29 m	2,55 m	2,28 m	2,43 m	4.140 kg

45 ft



COMPRIMENTO INTERNO	LARGURA INTERNA	ALTURA INTERNA	LARGURA DA PORTA	ALTURA DA PORTA	PESO
13,35 m	2,33 m	2,39 m	2,33 m	2,57 m	4.870 kg

Figura 4.3 - Principais tipos e tamanhos de containers.

As medidas dos containers são normalmente dadas em Twenty Foot Equivalent Unit (TEU)⁵. Um TEU equivale a 20 pés⁶ que equivale a aproximadamente 6 metros (PAX GROEP, 2020). Em síntese, as variações de altura e comprimento segundo Hernández (2014) são as seguintes:

A largura é fixa e tem 8 pés (2,44 metros);

A altura varia entre 8 pés e 6 polegadas (2,59 metros) ou 9 pés e 6 polegadas (2,89 metros);

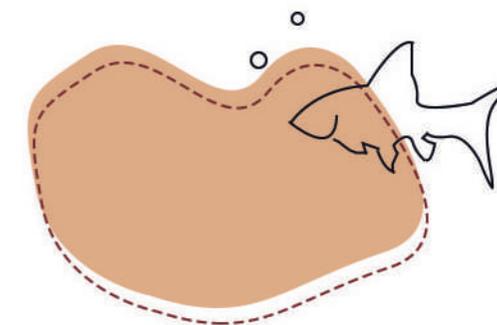
O comprimento varia entre 8 pés (2.44 metros); 10 pés (3,04 metros); 20 pés (6,08 metros); 40 pés (12,19 metros); 45 pés (13,71 metros); 48 pés (14.59 metros) e 53 pés (16.11 metros).

Comparando esses dados com o da tabela anterior temos um panorama de dimensões externas e internas desse módulo.

Ainda de acordo com o mesmo autor, os tipos mais usados pelo mercado mundial são de 20 e 40 pés dos modelos normais, com volumes internos respectivamente de 32,60m³ e 66,70m³ e vale ressaltar que as dimensões dos containers estão devidamente reguladas na norma ISO 6346.

Em cada um de seus vértices, os containers possuem uma peça perfurada para fixação entre containers por meio de sua união com dispositivos chamados twistlocks que servem para sua fixação

nos barcos, caminhões e até mesmo nas guias facilitando o transporte. Este mesmo elemento pode ajudar a fixar os containers para usos definitivos em terra (HERNÁNDEZ, 2014). Existem também peças chamadas bridge fitting que também ajudam a reforçar a junção entre os containers (ANGA KONTENERY, 2020). (Figura 2.4).



5 Unidade de medida utilizada para containers. Um TEU equivale a 20 pés que por sua vez equivale a 6,096 metros.

6 Unidade de medida. Um pé equivale a 0,3048 metros, pode ser simbolizado por ('). Exemplo: 1' = 1 pé.

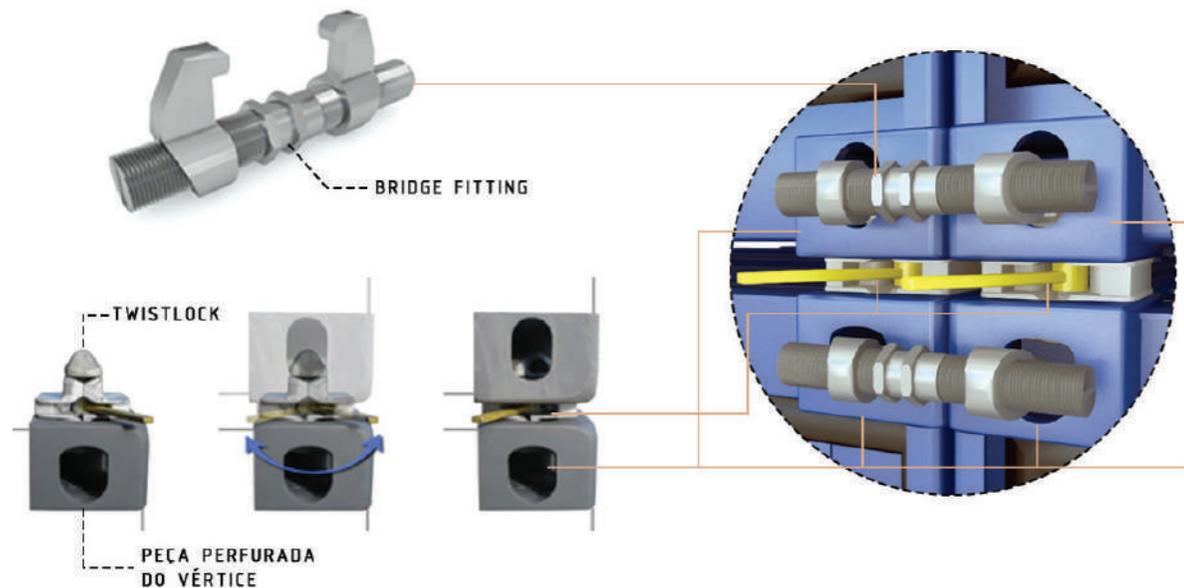


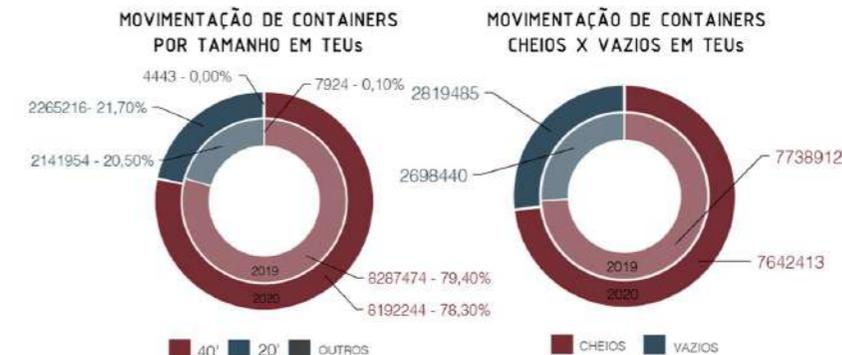
Figura 4.4 - Mecanismos de junção dos containers.

4.4 RECICLAGEM INDUSTRIAL: POR QUE RESSIGNIFICAR O CONTAINER

De acordo com Shen (et al., 2019), hoje em dia existem mais de 17 milhões de containers parados nos portos ao redor no mundo e um grande número de containers vazios em enormes pátios de deposição daqueles que entram em desuso. Isso tudo devido às grandes despesas envolvidas no retorno do container

ao seu país de origem.

Apenas no Brasil, segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), Brasil, (2020) a movimentação de containers nos últimos anos de 2019 e 2020 obtiveram as seguintes estatísticas (Gráficos 2.1 e 2.2), (Gráfico 2.3) e (Gráfico 2.4).



Gráficos 4.1 e 4.2 - Movimentação de Containers por Tamanho em TEUs (2019 – 2020) e Movimentação de Containers Cheios x Vazios em TEUs (2019 – 2020).

MOVIMENTAÇÃO DE CONTAINERS NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS EM TEUs (2019 – 2020)

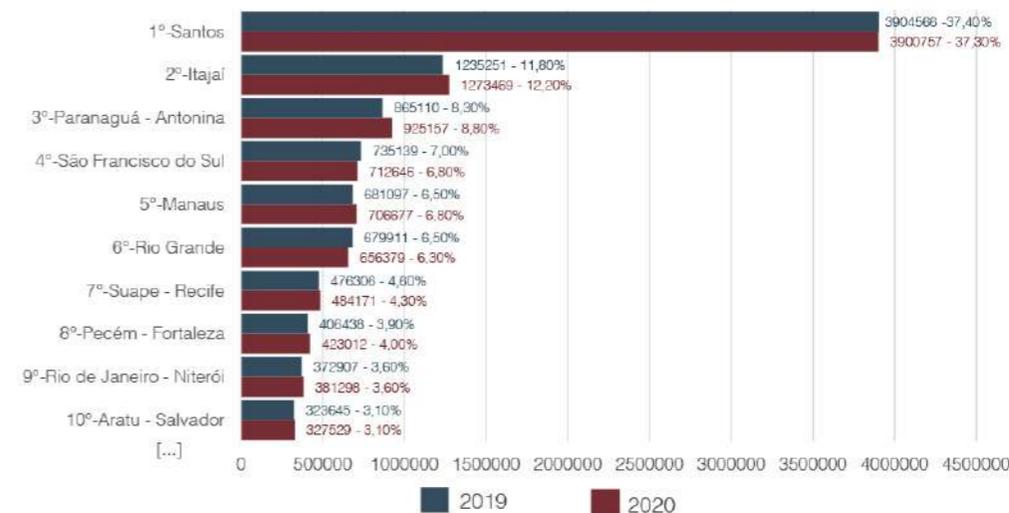


Gráfico 4.3 - Movimentação de Containers nas instalações Portuárias em TEUs (2019 – 2020).



Gráfico 4.4 - Tipos de Containers Mais Usados em TEUs (2019 – 2020).

A partir dos dados, é possível perceber que nos dois últimos anos, os dois Portos que mais movimentam containers no Brasil são os de Santos e Itajaí, que o tamanho de container mais transportado é de 40', totalizando cerca de 80% dos containers movimentados, e o container convencional é o tipo mais utilizado.

Com isso, pode-se entender que frente a grande quantidade de containers movimentados, muitos deles já cumpriram sua vida útil como transporte de carga, fazendo com que não sejam mais úteis para esse propósito. No entanto isso não significa que não possamos atribuir um novo uso a eles. O mercado de revenda de containers usados

está em ascensão. Empresas de container como a Maersk Line fazem parte desse ramo servindo clientes interessados na renovação dos containers (SHEN et al., 2019).

Dentre suas possíveis destinações, temos a fundição do aço ou o reuso do objeto. Ao analisar reversamente o processo de fabricação dos containers teríamos que para a sua fundição, o aço precisaria ser limpo, com toda camada de tinta e primer removidas, para que então as peças fossem separadas e a madeira do piso retirada, para que finalmente o aço pudesse ser fundido tomando uma nova forma (CONTAINER, 2019).

Em adição a isso, o processo de fundição

libera na atmosfera partículas extremamente tóxicas em altas concentrações. Esse material particulado se em contato com as vias respiratórias pode causar severos riscos à saúde. A fiscalização para análises ambientais nesses estabelecimentos é dificultosa, os trabalhadores dessas fábricas usam máscaras, mas ainda assim não estão protegidos 100% do contato com partículas prejudiciais, e até mesmo quem trabalha longe da área de fundição está sujeito

4.5 O CONTAINER NA ARQUITETURA

A arquitetura com containers não é algo tradicional, ela surgiu por conta do excesso das “coisas” no nosso planeta (FRANK, 2013). Esses módulos são uma tendência inovadora na arquitetura, essa ideia de transformar container em construções teve início no começo dos anos 1990, na Inglaterra, em que arquitetos perceberam o abandono desses módulos no entorno de docas e estações de trem e começaram a pensar em como reutilizá-los (PORTOBELLO, 2017).

A construção com containers contribui cada vez mais para com o meio ambiente. Uma grande vantagem de seu uso é que eles são recicláveis e

a presença dos elementos potencialmente tóxicos (BERNARDES, 2009).

Nesse sentido a melhor solução a ser adotada tanto para a saúde humana, quanto para a preservação da atmosfera e do meio ambiente é prolongar a vida útil dos containers por meio do reuso do objeto e uma das formas de fazê-lo é por meio da arquitetura.

podem ser reutilizados, sendo que com seu uso na construção, o uso de materiais complementares é significativamente reduzido, compactuando diretamente com os 3R, reutilizar, reciclar e reduzir (KOTNIK, 2010).

O container possui diversas características que fazem conveniente o seu uso na arquitetura. São pré-fabricados, produzidos em massa, baratos e de fácil transporte. São fortes, resistentes, e bastante duráveis. São também modulares, recicláveis e reutilizáveis. O preço de um container usado varia de 1500 dólares a 4000 dólares, o que o torna uma possibilidade de arquitetura acessível (KOTNIK, 2010). Segundo Garrido (2015), esse tipo de construção consegue ser até cerca de 20% mais barata do que uma construção convencional.

Outra característica bastante importante é que esses módulos que são feitos para mercadorias, têm uma escala muito adequada para os seres humanos. Eles podem facilmente ser justapostos formando estruturas arquitetônicas complexas, além de poderem ser facilmente transformados, através de cortes na sua envoltória ou apenas com reforços de perfis metálicos em algumas aberturas criadas (GARRIDO, 2015).

No entanto possuem algumas desvantagens, segundo Frank (2013, apud. Kotnik, 2010), os containers requerem proteções sonoras, e em áreas de climas extremos, é necessária uma atenção especial para métodos de insolação, somando-se a isso, psicologicamente, o fato de as pessoas não conseguirem enxergar claramente a possibilidade de tornar os containers ambientes habitáveis.

De acordo com Garrido (2015), todos os tipos de construção podem ser feitos com containers, desde casas unifamiliares até arranha céus. Os containers abrem a possibilidade para novos tipos de espaços com formas e volumes que podem ser difíceis de serem atingidos em outros sistemas de construção, além do mais, podem ser colocados juntos em uma infinidade de conformações e formas.

De acordo com Shein (et al., 2019), os

principais programas atendidos pela construção em containers são:

1. Arquitetura pós desastre ou emergencial, nela os containers respondem a essas demandas por serem pré-fabricados, de fácil transporte, baixo custo e por possuírem um rápido processo de construção. Eles podem possibilitar abrigos de longo período para as vítimas;

2. Construções residenciais, nela os containers contribuem para moradias de longa durabilidade construídas em um curto período e com o custo reduzido, podendo suprir desde demandas para moradias de baixa renda até vilas residenciais de luxo;

3. Laser e educacional, nele os containers podem contribuir com um menor impacto na região de instalação no caso do laser, se este estiver em áreas de preservação aliados à educação;

4. Escritórios devido a rapidez e versatilidade da construção com containers;

5. Entre outros como banheiros públicos, cabines telefônicas, expansões de construções já existentes e lojas.

Para ser utilizado na arquitetura, o container precisa passar por um processo de tratamento e recuperação, o que inclui limpeza, funilaria,

pintura, serralheria, revestimentos e acabamentos. A preparação da estrutura pode ser feita tanto na fábrica quanto in loco. É muito importante também que o container tenha os laudos de habitabilidade e descontaminação contra agentes químicos, biológicos e radioativos para certificar a segurança da construção (BONAFÉ, 2015).

Nessas construções, normalmente não há a necessidade de escavações ou trabalhos no solo, reduzindo o impacto nele e fazendo com que as construções sejam mais rápidas, além de reduzir o custo, a poluição e o desperdício no canteiro de obras. Uma construção pequena com container, pode ser erguida e terminada inteira em apenas um único dia (KOTNIK, 2010).

Para fundação, esse tipo de construção não exige grandes movimentações de terra, e ela não precisa ser feita de maneira tradicional, os containers são apoiados apenas nos 4 pontos estruturais de sua base para que tenham firmeza no solo. Normalmente a construção fica apoiada em bases de concreto de 30 x 30 cm e elevada, permitindo que 85% do solo embaixo do módulo fique livre (PORTOBELLO, 2017).

Segundo Shen (et al. 2019), são 3 os principais tipos de fundação usados (Figura 2.5).

1. spread footing (fundação direta - sapatas⁷):

consiste em blocos de concreto cilíndricos reforçados que são colocados embaixo das quinas estruturais do container. Em geral são usadas para construções de pequeno a médio porte;

2. mat foundation (semelhante a vigas baldrame⁸): utilizada quando o solo é frágil e não seguro, ou o nível do lençol freático está acima da fundação;

3. piles (estacas⁹): constituem-se de grandes barras de concreto, metal, ou madeira que adentram para o fundo do solo.

As conexões entre containers na arquitetura devem ser desenvolvidas individualmente, de acordo com cada projeto. Existem dois tipos de conexão, as permanentes realizadas pelas sondagens e as temporárias utilizando-se dos dispositivos twistlocks e bridge fitting anteriormente mencionados na Figura 3 (SHEN et al., 2019).

Os containers não refrigerados possuem paredes finas de aço cortém de 2mm de espessura não contribuindo para o isolamento térmico e acústico (SHEN et al., 2019). Existem containers refrigerados já com proteção térmica, porém são mais caros e circulam em menor quantidade.



Figura 4.5 - Modelos de fundação.

Nesse sentido, segundo Shen (et al., 2019), a estratégia de envoltória mais efetiva é o sistema de painéis de isolamento a vácuo que promovem alta resistência térmica e não ocupam tanto espaço interno. A seguir (Figura 2.6) estão os modelos conceituais desenvolvidos pelos autores para melhor ilustrar essa possibilidade de isolamento:

- 7 Tipo de fundação direta superficial, formada por uma base alargada, quadrada, retangular ou trapezoidal de concreto armado com espessura variável, que recebe a carga advinda dos pilares transmitindo-a para o solo (GOMES, [s.d.]).
- 8 Fundação corrida em concreto simples ou pedra argamassada, como vigas no plano da fundação, indicada para pequenas cargas distribuídas linearmente sobre o terreno. (GOMES, [s.d.]).
- 9 Tipo de fundação profunda formada por elementos verticais de madeira, concreto ou aço cravados no solo. São usadas mais de uma estaca para sustentar apenas um pilar (GOMES, [s.d.]).

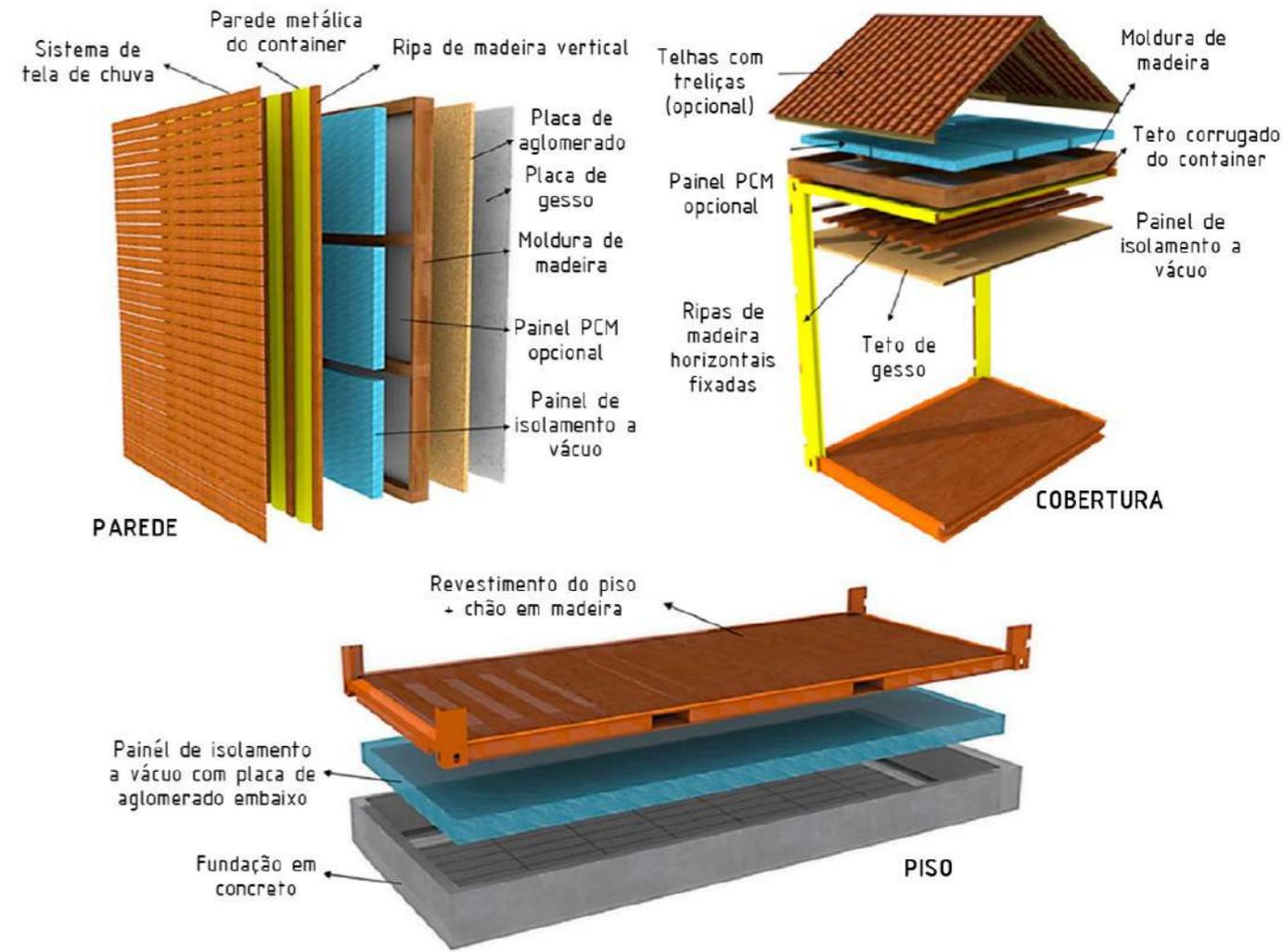


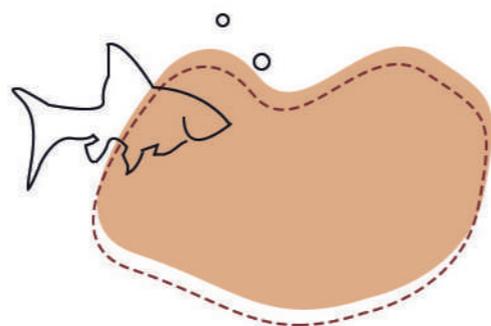
Figura 4.6 - Mecanismos de isolamento para parede, cobertura e piso dos containers.

Dessa maneira, constata-se que os revestimentos internos dos containers podem ser feitos de estrutura leve como paredes dry wall¹⁰, sistema de parede com Oriented Strand Board (OSB)¹¹ ou similares devido a economia de espaço e rapidez na construção.

O grupo Lot-Ek (2020), escritório de arquitetura em containers, coloca essa prática arquitetônica como uma maneira de upcycle¹², que é uma forma de reutilização adaptativa que estende o ciclo de vida de objetos já fabricados, trazendo benefícios, no caso para a arquitetura, como: a sustentabilidade; a modularidade, que já é uma propriedade dos containers; a durabilidade, uma vez que os containers são fabricados de aço e são mais resistentes e duráveis; e eficiência já que o tempo de construção é menor e a preparação do terreno pode ser feita simultaneamente à preparação e construção do módulo resultando em uma redução de 4 a 6 meses do tempo de obra.

Esse tipo de arquitetura pode obter configurações diversas, não convencionais e inovadoras utilizando-se dos containers. Devido a sua modularidade se apresentam como uma solução bastante versátil, cabendo aos arquitetos e designers propor e pensar em formas criativas de trabalhar

com esses caixotes, tendo sempre em vista o menor impacto ao planeta.



10 Significa parede seca e consiste em um sistema que não utiliza argamassa, mas sim pequenos perfis metálicos de aço galvanizado servindo de estrutura, isolamento (não obrigatório) geralmente feito de lã mineral e gesso acartonado com duas placas acartonadas que criam uma espécie de sanduiche com o gesso que fica entre elas (HOMETEKA, 2013).

11 Oriented Strand Board, ou em português Painel de Tiras de Madeira Orientadas e consiste basicamente em uma placa com tiras de madeira dispostas na mesma direção (HOMETEKA, 2014).

12 Consiste em criar algo novo a partir de itens ou objetos que já existem, o prefixo "up" traz a ideia de evolução ou aprimoramento. Essa técnica surgiu nos anos 1990 com as discussões de reaproveitamento citadas principalmente no livro Cradle to Cradle de McDonough; Braungart, (2013) (FLORENT, 2019).

4.6 RESULTADOS PARCIAIS

Visto que a maior quantidade de containers em circulação é do tipo convencional e que é muito mais vantajoso ambientalmente e financeiramente sua reutilização na arquitetura, entende-se a necessidade do estabelecimento de estratégias para reuso dessas caixas partindo da compreensão das partes que a compõem. Portanto, desenvolveu-se abaixo (Figura 2.7) e (Figura 2.8) uma síntese desse processo.

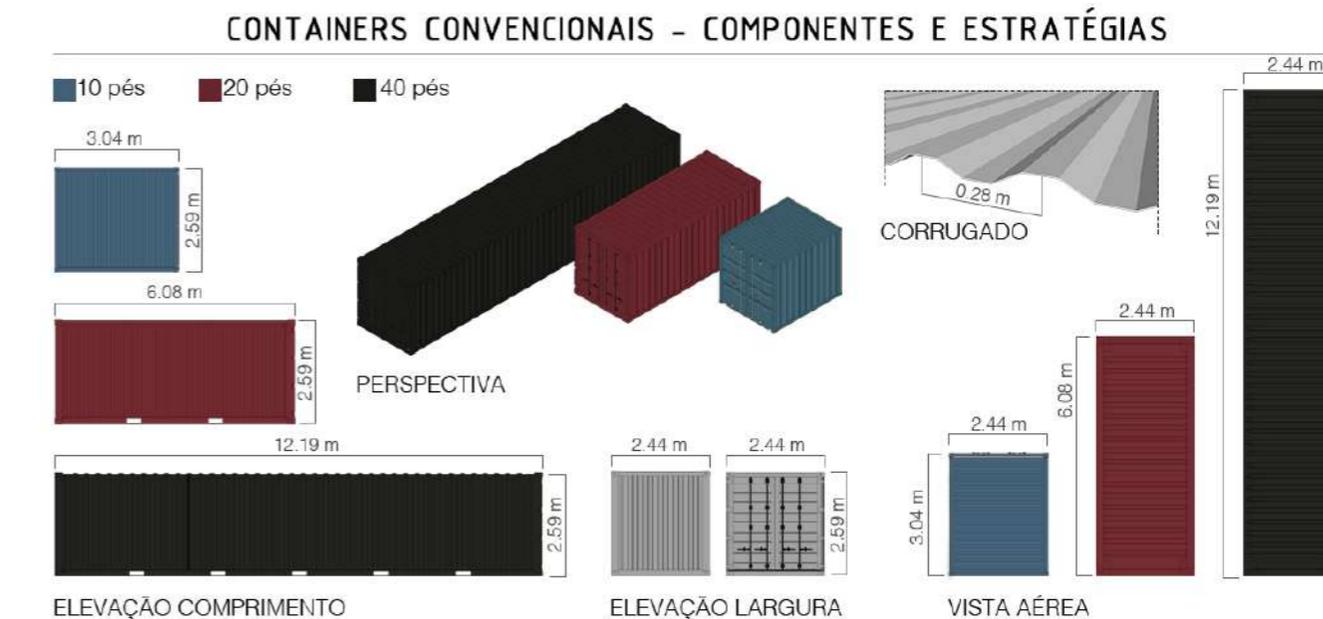


Figura 4.7 - Estratégias para a reutilização de containers convencionais.

PEÇAS	DESCRIÇÃO	ESTRATÉGIAS PARA REUSO
1.	1. Fechamento: constituído por uma placa, corrugada ou plana, de liga de aço. Tem a função de fechar os planos das paredes e do teto dos containers.	REUSO A. Reutilização do material - reciclagem do aço B. Ressignificação - dar um novo significado e função C. Uso na arquitetura - a transformação em um objeto arquitetônico D. União entre containers - containers se unem para formar algo novo PROPRI-EDADES E. Modularidade - módulos regulares que se encaixam F. Escala - escala próxima a do humano G. Versatilidade - capacidade de poder mudar H. Mobilidade - facilmente trasportável I. Rapidez - velocidade nos processos BIOLÓGICAS J. Reciclagem - diminuição do lixo K. Menor utilização de materiais na obra L. Minimizar os impactos ambientais M. Diminuição das áreas de descarte de container
2.	2. Conjunto de portas: constituído por duas portas de liga de aço, com fechaduras metálicas. Tem a função de acessar o interior do container.	
3.	3. Twistlockers: componentes metálicos presentes nos 8 vértices do container, fornecem meios de manuseio, empilhamento e segurança dos containers de acordo com a norma ISO 1161. É por meio dessa peça que um container se prende no outro.	
4.	4. Estrutura principal: componentes metálicos como pilares e vigas, localizados nas arestas do container, realizam o papel de sustentação, ela que torna o container autoportante.	
5.	5. Piso: constituído na maior parte das vezes por placas de madeira laminada ou compensada parafusado nas travessas inferiores, formando uma superfície de suporte para a carga. Pode ser de aço em alguns casos ou de placas corrugadas com madeira.	
6.	6. Travessas inferiores: são estruturas metálicas secundárias cuja função é apoiar o piso, além de possuírem "túneis" que auxiliam as empilhadeiras com o empilhamento dos containers.	

Figura 4.8 - Estratégias para a reutilização de containers convencionais.

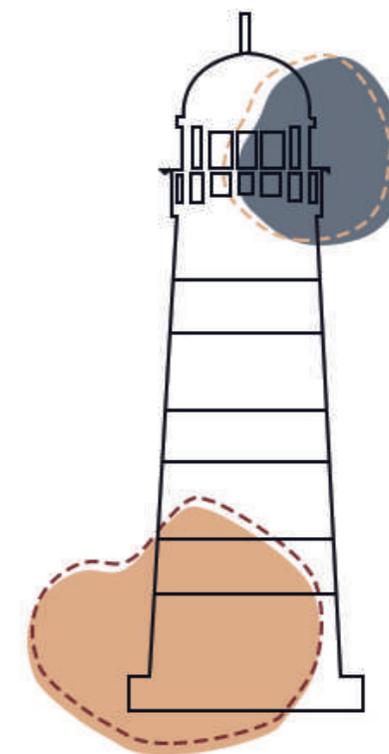
4.7 CONCLUSÕES PARCIAIS

A presente investigação buscou trazer o debate da reciclagem industrial de containers, uma discussão nova e crescente no âmbito da arquitetura, ainda com muitas resistências. Neste caso é de extrema necessidade o questionamento:

“Quais os aspectos que os containers após seu uso atendendo as normativas internacionais, assumem como infraestrutura inteligente para novos processos de reciclagem industrial na geração de soluções as demandas globais?”

A partir da pergunta e com a pesquisa, percebeu-se que a melhor forma de reciclar o container é por meio da reutilização do objeto, e que a arquitetura executa um importante papel nesse quesito. Essa forma de arquitetura não perde em nada se comparada a arquitetura convencional, ela é capaz de dar respostas as demandas globais da mesma forma do que a outra. Em algumas situações podem até ser mais vantajosos, devido à velocidade da construção, à menor emissão de resíduos e necessidade de mão de obra e à versatilidade. Para

tanto, conclui-se a partir do experimento realizado com maquete física de containers de 20 e 40 pés (Figura 9), que com algumas simples operações pode-se obter diferentes formas e soluções de arquitetura em container.

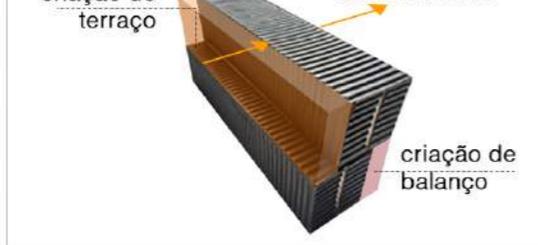


RESULTADOS E ESPACIALIDADES OBTIDAS:

1. Composição: 2 containers de 20 pés deslocamento



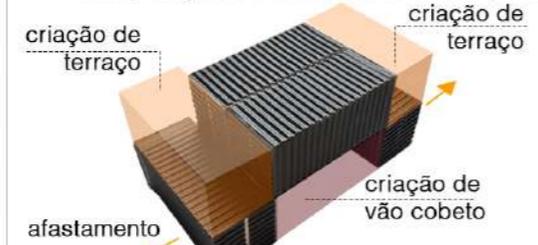
2. Composição: 2 containers de 40 pés criação de terraço deslocamento



3. Composição: 4 containers de 40 pés deslocamento



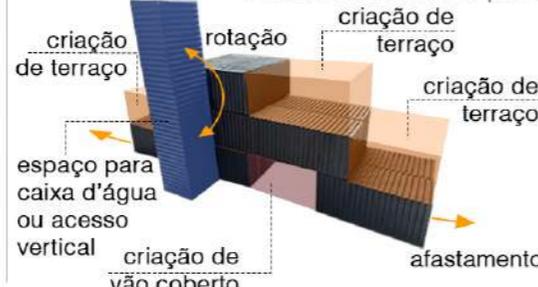
4. Composição: 4 containers de 20 pés criação de terraço deslocamento



5. Composição: 4 containers de 20 pés 2 containers de 40 pés criação de terraço



6. Composição: 4 containers de 20 pés 5 containers de 40 pés criação de terraço



OPERAÇÕES:

1 Deslocamento

mover criando uma assimetria, balanços e terraços.

2 Afastamento

afastar do corpo principal criando vazios, terraços e balanços.

3 Subtração

subtrair containers do todo criando vazios.

4 Rotação

rotacionar os containers na vertical ou na diagonal criando espaços para acessos verticais ou torre para caixa d'água.

4.8 BIBLIOGRAFIA

GERAL:

ANGA KONTENERY (Polônia). Twistlocks. 2020. Disponível em: <https://www.anga.pl/en/oferta-osprzet/twistlock-en/>. Acesso em 10 jul. 2020.

BERNARDES, Júlio. Fundação de metal tem elemento tóxico acima do limite. 2009. Agência USP. Disponível em: <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=fundicao-metal-tem-elemento-toxico-acima-limite&id=010175091116#Imprimir>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BONAFÉ, Gabriel. Container é estrutura sustentável e econômica para construção civil: Reaproveitamento do material garante menor descarte na natureza e viabiliza projetos com mais agilidade. 2015. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/container-e-estrutura-sustentavel-e-economica-para-construcao-civil/9793>. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). (org.). Anuário. 2020. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/ANUARIO/>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CARBONARI, Luana Toralles. REUTILIZAÇÃO DE CONTÊINERES ISO NA ARQUITETURA: aspectos projetuais, construtivos e normativos do desempenho térmico em edificações no sul do Brasil. 2015. 196 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

CONTAINER Marítimo Dry - Você sabe como é fabricado?. Realização de Elton Lira. [S.l.], 2019. (10 min.), youtube, son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HVIAOi0G3uo>. Acesso em: 22 mar. 2021.

CONTAINER, Miranda. A História Completa dos Containers. 2019. Disponível em: <https://mirandacontainer.com.br/historia-completa-containers/>. Acesso em: 17 abr. 2020.

DZIURA, Giselle Luzia. TRÊS TRATADISTAS DA ARQUITETURA E A ÊNFASE NO USO DO ESPAÇO. Da Vinci, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 19-36, 2006.

MÓDULO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/modulo/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

FLORENT. O QUE É UPCYCLING E QUAL A SUA IMPORTÂNCIA? 2019. Disponível em: <https://florent.com.br/o-que-e-upcycling-e-qual-a-sua-importancia/>. Acesso em: 17 abr. 2021.

FRANK, Mary Ann. Adaptive Re-Use: The Architecture of Re-Purposing Existing Objects. 2013. Artigo. Indiana University Purdue University, Indianapolis. 2009. Disponível em: <https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/5931/download>. Acesso em: 12 jul.2020.

GARRIDO, Luis de. Green Container Architecture 3. Barcelona: Monsa, 2015.

GOMES, Valtencir. Aula 4. [s.d.]. Disciplina Tecnologia das Construções I da Universidade da Amazônia - UNAMA. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/apontamentos-fundacao>. Acesso em: 23 abr. 2021.

HERNÁNDEZ, Beatriz et al. Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción Trabajos de la V Especialización. 2009. 4 f. Monografía (Doutorado) - Curso de Arquitetura

Figura 4.9 - Estratégias para a construção arquitetônica com containers convencionais de 20 pés e 40 pés.

e Urbanismo, Instituto de Desarrollo Experimental de La Construcción, Universidad Central de Venezuela, Venezuela, 2019. Cap. 25. Disponível em: http://190.169.94.12/ojs/index.php/rev_tc/article/view/2587/2482. Acesso em: 30 maio 2020.

KOTNIK, Jure. Container Architecture book: this book contains 6441 containers. Barcelona: Links, 2010.

HERNÁNDEZ, Gladys. Propuesta arquitectónica basada en la reutilización de contenedores marítimos para inspectorías de pesca: caso de estudio: inspectoría en capture, municipio pedernales, estado delta amacuro. 2014. 280 f. Monografía (Especialização) -Curso de Arquitetura, Instituto de Desarrollo Experimental de La Construcción Idec, Universidad Central de Venezuela, Caracas, 2014.

HOMETEKA. Entenda a diferença entre OSB e compensado de madeira: compare e entenda o que é osb e compensado de madeira. Compare e entenda o que é OSB e compensado de madeira. 2014. Disponível em: <https://www.hometeka.com.br/aprenda/entenda-a-diferenca-entre-osb-e-compensado-de-madeira/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

HOMETEKA. Tudo sobre drywall em 12 perguntas: tire as principais dúvidas sobre paredes de gesso (drywall). Tire as principais dúvidas sobre paredes de gesso (drywall). 2013. Disponível em: <https://www.hometeka.com.br/aprenda/tudo-sobre-drywall-em-12-perguntas/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

LOT-EK (Nova Iorque). Lot-ek. 2020. Disponível em: <https://lot-ek.com/ABOUT-UpcycleTechnology>. Acesso em: 17 abr. 2020.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. Cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente. São Paulo: G, Gili, 2013.

Tradução de Frederico Bonaldo.

MONTAINER. 2020. Disponível em: <https://www.pinterest.ca/pin/505318020695675234/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

PAX GROEP (Holanda). Tipos e dimensões de contêineres. 2020. Disponível em: <https://www.pax.nl/container-soorten-en-afmetingen/>. Acesso em: 09 jul. 2020.

PORTOBELLO, Archtrends. Construção em container: vale a pena usar essa tendência?. 2017. Disponível em: <https://archtrends.com/blog/construcao-em-container/>. Acesso em: 11 jul. 2020.

SHEN, Jingchun et al. Exploring the Potential of Climate-Adaptive Container Building Design under Future Climate Scenarios in Three Different Climate Zones. 2019. Artigo. Fakultät MKT / Institut für Duale Studiengänge. Disponível em: <https://opus.hs-osnabrueck.de/frontdoor/index/index/docId/1518>. Acesso em: 09 jul. 2020.

TOMLINSON, John. History and Impact of the Intermodal Shipping Container. 2009. Disponível em: http://www.johntomlinson.com/docs/history_and_impact_of_shipping_container.pdf. Acesso em 09 jul. 2020.

IMAGENS:

FIGURA 4.1 - Autoral.

FIGURA 4.2 - Adaptado de PAX Groep, 2020.

FIGURA 4.3 - Adaptado de PAX Groep, 2020.

FIGURA 4.4 - Adaptado de Anga Containers, 2020.

FIGURA 4.5 - Adaptado de SHEN et al., 2019 e MONTAINER, 2020.

FIGURA 4.6 - Adaptado de SHEN et al., 2019.

FIGURA 4.7 - Autoral.

FIGURA 4.8 - Autoral.

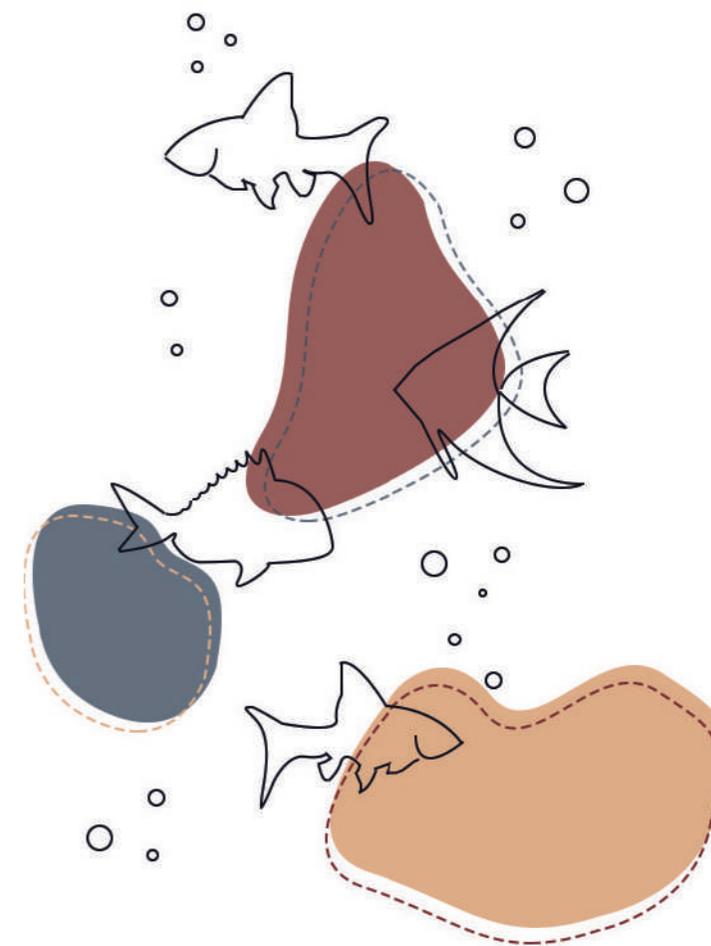
FIGURA 4.9 - Autoral.

GRÁFICO 4.1 - Adaptado de ANTAQ, 2020.

GRÁFICO 4.2 - Adaptado de ANTAQ, 2020.

GRÁFICO 4.3 - Adaptado de ANTAQ, 2020.

GRÁFICO 4.4 - Adaptado de ANTAQ, 2020.



USO DE CONTAINERS: UMA HIPÓTESE EMERGENCIAL

Estratégias de resposta a situações emergenciais diversas advindas da mudança climática e da ação antrópica no meio ambiente

5.1 INTRODUÇÃO

5.2 SITUAÇÃO EMERGENCIAL E CONSTRUÇÃO EM CONTAINER

5.3 PROPOSIÇÕES PARA O MÓDULO EMERGENCIAL

5.4 CONCLUSÕES PARCIAIS

5.5 BIBLIOGRAFIA



Este capítulo se trata da iniciação científica “Reciclagem Industrial: Processos de Containerização”, publicado na XVII Jornada de Iniciação Científica e Mostra de Iniciação Tecnológica do Mackenzie, em 2021 (ISSN 2526-4699), e foi desenvolvido em conjunto ao professor orientador Carlos A. Hernández Arriagada.

As crescentes mudanças que estão ocorrendo no planeta estão levando a um esgotamento de recursos, e conseqüentemente ao crescimento de discussões sobre o que será o futuro do planeta, colocando em pauta a questão da sustentabilidade e reciclagem. O consumo desenfreado levou o mundo a viver em meio aos excessos, e a busca pelo equilíbrio e diminuição da degradação da natureza é essencial. No século XXI é visto que como consequência desse processo diversas fatalidades acabam acontecendo, são as chamadas situações emergenciais, e a arquitetura possui um papel importante quanto ao auxílio frente a essas situações. Unindo a questão da sustentabilidade e as demandas emergenciais, a reciclagem industrial de containers na arquitetura é uma forma menos agressiva, bastante rápida, barata e prática de responder a esses casos. A pesquisa se embasa em uma revisão bibliográfica, com análise de projetos correlatos e tem como objetivo propor uma hipótese de abrigo emergencial em containers que seja um módulo básico versátil que possa se unir a outros módulos se expandindo, e que possa também atender a diferentes demandas, de habitação, saúde e alimentação.

Este artigo é importante para a monografia, pois traz soluções emergenciais como uma estratégia para eventos decorrentes das mudanças climáticas e ocupação antrópica.

5.1 INTRODUÇÃO

Cidades são organismos vivos em constante mutação e transformação, e como organismos, absorvem recursos e emitem resíduos. Nelas, as pessoas são movidas muitas vezes por um consumo desenfreado que pode converter os recursos renováveis em recursos não renováveis, tornando muito grande o problema do lixo urbano (ROGERS, 2005).

Nesse sentido, segundo McDonough e Braungart (2013), foi durante o processo gradual da revolução industrial que essa situação começou a se intensificar, conforme designers tentavam resolver problemas e tiravam vantagens do que consideravam oportunidades em meio a um período de mudança rápida e em massa. O processo evoluiu a partir do surgimento sucessivo de novas tecnologias, como é o caso dos containers.

Por volta do ano de 1955, o americano Malcom McLean, idealizou um modelo de containers a partir de sua empresa de caminhões de transporte de cargas, revolucionando a maneira de transportar os insumos marítimos, assim como, os tipos de navios que deveriam ser adaptados para esse novo transporte (CONTAINER, 2019). Desde esse momento, teve

início o descarte de containers que não podem ser mais utilizados no transporte de cargas, mas que, podem ter outras utilidades, como na construção civil, por exemplo.

As crescentes discussões a respeito do futuro do planeta frente a todas essas mudanças colocam em pauta a questão da sustentabilidade e da reciclagem. Diante disso, a Organização das Nações Unidas (ONU), coloca como apelo global os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), (ONU, 2021) (Figura 5.1).

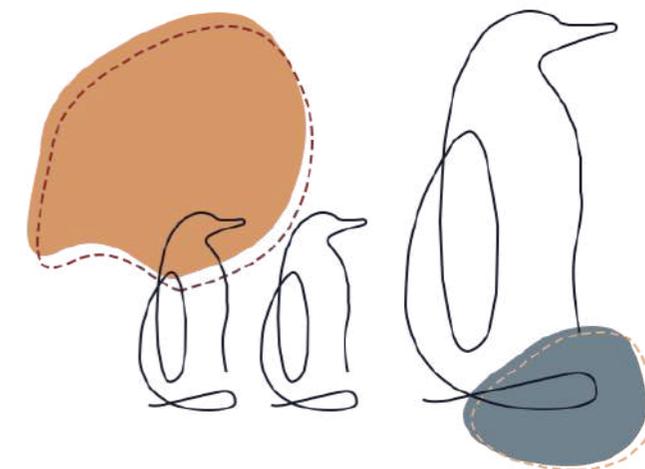




Figura 5.1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Sendo assim, entende-se que a reciclagem industrial incorporada na arquitetura é essencial para o futuro do planeta e das cidades, e pode atender às proposições da ODS, sendo geradora de cidades melhores e caminhar na direção de um ideal denominado por McDonough e Braungart (2013) como CradletoCradle, ou seja, um sistema natural altamente eficaz de fluxo de nutrientes e metabolismo onde o conceito de desperdício não existe, portanto, a forma deve seguir a evolução e não a função.

Os containers por sua vez, são próprios para armazenamento e transporte de cargas, feitos para agüentar as intempéries marítimas e impactos advindos da movimentação dos navios, mesmo quando estão empilhados. Seu aspecto modular faz com que se pareça a uma peça gigante de LEGO, são pré-fabricados, produzidos em massa, baratos e de fácil transporte (KOTNIK, 2010). Sua vida útil pode variar

aproximadamente de 7 a 14 anos, sua estrutura é autoportante – localizada nas 12 arestas do mesmo – e suporta o empilhamento de até 5 containers quando estão cheios (HERNÁNDEZ et al., 2009). Apesar de serem projetados para transportar cargas, são muito adequados à escala dos seres humanos, podem facilmente se unir formando estruturas complexas e podem ser facilmente transformados, apenas com cortes nas paredes (GARRIDO, 2015). Com essas características, os containers se tornam uma alternativa arquitetônica possível para questões emergenciais diversas.

A necessidade de abrigos emergenciais existe desde a época da pré-história devido às severas mudanças no clima, mas foi só durante as guerras mundiais que essa necessidade se intensificou e mudou, gerando demandas não só habitacionais como também médicas e fez com que se passasse a pensar mais no assunto ampliando a quantidade de soluções existentes (ANDERS, 2007).

Essas construções emergenciais devem ser utilizadas pelas vítimas logo nos primeiros dias do pós-desastre, e possuem algumas características que afetam a forma como são construídas, os abrigos precisam ser de rápido fornecimento, baixo custo, exequível e adaptável, uma vez que as demandas

podem ser diversas (ANDERS, 2007).

Deve-se destacar que a construção a partir de containers é feita de maneira rápida, com materiais pré-fabricados, sendo, portanto, uma construção seca de caráter modular e bastante apropriada para casos emergenciais.

Tendo em vista os aspectos mencionados acima, tomar-se-á para a análise alguns padrões de sustentabilidade visando o conceito Cradle to Cradle de McDonough e Braungart (2013) e os ODS colocados pela ONU (ONU, 2021). São eles:

1. Reciclagem Industrial: por meio da reutilização de objetos;
2. Economia dos materiais: daqueles utilizados na construção, eliminando o desperdício;
3. Versatilidade e resiliência: como uma forma de não tornar as construções obsoletas;
4. Energia Solar: uso como uma alternativa limpa de geração de energia além da possibilidade de autossuficiência;
5. Conforto Ambiental: Estratégias para melhoria de desempenho de iluminação natural, evitando o consumo desnecessário de outras formas de energia; proteção termoacústica, diminuindo os gastos energéticos com resfriamento ou aquecimento.

5.2 SITUAÇÃO EMERGENCIAL E CONSTRUÇÃO EM CONTAINER

Para o estudo e compreensão da relação entre situação emergencial e construção em container foram analisados alguns projetos correlatos, listados abaixo, com base em revisões bibliográficas realizadas e seguindo a pergunta norteadora:

“Como a partir da adaptação dos containers e do upcycle¹, se consegue gerar uma espacialidade modelo, ou seja, um módulo único que consiga atender a demandas de atividades emergenciais de saúde, moradia e alimentação e como esse módulo pode se ampliar conectando-se a outros iguais como se fossem “peças de LEGO”?”

1. R4 House do arquiteto Luis de Garrido como modelo de sustentabilidade a ser seguido (GARRIDO, 2021);

2. Connected Units for Respiratory Ailments (CURA) do arquiteto Carlos Ratti, importante referência de módulos de saúde que podem ser ampliados (HARROUK, 2020);

3. Incubadoras médicas para a contenção

de epidemia de ebola na Angola, desenvolvido pelo grupo de pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie Estratégias Projetuais em Territórios Urbanos / Degradados e Portuários (LABSTRATEGY) importante referência no que diz respeito à versatilidade com a proposição de várias conformações espaciais (LABSTRATEGY, 2020);

4. The Ex container Project, anywhere, do arquiteto Yasutaka Yoshimura, importante referência de projeto de habitação mínima para situações emergenciais (MINNER, 2011);

5. Urban Rigger do escritório BIG (BjarkIngelsGroup), importante referência de módulos que se conectam e formam uma rede (RIGGER, 2021).

Como colocado por Anders (2007 apud Babster 2001), em situações emergenciais o abrigo pode ser uma das chaves para salvar vidas pois pode suprir necessidades de proteção contra elementos

¹ Consiste em criar algo novo a partir de itens ou objetos que já existem, o prefixo “up” traz a ideia de evolução ou aprimoramento. Essa técnica surgiu nos anos 1990 com as discussões de reaproveitamento citadas principalmente no livro Cradle to Cradle de McDonough; Braungart, (2013) (FLORENT, 2019).

externos, preservação da dignidade e orientação. Ainda de acordo com Anders (2007), esses abrigos precisam seguir alguns critérios, como rápido fornecimento, baixo custo, ser exequível e adaptável. A partir disso, entende-se que as demandas podem variar quanto ao uso, portanto, o abrigo precisa servir não só como moradia, mas também poder exercer atividades diferentes como de alimentação e saúde.

Nesse sentido, constata-se que as construções em container projetadas para situações emergenciais demandam resiliência espacial, ou seja, necessitam que os espaços sejam adaptáveis aos diferentes usos que possam surgir repentinamente. Os ambientes

são reduzidos e mínimos, sendo bastante otimizados para o desempenho de seu papel. Além disso, o processo construtivo precisa ser bastante rápido e eficaz para grandes demandas.

Em adição a isso, a preocupação com questões de sustentabilidade e autossuficiência dos módulos é importante, uma vez que não é possível saber em que condições o projeto atuará. Temos como importante exemplo e modelo a R4 House (Figura 5.2) que acaba indo muito além de ser apenas uma construção em container, pois se preocupa com tais aspectos de sustentabilidade.



Figura 5.2 - Isométrica do projeto, destaque para o uso do container, telhados verdes e painéis solares.

O projeto é constituído por unidades básicas de habitação tendo como base 6 containers de 40 pés² e propõe um novo modelo de habitações reconfiguráveis e ampliáveis. O projeto conta também com soluções de otimização dos recursos naturais e artificiais a partir do aproveitamento máximo dos materiais empregados na construção, da reutilização e reciclagem de materiais que puderam ser recuperados, da diminuição do consumo energético pela utilização de fontes de energia alternativas como a solar e a geotérmica, de soluções de conforto ambiental empregadas na arquitetura e da diminuição dos resíduos e emissões, sempre buscando a diminuição do preço do edifício e de seu mantimento após a construção. (GARRIDO, 2021).

Tais medidas sustentáveis são simples de fácil e rápida execução, e devem ser incorporadas aos projetos emergenciais em container, principalmente o sistema de captação de energia solar, e a questão da reutilização da água das chuvas por meio do armazenamento em cisternas, estes podem ser facilmente incorporadas nos módulos, uma vez que dependendo da situação, a existência de rede elétrica ou sistema de água podem não existir sendo um diferencial positivo e necessário a existência desses sistemas.

Conforme os aspectos resilientes mencionados, podemos citar como referência o projeto CURA (Unidades Conectadas para Doenças Respiratórias) que é uma espécie de módulo de

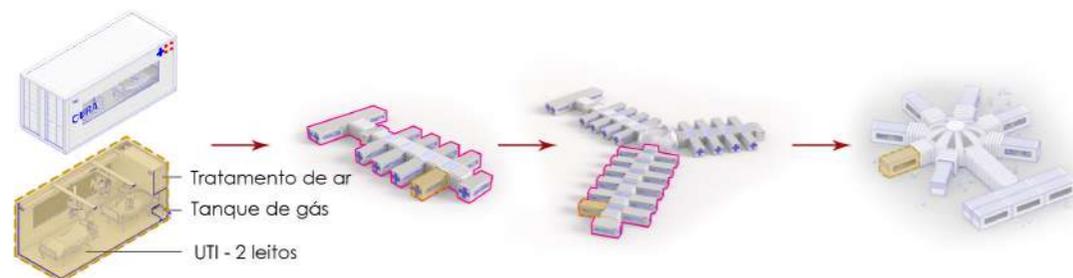


Figura 5.3 - Conformação dos módulos de UTI podendo se expandir facilmente para grandes redes de saúde.

2 Unidade de medida. Um pé equivale a 0,3048 metros, pode ser simbolizado por ('). Exemplo: 1' = 1 pé.

Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Cada container de 20 pés utilizado é uma unidade móvel de UTI de fácil transporte, essas unidades podem se unir formando complexos maiores de acordo com as necessidades emergenciais de saúde (Figura 5.3), nesse caso para a pandemia de coronavírus. As unidades são conectadas por meio do que parecem ser corredores construídos a partir de lonas infláveis,

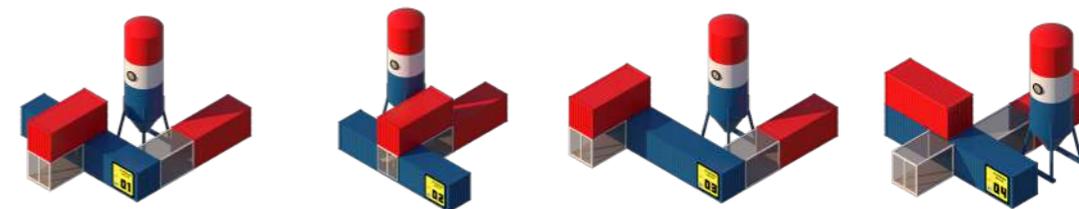


Figura 5.4 - Incubadoras médicas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa LABSTRATEGY.

A construção conta com 1 container de 40 pés e 2 containers de 20 pés. Neste caso, o projeto das incubadoras médicas, além dos containers conta com a reciclagem de um silo que realiza o papel de caixa d'água para a construção. Este é um exemplo de reciclagem industrial que vai além da utilização apenas de containers e que trabalha a versatilidade dos módulos (LABSTRATEGY, 2020). Para a compreensão arquitetônica desse projeto foi realizado um estudo em modelo feito em impressora 3D na escala de 1:75 (Figuras 5.5 e 5.6).

fáceis de montar e desmontar, no interior das lonas é possível que existam pequenas estruturas metálicas de sustentação (HARROUK, 2020).

Assim como o CURA, as incubadoras desenvolvidas pelo LABSTRATEGY para a epidemia de Ebola apresentaram essa resiliência possuindo 4 configurações diferentes e adaptáveis, servindo também para finalidades médicas (Figura 5.4).

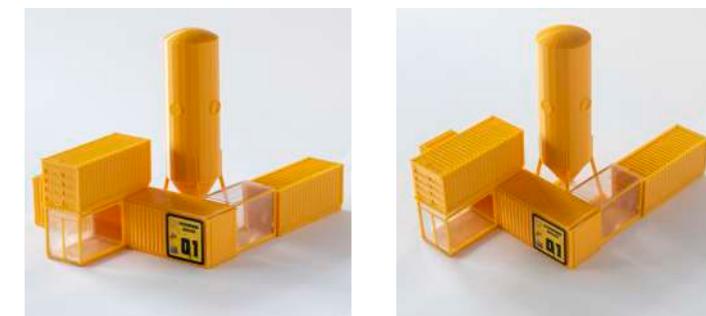


Figura 5.5 e 5.6 - Incubadoras médicas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa LABSTRATEGY.

Ao tratarmos da arquitetura mínima requerida para situações emergenciais, além dos projetos anteriormente mencionados, temos o projeto The Ex container. Este projeto se trata de uma moradia mínima construída a partir de dois containers de 20 pés unidos (Figura 7). O projeto foi uma resposta rápida para socorrer as pessoas afetadas pelo terremoto e tsunami que atingiu o Japão em 11 de março de 2011 (MINNER, 2011). Essas moradias foram pré-fabricadas e enviadas para os locais onde o desastre ocorreu. Existem 2 modelos, um de habitação térrea e um de habitação com 2 andares, sempre com 2 containers de 20 pés apenas (EX-CONTAINER PROJECT, 2021). Cada container é independente, mas possuem necessidades complementares, um container como sala e quarto e o outro como cozinha e banheiro, concentrando as instalações hidráulicas.



Figura 5.7 - Duas opções de habitação do "the ex container Project" e interior do projeto

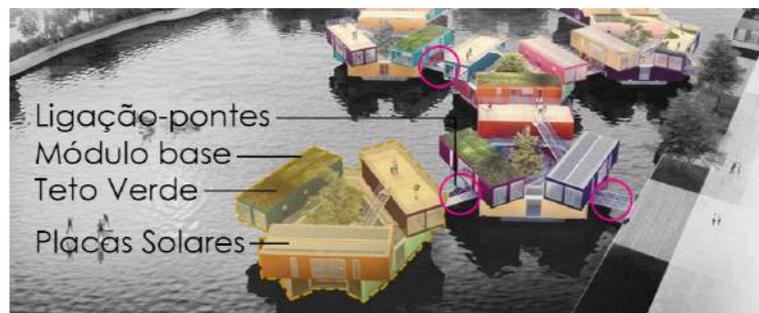


Figura 5.8 - Módulos que podem se conectar como peças de lego criando uma rede.

Outro projeto analisado foi o Urban Rigger, que é um módulo de moradia estudantil flutuante na foz do Rio København Havnem Copenhague na Dinamarca. Esse módulo pode se conectar a outros iguais como se fossem peças de LEGO, formando uma grande rede de moradias estudantis que flutuam sobre o rio (Figura 5.8).

Segundo Bjark em uma palestra de Technology; Entertainment; Design (TED) talks, a terra é 70% água, então, por que não a ocupar? Temos que considerá-la como uma opção de lugar a ser ocupada pelos humanos, pois isso pode ser nosso futuro (FLOATING, 2019). A resiliência requerida para situações emergenciais pode

levar a ocupação de ambientes aquáticos, pois não somos capazes de prever o que acontecerá. Nesse sentido compreender esse projeto é essencial.

O Urban Rigger trabalha também com a questão da sustentabilidade, utilizando a água do

mar como fonte natural de calor com o auxílio de bombas aquecedoras de baixa energia. Além disso, os módulos contam com a utilização de painéis fotovoltaicos para a captação de energia solar (RIGGER, 2021).

5.3 PROPOSIÇÕES PARA O MÓDULO EMERGENCIAL

Conforme os estudos anteriores serão desenvolvidos uma hipótese de abrigo emergencial, tendo em vista que segundo Anders (2007 apud Kronenburg 1998), a arquitetura emergencial deve ser acessível, ter uma fonte de água, sistema sanitário, atendimento médico e deve fornecer alimentação, além de ser de rápido fornecimento,

exequível, de baixo custo e adaptável. Pode-se concluir com o diagrama abaixo (Figura 5.9) que o mínimo necessário seria a utilização de apenas um módulo de container de 20 pés, ou de 40 pés, que poderia ser transportado por meio de caminhões e já chegaria pronto no local do desastre apenas para suprir as demandas exigidas.

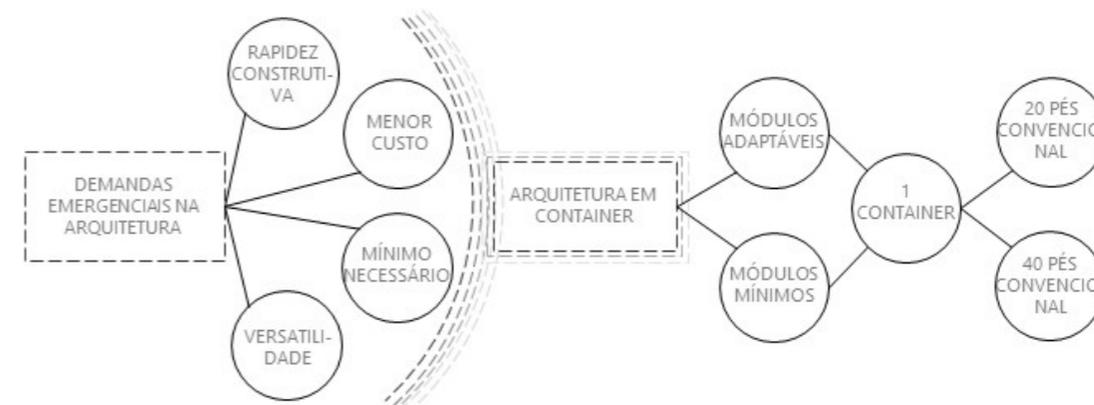


Figura 5.9 - Diagrama de entendimento do módulo mínimo.

Tal módulo pré-fabricado deveria ser projetado como algo único, um único modelo, o mais simples possível que possa ser ocupado internamente conforme a necessidade, além disso, deve-se prever que esse módulo possa se expandir, unindo-se a outros iguais para formar ambientes maiores quando necessário.

Desse modo, considerando que o necessário para atender aos programas é: programa habitacional, com banheiro, cozinha, quarto; programa de alimentação, com banheiro, cozinhas; programa de saúde, com banheiro, sala médica de primeiros socorros. Podemos perceber que o banheiro é uma parte em comum entre os programas, e que as demais atividades são rotativas, portanto, partindo da premissa que o banheiro seja uma parte fixa que concentra as instalações hidráulicas, e, para

que possa existir essa conexão entre containers, a conexão seja feita por meio de aberturas.

A partir dos estudos e dos pontos analisados, foi possível formular os módulos de 20 pés e de 40 pés. Os módulos seguem a lógica de um núcleo fixo com espaço livre que pode ser ocupado de acordo com a demanda (Figuras 5.10 e 5.11), cada módulo pode ser usado mais de uma vez e em diferentes situações como mencionado anteriormente. As conexões entre eles podem ser feitas de diversas maneiras unindo as aberturas dos containers, algumas delas podem ser melhor observadas na figura 5.12. Nas figuras, em amarelo, temos o que foram consideradas partes fixas, banheiro e pia (cozinha, ou bancada de suporte), que são a base fixa do módulo. Em laranja são as aberturas, onde as conexões ocorrerão.

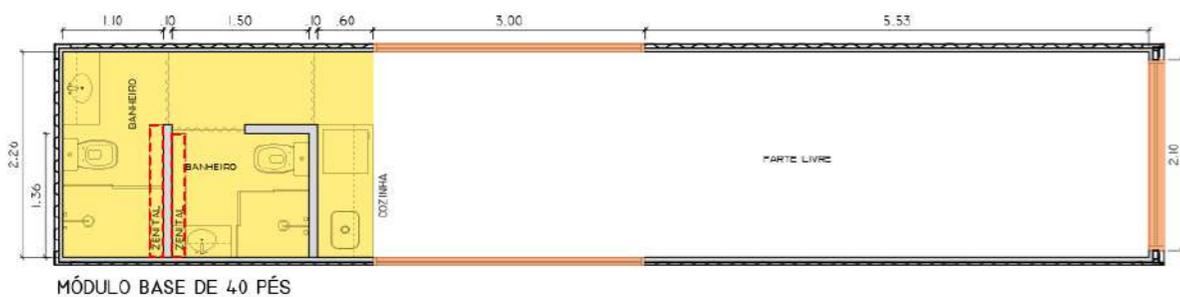


Figura 5.10 - Plantas dos módulos 40 pés.

Figura 5.10 - Plantas dos módulos 40 pés.

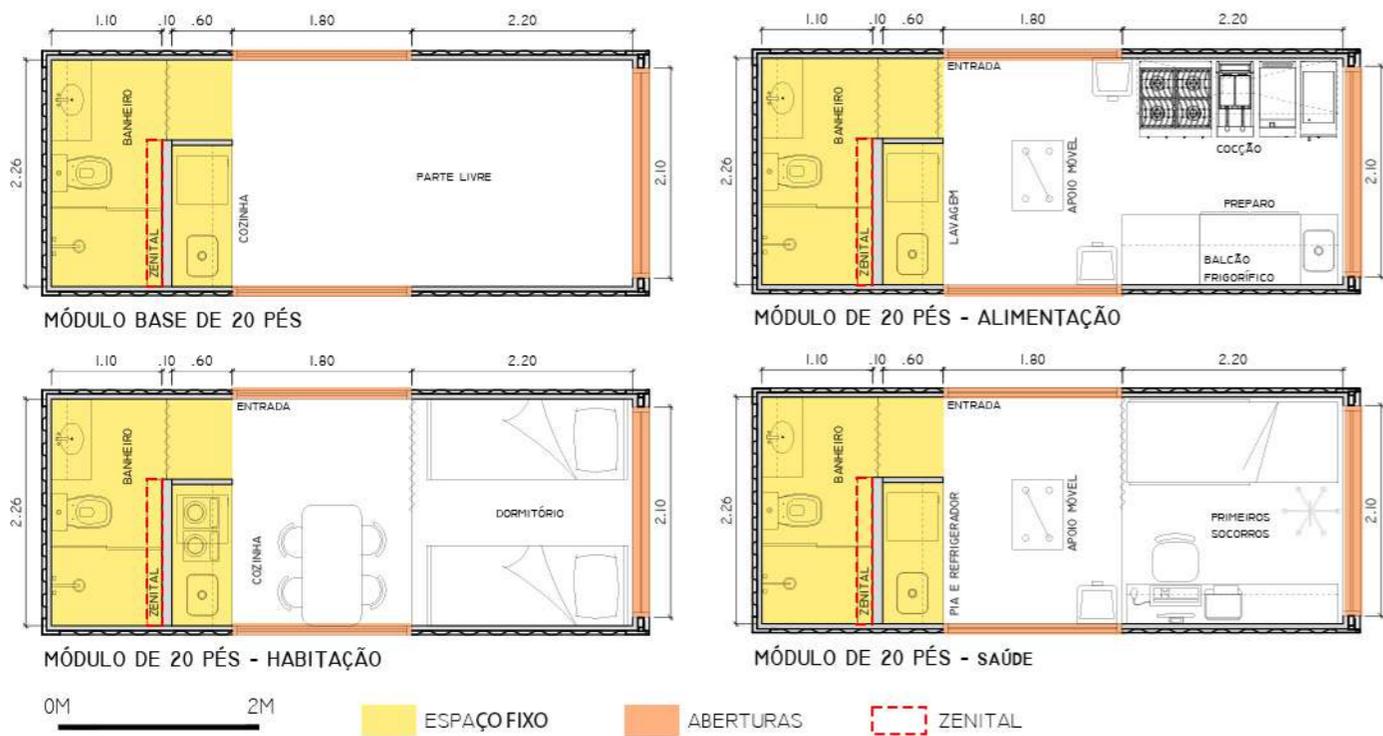


Figura 5.11- Plantas dos módulos 20 pés.

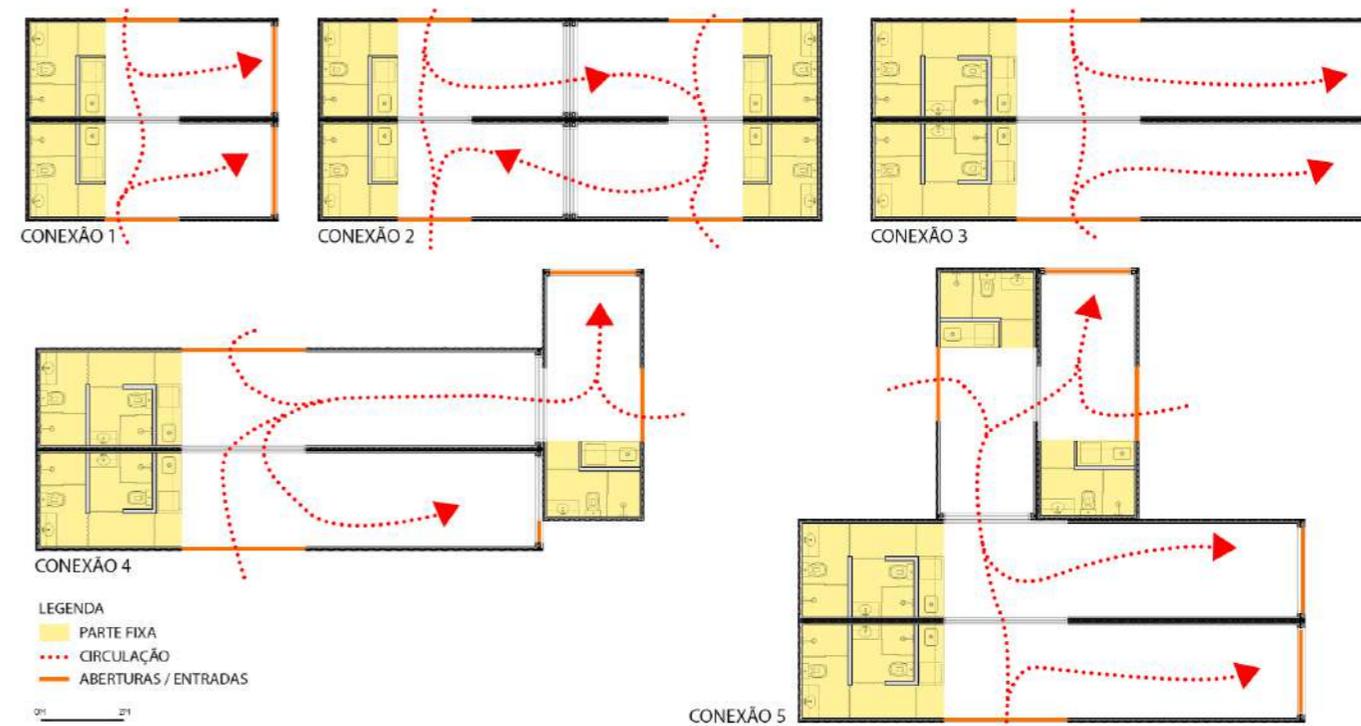


Figura 5.12 - Plantas dos módulos base conectados.

Para termos um panorama do custo de cada um dos módulos e das diferenças de gastos entre os dois tamanhos de containers de maneira a compreender a viabilidade das soluções, uma análise será feita, a partir de comparações entre os principais fornecedores de material de construção do mercado.

Uma média simples entre os valores

apresentados por esses fornecedores será realizada, relacionando os valores obtidos com a quantidade de pessoas que conseguem ocupar o container e com os índices de custo de construção: o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e Custo Unitário Básico (CUB), conceituados na tabela abaixo (Tabela 5.1).

VALORES MÉDIOS PARA CONTAINERS DE 20 PÉS (14,84m ²) NO BRASIL, NO ANO DE 2021								COMPARATIVOS COM A CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL NO ANO DE 2021
FOTOS	PREÇOS	MÉDIA	QTD.	TOTAL (média)	TOTAL (max.)	TOTAL (min.)		
CONTAINER	Miranda Container	19232,85	12621,21	1	R\$ 12621,21	R\$ 19232,85	R\$ 6952,00	SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil Índice do IBGE que tem como objetivo a produção de séries mensais do Brasil, de custos e índices médios para o setor habitacional, levando em consideração custos de mão de obra, materiais, máquinas, equipamentos e serviços.
	MF Rural	11500,00						
	Easy Container	6952,00						
	Easy Container	12800,00						
DRYWALL	Leroy Merlin (2,00 x 0,60m)	15,40 por m ²	13,48 por m ²	88 m ²	R\$ 1186	R\$ 1186	R\$ 1186	
	Sodimac (1,80 x 1,20m)	12,92 por m ²						
	C&C (2,40 x 1,20m)	12,12 por m ²						
RIPAS DE MADEIRA (EUCALIPTO)	Leroy Merlin (1 x 4 x 250cm)	16,09	14,50	30	R\$ 435	R\$ 435	R\$ 435	
	Sodimac (1 x 4 x 250cm)	12,90						
LÃ DE VIDRO	Leroy Merlin (1,20 x 12,50m)	119,90	119,90	6	R\$ 719	R\$ 719	R\$ 719	
	Sodimac (1,20 x 12,50m)	119,90						
PARTE FIXA (banheiro e pia)	Bacia Sanitária	300,00	-	1	R\$ 750	R\$ 750	R\$ 750	
	Chuveiro	150,00						
	Lavatório	100,00						
	Pia	200,00						
VALOR TOTAL					R\$ 15711,70	R\$ 22322,85	R\$ 10042,00	VALOR MÉDIO NO BRASIL EM 2021: 1506,76 R\$/m ²
VALOR POR PESSOA (atende a 4 pessoas)					R\$ 3927,93	R\$ 5580,71	R\$ 2510,50	
VALOR POR METRO QUADRADO (R\$/m ²)					R\$ 1058,74	R\$ 1504,24	R\$ 676,68	
VALORES MÉDIOS PARA CONTAINERS DE 40 PÉS (29,74m ²) NO BRASIL, NO ANO DE 2021								COMPARATIVOS COM A CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL NO ANO DE 2021
FOTOS	PREÇOS	MÉDIA	QTD.	TOTAL	TOTAL (max.)	TOTAL (min.)		
CONTAINER	Easy Container	18890,00	16392,00	1	R\$ 16392,00	R\$ 18890,00	R\$ 11708,00	CUB - Custo Unitário Básico É o custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, servindo para os custos de avaliação de construção das edificações, elaborado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). O Cub representa o custo parcial da obra, levando em conta apenas o essencial, sem contar os custos adicionais, como previsto no item 3.9 da Norma Brasileira ABNT NBR 12.721:2006.
	MF Rural	17990,00						
	Easy Container	16980,00						
	Easy Container	11708,00						
DRYWALL	Leroy Merlin (2,00 x 0,60m)	15,40 por m ²	13,48 por m ²	159 m ²	R\$ 2143	R\$ 2143	R\$ 2143	
	Sodimac (1,80 x 1,20m)	12,92 por m ²						
	C&C (2,40 x 1,20m)	12,12 por m ²						
RIPAS DE MADEIRA (EUCALIPTO)	Leroy Merlin (1 x 4 x 250cm)	16,09	14,50	56	R\$ 812	R\$ 812	R\$ 812	
	Sodimac (1 x 4 x 250cm)	12,90						
LÃ DE VIDRO	Leroy Merlin (1,20 x 12,50m)	119,90	119,90	11	R\$ 1319	R\$ 1319	R\$ 1319	
	Sodimac (1,20 x 12,50m)	119,90						
PARTE FIXA (banheiro e pia)	Bacia Sanitária	300,00	-	2	R\$ 1300	R\$ 1300	R\$ 1300	
	Chuveiro	150,00						
	Lavatório	100,00						
	Pia	200,00						
VALOR TOTAL					R\$ 21965,94	R\$ 24464,00	R\$ 17282,00	VALOR MÉDIO MENSAL NO BRASIL ATÉ SETEMBRO DE 2021: 1703,18 R\$/m ²
VALOR POR PESSOA (atende a 8 pessoas)					R\$ 2745,74	R\$ 3058,00	R\$ 2160,25	
VALOR POR METRO QUADRADO (R\$/m ²)					R\$ 738,60	R\$ 822,60	R\$ 581,10	

Tabela 5.1 - Tabela de gasto para containers de 20 e 40 pés.

Na análise não serão considerados: serralheria, mão de obra, transporte, instalações hidráulicas e elétricas, pois são iguais para os dois tamanhos propostos. Aproximou-se o custo das partes que variam entre os tamanhos, como: valor do contêiner, revestimento das paredes internas em drywall; montantes para fixação: gesso acartonado e isolamento; por fim, as peças fixas de banheiro e pia: bacia sanitária, chuveiro e pias. A quantidade de pessoas que ocupará cada container será de 4 por banheiro, portanto, 4 pessoas para o container de 20 pés e 8 pessoas para o de 40 pés, pensando que nos módulos habitacionais serão usados beliches.

Levou-se em consideração também, os materiais que conseguem suprir com qualidade as demandas, mas que possuem um custo acessível e mais baixo. Dessa forma, os containers possuem paredes internas de drywall estruturadas por ripas de eucalipto de 4 cm. Utilizou-se lã de vidro para isolamento termo acústico no lugar do painel de isolamento a vácuo colocado por Shen (et al., 2019) como solução mais eficiente, pois é uma novidade no mercado, e é mais cara. Por fim, as esquadrias são metálicas e abrem como uma porta em um trilho para que possa haver a conexão entre containers por meio delas (Figura 5.13), outra possibilidade é a retirada

do caixilho criando uma abertura mais ampla caso necessário.

Comparando os custos, constata-se que os valores médios para o metro quadrado de construção em container são inferiores às médias de valor por metro quadrado da construção civil no país. Nota-se também que o container de 40 pés seria mais vantajoso em termos de gasto por pessoa e metro quadrado construído, porém a opção do container de 20 pés não deve ser descartada uma vez que cada demanda tem suas especificidades, e para alguns casos, o container de 20 pés pode ser o que melhor atende a elas.

Externamente, esses módulos contam com a possibilidade da incorporação de placas para captação de energia solar na parte superior, nela também se encontra a janela dos banheiros que é zenital para facilitar as junções laterais entre containers. Contam também com uma cisterna externa de armazenamento de água de uso coletivo que abasteceria mais de uma unidade de container (Figura 5.14).

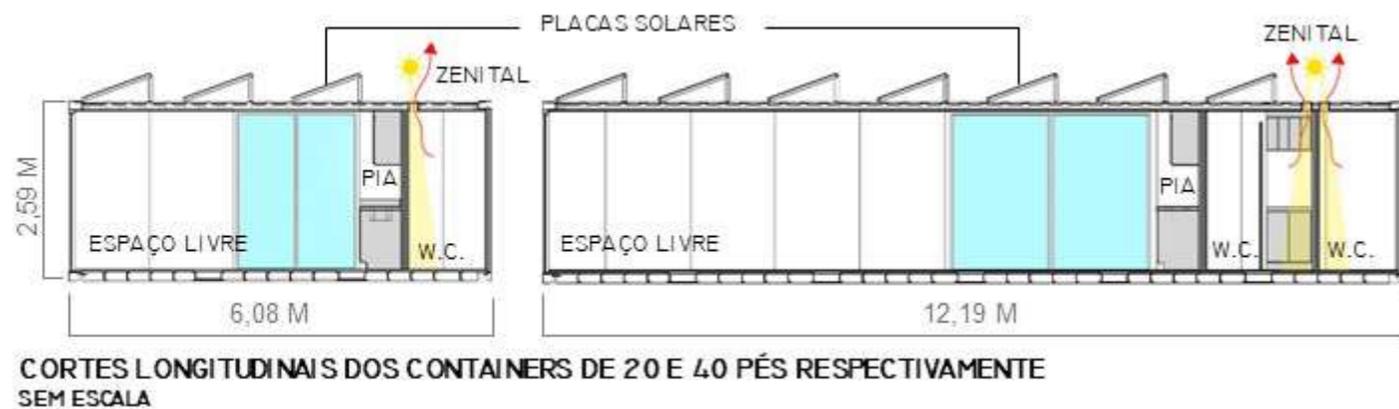


Figura 5.13 - Detalhe dry wall, piso e conexão entre containers via caixilho, imagens internas e cortes.

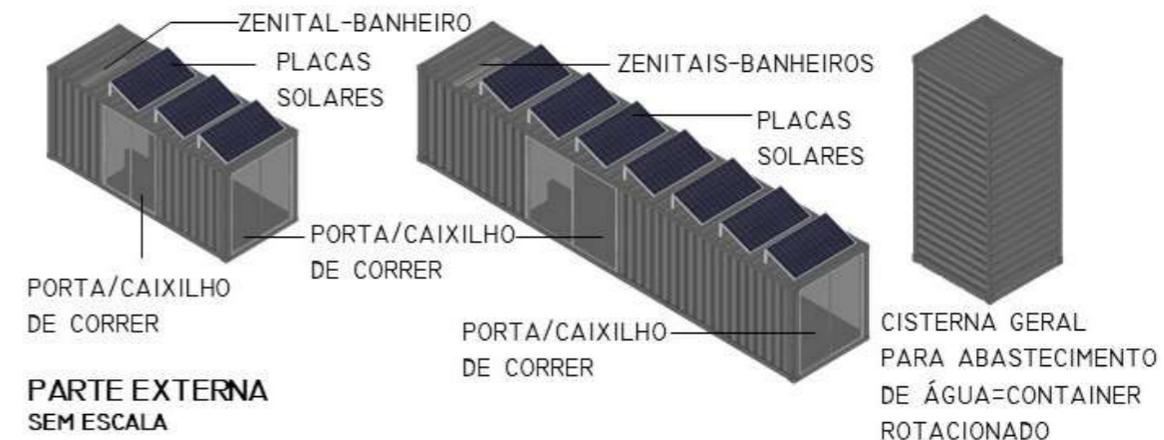


Figura 5.14 - Parte externa dos módulos.

5.4 CONCLUSÕES PARCIAIS

A presente investigação e revisão bibliográfica partindo do questionamento **“Como a partir da adaptação dos containers e do upcycle, se consegue gerar uma espacialidade modelo, ou seja, um módulo único que consiga atender a demandas de atividades emergenciais de saúde, moradia e alimentação e como esse módulo pode se ampliar conectando-se a outros iguais como se fossem “peças de LEGO”?”** possibilitou a busca por uma arquitetura, ecológica, criativa e versátil, por meio de um módulo para situações emergenciais

que pudesse servir como modelo para possíveis eventualidades que requeiram amparar dificuldades de moradia, alimentação e saúde. Tal pergunta fomentou a proposição de um projeto modelo baseado na cidade do futuro e nas novas possíveis demandas emergenciais sobre a arquitetura, obtendo o resultado esperado.

Para tal resultado, foram investigados também aspectos que dizem respeito à sustentabilidade, por meio da contemplação dos pontos anteriormente propostos: 1. Reciclagem Industrial; 2. Economia dos

materiais; 3. Versatilidade e resiliência; 4. Energia Solar; 5. Conforto Ambiental, baseando-se no conceito Cradleto Cradle de McDonough e Braungart (2013) e nos ODS colocados pela ONU (ONU, 2021) que possibilitaram a formulação de uma tabela comparativa entre os projetos analisados e o proposto (Tabela 5.2).

TABELA COMPARATIVA DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS NOS PROJETOS ANALISADOS E NO PROPOSTO						
PROJETOS	R4 HOUSE	CURA	INCUBADORAS	EX CONTAINER	URBAN RIGGER	PROJETO PROPOSTO
1. Reciclagem Industrial	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
2. Economia dos materiais	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
3. Versatilidade e resiliência	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
4. Energia Solar	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
5. Conforto Ambiental	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM

Figura 5.2 - Tabela comparativa dos aspectos de sustentabilidade.

A partir da análise pode-se concluir que nem todos os projetos estudados possuem preocupação com as questões analisadas, apenas a R4 House e o Urban Rigger que se tornam projetos mais eficientes. Para o caso das habitações emergenciais, algumas dessas preocupações são essenciais, no sentido de que podem diminuir gastos e trazer autossuficiência. Sendo assim, por não saber local onde a construção emergencial será instalada, é importante a existência de medidas preventivas como por exemplo o uso de painéis solares e a previsão de cisternas de água para que não faltem suprimentos de necessidade básica.

O módulo proposto buscou contemplar os pontos analisados tornando-se essencial para

que já exista um ponto de partida no caso de uma eventualidade. O uso dos containers como forma rápida de resposta é eficiente se aliado ao uso de materiais de menor custo para a formulação de seu interior, outra vantagem é que os containers são duráveis e os módulos por serem versáteis, podem ser reutilizados, sem necessidade da fabricação de novos a cada demanda que surge.

Encerra-se o capítulo destacando a importância de uma solução emergencial arquitetônica como forma de prevenção, para que o processo de ajuda à população necessitada seja imediato. É importante também que esta siga ideais sustentáveis, obtendo o menor impacto ambiental, com construções que buscam autossuficiência.

5.5 BIBLIOGRAFIA

GERAL:

AILMENTS, Cura - Connected Units For Respiratory. CURA - Connected Units for Respiratory Ailments. 2020. Disponível em: <<https://curapods.org/why/en>>. Acesso em: 04 jan. 2021.

ANDERS, Gustavo Caminato. Abrigos Temporários de Caráter Emergencial. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CBIC. CUB Médio Brasil: custo unitário básico de construção por m². Custo Unitário Básico de Construção por m². 2021. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/custo-da-construcao/cub-medio-brasil-custo-unitario-basico-de-construcao-por-m2>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CONSTRUÇÃO, Casa e. Casa e Construção. 2021. Disponível em: <<https://www.cec.com.br>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

CONTAINER, Easy. Easy Container. 2021a. Disponível em: <https://www.easycontainer.com.br/venda>. Acesso em: 16 jul. 2021.

CONTAINER, Miranda. Miranda Container. 2021b. Disponível em: <https://mirandacontainer.com.br/>. Acesso em: 16 jul. 2021.

EX-CONTAINER PROJECT (Japão). Ex-containerproject. 2021. Disponível em: <http://exc.ysmr.com/top_e/>. Acesso em: 11 jan 2021.e o FII

FLOATING cities, the LEGO House and other architectural forms of the future | Bjarke Ingels. [S.l.]: Ted Talks, 2019. (15

min.), youtube, son., color. Legendado. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ieSV8-isy3M&list=PL2NYILkBEFGyHkBLvG2D2m2CoqEaleQbY&index=3&t=2s>>. Acesso em: 25 out. 2020.

FLORENT. O QUE É UPCYCLING E QUAL A SUA IMPORTÂNCIA? 2019. Disponível em: <<https://florent.com.br/o-que-e-upcycling-e-qual-a-sua-importancia/>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

GARRIDO, Luis de. Green Container Architecture 3. Barcelona: Monsa, 2015.

GARRIDO, Luis de. R4HOUSE (Recupera, Reutiliza, Recicla, Razona). 2021. Disponível em: <<http://luisdegarrido.com/proyectos-realizados/r4house/#tab-id-3>>. Acesso em: 11 jan. 2021.

HARROUK, Christele. Carlo Ratti propõe UTI móvel com contêiner para tratar casos graves de COVID-19. 2020. Traduzido por RomulloBaratto. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/936298/carlo-ratti-propoe-uti-movel-com-conteiner-para-tratar-casos-graves-de-covid-19>>. Acesso em: 04 jan. 2021.

HERNÁNDEZ, Beatriz et al. Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción Trabajos de la V Especialización. 2009. 4 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Instituto de Desarrollo Experimental de La Construcción, Universidad Central de Venezuela, Venezuela, 2019. Cap. 25. Disponível em: <http://190.169.94.12/ojs/index.php/rev_tc/article/view/2587/2482>. Acesso em: 30 maio 2020.

IBGE. SINAPI: sistema nacional de pesquisa de custos e índices da construção civil. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e->

custos/9270-sistema-nacional-de-pesquisa-de-custos-e-indices-da-construcao-civil.html?=&t=resultados. Acesso em: 13 dez. 2021.

KOTNIK, Jure. Container Architecture book: this book contains 6441 containers. Barcelona: Links, 2010.

LABSTRATEGY (Brasil - São Paulo). LABSTRATEGY: laboratório de estratégias projetuais. 2020. Disponível em: <https://www.lab-strategy.com/>. Acesso em: 13 jun. 2020.

MARTINEZ, Júlia. Contêineres flutuantes viram moradias para estudantes. 2019. Disponível em: <<https://casa.abril.com.br/arquitetura/conteineres-flutuantes-viram-moradias-para-estudantes/>>. Acesso em: 04 jan. 2021.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. Cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente. São Paulo: G, Gili, 2013. Tradução de Frederico Bonaldo.

MERLIN, Leroy. Leroy Merlin. 2021. Disponível em: <<https://www.leroymerlin.com.br>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

MINNER, Kelly. Ex-Container Project / Yasutaka Yoshimura Architects. 2011. Disponível em: <<https://www.archdaily.com/127534/ex-container-project-yasutaka-yoshimura-architects>>. Acesso em: 11 jan. 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.

RIGGER, Urban. URBAN RIGGER. 2021. Disponível em: <https://www.urbanrigger.com/>. Acesso em: 11 jan. 2021.

ROGERS, Richard. Cidades Para um Pequeno Planeta. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, Sa, 2005.

RURAL, Marketplace Mf. Marketplace MF Rural. 2021. Disponível em: <<https://www.mfrural.com.br/>>. Acesso em: 16 jul.

2021.

SHEN, Jingchun et al. Exploring the Potential of Climate-Adaptive Container Building Design under Future Climate Scenarios in Three Different Climate Zones. 2019. Artigo. Fakultät MKT / Institut für Duale Studiengänge. Disponível em: <<https://opus.hs-osnabrueck.de/frontdoor/index/index/docId/1518>>. Acesso em: 09 jul. 2020.

SODIMAC. Sodimac. 2021. Disponível em: < <https://www.sodimac.com.br>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

IMAGENS:

FIGURA 5.1 - Adaptado de ONU, 2021.

FIGURA 5.2 - Adaptado de GARRIDO, 2021.

FIGURA 5.3 - Adaptado de AILMENTS, 2021.

FIGURA 5.4 - Adaptado de LABSTRATEGY, 2020.

FIGURA 5.5 - Autoral.

FIGURA 5.6 - Autoral.

FIGURA 5.7 - EX-CONTAINER, 2021.

FIGURA 5.8 - MARTINEZ, 2019.

FIGURA 5.9 - Autoral.

FIGURA 5.10 - Autoral.

FIGURA 5.11 - Autoral.

FIGURA 5.12 - Autoral.

FIGURA 5.13 - Autoral.

FIGURA 5.14 - Autoral.

TABELA 5.1 - Adaptado de CBIC, 2021; Construção, 2021; Container, 2021a; Container, 2021b; IBGE, 2021; Merlin ,2021; Rural, 2021; Sodimac, 2021.

TABELA 5.2 - Autoral.

**A ARQUITETURA
PODE AJUDAR**

PARTE

TERRITÓRIOS INVESTIGADOS

6.1 - INTRODUÇÃO

6.2 - VISITA AO PORTO DE SANTOS

6.3 - VISITA AO LAGO DE GARDA

6.4 - VISITA A RIMINI

6.5 - VISITA AO PORTO DE MANDRAKI EM RODES

6.6 - VISITA AO PORTO DE BARCELONA

6.7 - BARCOS DE PESCA EM CINQUE TERRE E SYMI

6.8 - FLUXO DE BARCOS EM VENEZA

6.9 - BIBLIOGRAFIA



Este capítulo se trata de um compilado de visitas de campo realizadas nos anos de 2020, 2021 e 2022, em que nos 2 últimos anos foi realizado um intercâmbio na Itália. O capítulo versa sobre soluções náuticas de diferentes escalas, tratamento e ocupação do waterfront, marinas e parada de barcos em diferentes lugares do mundo. Muitas das soluções observadas e analisadas foram usadas diretamente ou serviram de base e reflexão para solucionar questões do projeto desenvolvido.

6.1 INTRODUÇÃO

As visitas de campo a diversos lugares para a compreensão das infraestruturas náuticas foram essenciais para o desenvolvimento do projeto, com elas, pode-se entender e de fato vivenciar a funcionalidade dessas soluções facilitando o desenvolvimento e a aplicação delas diretamente no projeto.

Segundo Neufert (2022), as construções náuticas têm a necessidade de escolha de materiais estáveis, resistentes e duráveis, pois a corrosão na água, principalmente salgada, é muito grande. Compreende-se que são 2 os tipos principais de construção que avançam para a água: píeres e molhes, como mostrado na figura 6.1.

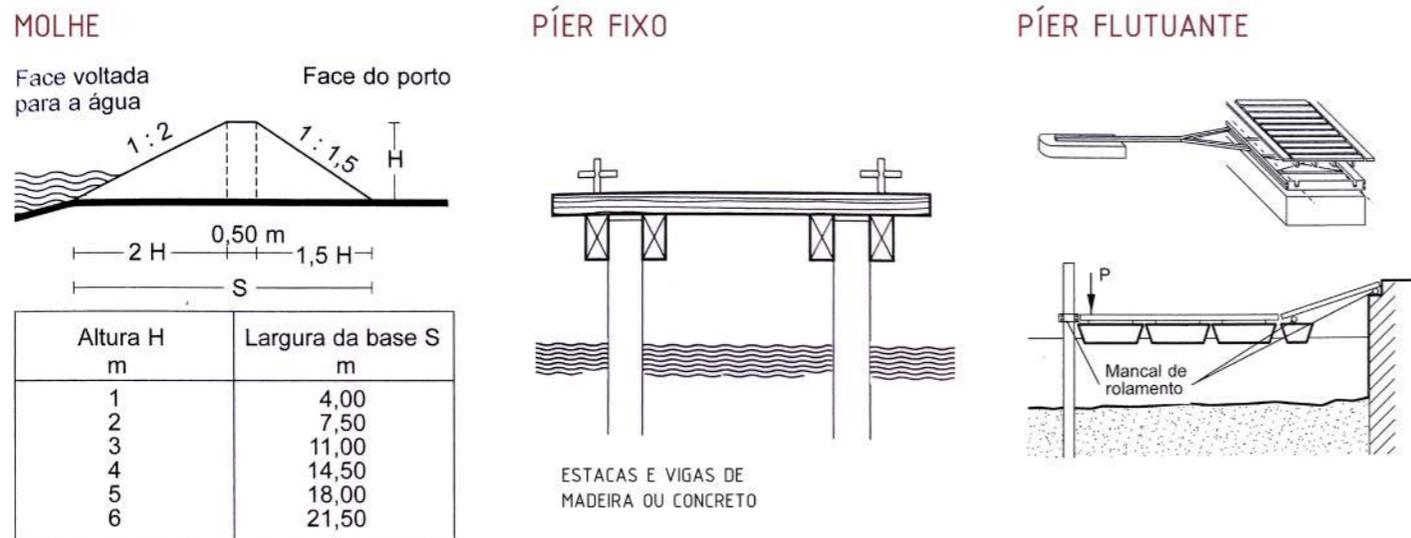


Figura 6.1 - Molhes e Píeres.

1. Molhes: “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, 2022).

2. Píeres: “construção que avança para o mar perpendicular ou obliquamente ao cais, para atracação de embarcações por um ou ambos os lados” (HOUAISS, 2022).

Os píeres podem ser fixos ou flutuantes. Os fixos são feitos por construção convencional, geralmente de concreto, ou madeira. Os móveis, de acordo com Metalu (2022), são montados com flutuadores de polietileno de alta densidade seguido de uma estrutura metálica constituída de dois perfis metálicos de borda soldados um ao outro com barras transversais e diagonais, e por fim, acabados com o piso que pode ser de deque de madeira.

De acordo com Lindley (2022), a amarração dos píeres flutuantes pode ser feita por meio de:

1. Guias de Estaca: Constituído por um anel que envolve estacas tubulares presas no solo, auxiliando a variação do píer de acordo com a maré (LINDLEY, 2022).

2. Guias de Parede: Constituído por vigas metálicas em perfil de aço galvanizado, fixas na parede. Por meio de abraçadeiras o píer se fixa nessa estrutura podendo se mover de acordo com a maré (LINDLEY, 2022).

3. Tirantes e Bielias: Tirantes em A ou treliçados trabalhando a compressão-tensão, cabos para travamento são cruzados e asseguram a rigidez do conjunto mantendo-o paralelo a terra (LINDLEY, 2022).

4. Correntes e Poitas: Sistema mais comum, consiste no uso de correntes metálicas fixas no fundo em âncoras (LINDLEY, 2022).

5. Amarrações elásticas: consiste no uso de cabos de elastômero reforçado, que não sofrem deformação ao longo do tempo e se esticam de acordo com a maré. Sua vantagem é a menor manutenção, pois não entra em contato direto com o fundo, não causando desgaste na linha de amarração, e em consequência, minimiza os impactos ao ecossistema aquático (LINDLEY, 2022).

6.2 VISITA AO PORTO DE SANTOS

A visita ao Porto de Santos, realizada em setembro de 2022, foi feita junto a matéria de infraestruturas portuárias, com o professor orientador. A ida permitiu a compreensão de múltiplas soluções arquitetônicas que avançam na água (Figura 6.2).

O Porto de Santos é o maior porto brasileiro e começou suas atividades no início do séc. XVI com estruturas rudimentares, que ao longo do tempo foram aperfeiçoadas. Em 1889, com a concessão do porto à Companhia das Docas de Santos (CDS), foram construídos os primeiros metros de cais e foi inaugurado o primeiro trecho de porto organizado do Brasil. Por fim, nas últimas décadas o porto teve grandes ampliações e modernizações quanto a logística de containers, cargas gerais e granéis (AUTHORITY, 2022).



Figura 6.2 – Mapa de localização – Santos.

Primeiramente visitou-se as instalações da balsa Santos-Guarujá. Esta está localizada em uma plataforma flutuante conectada à borda (Figura 6.3).

Na chegada ao Guarujá observou-se como é realizada a atracagem da balsa. Trata-se de uma grande infraestrutura fixa ao fundo que permite, por meio de rolores laterais, a movimentação de uma grande plataforma flutuante que suporta a passagem de pessoas e veículos, possibilitando que a balsa possa atracar mesmo com a diferença de marés Figuras 6.4 e 6.5.

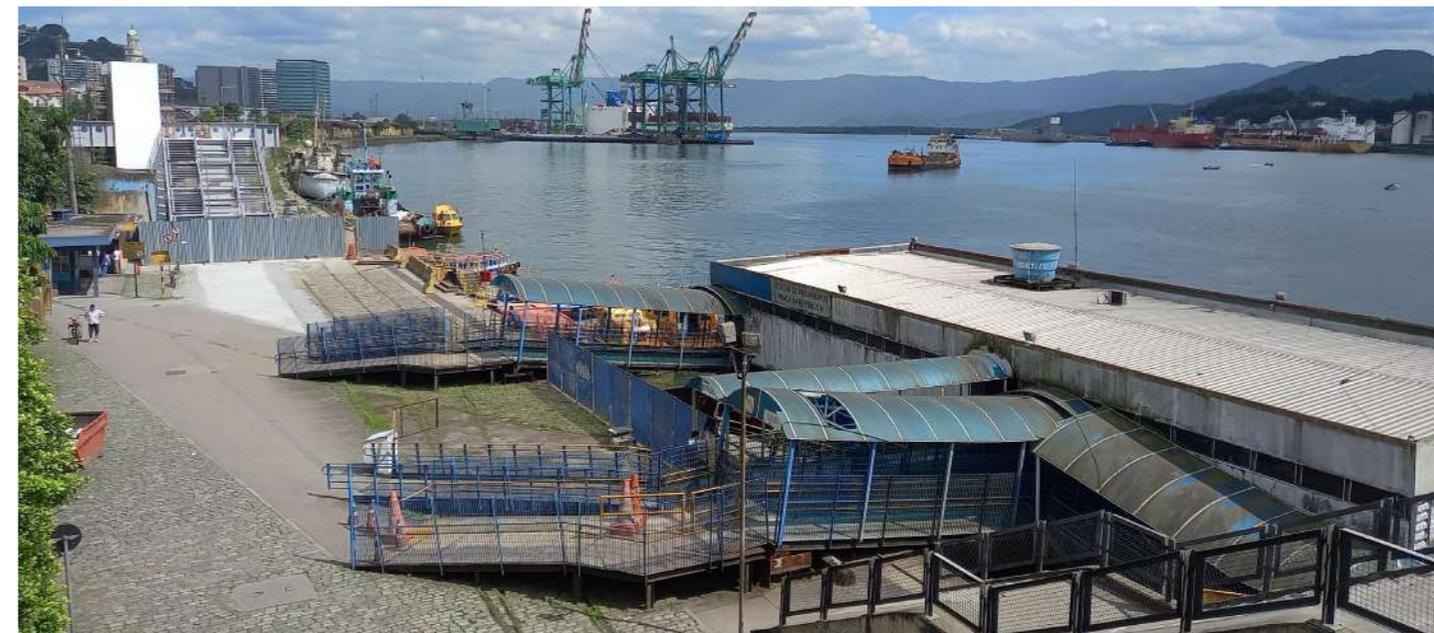


Figura 6.3 – Estação de Balsa em Santos.



Figura 6.4 – Infraestrutura da Balsa no Guarujá.



Figura 6.5 – Infraestrutura da Balsa no Guarujá.

O retorno a Santos foi feito em um barco de pequeno porte, portanto, foi possível analisar as infraestruturas de píeres móveis para a atracagem de barcos menores (Figura 6.6). O píer flutuante utiliza-se de estacas metálicas presas ao fundo e borrachas

rolantes que permitem com que o píer se mova. Além disso, para a atracagem, o píer é revestido com pneus para que o barco não colida diretamente com ele e possui cunhos de amarração para prender com cordas náuticas os barcos à borda.



Figura 6.6 – Infraestrutura da Balsa em Santos.

Visitou-se também o novo píer da Ponta da Praia, inaugurado em setembro de 2022, para compreender como se dá a estrutura de píeres fixos (Figura 6.7). O píer é todo em concreto com pilares de seção circular recuados das bordas, é possível

observar também que a viga de sustentação da laje do píer é de seção retangular, em concreto e possui um formato diferente no pequeno balanço da borda do píer não percorrendo toda a borda externa da laje.



Figura 6.7 – Novo Píer do Pescador em Santos, Ponta da Praia.

Por fim, a visita terminou no Museu de Pesca, para entender como um esqueleto de baleia foi incorporado à arquitetura, suas reais dimensões e como deve ser sustentado (Figura 6.8). O esqueleto possui 23 metros de comprimento, 197 ossos e pesa 7 toneladas, tendo sido reconstituído em 21 dias. É sustentado por cabos de aço presos aos ossos mais rígidos do esqueleto, como mostrado na figura 6.9.

O esqueleto pertence a uma baleia da família *Balaenopteridae* e do gênero *Balaenoptera*, podendo pertencer a qualquer uma das espécies listadas na tabela 6.1, pois este é um dado não identificado.



Figura 6.9 – Cabos de aço para a sustentação do esqueleto de baleia no Museu de Pesca em Santos.



Figura 6.8 – Novo Píer do Pescador em Santos, Ponta da Praia.

6.3 VISITA AO LAGO DE GARDA

A visita ao Lago de Garda, na Itália, em outubro de 2021, se deu nas cidades de Peschiera del Garda, província de Verona e Sirmione, província de Brescia. Na visita, foram observadas soluções de píeres flutuantes para a atracagem de pequenos barcos, e foi a partir deles que se solucionaram os píeres móveis do projeto desenvolvido (Figura 6.10).

Em Peschiera del Garda, foi observado um píer flutuante do tipo de guias de parede (Figura 6.11), com um perfil metálico preso à borda e peças rolantes que auxiliam a mudança de nível do píer (Figuras 6.12 e 6.13).



Figura 6.10 – Mapa de localização – Sirmione e Peschiera del Garda.



Figura 6.11 – Píer flutuante com guias de parede em Peschiera del Garda.

Espécie (binomial)	Nome vulgar	Imagem	Espécie (binomial)	Nome vulgar	Imagem
<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-comum		<i>Balaenoptera musculus</i>	Baleia-azul	
<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia-sei		<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-minke-boreal	
<i>Balaenoptera brydei</i>	Baleia-de-bryde		<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-minke-antártica	
<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-bryde		<i>Balaenoptera omurai</i>	Baleia-de-Omura	

Tabela 6.1 – Possíveis tipos de baleia do Gênero *Balaenoptera*.

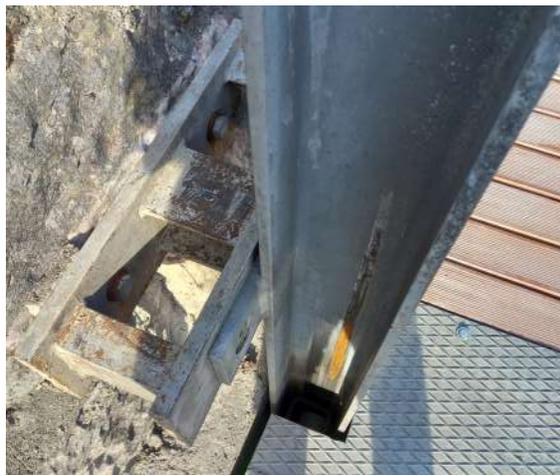


Figura 6.12 – Conexão do píer flutuante com a borda e mecanismos para ajuste de altura.



Figura 6.13 – Conexão do píer flutuante com a borda e mecanismos para ajuste de altura.

Em Sirmione, as estruturas visitadas foram uma rampa para entrada e saída de barcos na água (Figura 6.14) e dois píeres fixos, um com estrutura em concreto e funciona como extensão e um restaurante (Figura 6.15), e o outro em madeira e função principal de contemplação (Figura 6.16). No primeiro píer, a estrutura possui 2 níveis de vigas de menor altura, que seguram um deque de madeira e descarregam a carga em pilares de seção circular, já o segundo píer é mais estreito e todo construído em madeira.



Figura 6.14 – Rampa para entrada e saída de barcos.



Figura 6.15 – Píer extensão do restaurante.



Figura 6.16 – “Il Pontile di Sirmione”.

6.4 VISITA A RIMINI

A visita a Rimini, na Itália, em julho de 2022, permitiu entender como funciona uma marina de maior porte (Figura 6.17).

A Marina di Rimini se conforma em formato de uma bacia, com lugar para 622 barcos de pequeno a grande porte, até 45 metros de comprimento (Figura 6.18 e 6.19). O ingresso é feito por meio de um canal de 55 metros de largura (Figura 6.20), que leva à entrada da marina, com 40 metros, o que permite a fácil manobra dos barcos. A profundidade do estuário é de 4 metros, com variação de 63cm de maré. A marina conta com um sistema de troca de água forçado por meio de bombas, pois é cercada perimetralmente por molhes e em 72 horas, toda água interna é trocada (RIMINI, 2022).

Nos molhes da marina, são fixados píeres móveis para a parada



Figura 6.17 – Mapa de localização – Rimini.

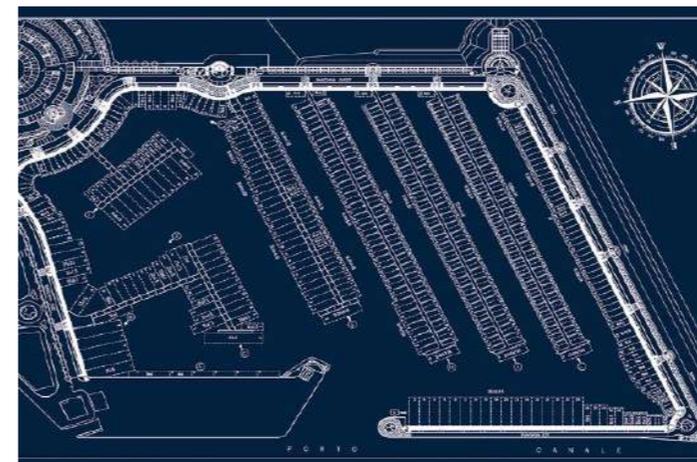


Figura 6.18 – Planta da Marina di Rimini.



Figura 6.19 – Perspectiva da Marina di Rimini.

de barcos. Percebe-se que para a otimização do espaço, os barcos de maior porte são alocados mais próximos a entrada, enquanto os barcos de pequeno porte estão alocados nos lugares mais distantes. Isso acontece porque barcos menores necessitam de um menor raio de manobra.



Figura 6.20 – Marina di Rimini - canal de entrada.

6.5 VISITA AO PORTO DE MANDRAKI EM RODES

A visita a Rodas, na Grécia, em abril de 2022, permitiu entender as diversas escalas de porto, desde portos de recreio até portos para atracagem de cruzeiros e navios que transportam insumos (Figura 6.21).

A história da ilha Grega de Rodas remonta a 2400 anos antes de Cristo. Essa ilha está em uma localização estratégica, no extremo oriente da Europa, se tornando a porta de entrada das mercadorias que vem do oriente. Nos tempos antigos, foi dominada pelo império romano, sofreu influência dos Impérios Bizantino, Árabe, Veneziano e Franco. Mais adiante, conquistou importância comercial e foi a primeira base dos cavaleiros templários, que depois, se transferiram para a ilha de Malta. Durante a Segunda Guerra mundial, a ilha ficou sob domínio Italiano e



Figura 6.21 – Mapa de localização – Rodas.

somente no final da guerra se tornou domínio grego (RODI, 2022).

Antigamente, o porto Principal era o de Mandraki, hoje, com as ampliações portuárias, este é apenas um porto de recreio (Figura 6.22). Foi na entrada deste porto (Figura 6.23 e 6.24) que havia a estátua do Colosso de Rodas (Figura 6.25), considerado uma das maravilhas do mundo antigo. A estátua tinha 31 metros de altura, construída de argila ou madeira e representava uma figura humana segurando uma tocha, servindo como farol para sinalizar a entrada de barcos no porto (RODI, 2022).



Figura 6.22 – Porto Mandraki em Rodas.



Figura 6.25 – Colosso de Rodas por Marten van Heemskerck (1498-1574).



Figura 6.23 e 6.24 – Entrada do porto Mandraki onde estaria construída a estátua do Colosso de Rodas.

O porto de Mandraki tem como estrutura principal um molhe, e diretamente neste molhe são atracadas as embarcações. O molhe possui 3 moinhos de vento, que nos tempos antigos serviam para moer e armazenar os grãos que chegavam. Na sua ponta está localizado o forte de Saint Nicholas para defesa do porto (Figura 6.26).

Adjacente ao porto Mandraki está localizado o porto turístico, em formato de baía. Recebe desde o Ferry Boat até cruzeiros, ambos atracando diretamente a estruturas fixas como se observa nas figuras 6.27 e 6.28. Por fim, em um outro molhe mais afastado, param os navios de carga.



Figura 6.26 – Molhe com moinhos de vento e ao fundo o forte de Saint Nicholas.



Figura 6.27 – Baía turística e navio de cruzeiro.



Figura 6.28 – Ferry Boat no píer turístico.

6.6 VISITA AO PORTO DE BARCELONA

A visita ao Porto de Barcelona, na Espanha, em janeiro de 2020, permitiu compreender uma reestruturação de waterfront. Foi visitada a área do Port Vell, onde foi efetuada uma obra de transformação do waterfront do porto velho de Barcelona (Figura 6.29).

Com o aumento das embarcações, algumas áreas do porto que haviam sido projetadas antigamente acabaram sendo inutilizadas por não comportarem esses avanços. As atividades de carga e descarga foram alocadas à parte nova do porto (Figura 6.30). Nesse contexto, o Porto de Barcelona decidiu transformar a área abandonada do porto velho com um projeto de reestruturação e articulação do waterfront com a cidade (BARCELONA, 2022).

Durante a execução do projeto urbano, foram demolidas



Figura 6.29 – Mapa de localização – Barcelona.

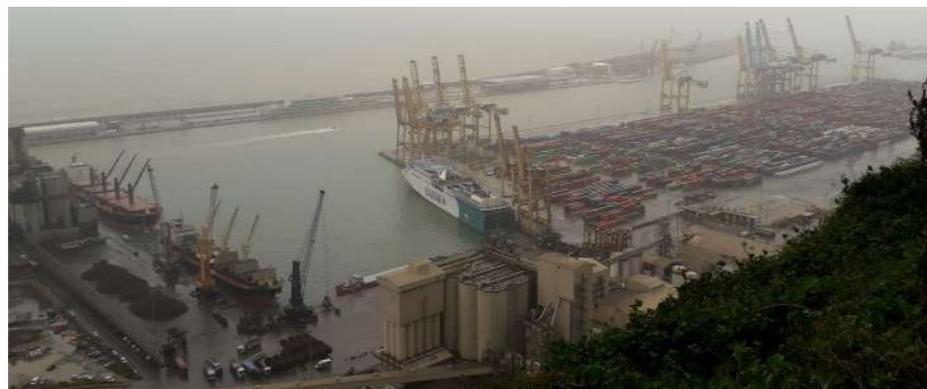


Figura 6.30 – Área nova do porto, terminal de containers.

instalações portuárias, retiradas partes de ferrovia, rodovias foram enterradas e as praias adjacentes foram recuperadas. Com a conclusão do projeto, a área do Port Vell mostada na figura 6.31, se tornou muito atrativa, com grande oferta de equipamentos e instalações, tornando mais dinâmica a relação da cidade com o waterfront e colocando o porto como um importante exemplo de integração porto – cidade

(BARCELONA, 2022).

Além da reestruturação do waterfront, foi importante observar a marina existente no Port Vell (Figura 6.32), sua entrada e controle é feita pela ponte que se abre para a passagem de barcos e permanece fechada fazendo o controle de entrada e saída da marina, como se pode observar na figura 6.33.



Figura 6.31 – Reestruturação do Port Vell.



Figura 6.33 – Ponte – controle da Marina de Port Vell.



Figura 6.32 – Marina de Port Vell.

No ano de 2022, durante o Model Festival de Arquiteturas de Barcelona, o estúdio de arquitetura ON-A trouxe a discussão da possibilidade de transformação do antigo porto de Barcelona, área do Port Vell, que é acessível à sociedade, em um

grande parque urbano, como mostrado na figura 6.34 (DEJTIAR, 2022).

De acordo com o estúdio, 80% do perímetro do porto é inacessível à população, sendo que 88% do perímetro portuário é privado e apenas 12% é livre

para acesso público. Desta reflexão vem a ideia de trazer o Port Vell como uma integração da cidade com o porto e com a natureza (DEJTIAR, 2022).

Tal reflexão pode ser ponto de partida para

reflexões similares em outras partes do mundo, pois as áreas portuárias, independente da localização, colocam em discussão questões similares quanto à ocupação do waterfront e integração cidade-água.



Figura 6.34 – Projeto do Estúdio ON-A para o Porto de Barcelona nomeado “Parc Blau”

6.7 BARCOS PEQUENOS EM CINQUE TERRE E SYMI

A visita às Cinque Terre E Symi, em 2022 (Figuras 6.35 e 6.36), permitiu observar e entender como se comportam os barcos de menor porte, como estão estacionados, e como se locomovem.

As Cinque Terre, na Itália, são patrimônio da UNESCO e constituem 5 vilas ao longo da costa, que ocupam um território geográfico acidentado e de difícil acesso. Sobrevivem de agricultura voltada para a produção de vinho e do turismo (SOFTRADE, 2022). Os barcos vistos nas cidades (Figuras 6.37 e 6.38) em sua maioria não são para pesca, mas sim para a locomoção entre as vilas, por conta da geografia acidentada (MANAROLA, 2020). Isto ajuda na preservação do ecossistema aquático, já que barcos menores geram menor ou nenhum impacto ao ambiente marinho, pois são movidos a pequenos motores ou à própria força humana. Soma-se a isso a atividade de pesca, restrita a pesca recreativa e esportiva, muitas vezes requerendo licença, preservando ainda mais as espécies nativas (TERRE, 2022).



Figura 6.35 e 6.36 – Mapas de localização – Cinque terre e Symi.



Figura 6.37 – Barcos em Manarola.

Na Ilha de Symi, na Grécia, foi possível observar na praia de Symi um porto pequeno para parada de barcos turísticos como o Ferry Boat e outros barcos menores que são amarrados diretamente a borda (Figura 6.39 e 6.40).

Ainda em Symi, na praia de Pedi, encontra-se uma vila de pescadores e um porto de pesca artesanal, com pequenos barcos e píeres de concreto ou madeira (Figura 6.41 e 6.42).



Figura 6.38 – Barcos em Vernazza.



Figura 6.39 – Barcos em Symi



Figura 6.40 – Barcos em Symi



Figura 6.41 – Barcos na praia de Pedi.



Figura 6.42 – Barcos na praia de Pedi.

6.8 FLUXO DE BARCOS EM VENEZA

Foram realizadas 4 visitas a Veneza ao longo dos anos de 2021 e 2022, e foram importantes para compreender o funcionamento de uma complexa rede hidroviária, que mescla diversos tipos de barcos ao longo dos canais da ilha (Figura 6.43).

Em Veneza, o transporte é feito todo por meio de barcos ou a pé, pois a ilha não possui ruas para automóveis, apenas calçadões para pedestres. De acordo com Ribeiro (2021) e com Tours (2022), os transportes aquáticos existentes são:

1. Vaporettos: Fazem o papel do ônibus / trem na ilha, possuem linhas que levam aos principais pontos turísticos e capacidade para 230 passageiros (Figura 6.44).

2. Taxis Aquáticos: São lanchas que comportam uma capacidade de até 10 pessoas e fazem o trajeto desejado pelos canais, porém possuem custo mais elevado (Figura 6.44).

3. Gôndolas: São barcos



Figura 6.43 – Mapa de localização – Veneza.

tradicionais de Veneza, hoje em dia não funcionam exatamente como um meio de transporte, mas sim como uma atração turística, porém, ainda assim, navegam em grande quantidade pelos canais (Figura 6.45).

4. Traghetto: São como balsas ou podem ser gôndolas usadas para fazer a travessia do canal principal em pontos onde não há ponte (Figura 6.46).

5. Alilaguna: Empresa de barcos que faz o transporte pelos canais, realizam trajetos diretos e têm um horário fixo de partida, normalmente a cada hora (Figura 6.47).



Figura 6.44 – Taxi Aquático na Frente e Vaporetto em uma de suas paradas.



Figura 6.46 – Traghetto no canal principal



Figura 6.47 – Barco Alilaguna.



Figura 6.48 – Complexidade do sistema aquaviário veneziano – Canal principal.



Figura 6.45 – Gôndolas.



Figura 6.49 – Complexidade do sistema aquaviário veneziano – Lagoa de Veneza.

6.9 BIBLIOGRAFIA

GERAL:

ALL, Bio Diversity 4. Género Balaenoptera. 2022. Disponível em: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/41547-Balaenoptera>. Acesso em: 06 nov. 2022.

AUTHORITY, Santos Port. História. 2022. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/historia-2/>. Acesso em: 02 nov. 2022.

BARCELONA, G.U Port Vell de L'Autoritat Portuària de. Port Vell Port de Barcelona. 2022. Disponível em: <https://portvellbcn.cat/ca/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

DEJTIAR, Fabian. É possível transformar o porto de Barcelona em um grande parque urbano? 2022. ISSN 0719-8906. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/981641/e-possivel-transformar-o-porto-de-barcelona-em-um-grande-parque-urbano>. Acesso em: 06 nov. 2022.

GOOGLE. Google earth. 2022. Disponível em: <https://earth.google.com/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

HOUAISS, Antonio. Grande Dicionário Houaiss. 2022. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

LINDLEY. Sistemas de Amarração. 2022. Disponível em: <https://www.lindley.pt/pt/marinas-e-portos-de-recreio/sistemas-de-amarracao>. Acesso em: 01 nov. 2022.

MANAROLA, Ufficio. Cinque Terre storia, gli inizi. Non eravamo pescatori. 2020. Disponível em: <https://www.arbaspa.com/it/blog-2/cinque-terre-luoghi-di-vignaioli-e-non-di-pescatori/amp>. Acesso em: 06 nov. 2022.

MARINAS.COM. Marina Di Rimini. 2022. Disponível em: https://marinas.com/view/marina/z4c68d_Marina_Di_Rimini_RN_Rimini_Italy. Acesso em: 03 nov. 2022.

METALU. PÍERES FLUTUANTES. 2022. Disponível em: <https://metalu.com.br/pieres-flutuantes/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

NEUFERT, Ernst. Arte de Projetar em Arquitetura. 42. ed. Porto Alegre: Bookman, 2022.

RIBEIRO, Deyse. Vaporetto ou Taxi boat? Entenda o sistema de transporte em Veneza! 2021. Disponível em: https://transfernautalia.com/vaporetto-ou-taxi-boat-entenda-o-sistema-de-transporte-em-veneza/#2_Traghetto_Ferry_Boat. Acesso em: 06 nov. 2022.

RIMINI, Marina di. Marina di Rimini. 2022. Disponível em: <https://www.marinadirimini.com/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

RODI, Isola di. La Storia Di Rodi. 2022. Disponível em: <https://www.rhodian.com/la-storia-di-rodì/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

SOFTRADE, Web Doctor &. Cinque Terre. 2022. Disponível em: <https://www.cinqueterre.com/>. Acesso em: 06 nov. 2022.

TERRE, Le Cinque. PESCA ALLE CINQUE TERRE. 2022. Disponível em: <https://www.lecinqueterre.org/pesca-cinque-terre.php>. Acesso em: 06 nov. 2022.

TOURS, Civitatis. Transporte em Veneza. 2022. Disponível em: <https://www.tudosobreveneza.com/transporte#>. Acesso em: 06 nov. 2022.

IMAGENS:

FIGURA 6.1 - Adaptado de Neufert (2022).

FIGURA 6.2 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.3 - Autoral.

FIGURA 6.4 - Autoral.

FIGURA 6.5 - Autoral.

FIGURA 6.6 - Autoral.

FIGURA 6.7 - Guilherme Haber.

FIGURA 6.8 - Autoral.

FIGURA 6.9 - Autoral.

FIGURA 6.10 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.11 - Autoral.

FIGURA 6.12 - Autoral.

FIGURA 6.13 - Autoral.

FIGURA 6.14 - Autoral.

FIGURA 6.15 - Autoral.

FIGURA 6.16 - Autoral.

FIGURA 6.17 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.18 - Rimini (2022).

FIGURA 6.19 - Marinas.Com (2022).

FIGURA 6.20 - Autoral.

FIGURA 6.21 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.22 - Autoral.

FIGURA 6.23 - Autoral.

FIGURA 6.24 - Autoral.

FIGURA 6.25 - Rodi (2022).

FIGURA 6.26 - Autoral.

FIGURA 6.27 - Autoral.

FIGURA 6.28 - Autoral.

FIGURA 6.29 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.30 - Autoral.

FIGURA 6.31 - Autoral.

FIGURA 6.32 - Autoral.

FIGURA 6.33 - Autoral.

FIGURA 6.34 - Dejtiar (2022).

FIGURA 6.35 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.36 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.37 - Autoral.

FIGURA 6.38 - Autoral.

FIGURA 6.39 - Autoral.

FIGURA 6.40 - Autoral.

FIGURA 6.41 - Autoral.

FIGURA 6.42 - Autoral.

FIGURA 6.43 - Adaptado de Google (2022).

FIGURA 6.44 - Autoral.

FIGURA 6.45 - Autoral.

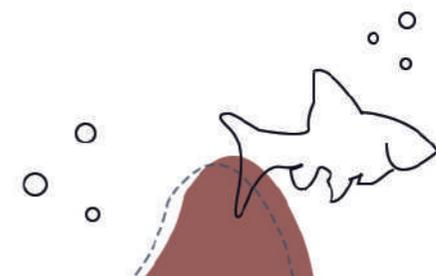
FIGURA 6.46 - Autoral.

FIGURA 6.47 - Autoral.

FIGURA 6.48 - Autoral.

FIGURA 6.49 - Autoral.

TABELA 6.1 - Adaptado de All (2022).





PROJETO

Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos – uma forma de preservação e manutenção do ambiente ameaçado.

6.1 RECORTE URBANO

6.2 FAUNA E FLORA

6.3 CENTRO DE ESTUDOS E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS AQUÁTICOS

6.4 BIBLIOGRAFIA



Este capítulo se trata da apresentação do recorte territorial, com algumas análises mais aproximadas e do projeto “Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos” como uma forma de manutenção e preservação do ambiente aquático.

7.1 RECORTE URBANO

A partir dos levantamentos realizados, foi escolhida a cidade de Navegantes para desenvolvimento de Projeto. O recorte (Figuras 7.1 a 7.3) compreende o bairro de São Pedro, que possui grande potencial turístico e uma importante atividade de pesca artesanal, que acaba por levar moradias a se instalar de maneira imprópria na beira do rio.

Constatou-se que o bairro carece de infraestruturas urbanas, e que seria importante um redesenho e uma reestruturação do waterfront para a construção de uma cidade melhor e mais agradável para os moradores e visitantes.

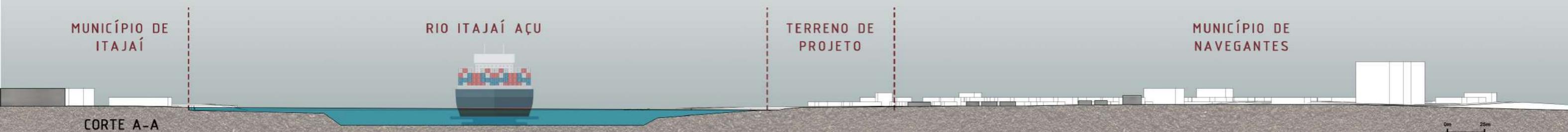
A qualidade das calçadas e do caminhar deixa a desejar, com ruas que não possuem calçadas e muitas vezes nem pavimentação e nem arborização.



Figura 7.1 - Perfil de massas edificadas do bairro.



Figura 7.2 - Recorte de projeto com demarcação do terreno.



CORTE A-A

Figura 7.3 - Corte AA do estuário do Rio Itajaí - Açú.

A seguir, apresenta-se uma sequência de mapeamentos (Figura 7.4 a 7.10), focados no recorte de projeto, Bairro de São Pedro, com a finalidade de compreender as particularidades do território em uma escala mais aproximada.

Na figura 7.4, é apresentado o mapa com o PD (Plano Diretor) da cidade de Navegantes. De acordo com a Câmara Municipal (2018), temos o seguinte:

ZP (Zona portuária) – Compreende uma área destinada prioritariamente, para a operação e expansão da atividade portuária do Porto de Navegantes.

ZAP (Zona de adensamento prioritário) – Compreende a área do Centro Histórico e tradicional, com ocupação já consolidada mas de baixa densidade, destinada prioritariamente para o adensamento voltado a diversificação e qualificação das atividades econômicas, especialmente de comércio e serviços, a qualificação do ambiente urbano com a ampliação e melhorias dos espaços de uso coletivo e o incentivo ao adensamento da ocupação com finalidade habitacional e, em especial de uso misto.

ZQM-CT45 (Zona de quadra mar centro 45m) e ZQM-CT80 (Zona de quadra mar centro 80m) – Compreende a área destinada preferencialmente

ao adensamento qualificado voltado ao uso misto e habitação multifamiliar. A faixa da Zona de Quadra Mar se divide em sub-zonas em função das limitações relacionadas ao “cone aeroportuário”, assim definidas:

- a. Centro Aeroporto – CT45
- b. Centro – CT80
- c. Meia Praia Aeroporto – MP45
- d. Gravatá Aeroporto – GV45
- e. Gravatá - GV80

ZEO (Zona especial da orla) – Compreende uma faixa de até 70 metros a partir da borda Leste do eixo da Avenida Prefeito Adolfo Cirino Cabral, destinada preferencialmente ao adensamento qualificado voltado ao uso misto, hotelaria e habitação multifamiliar. A faixa da Zona de Quadra Mar tem diferentes índices relacionados a altura máxima das edificações em função das limitações relacionadas ao “cone aeroportuário” e cone de sombreamento.

ZDE (Zona de desenvolvimento especial) – Compreende a área destinada prioritariamente a um Projeto Regularização Fundiária, de Qualificação e Valorização Urbana, voltada a organização e ordenamento do território respeitando a história, vocações e tradições equilibrando a ocupação de baixa densidade na faixa de borda do Rio Itajaí Açu e

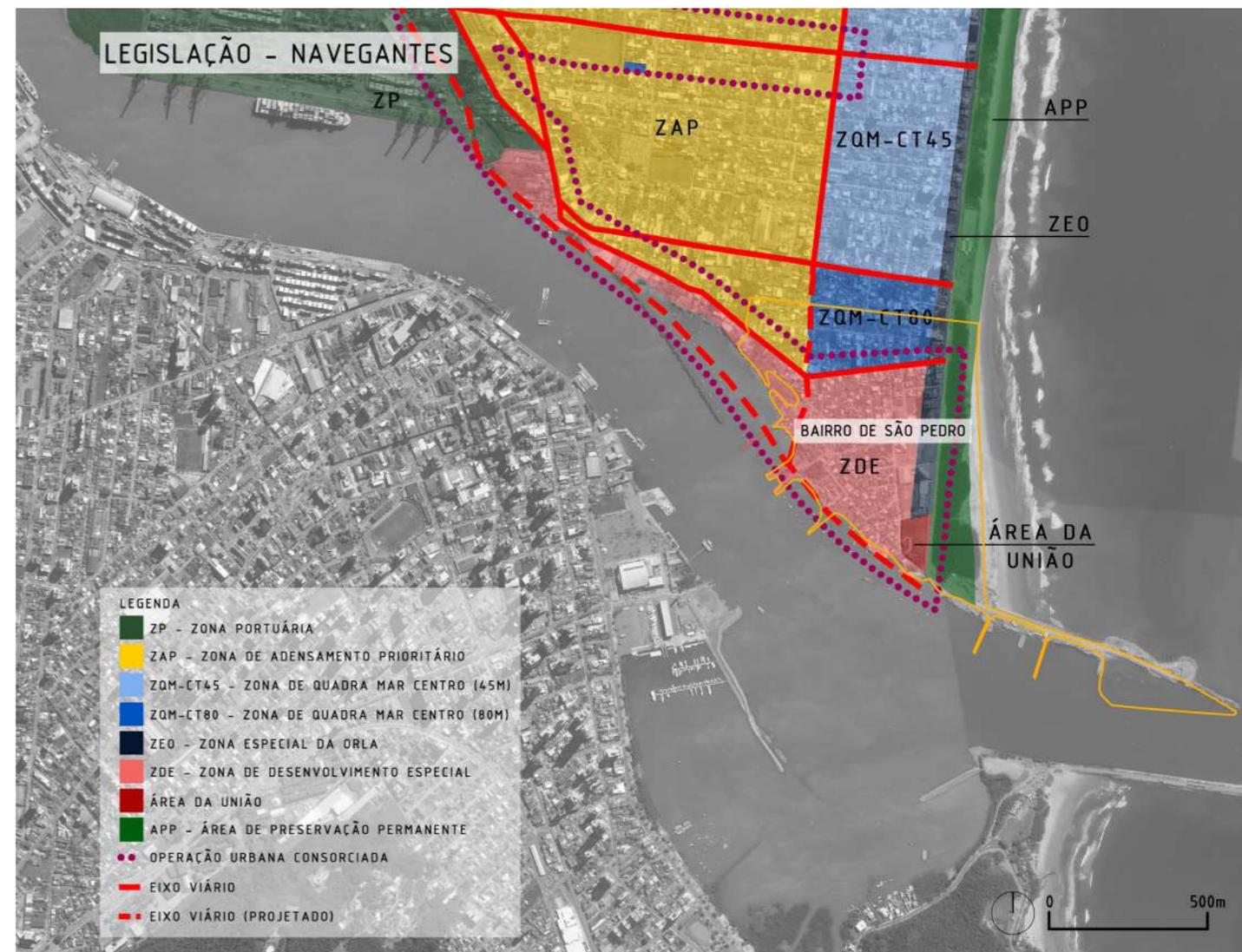


Figura 7.4 - Legislação Urbana de Navegantes.

promovendo o adensamento qualificado das quadras interiores mediante um processo de Operação Urbana Consorciada.

ÁREA DA UNIÃO – espaço pertencente à marinha

APP (Área de preservação permanente)

– Área protegida, nos termos do novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/12 coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Além das zonas, o plano diretor prevê uma Operação Urbana consorciada para as áreas em contato direto com o waterfront do rio, no sentido de uma melhoria da infraestrutura urbana com a participação da comunidade, além de um plano de eixos viários projetados para a melhoria da malha de transporte.

Quanto à população (Figura 7.5), estima-se aproximadamente 2200 pessoas no recorte, considerando a área não muito adensada se compararmos com o mapa da figura 7.6, que mostra que a maior parte do recorte compreende construções de uso habitacional.

Na figura 7.7, os equipamentos mapeados, em sua maioria, são de abrangência local, como pequenos mercados, restaurantes, comércios e escolas locais. Uma atividade bastante presente na área é a pesca, tanto artesanal, como em escala mais industrial. Sobre o transporte, há a presença de ciclovia que se restringe à via que margeia a praia e há apenas uma linha de ônibus passa pelo recorte em um trajeto que não abraje suas extremidades.

A vegetação se concentra principalmente na praia, como se pode ver na figura 7.8, constituindo uma densa área verde de restinga arbustiva. Na parte urbanizada do recorte, não existe um local considerável de concentração de vegetação, como um parque ou uma praça pública arborizada.

Quanto à drenagem (Figura 7.9), as ruas possuem bocas de lobo e nem todas são asfaltadas, mas sim com blocos de concreto. Não há históricos frequentes de inundação, mas a ocupação muito próxima da borda do rio indica que deve haver uma preocupação quanto aos períodos de cheia.

Por fim, como mostrado na figura 7.10, percebe-se que em um raio de 15 minutos andando, é possível apenas chegar ao centro da cidade de Navegantes, mas não conectar-se com Itajaí.

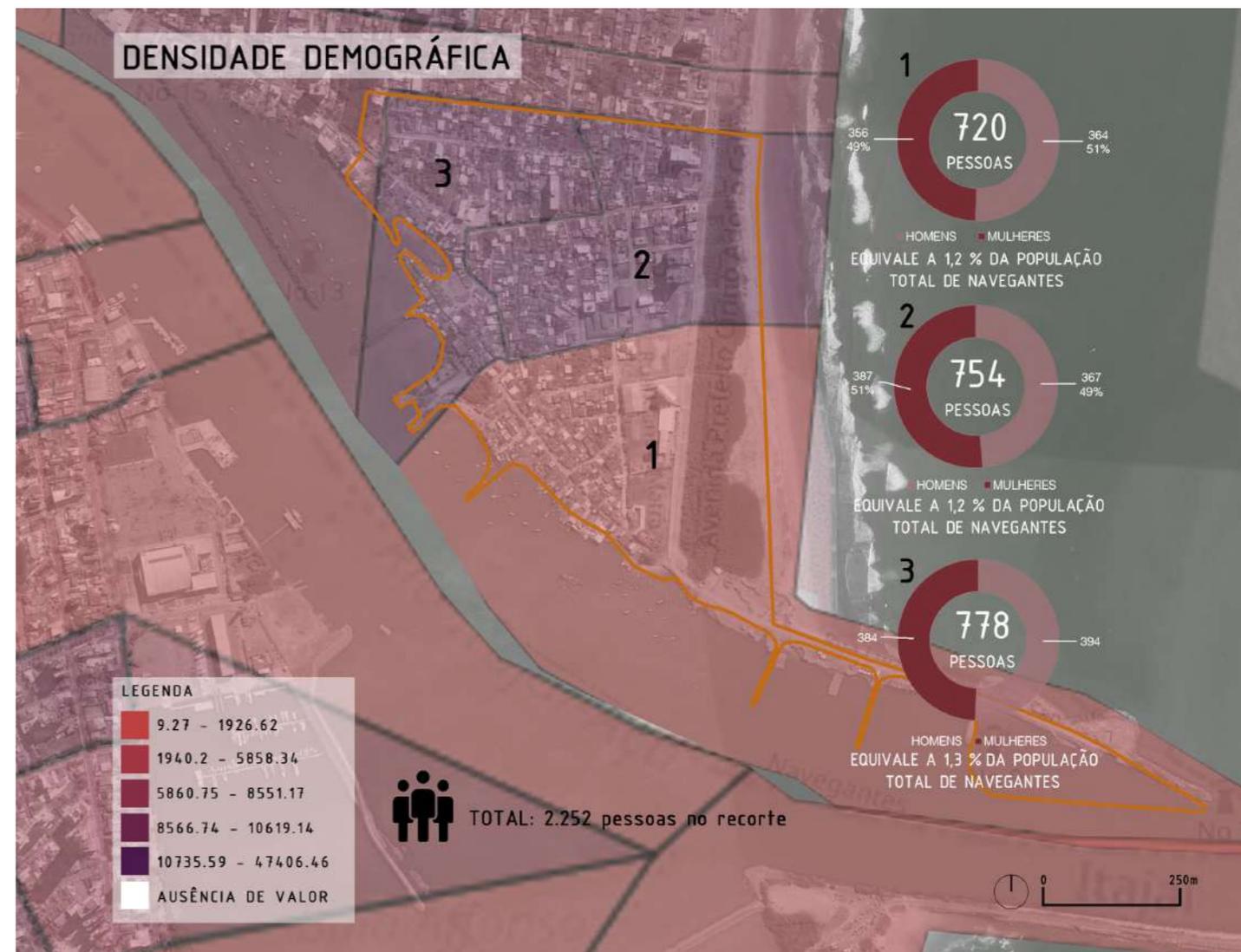


Figura 7.5 - Densidade Demográfica.



Figura 7.6 - Uso do solo predominante por quadra.

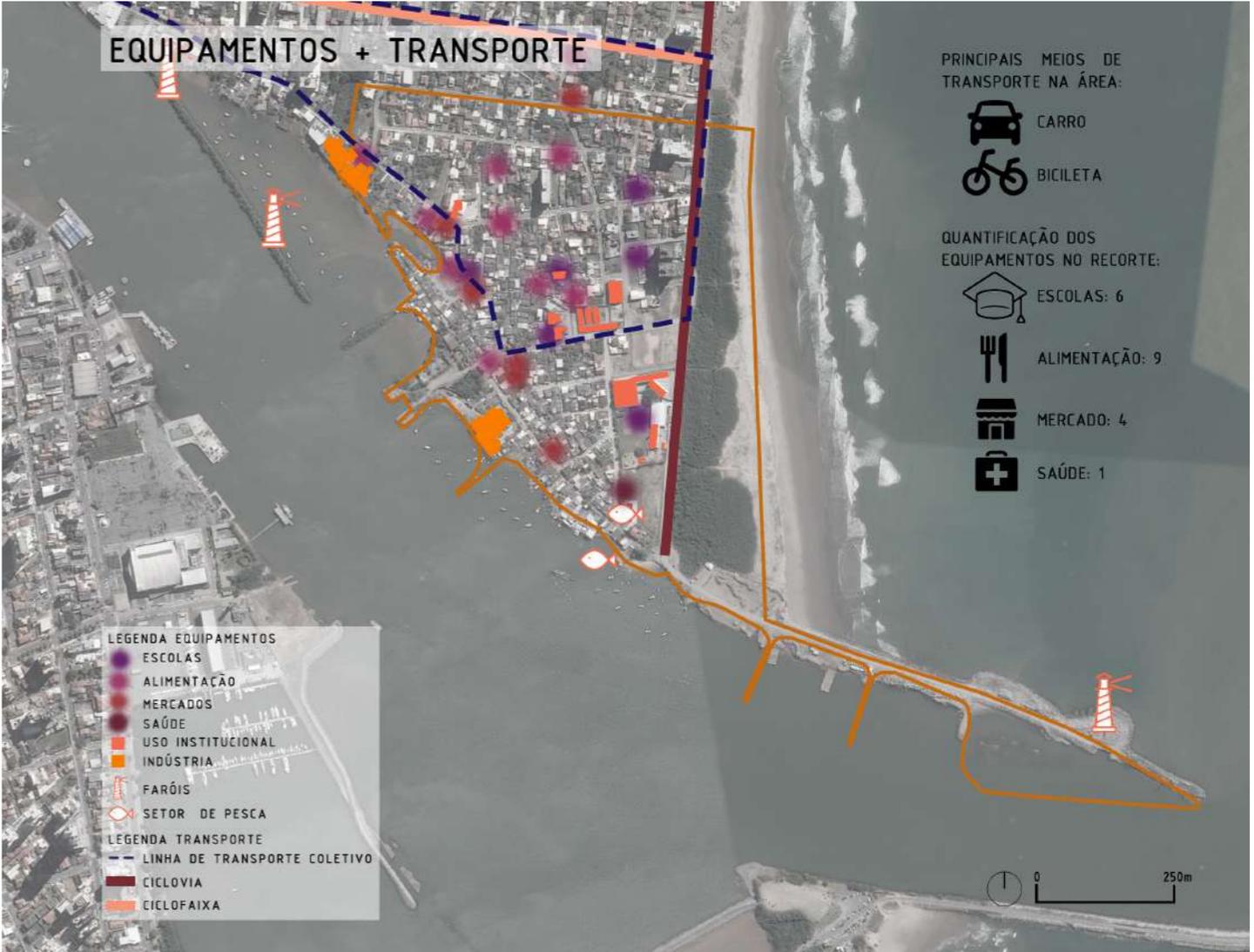
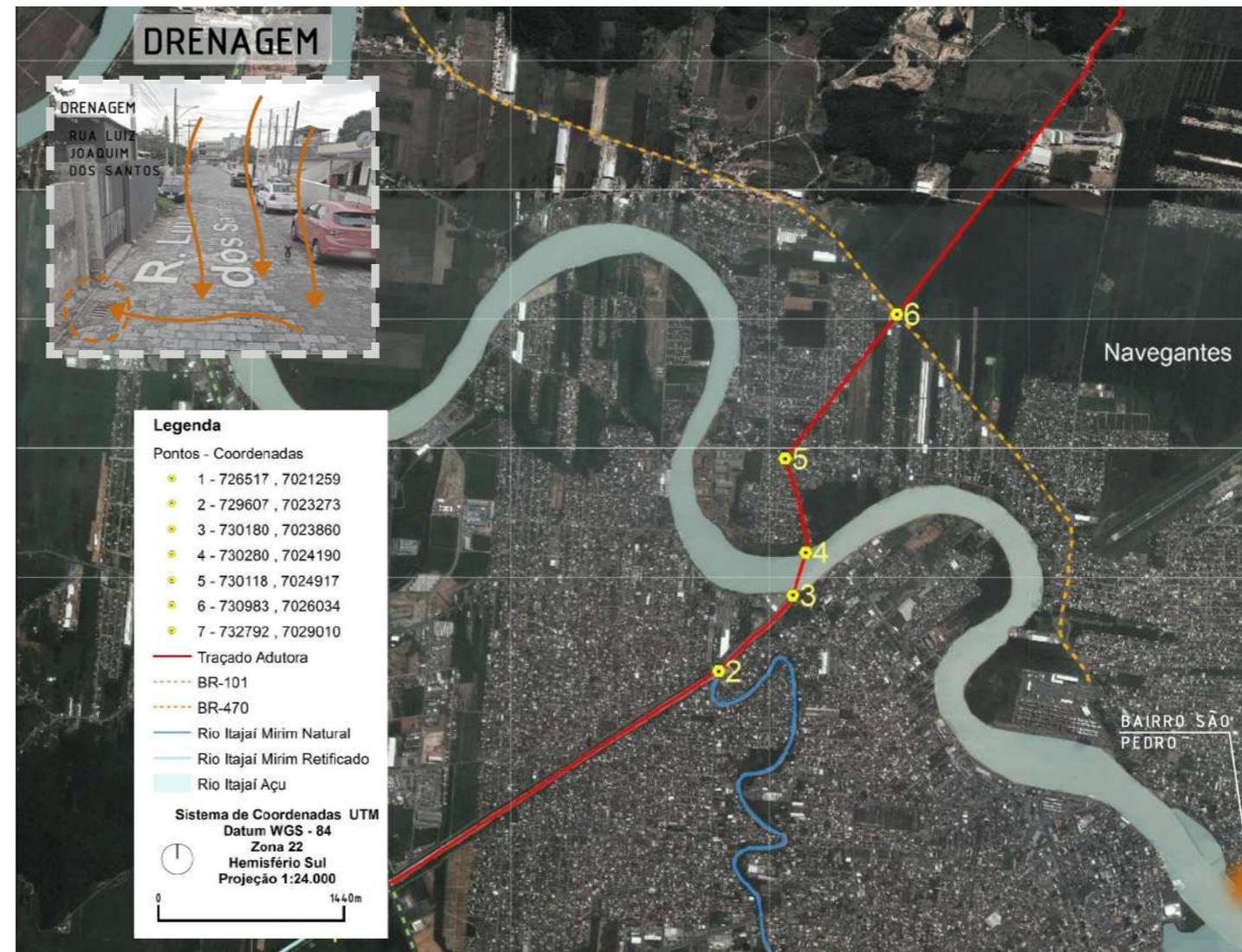


Figura 7.7 - Equipamentos e transporte.



MASSAS ARBÓREAS

Figura 7.8 - Massas Arbóreas.



DRENAGEM



Legenda

Pontos - Coordenadas

- 1 - 726517 , 7021259
- 2 - 729607 , 7023273
- 3 - 730180 , 7023860
- 4 - 730280 , 7024190
- 5 - 730118 , 7024917
- 6 - 730983 , 7026034
- 7 - 732792 , 7029010

— Traçado Adutora
 - - - - BR-101
 - - - - BR-470
 — Rio Itajaí Mirim Natural
 — Rio Itajaí Mirim Retificado
 — Rio Itajaí Açú

Sistema de Coordenadas UTM
 Datum WGS - 84
 Zona 22
 Hemisfério Sul
 Projeção 1:24.000

0 14,40m

Figura 7.9 - Drenagem.

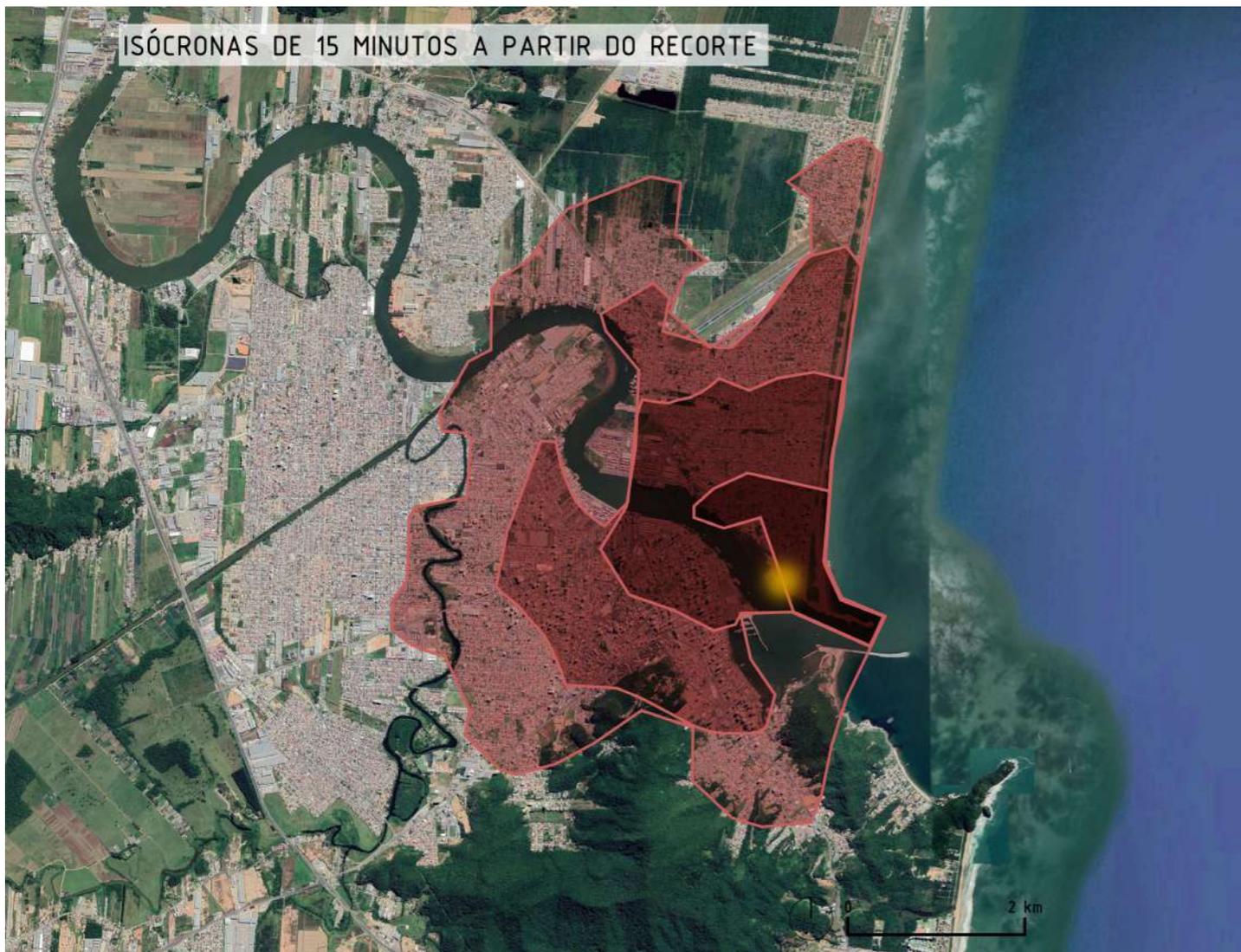


Figura 7.10 - Isócronas. Cidade de 15 minutos a partir do terreno de projeto.

A coleta de lixo é feita a cada dois dias, pela Empresa Recicle e não há coleta seletiva. Em conclusão, a figura 7.11 é uma interpretação

dos principais pontos, atividades e acontecimentos no território, evidenciando a complexidade e pluralidade deste trecho de cidade.

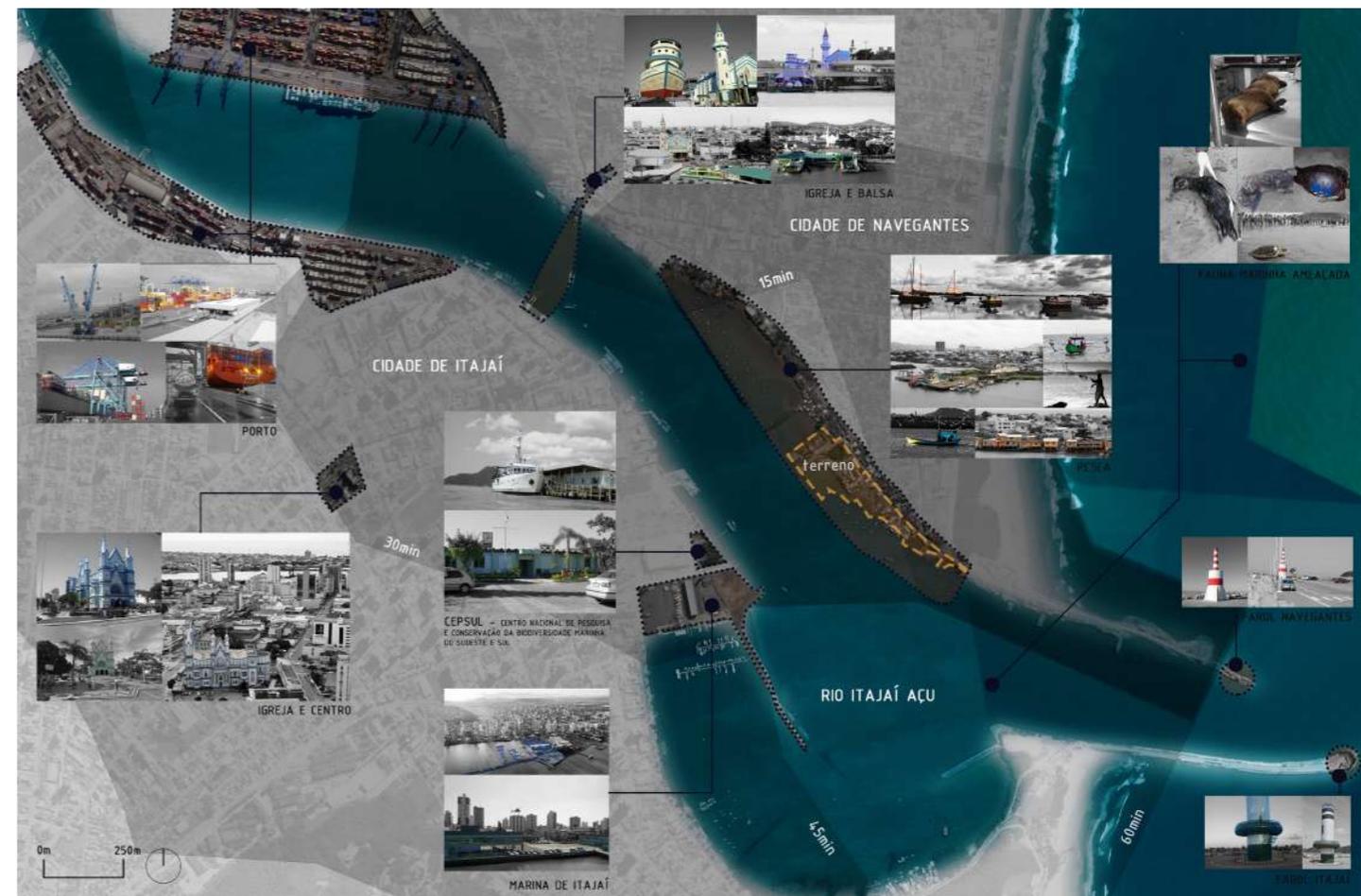


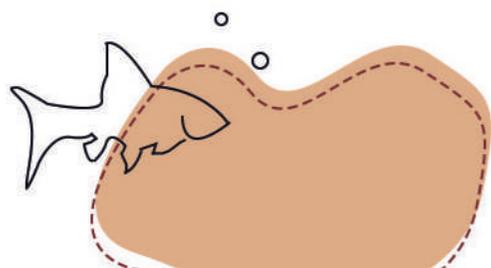
Figura 7.11 - Pluralidade do território.

7.2 FAUNA E FLORA

Na figuras 7.12 a 7.19, estão catalogadas algumas das possíveis espécies que o Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos poderá abrigar. Estas espécies selecionadas foram utilizadas como parâmetro para o entendimento das demandas necessárias, bem como das dimensões a serem projetadas.

A seleção foi feita a partir do catálogo “Vida Marinha de Santa Catarina”, onde de fato pode-se encontrar todas as espécies aquáticas de Santa Catarina.

No que diz respeito à vegetação, foram utilizadas principalmente espécies de coqueiro, palmeiras e de plantas de restinga. Baseou-se no “Guia Ilustrado da Flora da Restinga de Santa Catarina”; algumas possíveis espécies estão apontadas nas figuras 7.20 a 7.25. Porém, podem ser consideradas outras espécies típicas da restinga para compor o paisagismo.



AVES	
<i>Tringa flavipes</i>	<i>Calidris alba</i>
Maçarico de perna amarela	Maçarico branco
	
Peso: 80g	Peso: 70g
Tamanho: 25 cm	Tamanho: 20 cm
Alimentação: Pequenos invertebrados aquáticos.	Alimentação: Pequenos invertebrados aquáticos.

Figura 7.12 – Aves.

AVES	
<i>Larus dominicanus</i>	<i>Fregata magnificens</i>
Gaivota, Gaivotão	Fregata
	
Peso: 900g	Peso: 1,5kg
Tamanho: 58cm	Tamanho: 2m
Alimentação: Carnívoro. Peixes.	Alimentação: Carnívoro. Peixes.

Figura 7.13 – Aves.

PINGUINS	
<i>Spheniscus magellanicus</i>	
Pinguim de magalhães	
	
Peso: 4 / 5kg	
Tamanho: 65cm	
Alimentação: Carnívoros. Peixes, cefalópodes, crustáceos.	

Figura 7.14 – Pinguins.

TARTARUGAS	
<i>Chelonia mydas</i>	<i>Caretta caretta</i>
Tartaruga verde	Tartaruga cabeçuda
	
Peso: 230kg	Peso: 180kg
Tamanho: 1.43m	Tamanho: 1.36m
Alimentação: Onívoro/ carnívoro / herbívoro.	Alimentação: Carnívoros. Crustáceos.

Figura 7.15 – Tartarugas.

LOBOS MARINHOS	
<i>Arctocephalus australis</i>	<i>Arctocephalus tropicalis</i>
Lobo marinho de dois pelos	Lobo marinho-subantártico
	
Peso: Filhote 5,5kg Adulto 133kg	
Tamanho: Filhote 67,4cm Adulto 1.80m	
Alimentação: Carnívoros. Peixes, cefalópodes, crustáceos, pinguins, aves marinhas.	

Figura 7.16 – Lobos Marinhos.

GOLFINHOS	
<i>Stenella frontalis</i>	<i>Tursiops truncatus</i>
Golfinho pintado do Atlântico	Boto-da-tainha
	
Peso: 110kg	Peso: 1,5kg
Tamanho: 2,3m	Tamanho: 3,5m
Alimentação: Carnívoro. Lula, peixe, invertebrados.	Alimentação: Carnívoro. Peixes, lulas, polvos, crustáceos.

Figura 7.17 – Golfinhos.

LONTRAS
<i>Lontra longicaudis</i>
Lontra

Peso: 20kg
Tamanho: 1,2m
Alimentação: Carnívoros. Peixes, crustáceos, aves e pequenos roedores.

Figura 7.18 – Lontras.

CAPIVARAS
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>
Capivara

Peso: 75kg
Tamanho: 70cm
Alimentação: Gramíneas e vegetação aquática, inclusive alface d'água.

Figura 7.19 – Capivaras.

RESTINGA HERBÁCEA
<i>Acicarpa spathulata</i>
Rosetão

Tamanho: 0,1 - 0,3m de altura
Características: Possui flores infrutescência com espinhos.

Figura 7.20 – Restinga Herbácea.

RESTINGA HERBÁCEA
<i>Lantana camara</i>
Cambará

Tamanho: 0,3 - 0,7m de altura
Características: Possui flores e folhas denteadas, com galhos.

Figura 7.21 – Restinga Herbácea.

RESTINGA ARBUSTIVA
<i>Asclepias curassavica</i>
Oficial-de-sala

Tamanho: 0,4 - 1,3m de altura
Características: Possui flores e fruto com muitas sementes e um tufo de pelos.

Figura 7.22 – Restinga Arbustiva.

RESTINGA ARBUSTIVA
<i>Dyckia encholirioides</i>
Bromélia Gravata

Tamanho: 1 - 2m de altura
Características: Possui Folhas espinhentas, com face inferior esbranquiçada.

Figura 7.23 – Restinga Arbustiva.

RESTINGA ARBÓREA
<i>Tibouchina pulchra</i>
Manacá

Tamanho: 4 - 15m de altura
Características: Possui flor com pétalas brancas, róseas e roxas. Exclusiva do litoral norte.

Figura 7.24 – Restinga Arbórea.

RESTINGA ARBÓREA
<i>Syagrus romanzoffiana</i>
Jervá, Palmeira

Tamanho: 3 - 15m de altura
Características: Possui frutos amarelos fibrosos.

Figura 7.25 – Restinga Arbórea.

7.3 CENTRO DE ESTUDOS E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS AQUÁTICOS

De acordo com as análises e estudos feitos nos capítulos anteriores, o Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos surge em função das consequências advindas dos impactos mundiais gerados pela ação antrópica, como o crescente aparecimento de animais aquáticos encalhados ou machucados, sendo que muitos deles, como as lontras, correm perigo de extinção.

A proximidade ao porto foi importante para a escolha do lugar, pois os portos são grandes poluidores do estuário e afetam diretamente os ecossistemas aquáticos. Outra variante que impacta e traz relevância ao projeto é a existência da atividade de pesca, tanto artesanal, quanto industrial, pois a pesca, principalmente de arraste, pode destruir ecossistemas inteiros, por isso, entende-se que o controle dessas atividades é essencial para a preservação das espécies.

O projeto (Figura 7.26) propõe a revitalização do waterfront da cidade de Navegantes, na foz do Rio Itajaí-Açú, buscando reconectar a cidade com a borda de água, que hoje é ocupada por casas em condições não apropriadas e construções abandonadas em estado de degradação, como é possível ser observado

mais adiante na implantação, figura 7.35.

Como colocado pelo Plano diretor da cidade, é importante a valorização do waterfront com atividades de vocação da área e o adensamento concentrado nas quadras mais internas.

A área de projeto abriga uma importante comunidade pesqueira, por isso busca reorganizar o setor pesqueiro em parte do terreno e junto a isso fomentar a atividade turística e educacional por meio de atividades no centro.

Nesse sentido, o partido e o conceito de projeto buscaram contemplar:

PARTIDO / CONCEITO	
	ESTABELECE CONEXÕES CIDADE - ÁGUA MAIS EFICIENTES E MENOS PREJUDICIAIS À QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO
	criação de visuais para a água
	ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA E COMPARTILHAMENTO DE EXPERIÊNCIAS
	GABARITO BAIXO, COM MÁXIMO DE 3 PAVIMENTOS PARA MANTER O PERFIL CARACTERÍSTICO DA ÁREA
	ÁREAS VERDES COMO RECUPERAÇÃO DE PARTE DA MATA CILIAR
	ESPAÇO PARA A REGULARIZAÇÃO E CONTROLE DA ATIVIDADE DE PESCA LOCAL
	RESPEITAR AS HABITAÇÕES LOCAIS PROPONDO MELHORIAS SOBRE O ESTADO DE OCUPAÇÃO
	REDESENHO DO WATERFRONT
	MOLHE PARA ATRACAÇÃO DE BARCOS
	FOMENTAR A ATIVIDADE TURÍSTICA
	criação de espaço de cultura, lazer e educação para a população e navegantes
	criação de pontos focais

O projeto foi pensado de acordo com o que está pontuado nas figuras 7.27 a 7.30 e contempla o programa de necessidades a partir das atividades que estão pontuadas na figura 7.31.

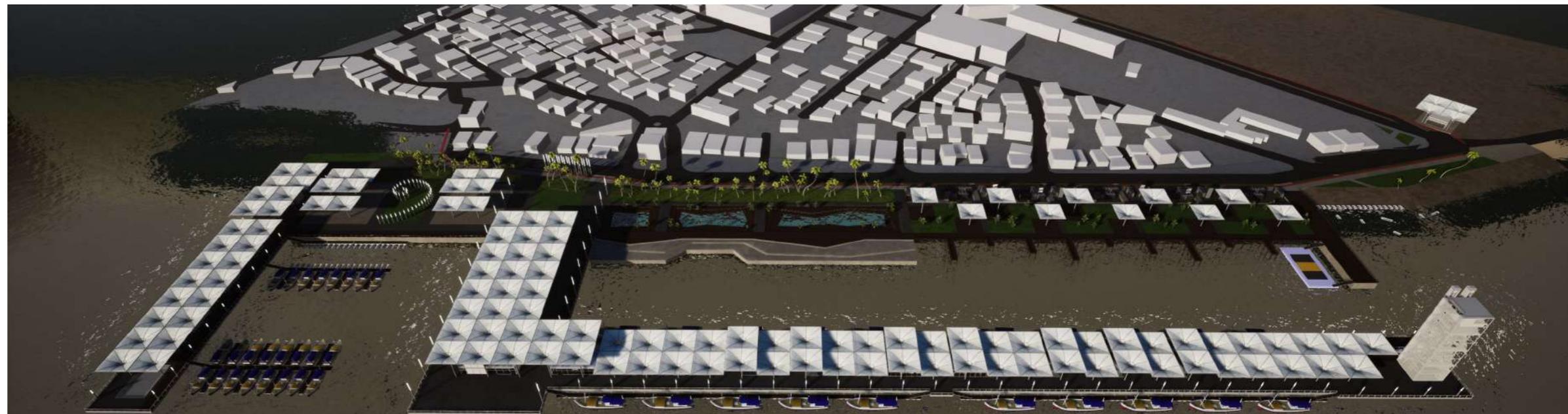


Figura 7.26 - Imagem aérea do projeto.

FLUXOS fluxos que direcionam para a água

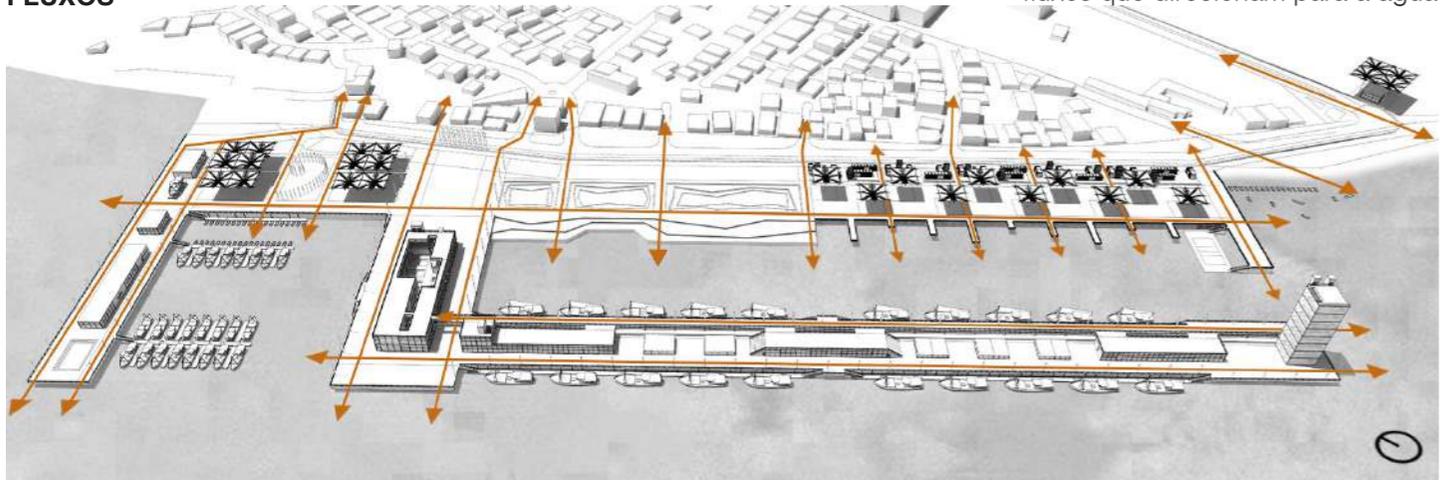


Figura 7.27 – Fluxos.

SETORIZAÇÃO MACRO

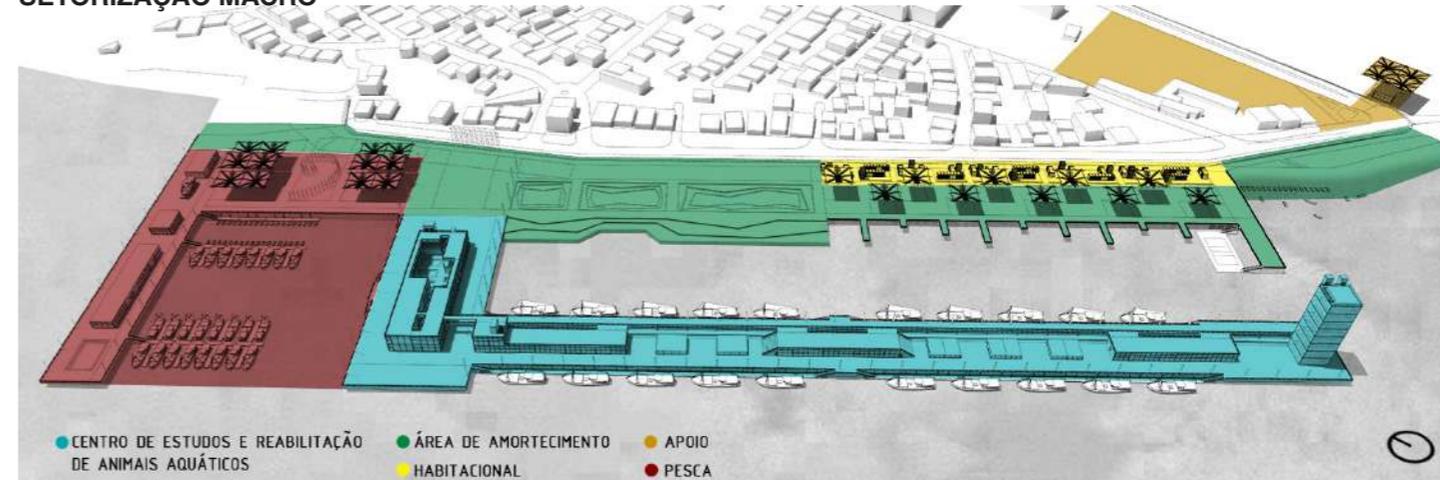


Figura 7.29 – Setorização Macro.

MEIO AMBIENTE projeto elevado 1m do nível do mar

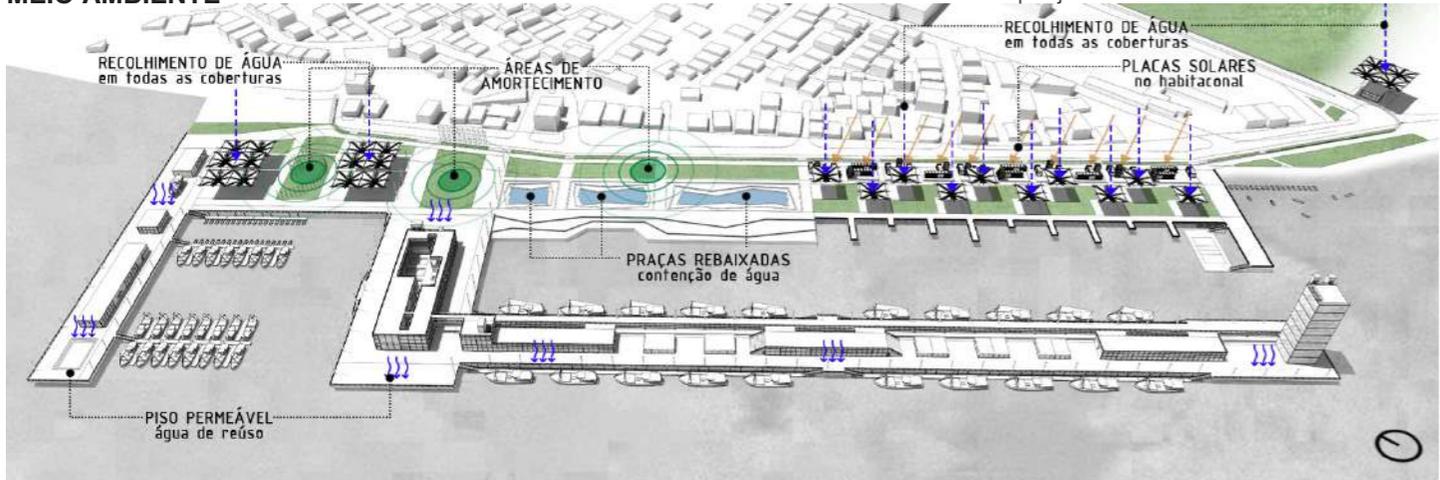


Figura 7.28 – Meio ambiente.

SETORIZAÇÃO MICRO

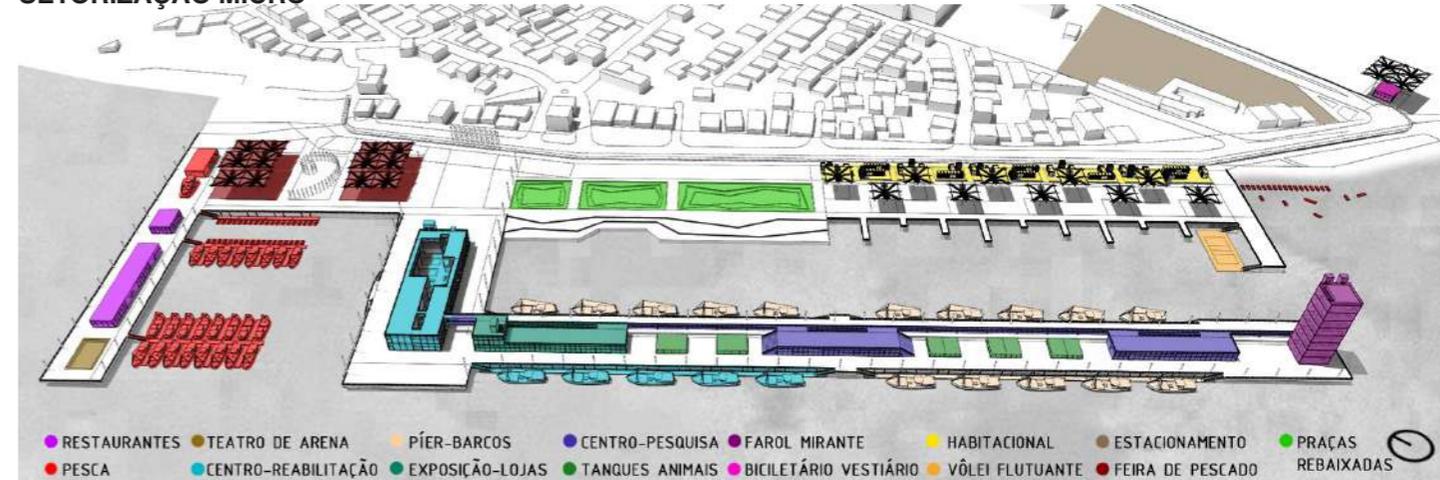


Figura 7.30 – Setorização Micro.

O PROGRAMA

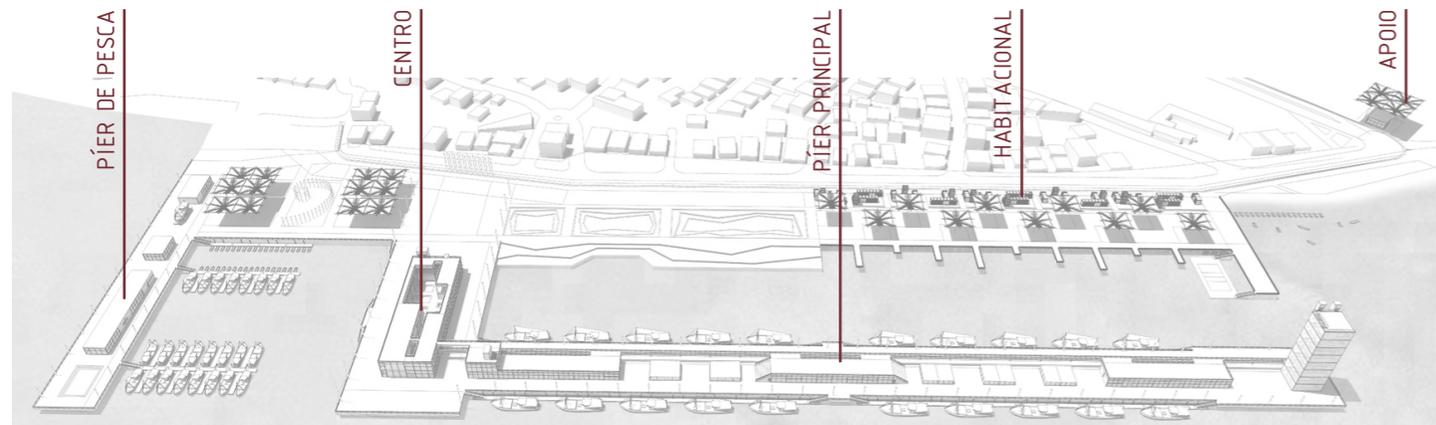


Figura 7.31 – Setorização Programa.

CENTRO:	Qtd.	Total		Qtd.	Total
1. Triagem.....	1x	39.0m ²	18. Tanques animais de grande porte.....	3x	93.0m ²
2. Lavagem.....	2x	40.0m ²	19. Necrópsia.....	1x	37.7m ²
3. Ambulatório.....	2x	77.0m ²	20. Pesquisa / Tanques de formol.....	1x	37.7m ²
4. Exames.....	2x	34.0m ²	21. Gerador.....	1x	18.6m ²
5. Laboratório.....	4x	62.0m ²	22. Área Técnica / Acesso ao subsolo.....	1x	08.0m ²
6. Cirurgia.....	4x	63.6m ²	23. Área Técnica Energia.....	1x	09.6m ²
7. Acompanhamento.....	2x	88.0m ²	24. Expurgo.....	1x	13.9m ²
8. Farmácia.....	1x	10.4m ²	25. Acesso vertical.....	2x	-----
9. Depósito.....	1x	10.4m ²	26. Circulação.....	-	-----
10. DML.....	1x	10.4m ²	27. Monitoramento geral.....	1x	44.0m ²
11. Esterilização / Limpeza.....	1x	10.4m ²	28. Administração.....	1x	14.7m ²
12. Banheiros.....	3x	51.1m ²	29. Ar condicionado.....	1x	09.5m ²
13. Estoque.....	1x	08.7m ²	30. Vestiários.....	1x	22.5m ²
14. Lixo.....	1x	05.2m ²	31. Funcionários.....	1x	25.0m ²
15. Cozinha.....	1x	38.3m ²	32. Exposição.....	1x	205m ²
16. Tanque de comida viva.....	1x	15.0m ²	33. Terraço.....	1x	879m ²
17. Tanques animais de pequeno porte.....	3x	38.9m ²	34. Área técnica de dutos e caixas d'água.....	1x	-----

PÍER PRINCIPAL:	Qtd.	Total		Qtd.	Total
1. Farol - mirante.....	1x	107m ²	13. Pesquisa.....	4x	70.8m ²
2. Loja Ancora do farol.....	1x	221m ²	14. Conferência.....	2x	110m ²
3. Café do farol.....	1x	173m ²	15. Depósito.....	2x	60.8m ²
4. Coworking.....	1x	115m ²	16. Arquibancada.....	2x	107m ²
5. Entrada / controle.....	2x	110m ²	17. Tanques animais de pequeno porte.....	6x	289m ²
6. Banheiros.....	8x	172m ²	18. Tanques animais de grande porte.....	2x	200m ²
7. Área Técnica / Acesso ao subsolo.....	2x	12.5m ²	19. Lojas.....	6x	161m ²
8. Área Técnica Energia.....	2x	20.0m ²	20. Turismo.....	1x	53.7m ²
9. Gerador.....	2x	33.6m ²	21. Exposição.....	1x	398m ²
10. Mediateca.....	1x	54.9m ²	22. Acesso Vertical.....	1x	-----
11. Administração.....	1x	54.9m ²	23. Convivência.....	-	-----
12. Reunião.....	2x	35.4m ²	24. Área técnica de dutos e caixas d'água.....	-	-----

PÍER DE PESCA:	Qtd.	Total		Qtd.	Total
1. Teatro de arena.....	1x	188m ²	8. Depósito.....	1x	11.8m ²
2. Restaurante.....	2x	224m ²	9. Lanchonete.....	2x	111m ²
3. Cozinha.....	2x	102m ²	10. mecânico / manutenção de barcos.....	1x	51.5m ²
4. Banheiros.....	2x	50.0m ²	11. Administração, controle e monitoramento de pesca.....	1x	53.7m ²
5. Área Técnica / Acesso ao subsolo.....	1x	60.2m ²	12. Loja de artigos náuticos / pesca.....	1x	56.5m ²
6. Área Técnica Energia.....	1x	10.0m ²	14. Piers Móveis.....	3x	-----
7. Gerador.....	1x	19.0m ²			

HABITACIONAL:	Qtd.	Total	
1. Containers de 20 pés.....	21x	312m ²	Cada container contém internamente uma parte fixa de banheiro e cozinha e uma área livre para ser ocupada com atividades de habitação, saúde e alimentação como desenvolvido no Cap. 5.
2. Containers de 40 pés.....	8x	238m ²	
3. Caixas d'água.....	10x	63.2m ²	

APOIO:	Qtd.	Total
1. Bicicletário.....	1x	54.0m ²
2. Vestiários.....	2x	51.0m ²

GERAL:	Qtd.	Total
1. Feira rotativa de pescado.....	1x	2234m ²
2. Quadra flutuante de vôlei.....	1x	364m ²
3. Estacionamento.....	1x	5586m ²

ESTUDOS ANTERIORES

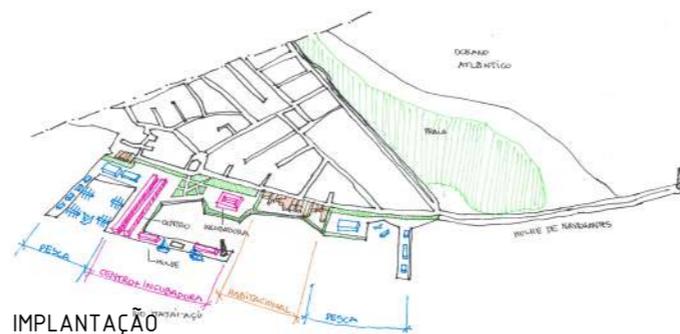
Inicialmente o projeto foi concebido em containers, como apresentado nas hipóteses. Posteriormente, percebeu-se que os containers geravam espaços que se restringiam ao módulo, não comportando o programa proposto.

A 1ª hipótese (Figura 7.32) gerou desconexão entre as partes de pesquisa e centro de reabilitação, e entre o proposto e o existente. Além da confusão dos desenhos formados pelo waterfront e pelas habitações mantidas gerando descon continuidades no parque.

A 2ª hipótese (Figura 7.33) gerou grande dificuldade de conectar em “L” o centro de reabilitação com a pesquisa. O auditório proposto se mostrou uma infraestrutura muito grande para o que se pretendia, o parque está mais conectado, tanto com o molhe, quanto com a cidade e o redesenho do waterfront ajudou a organizar melhor os espaços.

A 3ª hipótese (Figura 7.34) possui pontos positivos, a mudança da pesquisa para o molhe aproximou-a do centro, o parque assumiu um desenho mais organizado já que a pesquisa não está mais nessa área, os eixos puderam ser mais bem organizados e as conexões entre os usos está mais forte, porém, a não unidade entre as coberturas ainda gera desconexão.

1ª HIPÓTESE: problema-desconexão entre as partes



IMPLANTAÇÃO



CENTRO - SEM COBERTURA



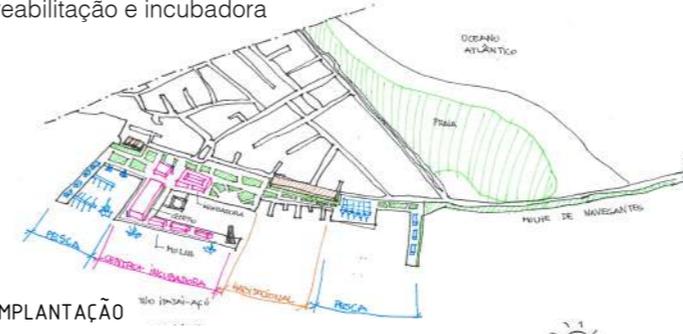
PEQUISA - COM VAZIO CENTRAL FECHADO



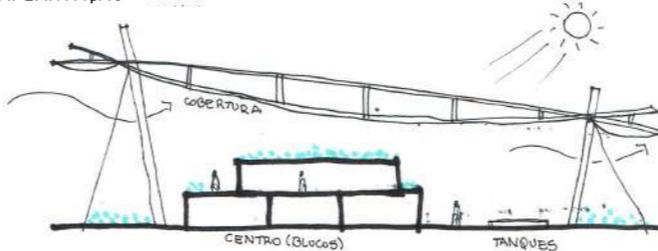
MOLHE PRINCIPAL - CURTO, COM "RASGOS" E COBERTURA EM APENAS UMA PARTE

Figura 7.32 – Primeira Hipótese.

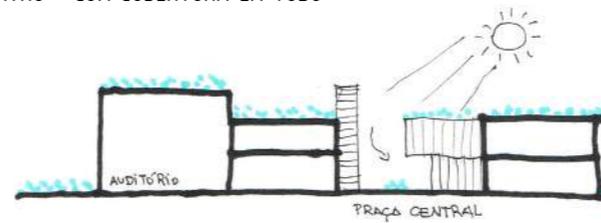
2ª HIPÓTESE: problema-dificuldade de conexão entre centro de reabilitação e incubadora



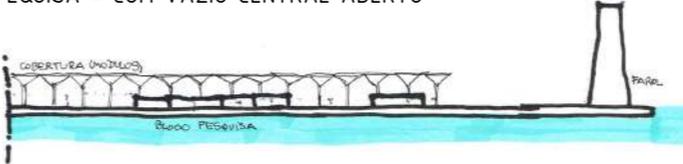
IMPLANTAÇÃO



CENTRO - COM COBERTURA EM TUDO



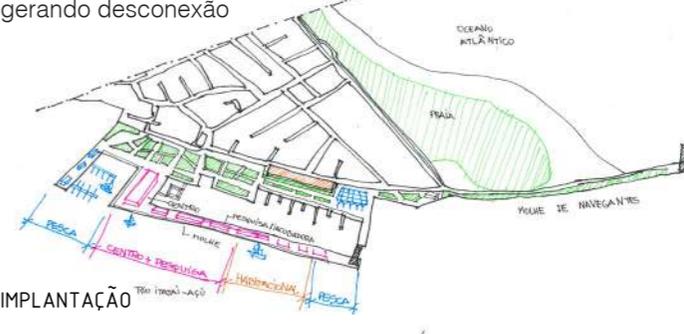
PEQUISA - COM VAZIO CENTRAL ABERTO



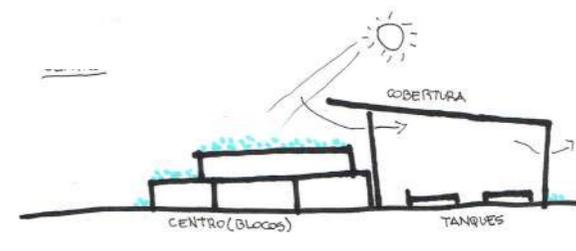
MOLHE PRINCIPAL - CURTO, SEM "RASGOS" E COBERTURA MODULAR

Figura 7.33 – Segunda Hipótese.

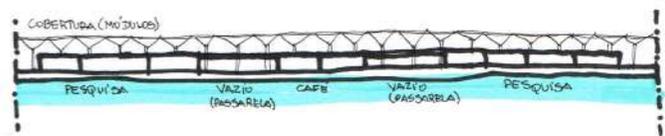
3ª HIPÓTESE: problema-não uniformidade entre as coberturas gerando desconexão



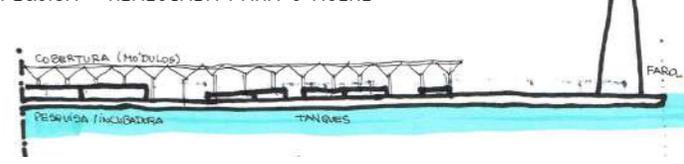
IMPLANTAÇÃO



CENTRO - COM COBERTURA EM UMA PARTE



PEQUISA - REALOCADA PARA O MOLHE



MOLHE PRINCIPAL - COMPRIDO, SEM "RASGOS", COBERTURA MODULAR E ABRIGANDO A INCUBADORA/PESQUISA

Figura 7.34 – Terceira Hipótese.



IMPLANTAÇÃO

- 1. Pier / Marina de Pesca
- 2. Centro de estudos e reabilitação de animais aquáticos
- 3. Pier de pesquisa / reabilitação
- 4. Farol / Café / Mirante
- 5. Feira rotativa de pescado
- 6. Área de amortecimento / vegetação
- 7. Praças rebaixadas alagáveis
- 8. Praça de água
- 9. Habitações
- 10. Praça de píeres
- 11. Quadra flutuante de vôlei
- 12. Prainha
- 13. Bicicletário / vestiários
- 14. Estacionamento
- 15. Molhe de Navegantes

14.5

-14.2

-5

-6.9

-10

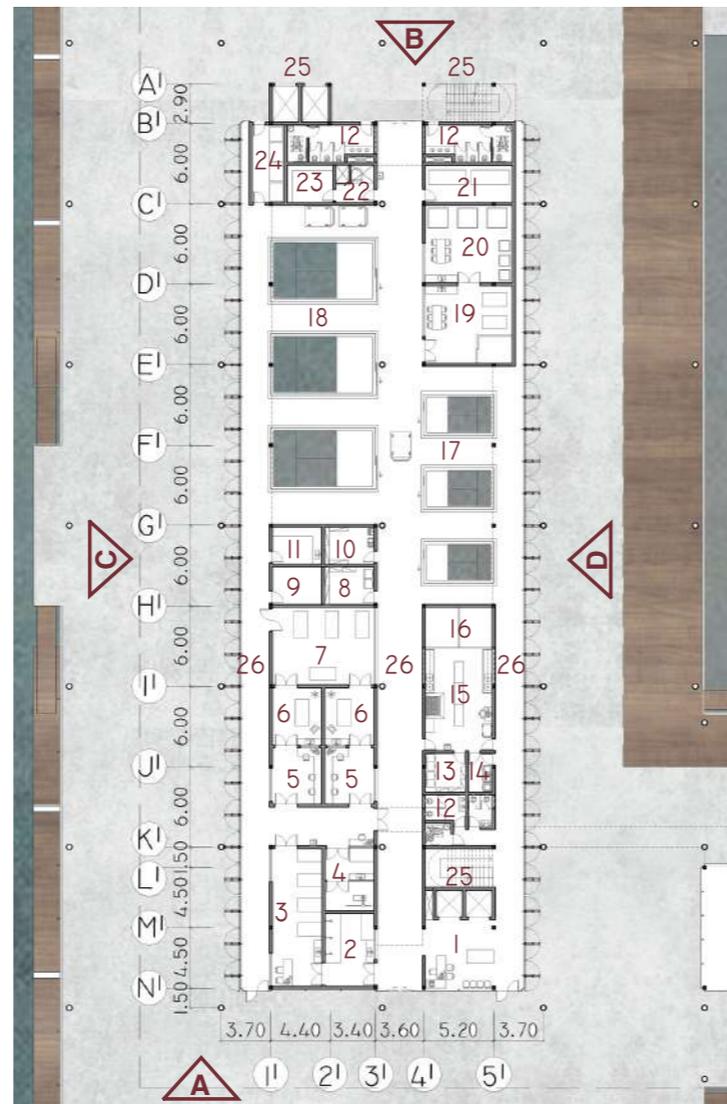
-14.0

0 50M

CENTRO

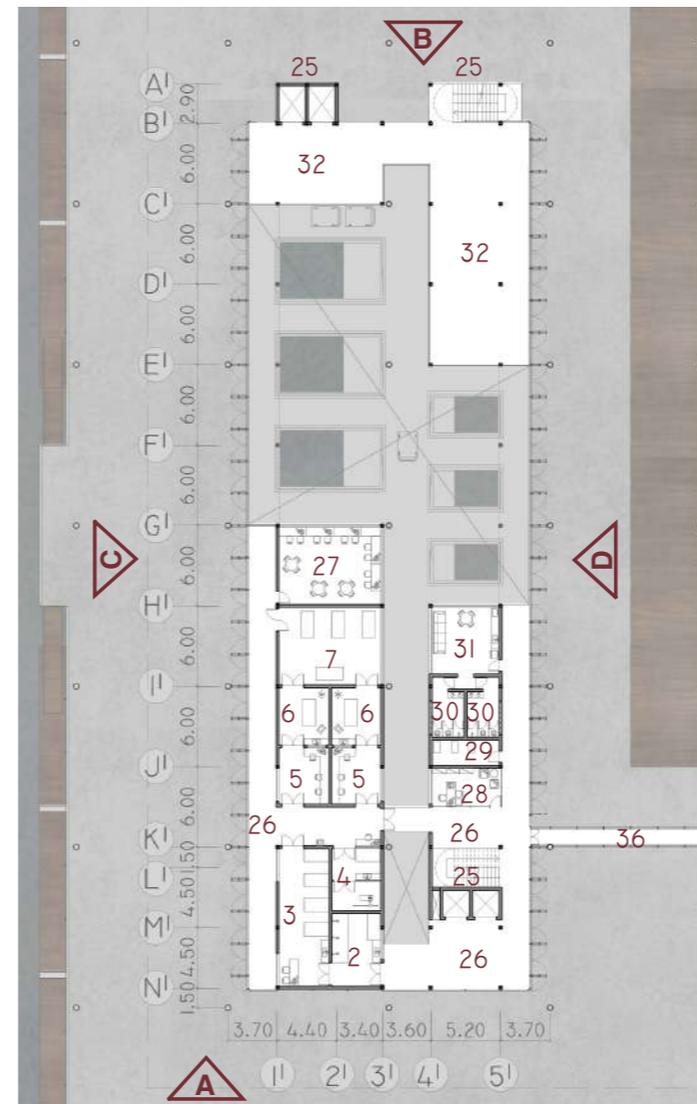
O centro de estudos e reabilitação de animais aquáticos, figuras 7.36 a 7.42, é formado por 4 blocos que se conectam por passarelas e formam uma estrutura independente, embaixo de uma cobertura leve em lona. A configuração dos blocos cria um vazio onde estão colocados os tanques de reabilitação e corredores de circulação amplos para facilitar a movimentação dos animais; são 3, dois laterais e 1 central.

- | | |
|---|---|
| 1. Triagem | 19. Necrópsia |
| 2. Lavagem | 20. Pesquisa / Tanques de formol |
| 3. Ambulatório | 21. Gerador |
| 4. Exames | 22. Área Técnica / Acesso ao subsolo |
| 5. Laboratório | 23. Área Técnica Energia |
| 6. Cirurgia | 24. Expurgo |
| 7. Acompanhamento | 25. Acesso vertical |
| 8. Farmácia | 26. Circulação |
| 9. Depósito | 27. Monitoramento geral |
| 10. DML | 28. Administração |
| 11. Esterilização / Limpeza | 29. Ar condicionado |
| 12. Banheiros | 30. Vestiários |
| 13. Estoque | 31. Funcionários |
| 14. Lixo | 32. Exposição |
| 15. Cozinha | 33. Terraço |
| 16. Tanque de comida viva | 34. Área técnica de dutos e caixas d'água |
| 17. Tanques de recuperação animais de pequeno porte | 35. Área de amortecimento |
| 18. Tanques de recuperação animais de grande porte | 36. Passarela |



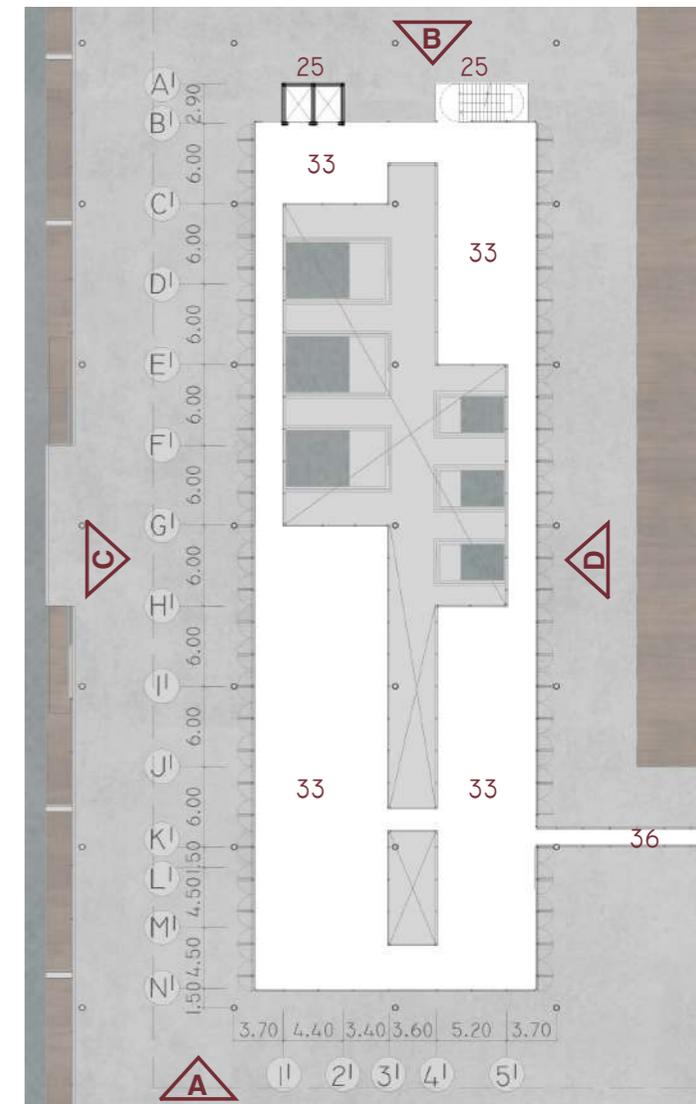
PLANTA - TÉRREO
Animais de grande porte
COTA: 1.00m

Figura 7.36 – Centro Planta Térreo.



PLANTA - 1 PAV.
Animais de pequeno porte
COTA: 5.00m

Figura 7.37 – Centro Planta 1º Pavimento.



PLANTA - 2 PAV.
Acesso público
COTA: 9.00m

Figura 7.38 – Centro Planta 2º Pavimento.

A entrada principal no centro é a da triagem, número 1, e é por ela que os animais são recebidos. Nas extremidades dos corredores de circulação existem entradas secundárias de apoio.

Para uma melhor eficiência do processo de reabilitação, os pavimentos foram divididos de acordo com o porte das espécies. O pavimento térreo atende espécies de grande porte, já o primeiro pavimento superior atende espécies de pequeno porte, tendo acesso por elevadores hidráulicos.

Além da parte de cuidados com os animais, o centro conta com uma sala de necrópsia, com tanques de formol para estudos e pesquisas; sala de

monitoramento panorâmica para controle dos tanques e de barcos de pesquisa / resgate de animais e com uma cozinha, que contém um tanque de comida viva para o preparo da alimentação das espécies em recuperação.

As únicas partes com acesso para o público são, no 1º pavimento, a parte de exposição e no 2º pavimento, o terraço. Esses locais permitem a visualização da parte dos tanques com uma distância considerável, não interferindo na privacidade requerida pela área de tanques de recuperação (Figura 7.50).

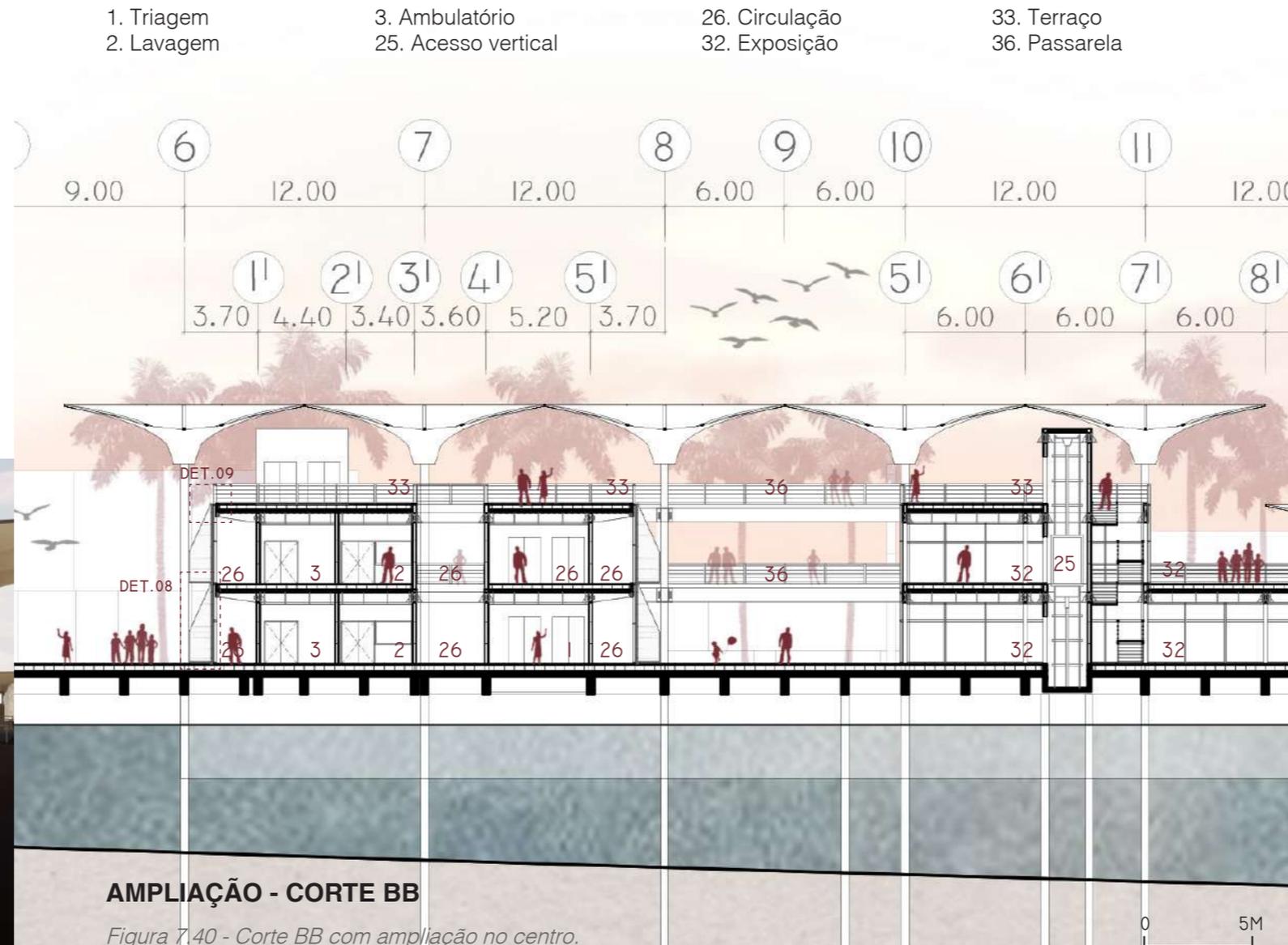


Figura 7.40 - Corte BB com ampliação no centro.



Figura 7.41 - Entrada principal no terreno de projeto.



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Triagem | animais de pequeno porte |
| 2. Lavagem | 18. Tanques de recuperação animais de grande porte |
| 3. Ambulatório | 19. Necrópsia |
| 4. Exames | 20. Pesquisa / Tanques de formol |
| 5. Laboratório | 21. Gerador |
| 6. Cirurgia | 22. Área Técnica / Acesso ao subsolo |
| 7. Acompanhamento | 23. Área Técnica Energia |
| 8. Farmácia | 24. Expurgo |
| 9. Depósito | 25. Acesso vertical |
| 10. DML | 26. Circulação |
| 11. Esterilização / Limpeza | 27. Monitoramento geral |
| 12. Banheiros | 28. Administração |
| 13. Estoque | 29. Ar condicionado |
| 14. Lixo | 30. Vestiários |
| 15. Cozinha | 31. Funcionários |
| 16. Tanque de comida viva | 32. Exposição |
| 17. Tanques de recuperação | 33. Terraço |
| | 34. Área técnica de dutos e caixas d'água |
| | 35. Área de amortecimento |
| | 36. Passarela |

CORTE AA

Figura 7.42 - Corte AA





Figura 7.43 - Fachada.

A FACHADA E MATERIALIDADE

O projeto é construído sobre um píer, que tem contato direto com a água e é a base do projeto, portanto, utilizou-se concreto para maior resistência aos impactos e corrosão da água salobra.

Sobre o píer, procurou-se utilizar estruturas leves pois era importante que houvesse uma menor carga, portanto, utilizou-se estrutura metálica em pilares e vigas, e lona de alta resistência para as coberturas.

Todas as paredes internas são em gesso acartonado com madeira OSB e com lã de vidro para isolamento (Figuras 7.48 e 7.49). Possuem 20cm de espessura para facilitar a passagem de instalações. Além disso, o piso é elevado também para a passagem das instalações.

O elemento projetado para a fachada (Figura 7.44) foi inspirado na vela dos barcos e compõe as fachadas do centro (Figura 7.45). É composto por uma estrutura metálica tubular que funciona como um esqueleto, ela é envolta por uma membrana sintética PTFE porosa, com olhais nas extremidades, e fixa com corda náutica no perfil tubular vertical principal.

O elemento de fachada é pivotante (Figura 7.43 e 7.51), pensado para ser automatizado, e controlado pela sala de monitoramento do centro, de modo que algumas peças pudessem ser abertas quando requerido, ou fechadas, trazendo maior privacidade, principalmente na área onde estão os tanques

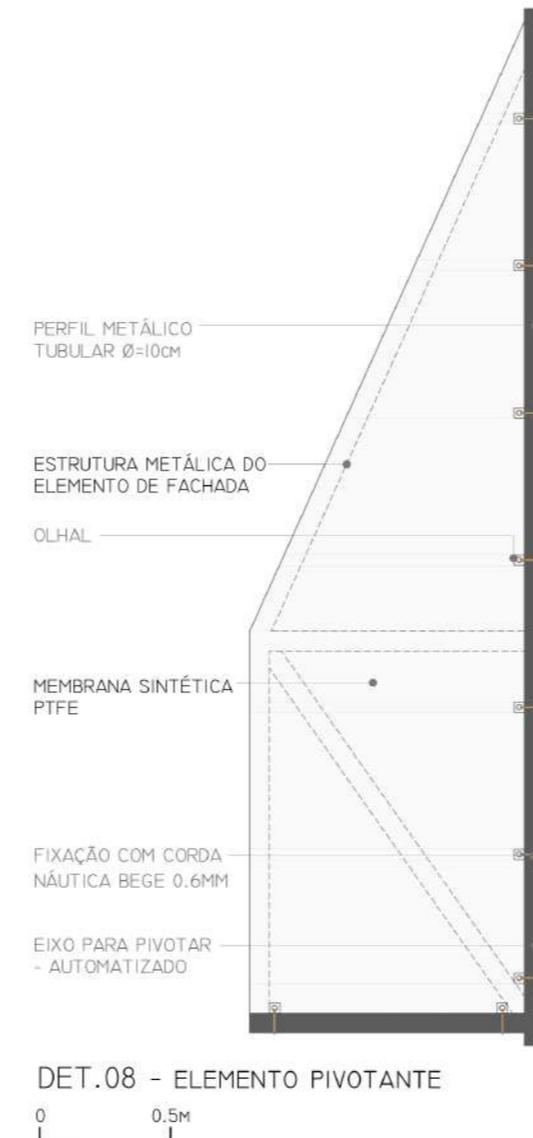


Figura 7.44 - Detalhe 08 Elemento pivotante de fachada.

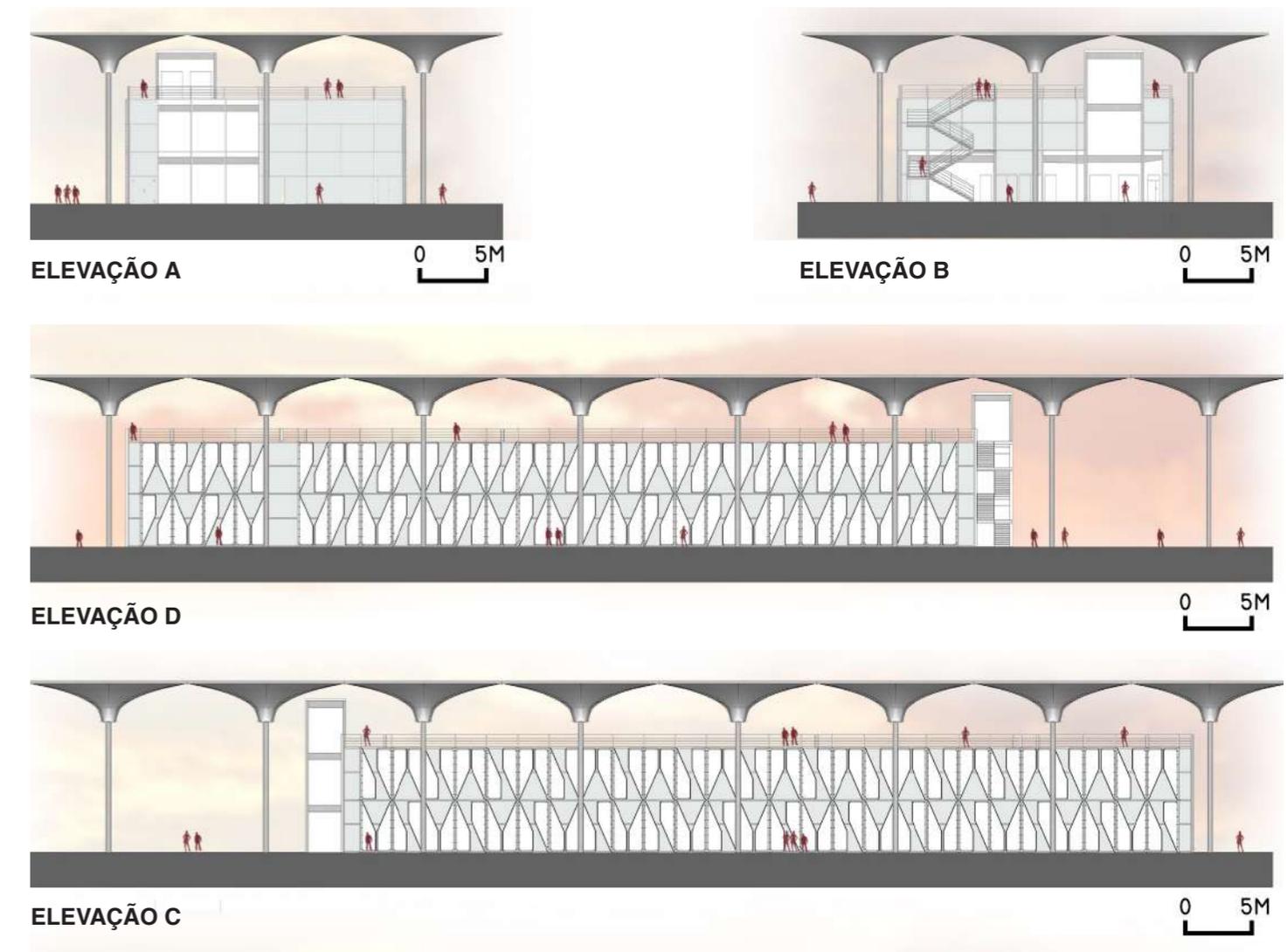


Figura 7.45 - Elevações.

de reabilitação dos animais, que em certos momentos solicita privacidade.

Pode-se observar o conjunto das soluções apontadas, nos desenhos ampliados do centro com foco nas fachadas, nas figuras 7.46 e 7.47.

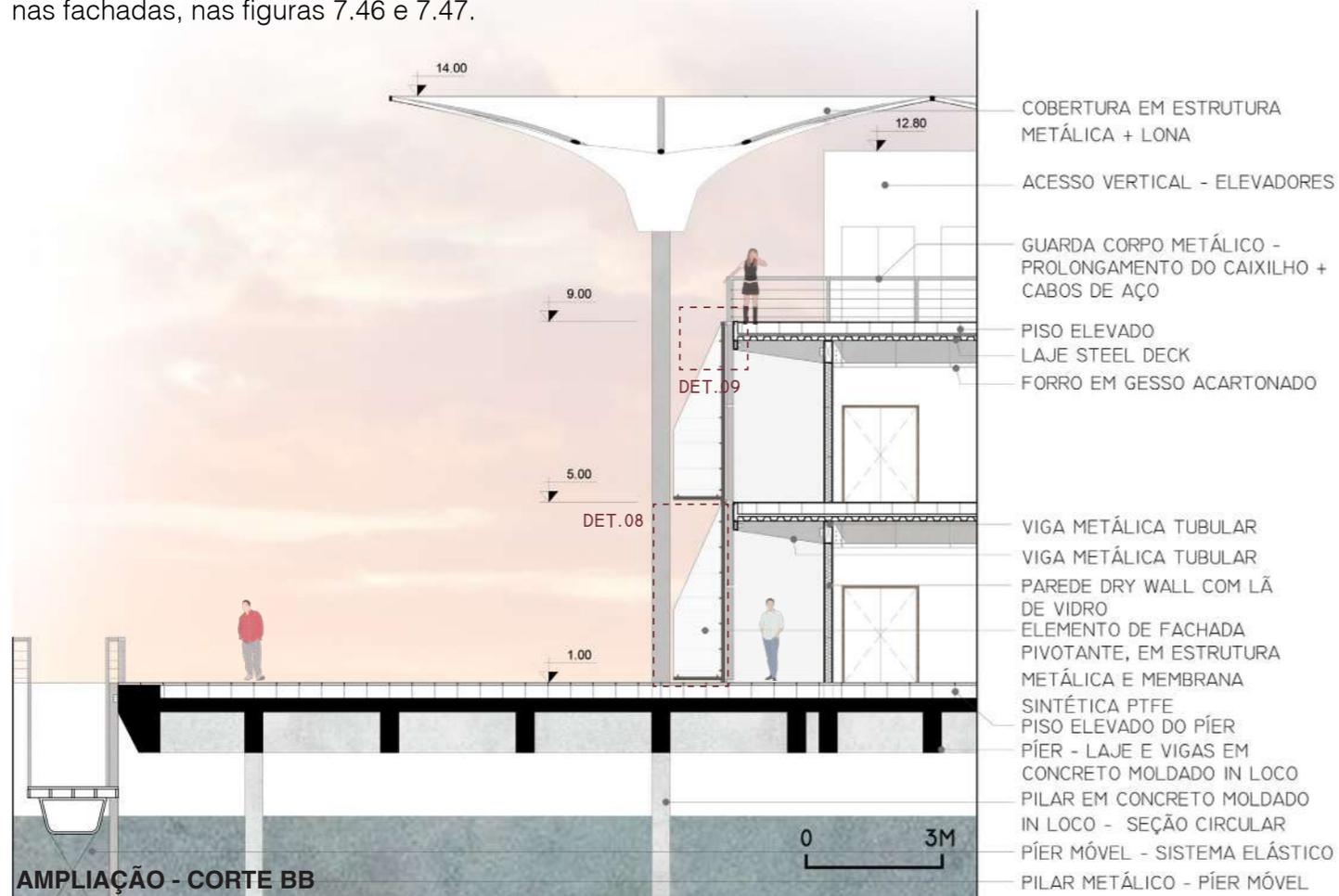


Figura 7.46 - Ampliação do corte BB - fachada.

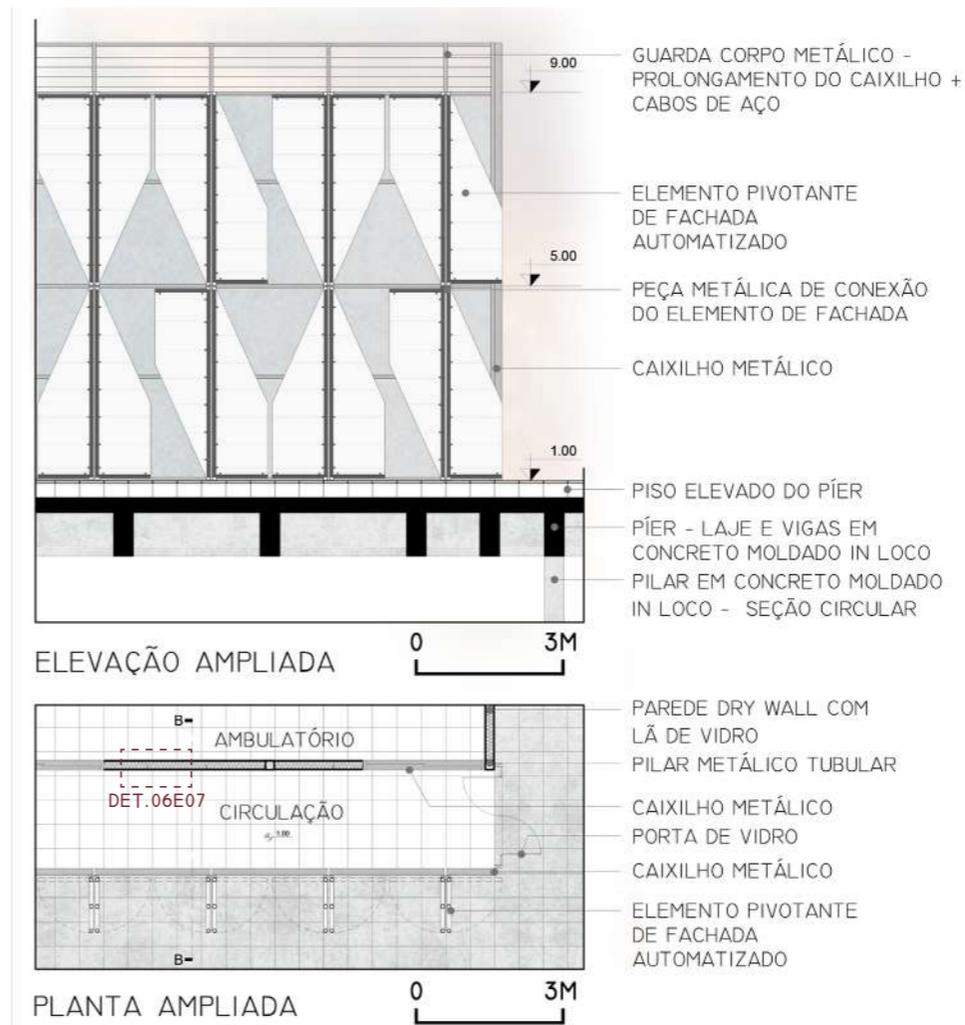
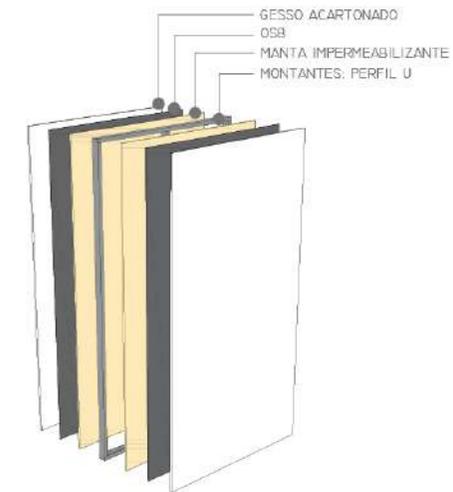
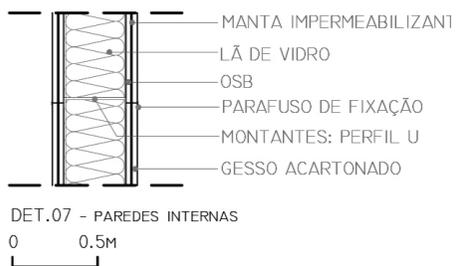


Figura 7.47 - Ampliação da planta e elevação - fachada.



DET.06 - CAMADAS DAS PAREDES INTERNAS

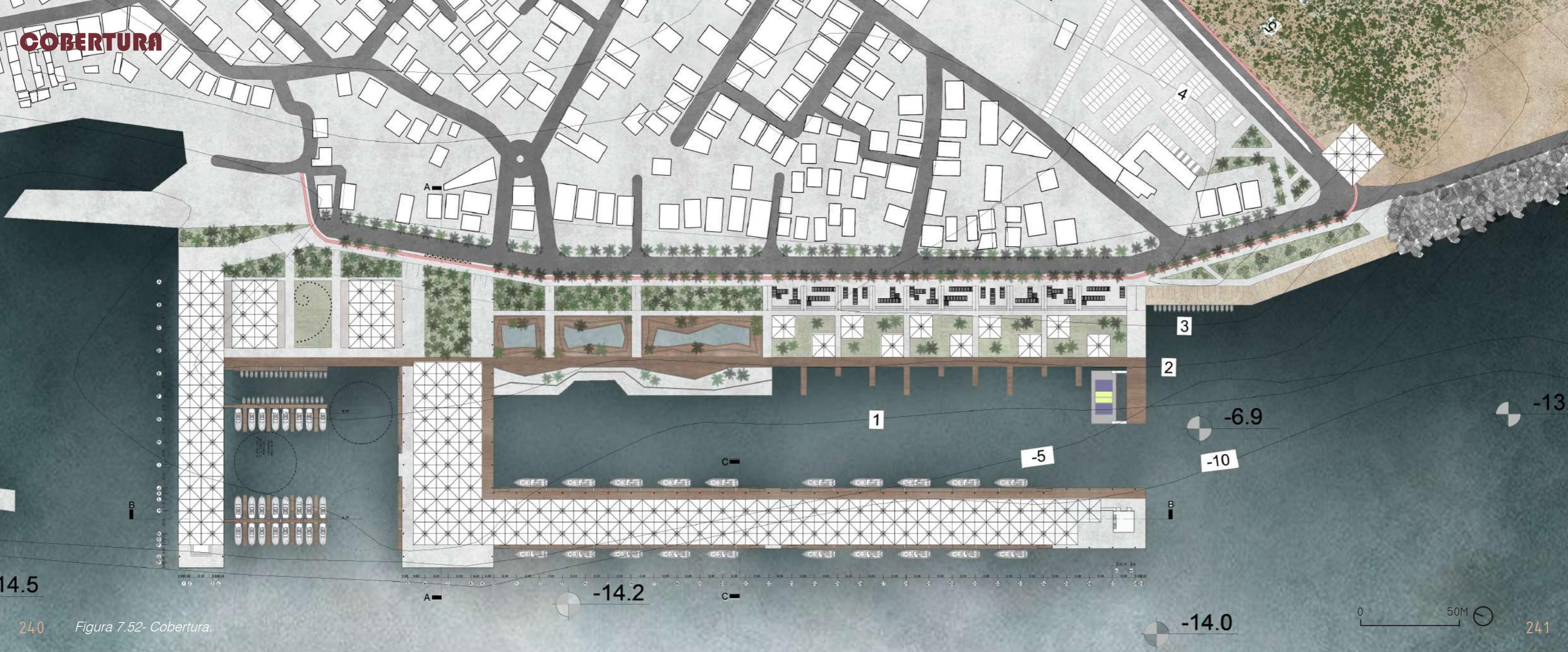
Figura 7.48 - Detalhe 06 paredes internas



DET.07 - PAREDES INTERNAS

Figura 7.49 - Detalhe 07 paredes internas





COBERTURA

14.5

-14.2

-5

-6.9

-10

-13

-14.0



240 *Figura 7.52- Cobertura.*

Para a concepção de coberturas em áreas costeiras, é preciso levar em consideração alguns fatores locais como:

1. vento - para que a cobertura não seja levada e o vento possa desviar;
2. calor - coberturas retêm calor devido a incidência solar;
3. materialidade - se for implantada em cima de plataformas, molhes e píers precisa ser leve para que não tenha uma grande carga sobre esses elementos.

A cobertura foi inspirada nas tulipas do Paseo Peatonal de Concepción no Chile (Figura 7.54), e seu design foi feito a partir do estudo de ventos da região de Navegantes.

A opção encontrada é delgada e leve. Funciona muito bem, pois protege do sol e das intempéries, sem barrar a vista para a água, pois possui apenas um apoio central. Porém, o design anterior não simétrico (Figura 7.53), dificultava o equilíbrio das peças e impossibilitava que se usassem módulos sozinhos.

Após as análises, percebeu-se que os ventos predominantes



Figura 7.53 - Design Inicial das coberturas.

vêm do sul (Figura 7.56). O mais forte ocorreu em novembro, com velocidade de 15,4 km/h (Figura 7.55), considerado na escala Beaufort (Figura 7.57 e 7.58) como uma brisa fraca em que as folhas das árvores se agitam e há pequenas ondas com espumas (carneiros). Durante o ano, predominam as brisas fracas.

O calor não é muito forte, a temperatura varia entre cerca de 7°C e 29°C, entre amena, agradável e morna (Figura 7.59).

A partir dessas condicionantes, estabeleceu-se que o vento não seria um problema



Figura 7.54 - Paseo Peatonal Concepción.

para a geometria da cobertura, pois por ser aberta, o vento, que já não é forte, bate e desvia por baixo. A temperatura também não seria um problema, pois o ar quente não acumularia embaixo da cobertura, seria levado pela corrente de ar.

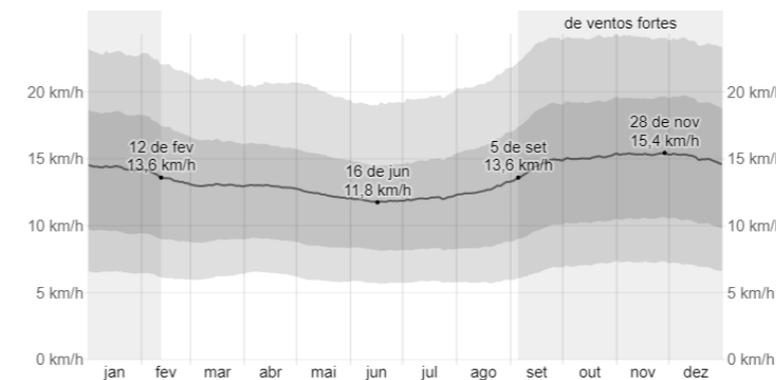


Figura 7.55 - Velocidade média dos ventos na região de Itajaí.



Figura 7.56 - Direção principal dos ventos na região de Itajaí.

Grau	Designação	m/s	km/h	nós	Aspecto do mar	Efeitos em terra
0	Calmo	<0,3	<1	<1	Espelhado	Fumaça sobe na vertical
1	Aragem	0,3 a 1,5	1 a 5	1 a 3	Pequenas rugas na superfície do mar	Fumaça indica direção do vento
2	Brisa leve	1,6 a 3,3	6 a 11	4 a 6	Ligeira ondulação sem rebentação	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	Brisa fraca	3,4 a 5,4	12 a 19	7 a 10	Ondulação até 60 cm, com alguns carneiros	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento
4	Brisa moderada	5,5 a 7,9	20 a 28	11 a 16	Ondulação até 1 m, carneiros frequentes	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
5	Brisa forte	8 a 10,7	29 a 38	17 a 21	Ondulação até 2.5 m, com cristas e muitos carneiros	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas
6	Vento fresco	10,8 a 13,8	39 a 49	22 a 27	Ondas grandes até 3.5 m; borrifos	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes

Figura 7.57- Escala Beaufort.

7	Vento forte	13,9 a 17,1	50 a 61	28 a 33	Mar revolto até 4.5 m com espuma e borrifos	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
8	Ventania	17,2 a 20,7	62 a 74	34 a 40	Mar revolto até 5 m com rebentação e faixas de espuma	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos
9	Ventania forte	20,8 a 24,4	75 a 88	41 a 47	Mar revolto até 7 m; visibilidade precária	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento
10	Tempestade	24,5 a 28,4	89 a 102	48 a 55	Mar revolto até 9 m; superfície do mar branca	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções
11	Tempestade violenta	28,5 a 32,6	103 a 117	56 a 63	Mar revolto até 11 m; pequenos navios sobem nas vagas	Estragos generalizados em construções
12	Furacão	>32,7	>118	>64	Mar todo de espuma, com até 14 m; visibilidade nula	Estragos graves e generalizados em construções

Figura 7.58 - Escala Beaufort.

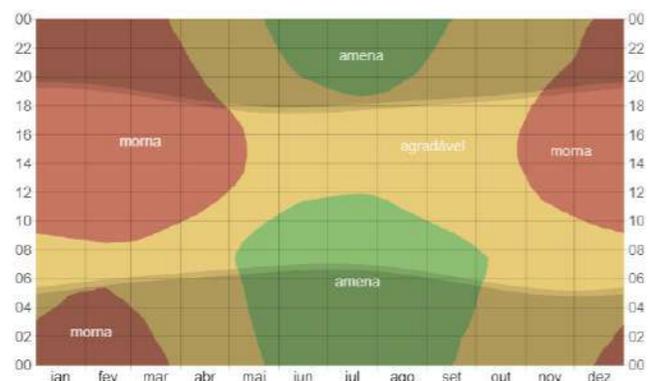


Figura 7.59 - Temperatura média horária na região de Itajaí.

No total, foram utilizados 127 módulos de cobertura, como se pode ver na figura 7.52. Os módulos apresentados nas figuras 7.60 a 7.67 são em estrutura metálica, possuem um pilar central de 40cm x 18cm com uma viga em formato de anel que recebe as cargas dos perfis tubulares de 10cm que

por sua vez seguram a lona.

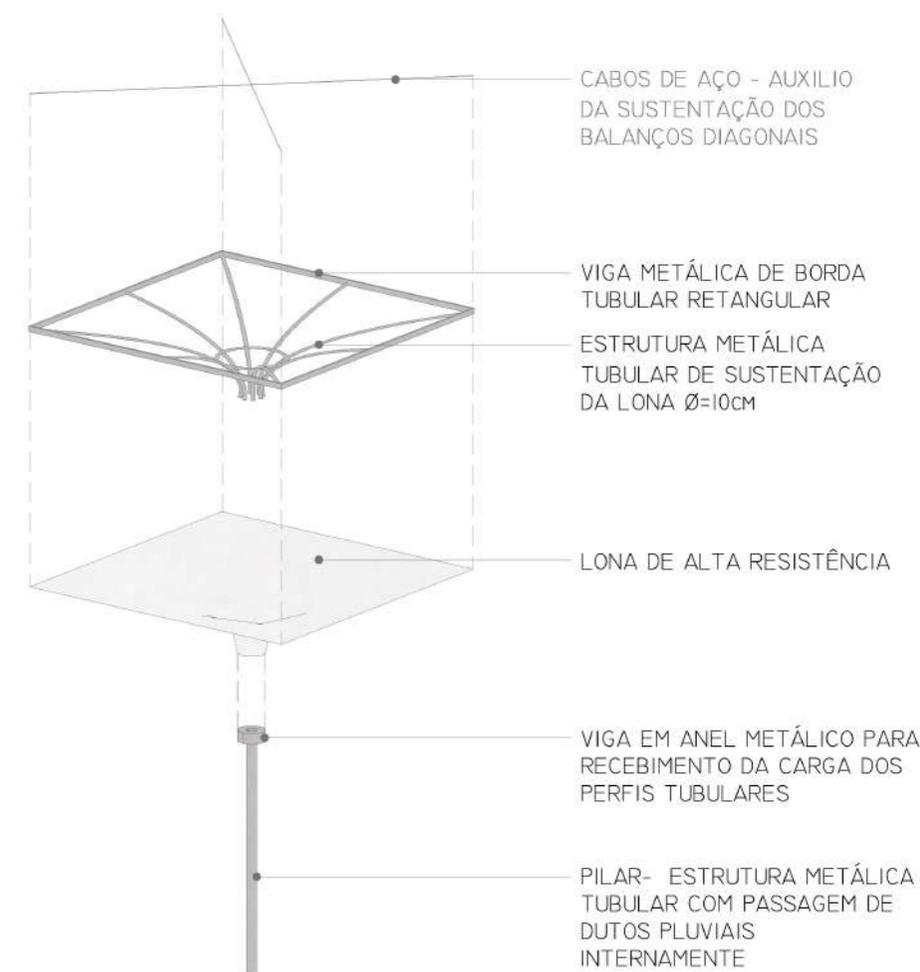
As diagonais estão tensionadas com cabos de aço, pois configuram o balanço mais crítico da estrutura. Para os módulos independentes, não conectados a outros, essa medida é necessária para a sustentação deste balanço, já para os conectados,

não necessariamente, pois a conexão cria a sustentação. No entanto, optou-se por padronizar a solução e manter os cabos para todos os módulos, aliviando a tensão na extremidade para todos.

Os módulos conectados são fixos uns aos outros por meio de abraçadeiras, de modo que, se necessário, podem ser separados e / ou retirados com facilidade.

As coberturas possuem um sistema de recolhimento de água pluvial. Pelas laterais do pilar, descem 2 dutos de água pluvial, com acesso para manutenção por meio de carenagens nas laterais do pilar, que se abrem e fecham para acesso aos dutos. São essas carenagens que dão o aspecto circular dos pilares das coberturas.

Os dutos descem para o piso elevado e são encaminhados para o subsolo, onde há estações de tratamento de água e reservatórios de reúso.



ISOMÉTRICA EXPLODIDA DO MÓDULO DE COBERTURA

Figura 7.60- Isométrica explodida da cobertura.



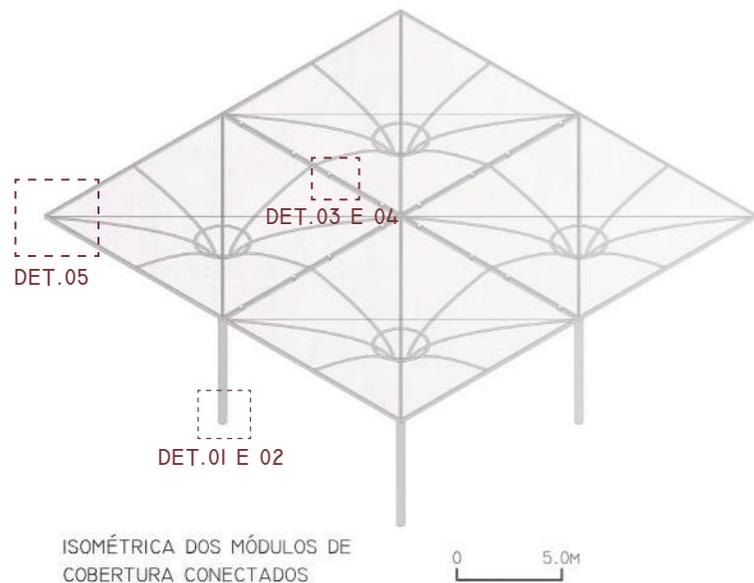
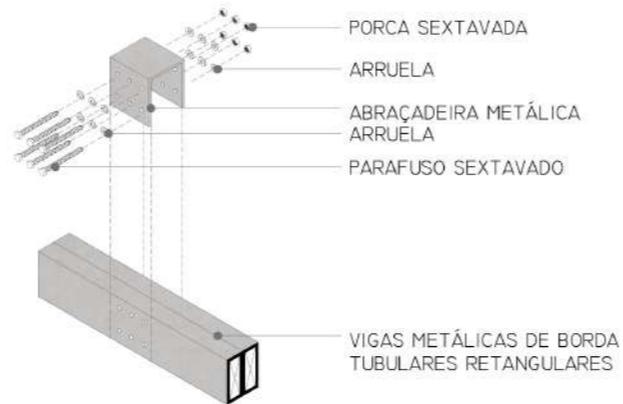


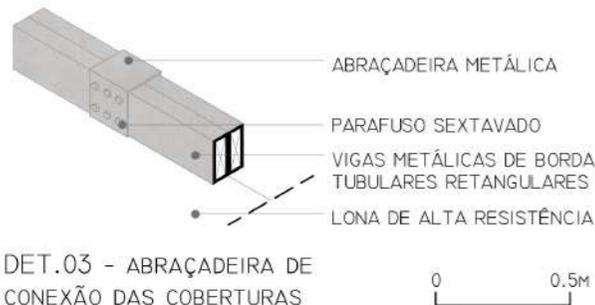
Figura 7.61 - Módulos de cobertura conectados.



DET.04 - ABRAÇADEIRA DE CONEXÃO DAS COBERTURAS

0 0,5M

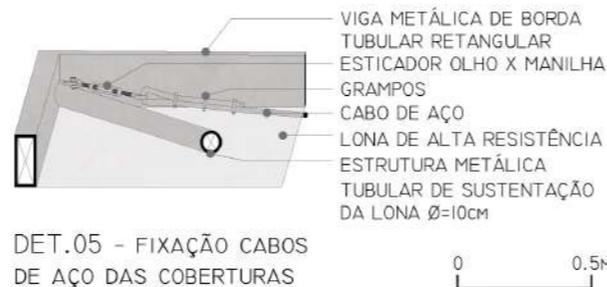
Figura 7.63 - Detalhe 04 abraçadeiras de conexão das coberturas.



DET.03 - ABRAÇADEIRA DE CONEXÃO DAS COBERTURAS

0 0,5M

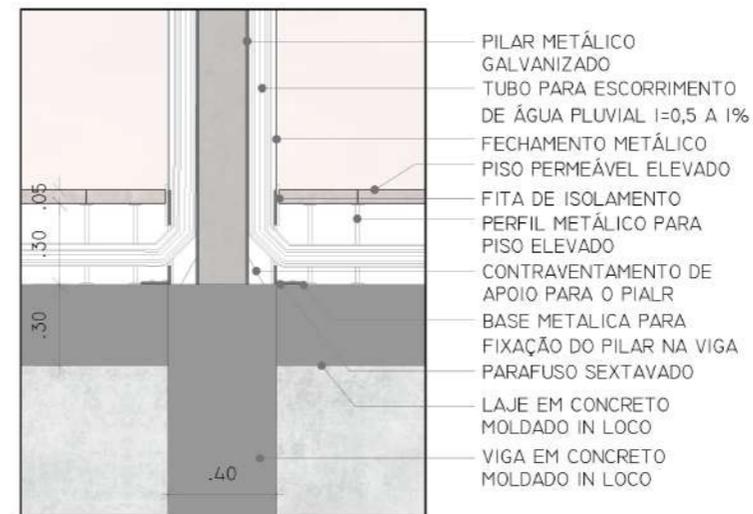
Figura 7.62 - Detalhe 03 abraçadeiras de conexão das coberturas.



DET.05 - FIXAÇÃO CABOS DE AÇO DAS COBERTURAS

0 0,5M

Figura 7.64 - Detalhe 05 fixação dos cabos de aço das coberturas.



DET.02 - SEÇÃO DA BASE DO PILAR DA COBERTURA

0 0,5M

Figura 7.65 - Detalhe 02 Seção da base do pilar da cobertura.



DET.01 - PLANTA DO PILAR DA COBERTURA / FIXAÇÃO DO PILAR NA VIGA DO PÍER

0 0,5M

Figura 7.66 - Detalhe 01 Planta do pilar da cobertura.

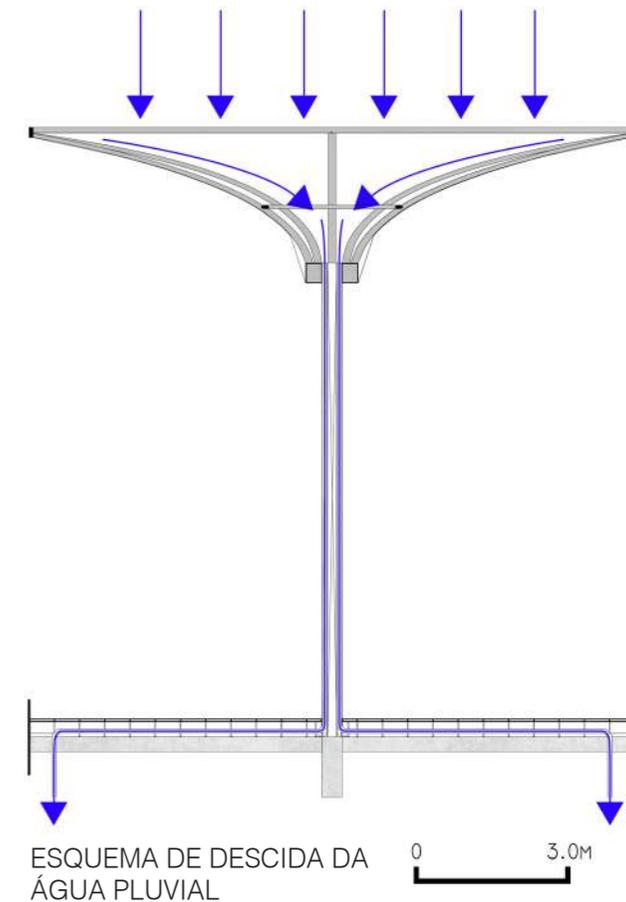


Figura 7.67 - Seção da cobertura e descida de água pluvial.

PÍER PRINCIPAL

Para a concepção do píer, primeiramente, observou-se a oscilação de marés na região (Figuras 7.68 e 7.69), assim como a profundidade do estuário. Percebeu-se que a maré mais alta subiu cerca de

1m, não havendo grandes oscilações.

A profundidade maior do estuário é de 14 metros, e em algumas partes será necessária a dragagem para a parada de barcos.

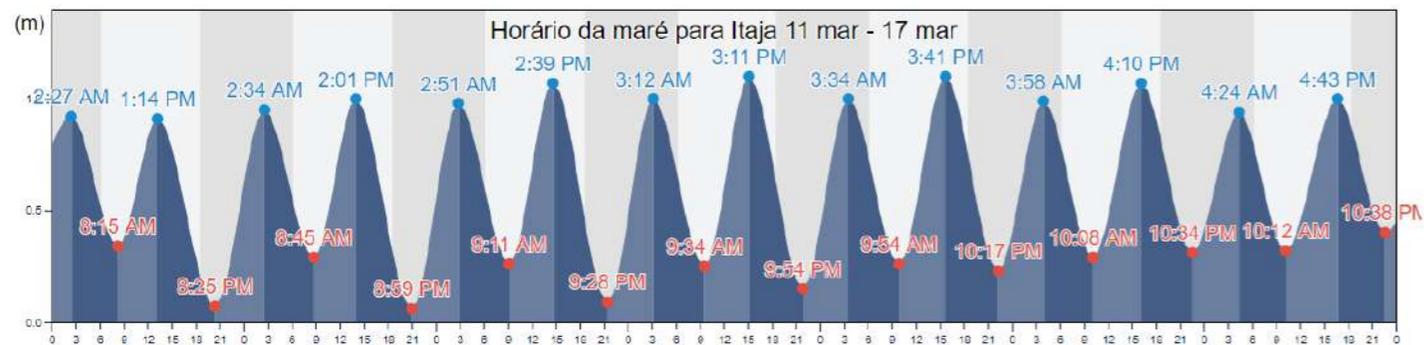
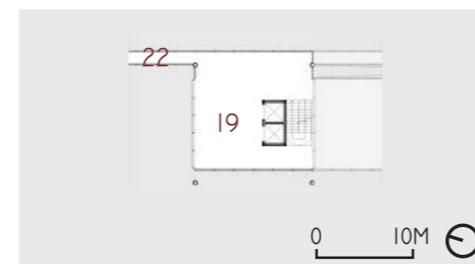


Figura 7.68 - Tábua de marés em março de 2021.



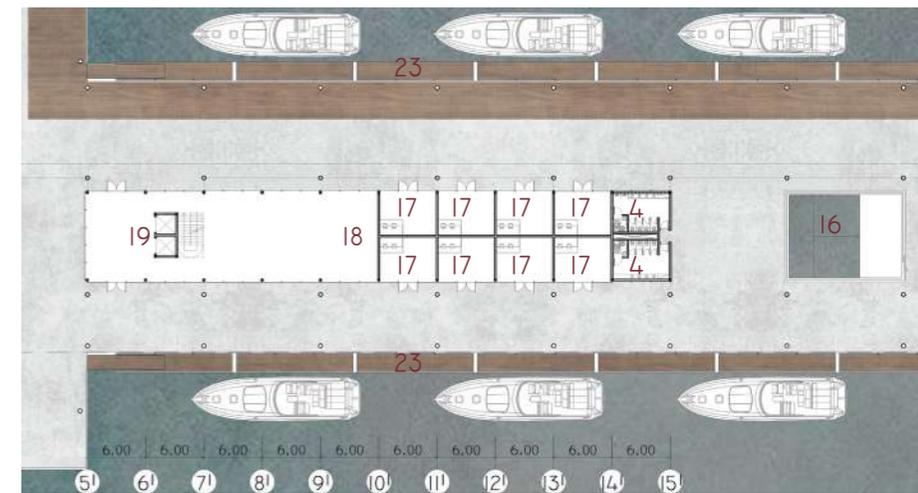
Figura 7.69 - Tábua de marés em novembro de 2022.

1. Farol / Café / Mirante
2. Coworking
3. Entrada / controle
4. Banheiros
5. Área Técnica / Acesso ao subsolo
6. Área Técnica Energia
7. Gerador
8. Mediateca
9. Administração
10. Reunião
11. Pesquisa
12. Conferência
13. Depósito
14. Arquibancada
15. Tanques animais de pequeno porte
16. Tanques animais de grande porte
17. Lojas
18. Exposição
19. Acesso Vertical
20. Convivência
21. Área técnica de dutos e caixas d'água
22. Passarelas
23. Pieres flutuantes



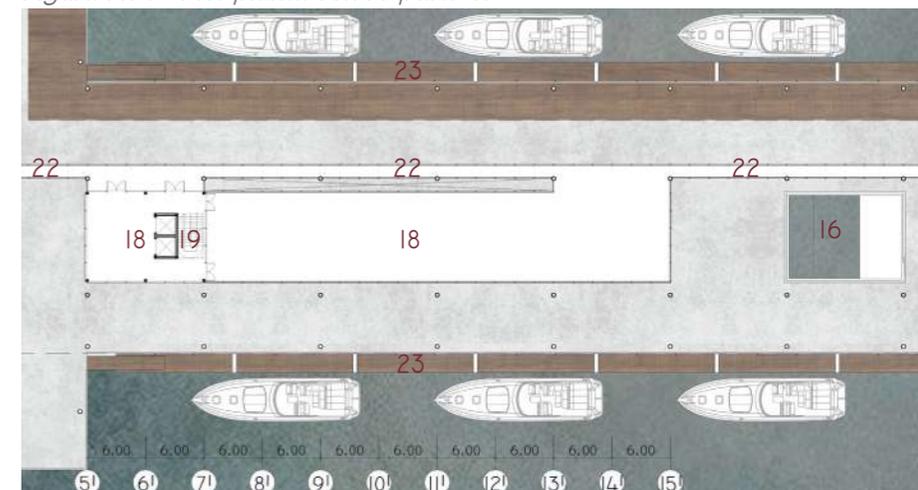
PLANTA - 2 PAV. | COTA: 9.00m

Figura 7.70 - Píer planta 2º Pavimento.



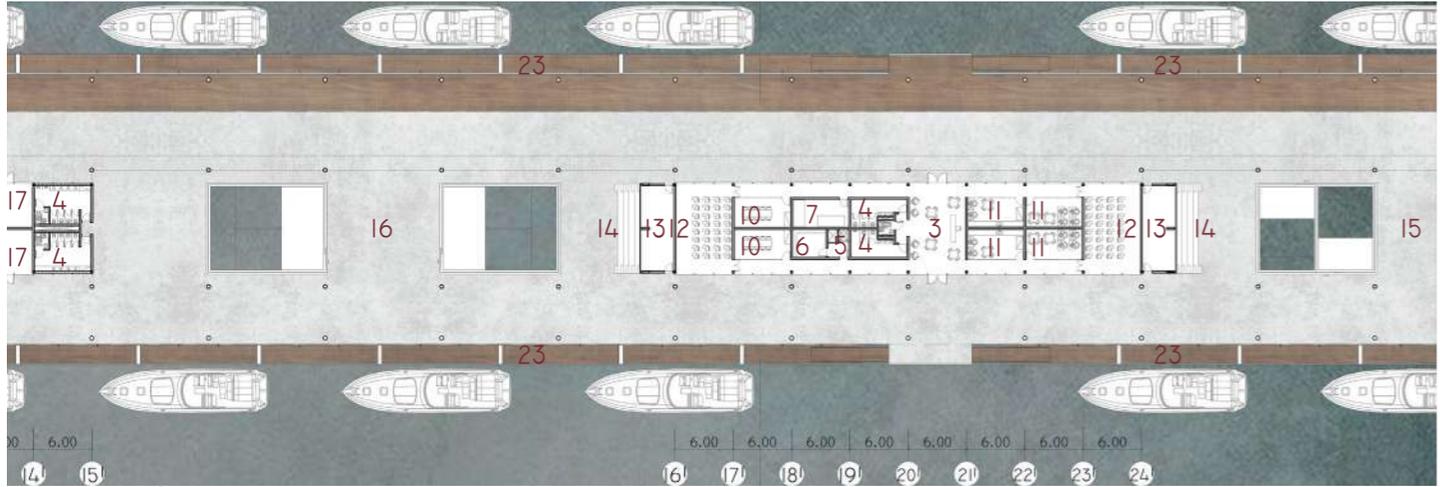
PLANTA - TÉRREO | COTA: 1.00m

Figura 7.71 - Píer planta Térreo parte 1.



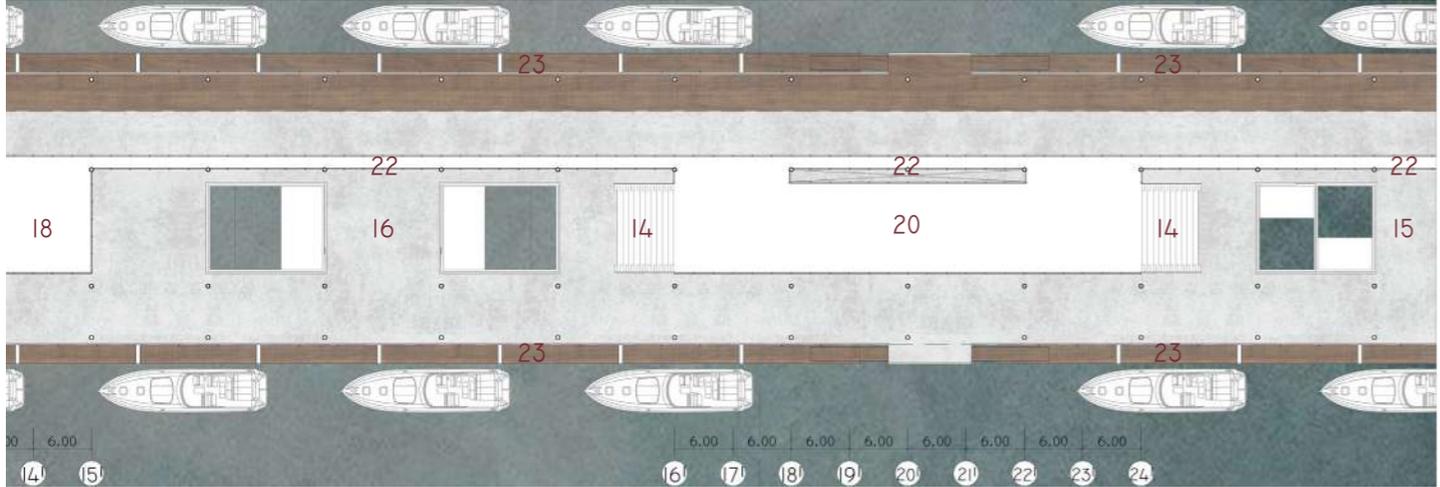
PLANTA - 1 PAV. | COTA: 5.00m

Figura 7.72 - Píer planta 1º Pavimento parte 1.



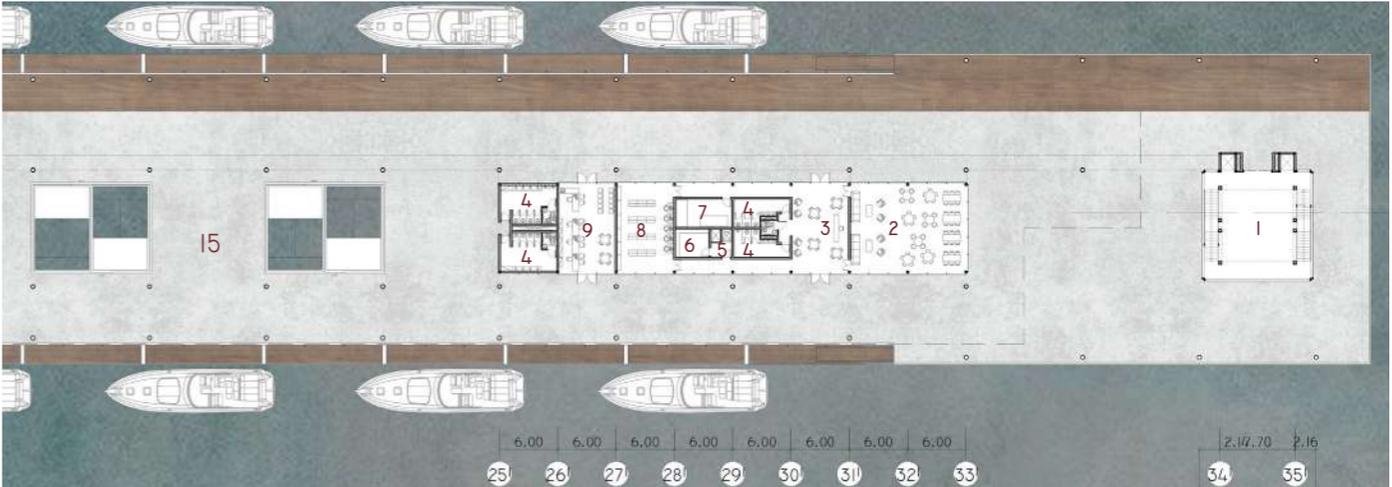
PLANTA - TÉRREO | COTA: 1.00m

Figura 7.73 - Pier planta Térreo parte 2.



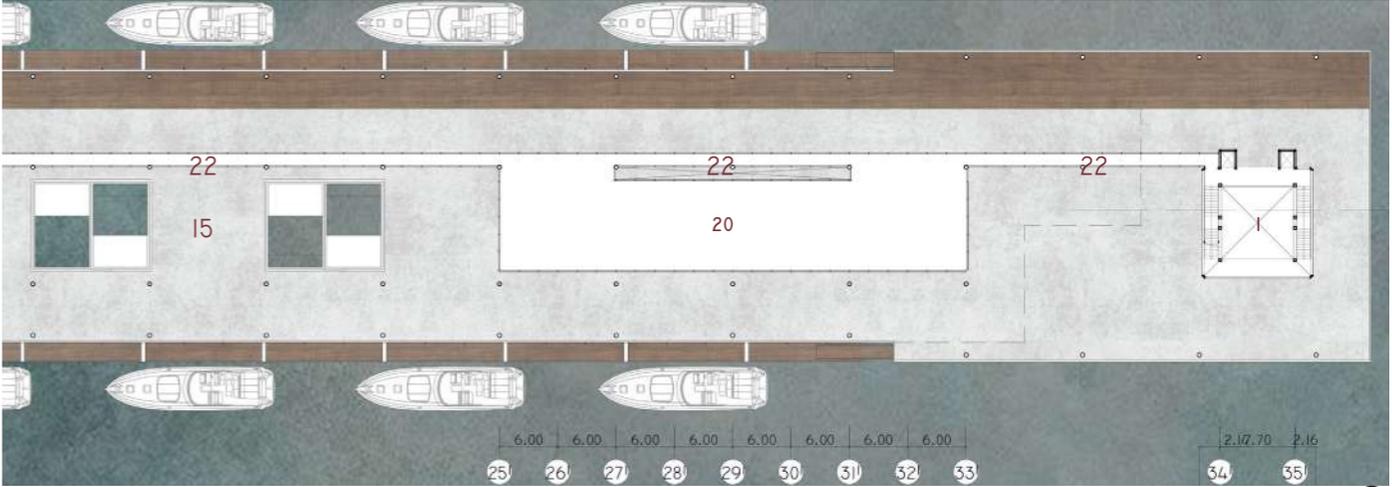
PLANTA - 1 PAV. | COTA: 5.00m

Figura 7.74 - Pier planta 1º Pavimento parte 2.



PLANTA - TÉRREO | COTA: 1.00m

Figura 7.75 - Pier planta Térreo parte 3.



PLANTA - 1 PAV. | COTA: 5.00m

Figura 7.76 - Pier planta 1º Pavimento parte 3.

1. Farol / Café / Mirante
2. Coworking
3. Entrada / controle
4. Banheiros
5. Área Técnica / Acesso ao subsolo
6. Área Técnica Energia
7. Gerador
8. Mediateca
9. Administração
10. Reunião
11. Pesquisa
12. Conferência
13. Depósito
14. Arquibancada
15. Tanques animais de pequeno porte
16. Tanques animais de grande porte
17. Lojas
18. Exposição
19. Acesso Vertical
20. Convivência
21. Área técnica de dutos e caixas d'água
22. Passarelas
23. Píeres Flutuantes
24. Triagem
25. Lavagem
26. Ambulatório
27. Circulação
28. Coberura não acessível ao público

O píer principal (Figuras 7.70 a 7.90) contempla as atividades de pesquisa relacionadas ao Centro de Estudos e Reabilitação de Animais Aquáticos. Sobre ele, estão dispostos 3 blocos, conectados no primeiro pavimento por passarelas e tanques para animais de grande e pequeno porte, localizados entre os blocos.

Cada bloco possui atividades diversas ao percorrer o píer. O primeiro bloco possui caráter mais público, contempla áreas expositivas, espaço para lojas / lojas voltadas para turismo. Os 2 blocos seguintes contemplam toda a parte educacional e de pesquisa, e por fim, na ponta, está localizado um farol mirante, ponto focal do projeto.

Nas laterais do píer fixo, existem plataformas móveis, flutuantes, que se prendem por um sistema de guias e amarrações elásticas, e podem mudar de nível de acordo com a maré, para facilitar o acesso aos barcos.

Os barcos na lateral do píer principal são de maior porte, servindo para o turismo, pesca, atividades de pesquisa ligadas ao centro e até a eventuais usos privados.

Sua estrutura é toda em concreto moldado in loco, com pilares de seção circular recuados da extremidade, para trazer maior resistência uma vez que está em contato direto com a água e expostos a intempéries, favorecendo animais como cracas.

Todo o píer possui um sistema de subsolos, formando uma galeria técnica, por onde passam os dutos e onde estão alocadas as caixas d'água normais e àquelas para água de reuso.

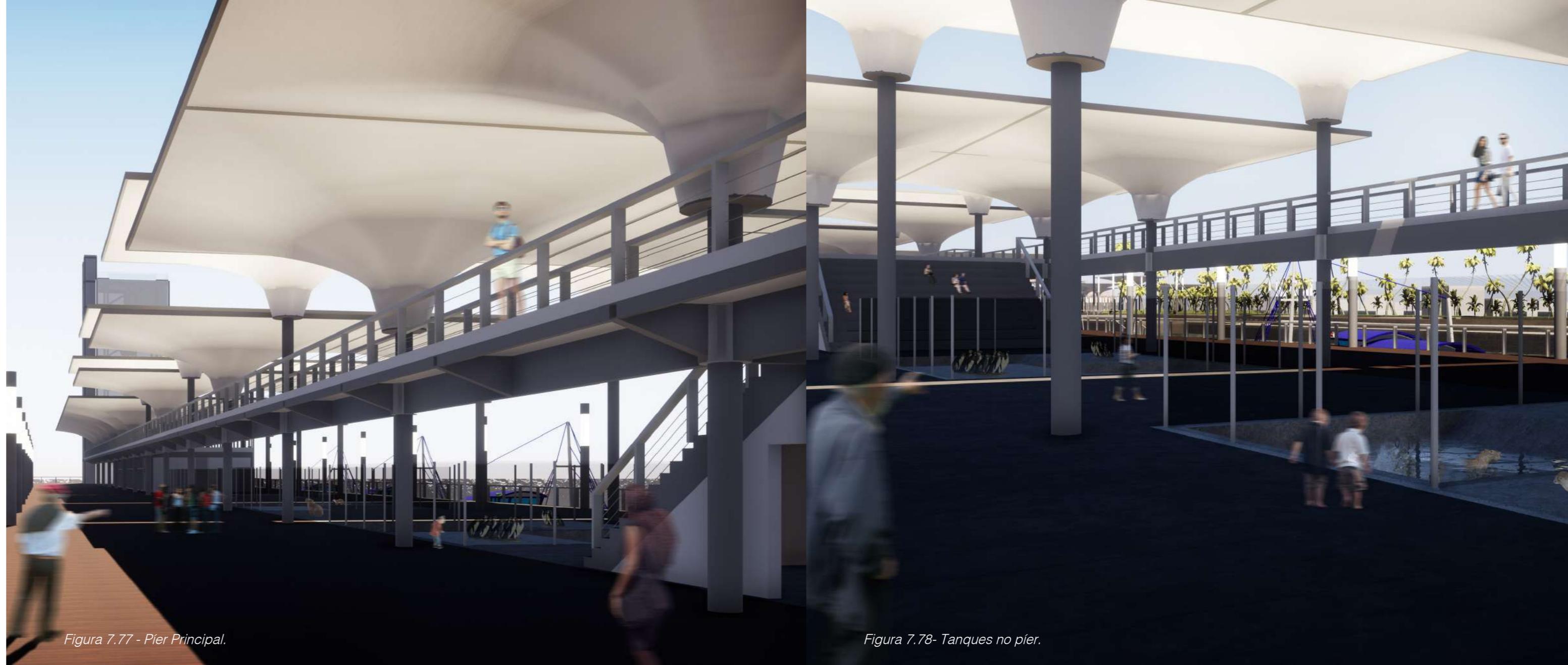
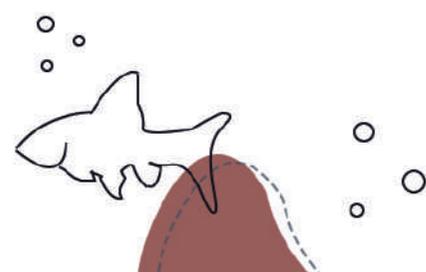


Figura 7.77 - Píer Principal.

Figura 7.78- Tanques no píer.





FAROL MIRANTE

O farol mirante (Figuras 7.84 a 7.87) é o ponto focal do projeto. É constituído por um vão central com uma escada circundante. Neste vão está pendurado por cabos de aço o esqueleto de uma baleia do gênero *Balaenoptera* de 23m de comprimento. O esqueleto está posicionado de modo com que a baleia se volte em direção ao mar, assim como o projeto, que é voltado para o cuidado do ambiente marinho e aquático.

O farol conta com uma loja âncora no térreo (cota 1.00m), um café (cotas 25.00m e 29.00m) e um mirante no terraço (cota 33.00m). Nas bordas do terraço, sutilmente estão localizados canhões de luz de led que iluminam o céu orientando os barcos e as aves que ali vivem.

Durante a noite, o Farol, envolvido em membrana sintética PTFE, se ilumina e se transforma em uma lanterna, sendo possível observar de longe o esqueleto da baleia.

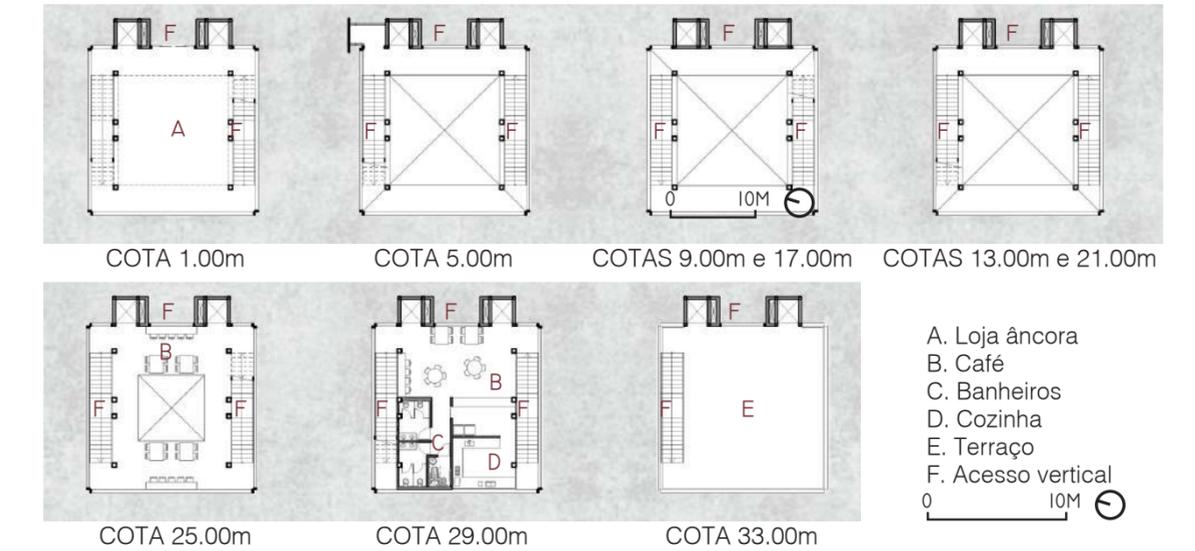


Figura 7.85 - Plantas farol mirante.

1. Farol / Café / Mirante
2. Coworking
3. Entrada / controle
4. Banheiros
5. Área Técnica / Acesso ao subsolo
6. Área Técnica Energia
7. Gerador
8. Mediateca
9. Administração
20. Convivência
21. Área técnica de dutos e caixas d'água
22. Passarelas

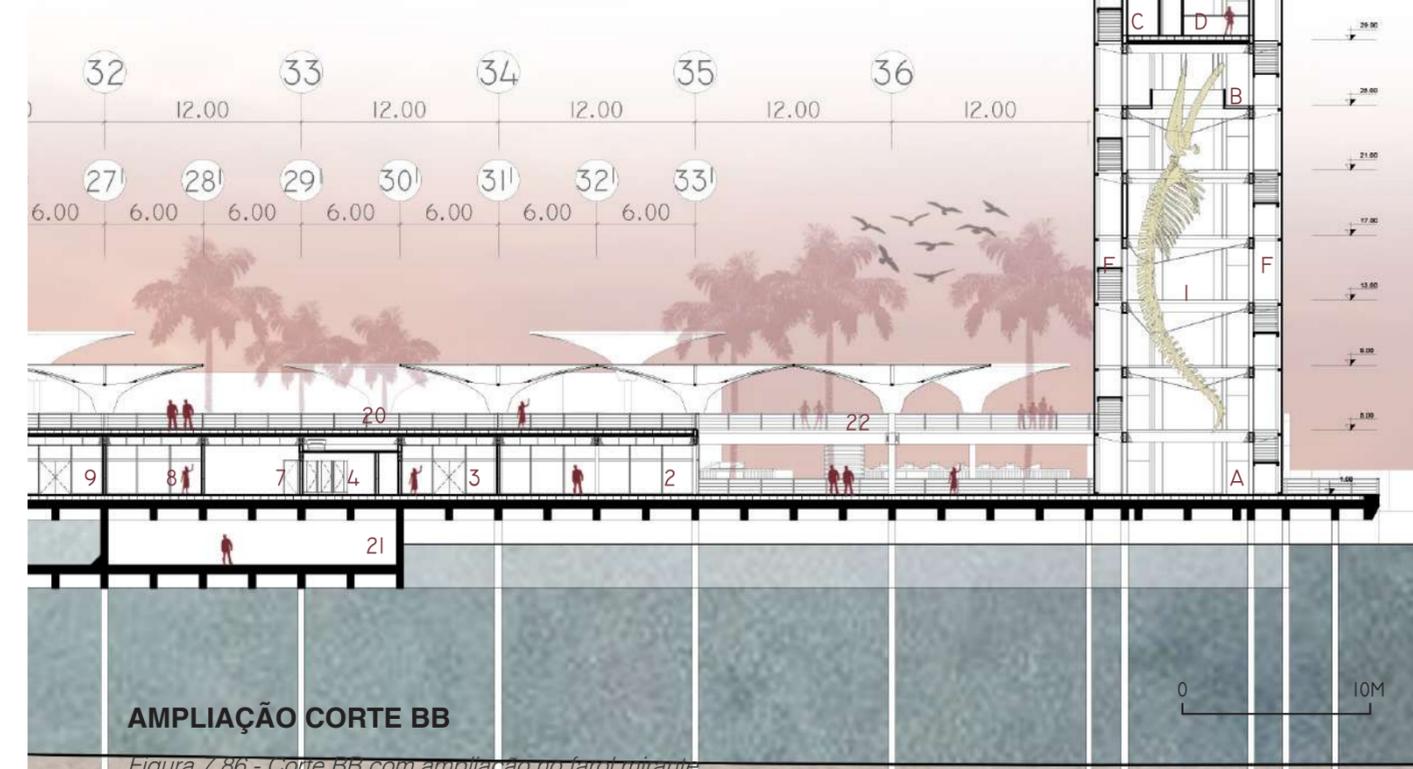


Figura 7.87 - Pier e farol durante a noite.

- 10. Reunião
- 20. Convivência
- 21. Área técnica de dutos e caixas d'água
- 22. Passarelas
- 23. Píeres flutuantes
- 24. Praça rebaixada
- 25. Praça de água
- 26. Amortecimento
- 27. Ciclovia



CORTE CC
 Figura 7.88 - Corte CC

0 5M



Figura 7.89 - Píer Principal e píeres de madeira para pesca.

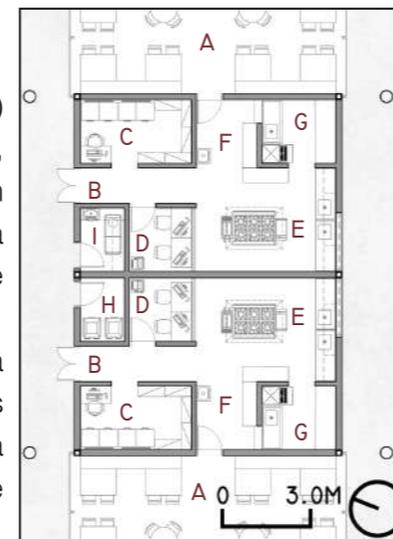


Figura 7.90 - Píer Principal e píeres de madeira para pesca.

PÍER DE PESCA

O píer de pesca (Figuras 7.91 a 7.100) possui programa voltado à atividade pesqueira, priorizando-se o programa alimentar focado em peixes e frutos do mar, e módulos de apoio para a marina, contendo um espaço para manutenção de pequenos barcos.

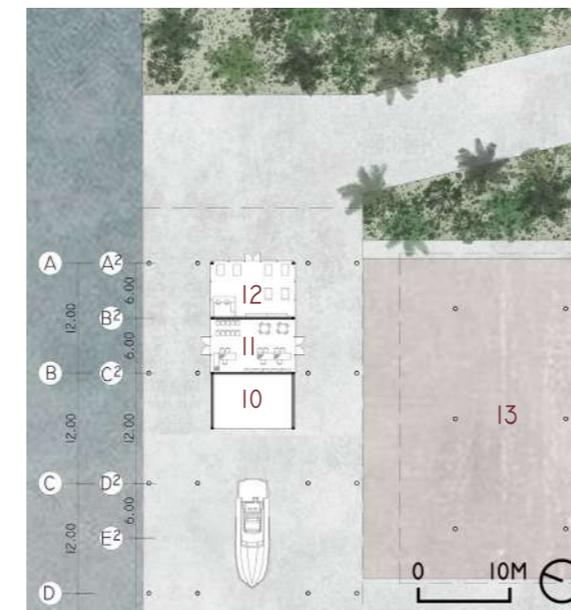
Entende-se que é de extrema importância que a atividade de reabilitação de animais aquáticos esteja diretamente relacionada ao controle da atividade pesqueira, para que esta não se torne predatória e desregule o ecossistema aquático.



AMPLIAÇÃO COZINHAS

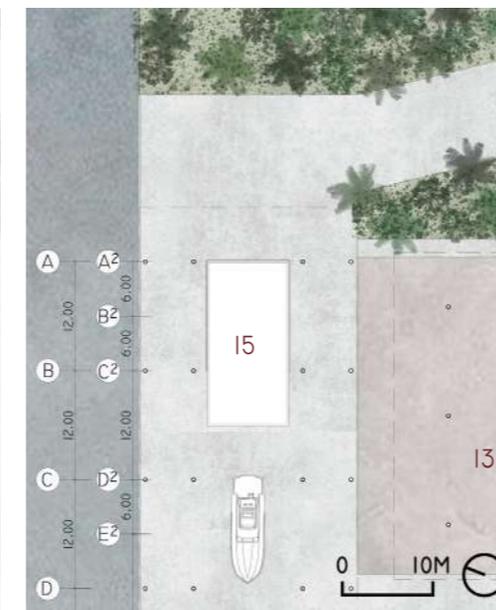
- A. Restaurante
- B. Entrada cozinha
- C. Estoque seco / refrigerado
- D. Administração / nutrição
- E. Cocção e preparo
- F. Garçons e Montagem de pratos
- G. Devolução e Lavagem de louças
- H. Lixo refrigerado
- I. DML

Figura 7.91- Planta ampliada das cozinhas.



PLANTA - TÉRREO | COTA: 1.00m

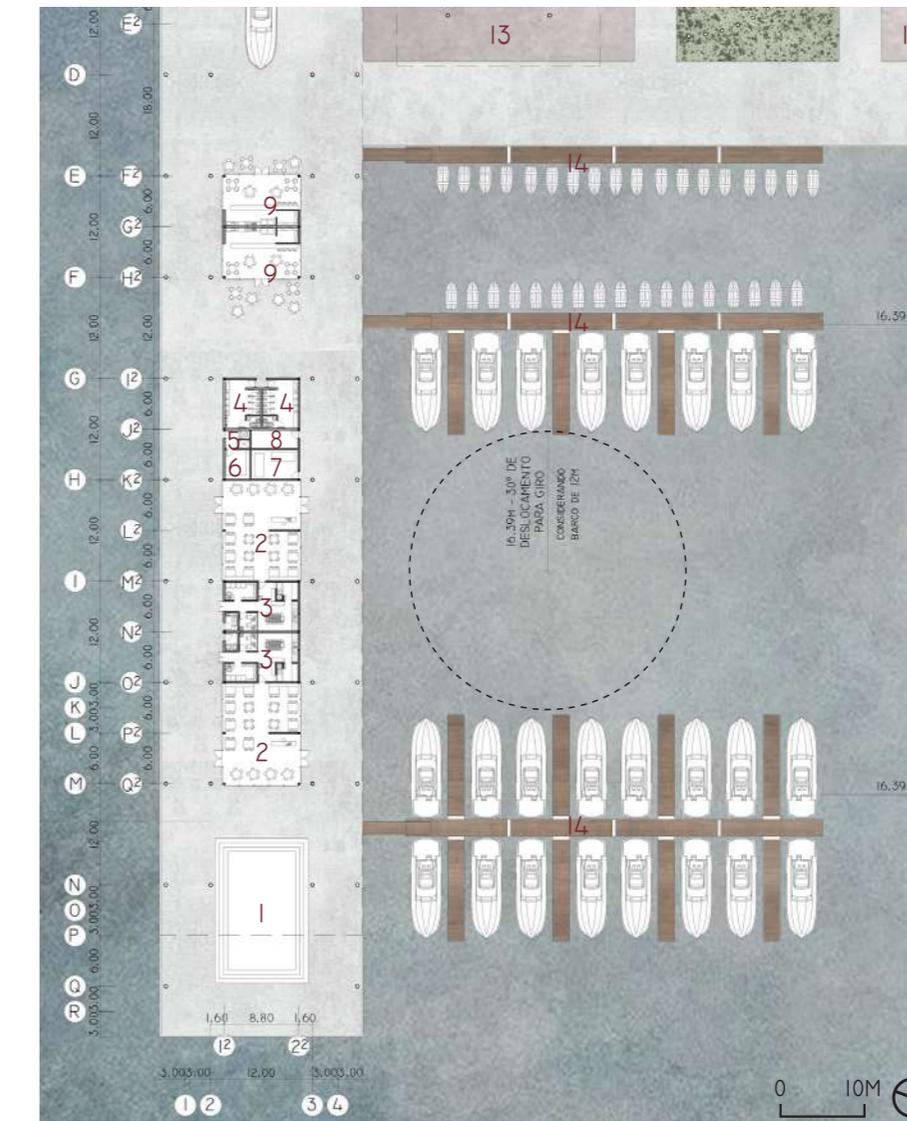
Figura 7.92 - Pesca térreo parte 1.



PLANTA - TERRAÇO | COTA: 5.00m

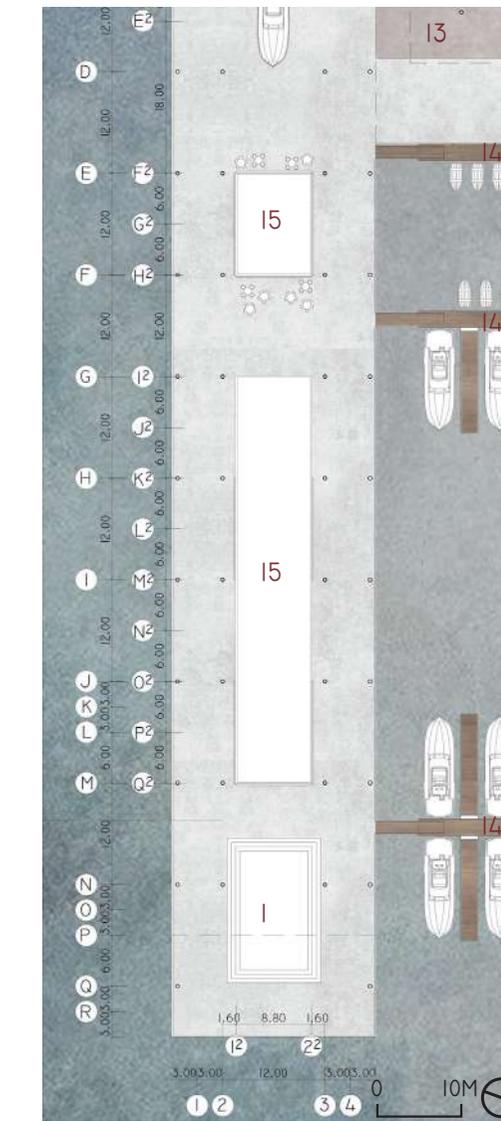
Figura 7.93 - Pesca 1º pavimento parte 1.

- 1. Teatro de arena
- 2. Restaurante
- 3. Cozinha
- 4. Banheiros
- 5. Área Técnica / Acesso ao subsolo
- 6. Área Técnica Energia
- 7. Gerador
- 8. Depósito
- 9. Lanchonete
- 10. mecânico / manutenção de barcos
- 11. Administração, controle e monitoramento de pesca
- 12. Loja de artigos náuticos / pesca
- 13. Feira rotativa de pescado
- 14. Píeres Flutuantes
- 15. Cobertura não acessível ao público



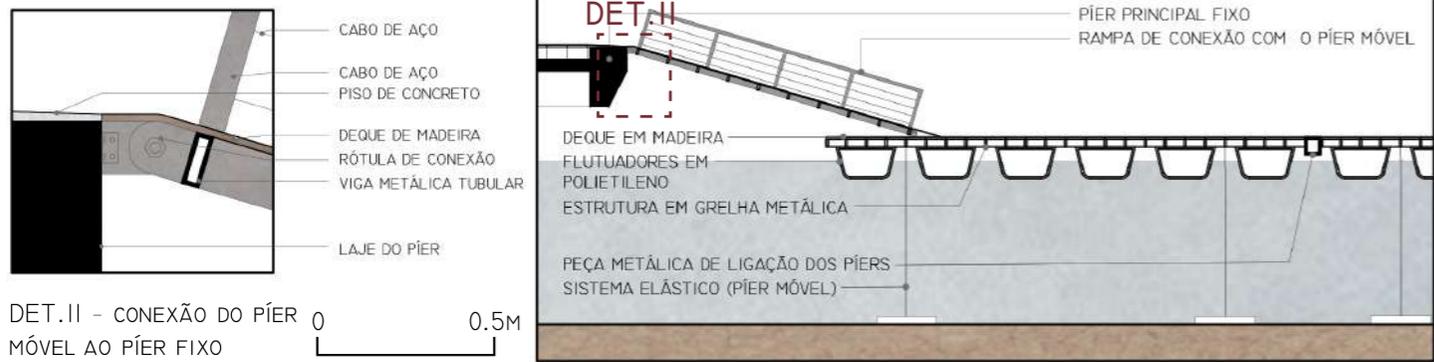
PLANTA - TÉRREO | COTA: 1.00m

Figura 7.94 - Pesca térreo parte 2.



PLANTA - TERRAÇO | COTA: 5.00m

Figura 7.95 - Pesca 1º pavimento parte 2.



DET. II - CONEXÃO DO PÍER MÓVEL AO PÍER FIXO

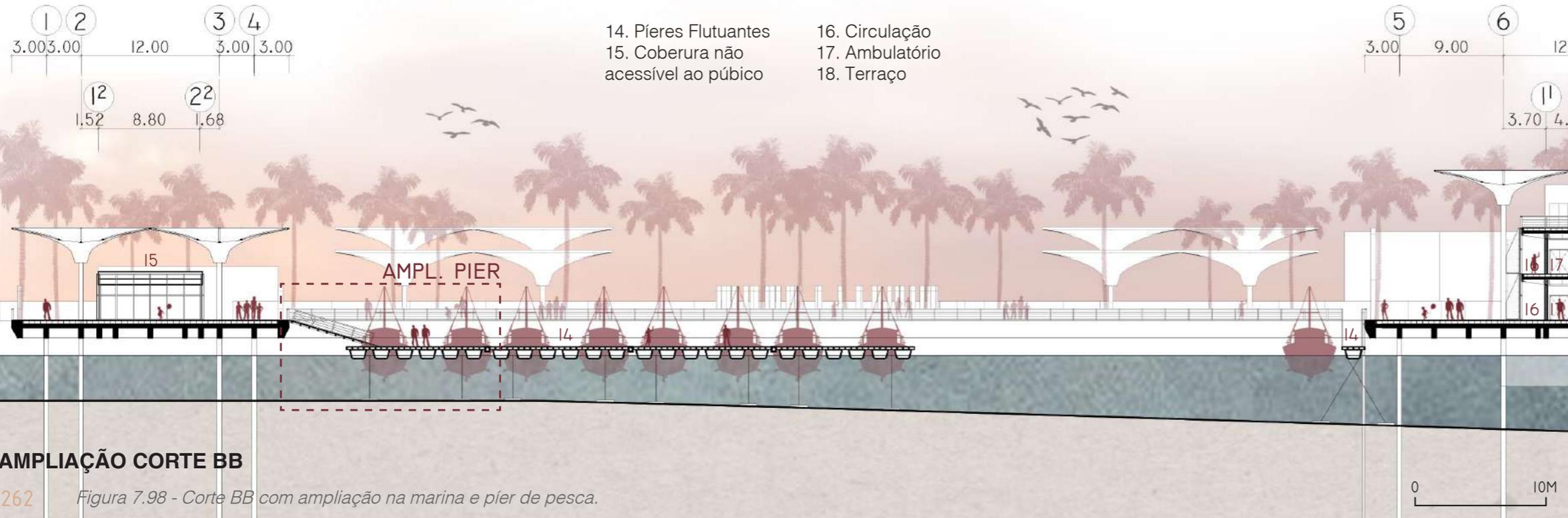
MÓDULO DE PÍER MÓVEL

Figura 7.96 - Detalhe 11 conexão do píer flutuante com o píer fixo

Figura 7.97 - Módulo de píer flutuante móvel



Figura 7.99 - Píer e marina de pesca.



AMPLIAÇÃO CORTE BB

Figura 7.98 - Corte BB com ampliação na marina e píer de pesca.



Figura 7.100 - Píer e marina de pesca.

ÁREA HABITACIONAL



Figura 7.101 - Planta da área habitacional.

Os módulos de container da parte habitacional foram desenvolvidos durante a iniciação científica, que está colocada no capítulo 5 desta monografia, foram utilizados módulos de 20 pés e de 40 pés que se conectam e containers verticais que funcionam

como cisternas (Figura 7.101).

Os módulos são abastecidos por energia solar e podem assumir outros usos, dependendo das demandas, pois são desenvolvidos para auxiliar situações emergenciais (Figuras 7.105 a 7.107).

BICICLETÁRIO / VESTIÁRIO



Figura 7.102 - Planta do bicicletário e vestiários.

O bicicletário está conectado com a ciclovvia da Avenida Prefeito Cirino Adolfo Cabral e está localizado em uma das extremidades do projeto, juntamente ao estacionamento. O vestiário com duchas está próximo da praia favorecendo os banhistas (Figura 7.102).

1. Bicicletário
2. Vestiário

VÔLEI FLUTUANTE

Tendo como referência e inspiração a quadra flutuante da Adidas, figura 7.103, montada na Lagoa Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro, que flutua com 13.000 garrafas plásticas e barris reaproveitados. Pensou-se para o projeto uma quadra de Vôlei que flutuaria com o plástico recolhido dos oceanos (Figura 7.104), como visto no capítulo 1 desta monografia, um dos maiores poluidores atualmente das águas.



Figura 7.103 - Quadra flutuante Adidas.

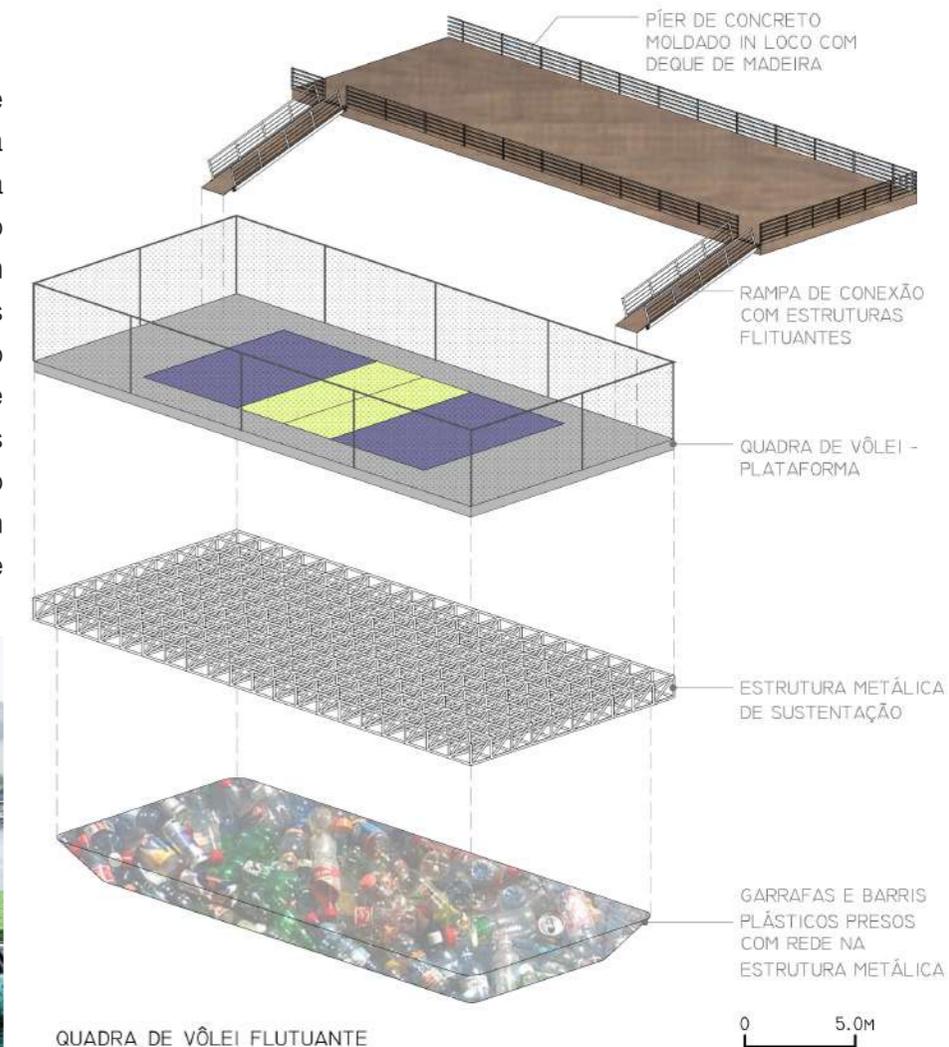


Figura 7.104 - Perspectiva explodida da quadra de vôlei flutuante.



Figura 7.106 - Habitacional.

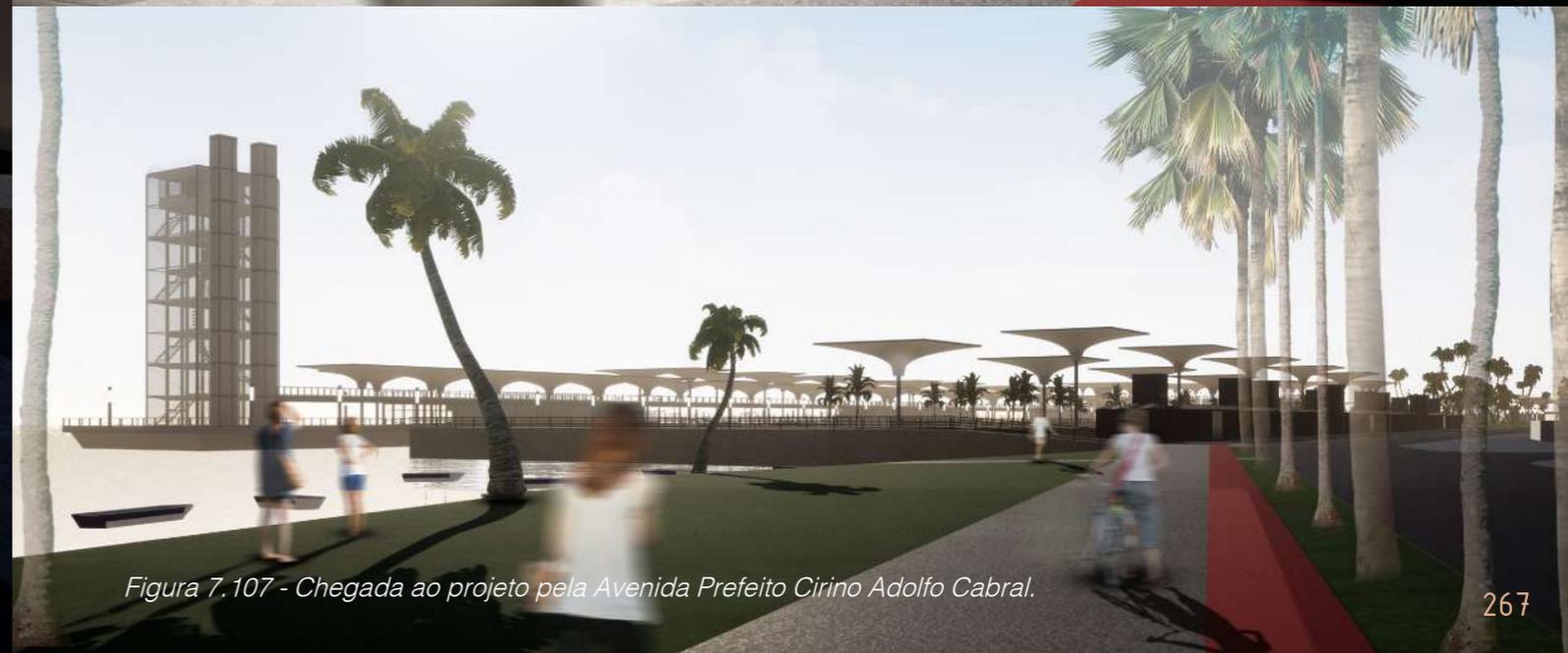


Figura 7.107 - Chegada ao projeto pela Avenida Prefeito Cirino Adolfo Cabral.

SUBSOLO

O subsolo conta com uma série de galerias por onde passam as instalações hidráulicas, dutos para chegada de água, saída de esgoto, recolhimento de água da chuva (Figuras 7.108 a 7.10712).

Seu acesso é feito a partir de escadas marinheiro nos módulos técnicos localizados no píer.

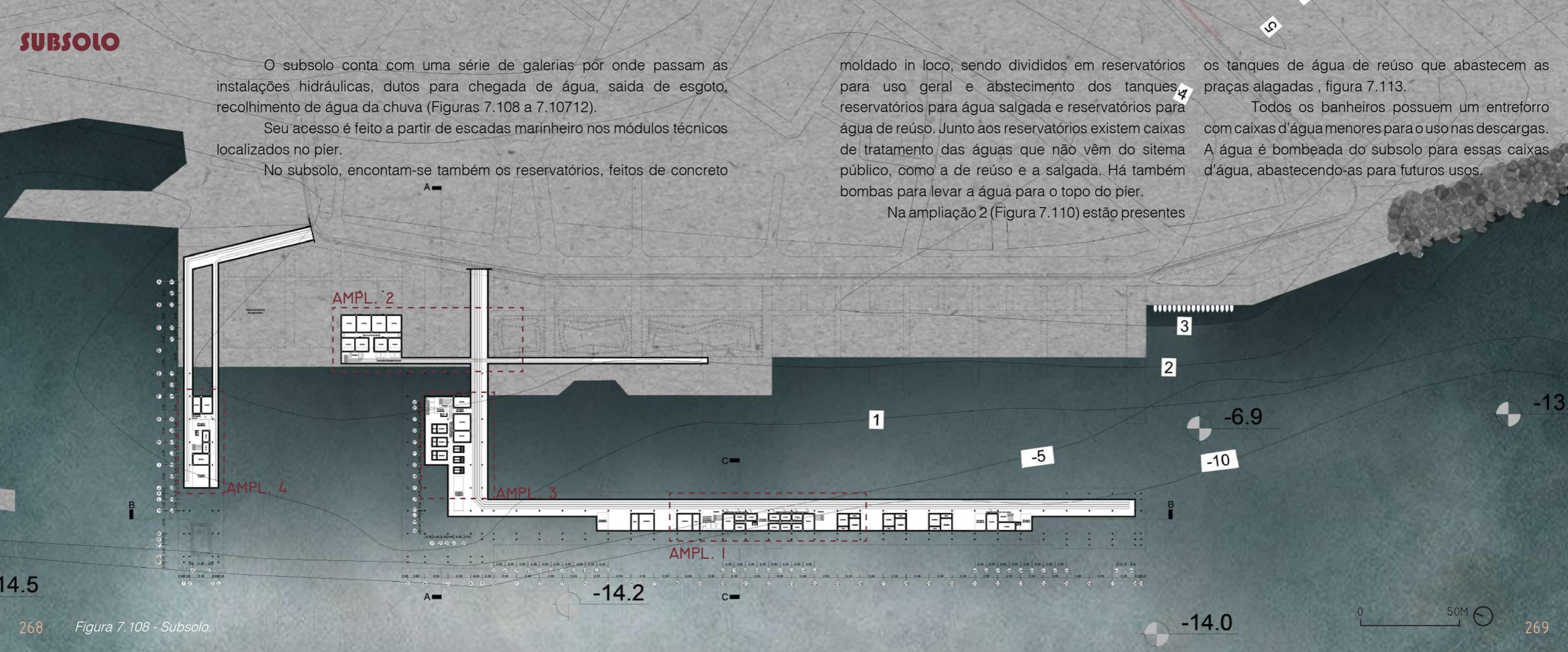
No subsolo, encontram-se também os reservatórios, feitos de concreto

moldado in loco, sendo divididos em reservatórios para uso geral e abastecimento dos tanques, reservatórios para água salgada e reservatórios para água de reúso. Junto aos reservatórios existem caixas de tratamento das águas que não vêm do sistema público, como a de reúso e a salgada. Há também bombas para levar a água para o topo do píer.

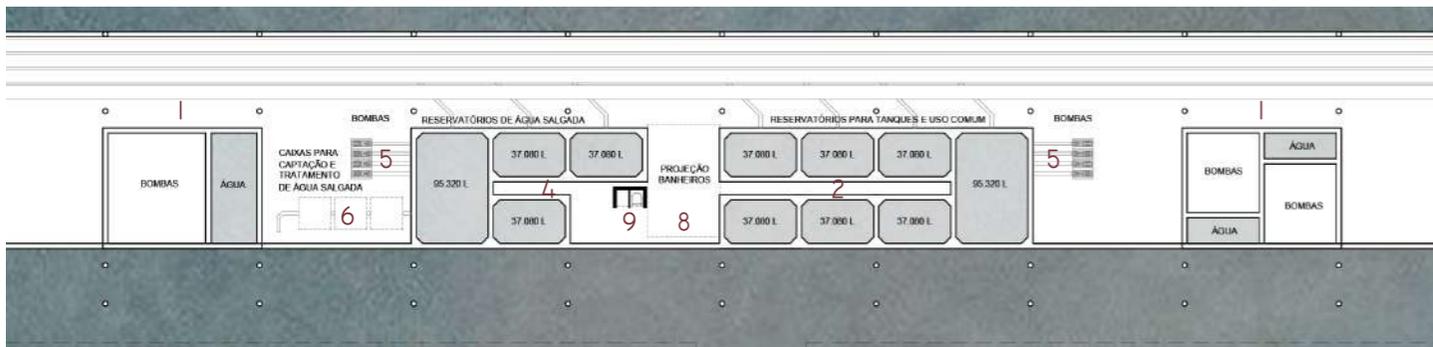
Na ampliação 2 (Figura 7.110) estão presentes

os tanques de água de reúso que abastecem as praças alagadas, figura 7.113.

Todos os banheiros possuem um entreforro com caixas d'água menores para o uso nas descargas. A água é bombeada do subsolo para essas caixas d'água, abastecendo-as para futuros usos.

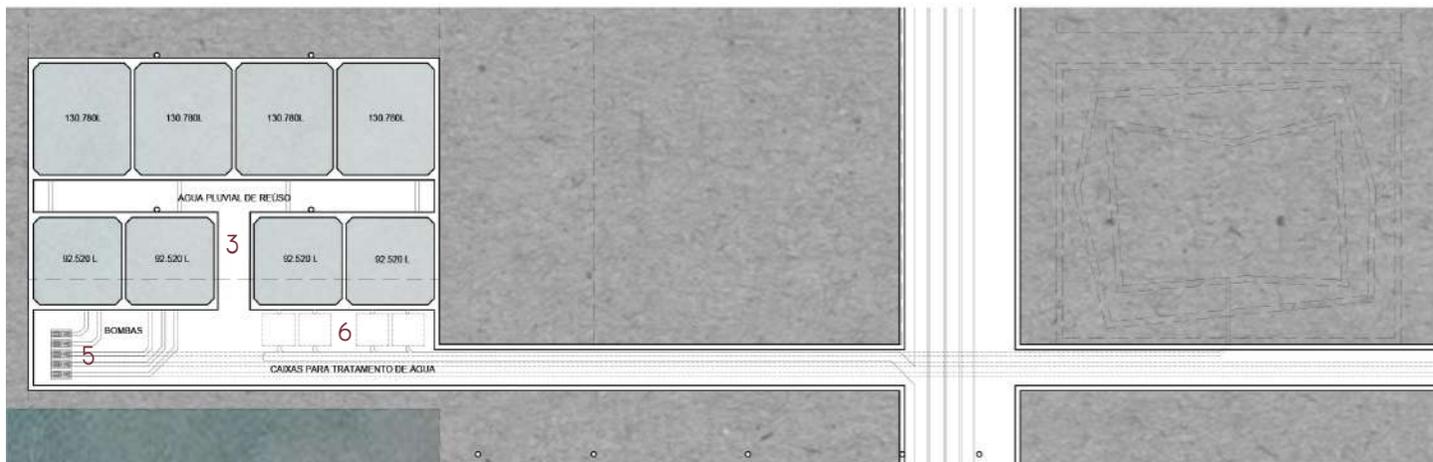


- 1. Tanques
- 2. Caixas d'água
- 3. Caixas d'água de reúso
- 4. Caixas d'água água salgada
- 5. Bombas
- 6. Tratamento
- 7. Projeção cozinha
- 8. Projeção banheiro
- 9. Acesso



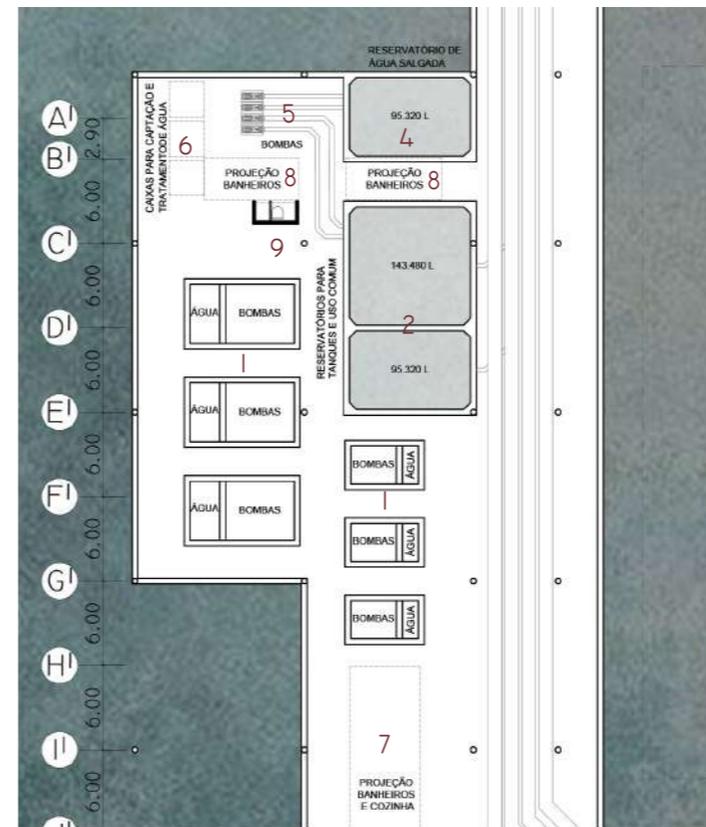
PLANTA - SUBSOLO AMPLIAÇÃO 1 | COTA: -3.35m

Figura 7.109 - Planta do subsolo ampliação 1.



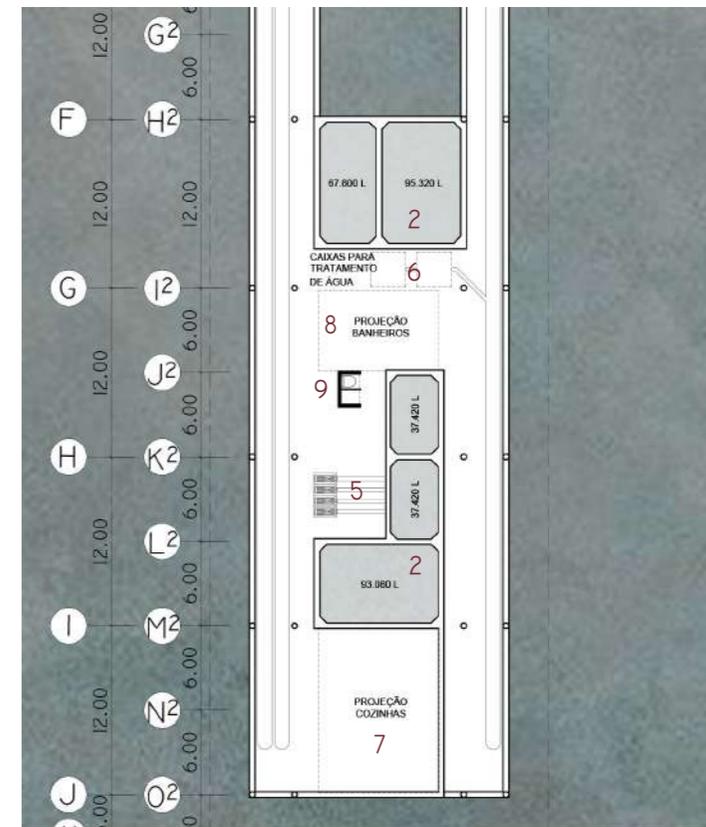
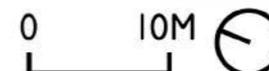
PLANTA - SUBSOLO AMPLIAÇÃO 2 | COTA: -3.35m

Figura 7.110 - Planta do subsolo ampliação 2.



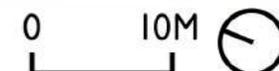
PLANTA - SUBSOLO AMPLIAÇÃO 3 | COTA: -3.35m

Figura 7.111 - Planta do subsolo ampliação 3.



PLANTA - SUBSOLO AMPLIAÇÃO 4 COTA: -3.35m

Figura 7.112 - Planta do subsolo ampliação 3.





7.4 BIBLIOGRAFIA

GERAL:

BINFARÉ, Ricardo Wabner. GUIA ILUSTRADO DA FLORA DA RESTINGA DE SANTA CATARINA. 2016. 382 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Perícias Criminais Ambientais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

CÂMARA MUNICIPAL (Município). Minuta Projeto de Lei Complementar, de 2018. Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Navegantes, e Dá Outras Providências: PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR. Navegantes, SC, 26 jun. 2019. Em substituição ao CÓDIGO URBANÍSTICO DE NAVEGANTES - Lei Complementar nº. 055 de 22 de Julho de 2008. Disponível em: <https://www.cvnavegantes.sc.gov.br/camara/conteudo/transparencia/Plano-Diretor-Sustentavel/1/2021/544>. Acesso em: 04 jun. 2021.

CECI. Paseo Peatonal de Concepción - Los Tulipanes. 2013. Disponível em: <http://concepcionyyo.blogspot.com/2013/09/paseo-peatonal-de-concepcion-los.html>. Acesso em: 19 nov. 2022.

CICLOVIVO, Redação. Adidas cria quadra flutuante com 13 mil garrafas PET e barris reaproveitados. 2019. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/adidas-quadra-flutuante-com-13-mil-garrafas-pet/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

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.

ECOLOGIA, Mundo. Ficha Técnica do Lobo Marinho:

Peso, Altura, Tamanho e Imagens. 2022. Disponível em: <https://www.mundoecologia.com.br/animais/ficha-tecnica-do-lobo-marinho-peso-altura-tamanho-e-imagens/>. Acesso em: 07 nov. 2022.

FLORIANÓPOLIS, Arquidiocese de. Arquidiocese de Florianópolis. 2021. Disponível em: <https://arquifln.org.br/>. Acesso em: 29 abr. 2021.

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

IBGE. Sinopse por Setores. 2021. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

ICMBIO. Projeto Nacional de Monitoramento do PINGUIM-DE-MAGALHÃES: *spheniscus magellanicus*. Brasília: Icmbio, 2010. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cemave/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es_cient%C3%ADficas/Cartilha_Projeto_Nacional_Pinguin.pdf. Acesso em: 07 nov. 2022.

IPATRIMONIO. Patrimônio cultural brasileiro. 2021. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/>. Acesso em: 29 abr. 2021.

LONTRAS, Projeto de Proteção Às. As Lontras nos Estuários dos Rios Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim. Navegantes: ---, 2014. MAPPER, Cad. 2021. Disponível em: <https://cadmapper.com/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

NAVEGANTES, Prefeitura de. Prefeitura de navegantes. 2021. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/>. Acesso em: 29 abr. 2021.

NAVEGANTES, Prefeitura de. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE NAVEGANTES. 2014. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/download.php?id=159>.

Acesso em: 06 jun. 2021.

PASSARINHANDO. Maçarico-branco - *Calidris alba*. 2022. Disponível em: <https://passarinhando.com.br/index.php/component/k2/item/517-macarico-branco-calidris-alba>. Acesso em: 07 nov. 2022.

SERVICE, Openroute. Openroute Service. 2021. Disponível em: <https://maps.openrouteservice.org/>. Acesso em: 29 abr. 2021.

SPARK, Weather. Clima e condições meteorológicas médias em Itajaí no ano todo. 2022. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30041/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Itaja%C3%AD-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 19 nov. 2022.

TAMAR, Projeto. Projeto Tamar. 2022. Disponível em: <https://www.tamar.org.br/>. Acesso em: 07 nov. 2022.

TÉCNICA, Le Padron Planejamento & Consultoria. Plano de Mobilidade Urbana Navegantes. Navegantes, 2016. Disponível em: https://static.fecam.net.br/uploads/1527/arquivos/844771_PlanMob_NAVEGANTES.pdf. Acesso em: 06 jun. 2021.

TIDESCHART. Tábua de maré em Itaja semana. 2021. Disponível em: <https://pt.tideschart.com/Brazil/Santa-Catarina/Navegantes/Itaja/Weekly/>. Acesso em: 11 mar. 2021.

TIDESCHART. Tábua de maré em Itaja semana. 2022. Disponível em: <https://pt.tideschart.com/Brazil/Santa-Catarina/Navegantes/Itaja/Weekly/>. Acesso em: 19 nov. 2022.

UFRGS. Animais Catalogados. 2022. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/>. Acesso em: 07 nov. 2022.

VELEJADOR. ESCALA BEAUFORT. 2022. Disponível em: <https://velejador.com.br/escala-beaufort/>. Acesso em: 19 nov. 2022.

WINDFINDER. Windfinder. 2021. Disponível em: pt.windfinder.com/. Acesso em: 19 nov. 2022.

IMAGENS:

Figura 7.1 - Adaptado de Mapper (2021).

Figura 7.2 - Adaptado de Mapper (2021).

Figura 7.3 - Adaptado de Google (2021).

Figura 7.4 - Adaptado de Câmara Municipal (2018).

Figura 7.5 - Adaptado de IBGE, S. (2021).

Figura 7.6 - Adaptado de Google (2021).

Figura 7.7 - Adaptado de Google (2021) e Técnica (2016).

Figura 7.8 - Adaptado de Google (2021).

Figura 7.9 - Adaptado de Navegantes (2014).

Figura 7.10 - Adaptado de Service (2021).

Figura 7.11 - Adaptado de Diehl (2017), Florianópolis (2021), Google (2021), Ipatrimonio (2021) e Service (2021).

Figura 7.12 - Adaptado de Ufrgs (2022) e Passarinhandando (2022).

Figura 7.13 - Adaptado de Ufrgs (2022).

Figura 7.14 - Adaptado de Icmbio (2010).

Figura 7.15 - Adaptado de Tamar (2022).

Figura 7.16 - Adaptado de Ecologia (2022).

Figura 7.17 - Adaptado de Ufrgs (2022).

Figura 7.18 - Adaptado de Lontras (2014).

Figura 7.19 - Adaptado de Ufrgs (2022).

Figura 7.20 - Adaptado de Binfaré (2016).

Figura 7.21 - Adaptado de Binfaré (2016).

Figura 7.22 - Adaptado de Binfaré (2016).

Figura 7.23 - Adaptado de Binfaré (2016).

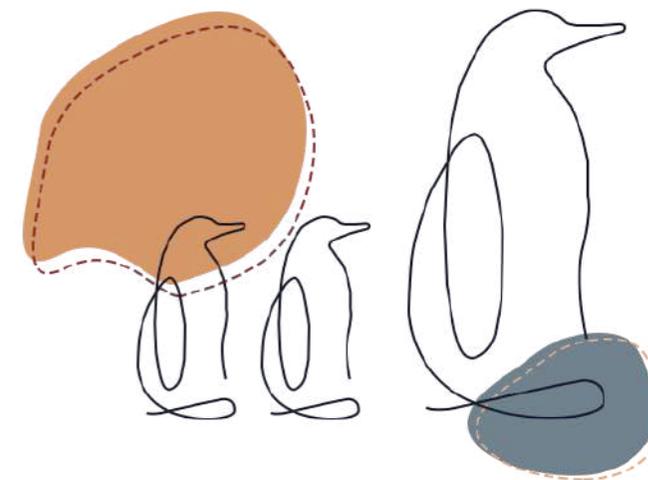
Figura 7.24 - Adaptado de Binfaré (2016).

Figura 7.25 – Adaptado de Binfaré (2016).
 Figura 7.26 – Autoral.
 Figura 7.27 – Autoral.
 Figura 7.28 – Autoral.
 Figura 7.29 – Autoral.
 Figura 7.30 – Autoral.
 Figura 7.31 – Autoral.
 Figura 7.32 – Autoral.
 Figura 7.33 – Autoral.
 Figura 7.34 – Autoral.
 Figura 7.35 – Autoral.
 Figura 7.36 – Autoral.
 Figura 7.37 – Autoral.
 Figura 7.38 – Autoral.
 Figura 7.39 – Autoral.
 Figura 7.40 – Autoral.
 Figura 7.41 – Autoral.
 Figura 7.42 – Autoral.
 Figura 7.43 – Autoral.
 Figura 7.44 – Autoral.
 Figura 7.45 – Autoral.
 Figura 7.46 – Autoral.
 Figura 7.47 – Autoral.
 Figura 7.48 – Autoral.
 Figura 7.49 – Autoral.
 Figura 7.50 – Autoral.
 Figura 7.51 – Autoral.
 Figura 7.52 – Autoral.
 Figura 7.53 – Autoral.

Figura 7.54 - Ceci (2013).
 Figura 7.55 - Spark (2022).
 Figura 7.56 - Windfinder (2021).
 Figura 7.57 - Velejador (2022).
 Figura 7.58 - Velejador (2022).
 Figura 7.59 - Spark (2022).
 Figura 7.60 – Autoral.
 Figura 7.61 – Autoral.
 Figura 7.62 – Autoral.
 Figura 7.63 – Autoral.
 Figura 7.64 – Autoral.
 Figura 7.65 – Autoral.
 Figura 7.66 – Autoral.
 Figura 7.67 – Autoral.
 Figura 7.68 - Tideschart (2021).
 Figura 7.69 - Tideschart (2022).
 Figura 7.70 – Autoral.
 Figura 7.71 – Autoral.
 Figura 7.72 – Autoral.
 Figura 7.73 – Autoral.
 Figura 7.74 – Autoral.
 Figura 7.75 – Autoral.
 Figura 7.76 – Autoral.
 Figura 7.77 – Autoral.
 Figura 7.78 – Autoral.
 Figura 7.79 – Autoral.
 Figura 7.80 – Autoral.
 Figura 7.81 – Autoral.
 Figura 7.82 – Autoral.

Figura 7.31 – Autoral.
 Figura 7.84 – Autoral.
 Figura 7.85 – Autoral.
 Figura 7.86 – Autoral.
 Figura 7.87 – Autoral.
 Figura 7.88 – Autoral.
 Figura 7.89 – Autoral.
 Figura 7.90 – Autoral.
 Figura 7.91 – Autoral.
 Figura 7.92 – Autoral.
 Figura 7.93 – Autoral.
 Figura 7.94 – Autoral.
 Figura 7.95 – Autoral.
 Figura 7.96 – Autoral.
 Figura 7.97 – Autoral.
 Figura 7.98 – Autoral.
 Figura 7.99 – Autoral.
 Figura 7.100 – Autoral.
 Figura 7.101 – Autoral.
 Figura 7.102 – Autoral.
 Figura 7.103 - Ciclovivo (2019).
 Figura 7.104 – Autoral.
 Figura 7.105 – Autoral.
 Figura 7.106 – Autoral.
 Figura 7.107 – Autoral.
 Figura 7.108 – Autoral.
 Figura 7.109 – Autoral.
 Figura 7.110 – Autoral.
 Figura 7.111 – Autoral.

Figura 7.112 – Autoral.
 Figura 7.113 – Autoral.



CONCLUSÕES FINAIS

O território da foz do Rio Itajaí-Açu é um local historicamente importante, pois sua conformação geográfica configura uma importante entrada marítima para o território e de escoamento de mercadorias. Dessa forma, a região é propícia para a conformação da atividade portuária e pesqueira, conformando um território economicamente importante e de grande diversidade de atividades.

Nesse sentido, o waterfront das margens do rio no encontro do mar é um território com grande potencial para desenvolvimento, reestruturação e impulsão de atividades, instigando atividades locais como a pesca, turismo, lazer e educação.

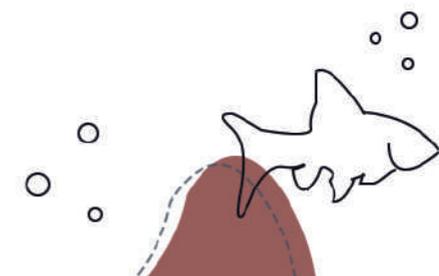
Junto a isso, as questões ambientais que assolam o planeta são de grande relevância, pois as áreas costeiras serão as principais impactadas, seja com o aumento do nível das águas, ou com impacto gerado pelos portos e cidades costeiras, no que se refere à poluição e degradação dos estuários.

Este trabalho se coloca como uma reflexão, tentando responder, por meio de estratégias, como mitigar o impacto ambiental nas regiões costeiras / portuárias, pensando desde os impactos na cidade

e sociedade, até no impacto aos animais aquáticos, e serve como exemplo para o tratamento de outras áreas costeiras que venham a ter problemas similares.

O redesenho da borda e a arquitetura proposta buscam articular a cidade com a água de forma harmônica, retomando o espaço degradado do waterfront da cidade de Navegantes, por isso, foi pensado sobre um píer, prevendo em terra uma área de amortecimento importante para a transição entre cidade e água.

Por fim, entende-se que o projeto cumpre seu papel de “polo reestruturador ambiental”, e que se coloca como uma arquitetura versátil e aberta a diversos acontecimentos, sempre prezando pelas atividades de turismo, educação e lazer, mas contemplando também a atividade econômica de pesca, tão importante na região.



SÃO PAULO, 2022

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO



VÍDEO

CENTRO DE ESTUDOS E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS AQUÁTICOS

