



**ESTRUTURAS RÍGIDAS E DEPÓSITOS
TECNOGÊNICOS DRAGADOS NO CONTEXTO
GEOLÓGICO-OCEANOGRÁFICO DO LITORAL DE
SANTA CATARINA, BRASIL**



**Norberto Olmiro
HORN FILHO**

**Andressa Fernanda
BLANCO MARTINS**

(<https://nucleodeturismo.com.br/portal/ponto/-molhes-da-barra>) (<https://blog.saluteimoveis.com>).

Estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados no contexto geológico-oceanográfico do litoral de Santa Catarina, Brasil

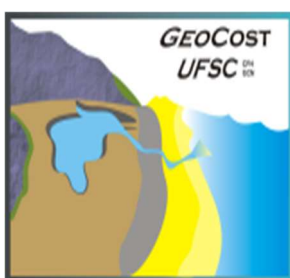
Rigid structures and dredged technogenic deposits in the geological-oceanographic context of the coast of Santa Catarina, Brazil

Estructuras rígidas y depósitos tecnogénicos dragados en el contexto geológico-oceanográfico de la costa de Santa Catarina, Brasil

**NORBERTO OLMIRO HORN FILHO¹
ANDRESSA FERNANDA BLANCO MARTINS²**



PIBIC
Programa Institucional
de Bolsas de Iniciação
Científica - CNPq



**¹norberto.horn@ufsc.br
(Prof. Dr.: Departamento de Geologia, Universidade Federal de Santa Catarina)**

**²aandressablancomartins@gmail.com
(Bolsista Voluntária Iniciação Científica, Acadêmica do Curso de Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Santa Catarina)**

RESUMO*

As estruturas rígidas e os depósitos tecnogênicos são obras de engenharia costeira que podem exercer de uma até diversas funções, sendo estas a proteção ou a recuperação do ambiente litorâneo e o incremento para fins turísticos e comerciais. Os depósitos tecnogênicos espólicos e dragados são formas ou depósitos resultantes da atividade antropogênica que ocupam o ambiente costeiro. O objetivo desta pesquisa foi de localizar, classificar, mapear e analisar as principais estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos existentes nos 27 municípios costeiros dos cinco setores que compõem o litoral de Santa Catarina, denominados de setor Sul, Centro-sul, Central, Centro-norte e Norte, que se estende por 696.937m de comprimento. Para contemplar o objetivo foi realizado essencialmente experimento em gabinete, contando com auxílio de ferramentas como o *Google Earth*, *Excel* e os softwares *QGIS* e *ARCGis*, acompanhado adicionalmente com um extenso referencial bibliográfico envolvendo a geologia costeira e a oceanografia geológica. As informações coletadas foram interpretadas e classificadas levando em conta suas finalidades sendo setorizadas ao longo da costa em suas 260 praias arenosas. As estruturas rígidas e os depósitos tecnogênicos foram classificados em três grupos de obras: obras de contenção, obras de recuperação e obras de infraestrutura e lazer. As obras de contenção representam a proteção da costa do ataque direto das ondas, compreendendo os enrocamentos, quebra-mares, barragem, molhes e muros de gabião. As obras de recuperação reconstróem o ambiente praias representando a alimentação artificial de sedimentos de praias, enrocamentos e espigões. As obras de infraestrutura e lazer fornecem meios básicos para fins turísticos e comerciais, incluindo os píers, plataformas de pesca, aterros e molhes. No litoral de Santa Catarina foram mapeadas 128 estruturas rígidas sendo notável o aumento nos setores Central, Centro-norte e Norte em comparação aos setores Sul e Centro-sul. Em quatro municípios já foram realizados engordamento de suas praias através da alimentação artificial de sedimentos, com destaque às praias de Ponta das Canas e Canasvieiras, no município de Florianópolis e praias de Balneário Camboriú e Piçarras, nos municípios homônimos. Do ponto de vista da densidade populacional, em decorrência à crescente urbanização nos municípios costeiros dos setores Central, Centro-norte e Norte, nota-se também um nítido aumento da ocorrência das estruturas rígidas e dos depósitos tecnogênicos. Este aumento, em face à ocupação urbana não planejada em ambientes costeiros e em combinação aos processos erosivos, demonstram práticas de resposta à vulnerabilidade costeira. As estruturas rígidas e os depósitos tecnogênicos são construídos visando o benefício da população costeira, seja do ponto de vista econômico ou turístico. Entretanto, estes benefícios, sendo vistos como imposições antrópicas a ambientes de dinâmicas altamente complexas, podem agravar ou até ampliar as problemáticas iniciais sob a tentativa de resolvê-las. Dentre os impactos ambientais associados a implantação das estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos, cita-se o agravamento da erosão costeira, a alteração da topografia dos ambientes praias, a mudança da granulometria dos sedimentos arenosos das praias originais, a alteração da paisagem costeira, a redução dos ambientes naturais e a perda de equilíbrio dinâmico no ambiente litorâneo em que atuam.

Palavras-chave: PRAIA ARENOSA, EROSÃO COSTEIRA, URBANIZAÇÃO.

*Resumo submetido e aceito para apresentação no IV Simpósio Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha, 53ª Reunião do Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM), Salvador - BA, 7 a 9 de novembro de 2022 (vide **ANEXO 10.3**).

ABSTRACT

Rigid structures and technogenic deposits are coastal engineering constructions that can perform from one to several functions, these being the protection or recovery of the coastal environment and the increase for tourist and commercial purposes. Spolic and dredged technogenic deposits are forms or deposits resulting from anthropogenic activity that occupy the coastal environment. The objective of this research was to locate, classify, map and analyze the main rigid structures and technogenic deposits existing in the 27 coastal counties of the five sectors that make up the coast of *Santa Catarina*, called the South, Center-South, Central, Center-North and North sectors, which extends for 696,937m in length. To achieve the objective, many tools were used such as Google Earth, Excel, QGIS and ARCGIS software, accompanied additionally with an extensive bibliographic reference involving coastal geology and geological oceanography. The information collected was interpreted and classified taking into account its purposes being sectorized along the coast in its 260 sandy beaches. Rigid structures and technogenic deposits were classified into three groups of constructions: containment constructions, recovery constructions and infrastructure and leisure constructions. The containment constructions represent the protection of the coast from the direct attack of the waves, comprising the rockfill, breakwaters, sea walls, jetties and gabion walls. The recovery constructions reconstruct the beach environment representing the artificial feeding of sediments from beaches, rockfills and ridges. Infrastructure and leisure constructions provide basic means for tourist and commercial purposes, including piers, fishing platforms, embankments and jetties. On the coast of *Santa Catarina*, 128 rigid structures were mapped, with a notable increase in the Central, Center-North and North sectors compared to the South and Center-South sectors. In four counties, the fattening of their beaches has already been carried out through the artificial feeding of sediments, with emphasis on the beaches of *Ponta das Canas* and *Canasvieiras*, in the county of *Florianópolis* and beaches of *Balneário Camboriú* and *Piçarras*, in the homonymous counties. From the point of view of population density, as a result of increasing urbanization in coastal counties in the Central, Center-North and North sectors, there is also a clear increase in the occurrence of rigid structures and technogenic deposits. This increase, in face of unplanned urban occupation in coastal environments and in combination with erosion processes, demonstrates practices in response to coastal vulnerability. Rigid structures and technogenic deposits are built for the benefit of the coastal population, whether from an economic or tourist point of view. However, these benefits, being seen as anthropic impositions on highly complex dynamic environments, can aggravate or even amplify the initial problems in an attempt to solve them. Among the environmental impacts associated with the implantation of rigid structures and technogenic deposits, it is mentioned the aggravation of coastal erosion, the alteration of the topography of the beach environments, the change in the granulometry of the sandy sediments of the original beaches, the alteration of the coastal landscape, the reduction of natural environments and the loss of dynamic balance in the coastal environment in which they operate.

Keywords: SANDY BEACH, COASTAL EROSION, URBANIZATION.

RESUMENE

Las estructuras rígidas y los depósitos tecnogénicos son obras de ingeniería costera que pueden desempeñar desde una hasta varias funciones, siendo estas la protección o recuperación del medio costero y el incremento para fines turísticos y comerciales. Los depósitos tecnogénicos espólicos y dragados son formas o depósitos resultantes de la actividad antrópica que ocupan el medio costero. El objetivo de esta investigación fue localizar, clasificar, mapear y analizar las principales estructuras rígidas y depósitos tecnogénicos existentes en los 27 municipios costeros de los cinco sectores que componen el litoral de *Santa Catarina*, denominados Sur, Centro-Sur, Central, Sector Centro-Norte y Norte, que se extiende por 696.937m de longitud. Para lograr el objetivo, se realizó un experimento esencialmente en escritorio, con la ayuda de herramientas como Google Earth, Excel y los softwares QGIS y ARCGIS, acompañado adicionalmente de una extensa referencia bibliográfica sobre geología costera y oceanografía geológica. La información recolectada fue interpretada y clasificada teniendo en cuenta sus propósitos siendo sectorizada a lo largo de la costa en sus 260 playas. Las estructuras rígidas y los depósitos tecnogénicos se clasificaron en tres grupos de obras: obras de contención, obras de recuperación y obras de infraestructura y ocio. Las obras de contención representan la protección de la costa frente al ataque directo de las olas, comprendiendo el enrocamiento, espigones, diques, malecones y gaviones. Los trabajos de recuperación reconstruyen el entorno de la playa representando la alimentación artificial de sedimentos de playas, escolleras y camellones. Las obras de infraestructura y ocio proporcionan medios básicos para fines turísticos y comerciales, incluidos muelles, plataformas de pesca, terraplenes y embarcaderos. En el litoral de *Santa Catarina*, fueron mapeadas 128 estructuras rígidas, con notable aumento en los sectores Centro, Centro-Norte y Norte en comparación con los sectores Sur y Centro-Sur. En cuatro municipios, las playas ya fueron engordadas a través de la alimentación artificial de sedimentos, con destaque para las playas de *Ponta das Canas* y *Canasvieiras*, en el municipio de *Florianópolis* y las playas de *Balneário Camboriú* y *Piçarras*, en los municipios homónimos. Desde el punto de vista de la densidad poblacional, como resultado de la creciente urbanización en los municipios costeros de los sectores Centro, Centro-Norte y Norte, también se observa un claro aumento en la ocurrencia de estructuras rígidas y depósitos tecnogénicos. Este incremento, ante la ocupación urbana no planificada en ambientes costeros y en combinación con procesos de erosión, evidencia prácticas en respuesta a la vulnerabilidad costera. Se construyen estructuras rígidas y depósitos tecnogénicos en beneficio de la población costera, ya sea desde el punto de vista económico o turístico. Sin embargo, estos beneficios, al ser vistos como imposiciones antrópicas sobre entornos dinámicos de alta complejidad, pueden agravar o incluso amplificar los problemas iniciales en un intento por solucionarlos. Entre los impactos ambientales asociados a la implantación de estructuras rígidas y depósitos tecnogénicos se menciona el agravamiento de la erosión costera, la alteración de la topografía de los ambientes de playa, el cambio en la granulometría de los sedimentos arenosos de las playas originales, la alteración del paisaje costero, la reducción de los ambientes naturales y la pérdida del equilibrio dinámico en el medio costero en el que operan.

Palabras clave: PLAYA DE ARENA, EROSIÓN COSTERA, URBANIZACIÓN.

FICHA CATALOGRÁFICA

HORN FILHO, N. O. & BLANCO MARTINS, A. F. 2022. **Estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados no contexto geológico-oceanográfico do litoral de Santa Catarina, Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 157p. 1ª Ed. (E-ISBN 978-65-00-61094-9).



2022

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Santa Catarina através do Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica da Pró-Reitoria de Pesquisa, ao Laboratório de Geologia Costeira do Centro de Filosofia e Ciências Humanas e aos cursos de graduação em Geografia, Geologia e Oceanografia. Extensivo agradecimento aos acadêmicos Augusto Dietrich Schmitz, Mariana Veras de Alencar Zorzo e Julia Sestokas, bolsistas de Iniciação Científica Voluntários, que colaboraram ao longo de todo o projeto de pesquisa.

Agradecimento especial: aos acadêmicos Heloá Naomi Barg e Lucas Stella, bolsistas de Iniciação Científica Voluntários, cujas atividades foram imprescindíveis para a consecução desse trabalho.

SUMÁRIO

		Página
	RESUMO	2
	ABSTRACT	3
	RESUMENE	4
	FICHA CATALOGRÁFICA	5
	AGRADECIMENTOS	6
	ÍNDICE DE FIGURAS	9
	ÍNDICE DE QUADROS	14
1	INTRODUÇÃO GERAL	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	Definição de praia	20
2.2	Perfil e setores ou zonas praias	20
2.3	Hidrodinâmica praial	21
2.3.1	Tipos de arrebentações	21
2.3.2	Marés	22
2.3.3	Morfodinâmica praial	23
2.4	Morfologia praial	25
2.5	Tipos de orla marítima	30
3	CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO	33
3.1	Localização geográfica	34
3.2	Clima	36
3.3	Geologia e geomorfologia	37
3.4	Oceanografia geológica	38
3.5	A erosão costeira e seus efeitos	39
3.6	Urbanização do litoral catarinense	40
4	AS ESTRUTURAS TECNOLÓGICAS	41
4.1	Definição de estrutura e depósito tecnogênico costeiro litorâneo	42
4.2	Tipos de estruturas tecnogênicas e suas funções	43
4.2.1	Estruturas constituídas de rochas e blocos de concreto	43
4.2.2	Estruturas constituídas de sedimentos	48
4.2.3	Estruturas constituídas de sedimentos ensacados	49
4.2.4	Estruturas de concreto suspensas	50
4.3	Importância socioeconômica e ambiental das estruturas tecnogênicas	52
5	METODOLOGIA	54
5.1	Mapeamento	55
5.2	Coleta de dados	55
6	RESULTADOS	56
6.1	Setor Sul	57
6.1.1	Município de Passo de Torres	59
6.1.1.1	Praia de Passo de Torres Sul	59
6.1.2	Município de Balneário Arroio do Silva	61
6.1.2.1	Praia da Meta	62
6.1.3	Município de Balneário Rincão	64
6.1.3.1	Praia do Rincão Sul e Rincão Centro-sul	35
6.1.3.2	Praia do Rincão Centro-norte e Rincão Norte	67
6.2	Setor Centro-sul	69
6.2.1	Município de Jaguaruna	71
6.2.1.1	Praia do Balneário Camacho	72
6.2.2	Município de Laguna	73
6.2.2.1	Praia da Cigana	74
6.2.2.2	Prainha de Santa Marta	76
6.2.2.3	Prainha	78
6.2.2.4	Praia do Mar Grosso Sul	80
6.2.3	Município de Imbituba	82

6.2.3.1	Praia do Porto Sul	83
6.2.3.2	Praia do Porto Central e Porto Norte	85
6.3	Setor Central	86
6.3.1	Município de Florianópolis	89
6.3.1.1	Praia da Armação	90
6.3.1.2	Praia da Barra da Lagoa	91
6.3.1.3	Praia de Ponta das Canas	93
6.3.1.4	Praia de Canasvieiras	84
6.3.2	Município de Governador Celso Ramos	96
6.3.2.1	Praia da Baía dos Golfinhos	97
6.3.2.2	Praia da Fazenda da Armação	99
6.3.2.3	Praia dos Ganchos de Fora	101
6.4	Setor Centro-norte	102
6.4.1	Município de Bombinhas	105
6.4.1.1	Praia dos Zimbros	105
6.4.2	Município de Balneário Camboriú	107
6.4.1.1	Praia de Balneário Camboriú Central	107
6.4.3	Município de Itajaí	110
6.4.3.1	Praia dos Molhes	110
6.4.4	Município de Navegantes	112
6.4.4.1	Praia de Gravatá Central e Gravatá Norte	112
6.4.5	Município de Balneário Piçarras	114
6.4.5.1	Praia de Piçarras Penha	114
6.5	Setor Norte	116
6.5.1	Município de Barra Velha	118
6.5.5.1	Praia de Barra Velha Norte	118
6.5.2	Município de Balneário Barra do Sul	120
6.5.2.1	Praia da Barra do Sul Norte	121
6.5.3	Município de São Francisco do Sul	123
6.5.3.1	Praias da Saudade e Enseada	124
6.5.4	Município de Itapoá	126
6.5.4.1	Praia de Itapoá 2	126
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
9	OS AUTORES	140
10	ANEXOS	142
10.1	Planilha de dados geográficos e tipos de estruturas rígidas do litoral de Santa Catarina	143
10.2	Imagens de outras estruturas rígidas do litoral de Santa Catarina	148
10.3	Pôster apresentado no IV Simpósio Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha do Programa de Geologia e Geofísica Marinha, 2022	156

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
1	Localização geográfica dos 295 municípios de Santa Catarina, com destaque aos 38 municípios costeiros e 27 municípios costeiros litorâneos	16
2	Setores morfológicos e zonas hidrodinâmicas de um típico perfil de praia	20
3	Os três tipos principais de arrebentação: deslizante, mergulhante e ascendente	22
4	Estágios morfodinâmicos para praias arenosas oceânicas (dissipativo, intermediário e refletivo), propostos por Wright & Short, 1984 <i>apud</i> Calliari <i>et al.</i> (2003)	23
5	Praia da Tereza no município de Laguna, exemplo de uma praia dissipativa	24
6	Praia do Sonho no município de Palhoça, exemplo de uma praia refletiva	24
7	Prainha de Santa Marta no município de Laguna, exemplo de uma praia intermediária	25
8	Praia de Cacupé no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia de baía	26
9	Praia da Lagoinha do Leste no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia de bolso	27
10	Praia dos Ingleses no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia parabólica	28
11	Praia de Ponta das Canas no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia em esporão	28
12	Praia do Rincão no município de Balneário Rincão, exemplo típico de uma praia retilínea	29
13	Praias do Canto Grande/Morrinhos e Mariscal/Atalaia no município de Bombinhas, exemplo típico de uma praia de tómbolo	30
14	Praia de Muita Água no município de Imbituba, exemplo típico de orla natural ou classe A	31
15	Praia do Cardoso no município de Laguna, exemplo típico de uma orla em processo de urbanização ou classe B	32
16	Praia de Balneário Camboriú no município de Balneário Camboriú, exemplo de orla urbana consolidada ou classe C	32
17	Os oito compartimentos geológico-geomorfológicos do litoral de Santa Catarina	34
18	Setorização dos 27 municípios costeiros litorâneos do litoral do estado de Santa Catarina	35
19	Estrutura tecnogênica de enrocamento localizada na linha de costa da praia da Armação na ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis	44
20	Efeitos erosivos e deposicionais da estrutura do tipo espigão no ambiente praias	44
21	Estrutura de espigão implantada na praia de Iracema em Fortaleza - CE	45
22	Estrutura de molhe implantada na desembocadura da laguna dos Patos em Rio Grande - RS	46
23	Estrutura de gabião em ambiente litorâneo da costa de <i>Norfolk</i> , Inglaterra	47
24	Imagem <i>Google Earth</i> que mostra a estrutura de quebra-mar implantada no porto de Recife - PE	48
25	Estrutura de engordamento de praia com alimentação artificial de sedimentos (antes e depois) na praia de Miami - Florida, USA	49
26	Estrutura de <i>bagwall</i> implantada na praia do Icaraí, no município de Fortaleza - CE	50
27	Estrutura de píer implantado na praia de <i>Navarre</i> na Flórida - EUA	51
28	Estrutura de plataforma de pesca em formato de "T" implantada na praia de Mongaguá - SP	51
29	Imagem aérea da praia de Balneário Camboriú durante o período da tarde, cujos arranha-céus encobrem o Sol diminuindo o fluxo de frequentadores à praia	53

30	Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#1 a #4) no setor Sul do litoral de Santa Catarina	58
31	Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#1) na praia de Passo de Torres Sul, no município de Passo de Torres, no litoral Sul catarinense	59
32	Vista do molhe (#1) localizado na praia de Passo de Torres Sul, no município de Passo de Torres (linha tracejada em cor amarela)	60
33	Estrutura tecnogênica molhe (#1) na praia de Passo de Torres Sul, no município de Passo de Torres (linha tracejada em cor amarela)	61
34	Localização geográfica da estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#2) na praia da Meta, no município de Balneário Arroio do Silva, no litoral Sul catarinense	62
35	Vista da plataforma de pesca (#2) localizada na praia da Meta no município de Balneário Arroio do Silva	63
36	Estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#2) na praia da Meta em Balneário Arroio do Silva (linha tracejada em cor amarela)	64
37	Localização geográfica das duas estruturas tecnogênicas plataforma de pesca (#3 e #4) entre as praias do Rincão Sul e Rincão Centro-sul e entre as praias do Rincão Centro-norte e Rincão Norte, respectivamente, no município de Balneário Rincão	65
38	Vista para nordeste da Plataforma de Pesca Entremares (#3) da praia do Rincão, localizada entre as praias do Rincão Sul e Rincão Centro-sul, no município de Balneário Rincão	66
39	Estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#3) entre as praias do Rincão Sul e Rincão Centro-sul em Balneário Rincão (linha tracejada em cor amarela)	67
40	Vista para sudeste da plataforma de pesca (#4) localizada entre as praias do Rincão Centro-norte e Rincão Norte no município de Balneário Rincão	68
41	Estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#4) localizada entre as praias do Rincão Centro-norte e Rincão Norte em Balneário Rincão (linha tracejada em cor amarela)	69
42	Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#5 a #15) no setor Centro-sul do litoral de Santa Catarina	70
43	Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#5) na praia do Balneário Camacho, no município de Jaguaruna, no litoral Centro-sul catarinense	71
44	Vista do molhe (#5) (linha tracejada em cor amarela) localizado na praia do Balneário Camacho, no município de Jaguaruna	72
45	Estrutura tecnogênica molhe (#5) na praia do Balneário Camacho no município de Jaguaruna (linha tracejada em cor amarela)	73
46	Localização geográfica das quatro estruturas tecnogênicas no município de Laguna, no litoral Centro-sul catarinense. As estruturas #6, #8 e #9 referem-se às estruturas de molhe, nas praias da Cigana, Prainha e Mar Grosso Sul, respectivamente e a estrutura #7, uma estrutura de muro na Prainha de Santa Marta	74
47	Vista do molhe (#6) (linha tracejada em cor amarela) localizado na praia da Cigana no município de Laguna	75
48	Estrutura tecnogênica do tipo molhe (#6) na praia da Cigana em Laguna (linha tracejada em cor amarela)	75
49	Prainha de Santa Marta no município de Laguna	76
50	Estrutura tecnogênica muro (#7) na Prainha de Santa Marta no município de Laguna (linha tracejada em cor amarela)	77
51	Calçadão da Prainha de Santa Marta no município de Laguna, individualizado do setor de pós-praia por uma estrutura rígida de muro (#7)	77
52	Estrutura tecnogênica do tipo muro (#7) danificada no ano de 2010 após sofrer ação erosiva por ocasião de ondas de tempestade na Prainha de Santa Marta, no município de Laguna	78
53	Vista do molhe (#8) localizado na Prainha no município de Laguna	79

54	Estrutura tecnogênica do tipo molhe (#8) na Prainha no município de Laguna (linha tracejada em cor amarela)	79
55	Praia do Mar Grosso Sul no município de Laguna	80
56	Estrutura tecnogênica do tipo molhe (#9) na praia do Mar Grosso Sul no município de Laguna (linha tracejada em cor amarela)	81
57	Vista dos Molhes da Barra localizado entre a Prainha e a praia do Mar Grosso Sul no município de Laguna, com as estruturas tecnogênicas #8 e #9	82
58	Localização geográfica das seis estruturas tecnogênicas no município de Imbituba, no litoral Centro-sul catarinense. As estruturas #10 e #12 referem-se aos enrocamentos adjacentes à praia do Porto Sul, a estrutura #11 refere-se ao trapiche adjacente à praia do Porto Sul, enquanto as estruturas #13, #14 e #15 referem-se à três espigões localizados entre as praias do Porto Central e Porto Norte	83
59	Vista do enrocamento (#10) do Porto de Imbituba localizado na praia do Porto Sul, no município de Imbituba	84
60	Estrutura tecnogênica do tipo enrocamento na praia do Porto Sul no município de Imbituba, observando-se entre o enrocamento e a planície costeira, uma plataforma suspensa de concreto para atracadouro dos meios flutuantes	84
61	Vista para sul das praias do Porto Central e Porto Norte no município de Imbituba, onde são visualizadas as três estruturas rígidas do tipo espigão (#13 a #15)	85
62	Conjunto de espigões (#13 a #15) nas praias do Porto Central e Porto Norte no município de Imbituba (linha tracejada em cor amarela)	86
63	Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#16 a #45) no setor Central do litoral de Santa Catarina	88
64	Localização geográfica das estruturas tecnogênicas enrocamento, molhe e engordamento de praia localizadas nas praias da Armação (#18), Barra da Lagoa (#19), Ponta das Canas (#22) e Canasvieiras (#24), respectivamente, no município de Florianópolis, no litoral Central catarinense	89
65	Vista do enrocamento (#18) localizado na praia da Armação, no município de Florianópolis	90
66	Estrutura tecnogênica enrocamento (#18) na praia da Armação, no município de Florianópolis (linha tracejada em cor amarela)	91
67	Vista do molhe (#19) localizado na praia da Barra da Lagoa, no município de Florianópolis	92
68	Estrutura tecnogênica molhe (#19) na praia da Barra da Lagoa, no município de Florianópolis (linha tracejada em cor amarela)	92
69	Vista da praia de Ponta das Canas, no município de Florianópolis	93
70	Estrutura tecnogênica engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#2) na praia de Ponta das Canas, no município de Florianópolis (linha tracejada em cor amarela)	94
71	Vista do engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#24) localizado na praia de Canasvieiras, no município de Florianópolis. Em primeiro plano pode ser observada a estrutura de um píer (#23)	95
72	Vista geral da praia de Canasvieiras (linha tracejada de cor amarela, onde foi recentemente implantada a estrutura tecnogênica engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#23), no município de Florianópolis	96
73	Localização geográfica aproximada das estruturas tecnogênicas píer (#27 e #33) e plataforma de pesca (#36) localizadas nas praias da Baía dos Golfinhos, Fazenda da Armação e Ganchos de Fora, respectivamente, no município de Governador Celso Ramos, no litoral Central catarinense	97

74	Vista do píer (#27) implantado na praia da Baía dos Golfinhos, no município de Governador Celso Ramos	98
75	Estrutura tecnogênica píer (#27) na praia da Baía dos Golfinhos, no município de Governador Celso Ramos	99
76	Vista do píer (#33) implantado na praia da Fazenda da Armação, no município de Governador Celso Ramos	100
77	Estrutura tecnogênica píer (#33) na praia da Fazenda da Armação, no município de Governador Celso Ramos	100
78	Vista da plataforma de pesca (#36) implantada na praia de Ganchos de Fora, no município de Governador Celso Ramos	101
79	Estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#36) implantada na praia de Ganchos de Fora, no município de Governador Celso Ramos (linha tracejada em cor amarela)	102
80	Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#46 a #102) no setor Centro-norte do litoral de Santa Catarina	104
81	Localização geográfica das estruturas tecnogênicas molhe (#46 e #47) na praia de Zimbros, no município de Bombinhas, no litoral Centro-norte catarinense	105
82	Vista para noroeste dos molhes (#46 e #47) implantados na praia de Zimbros, no município de Bombinhas	107
83	Estruturas tecnogênicas molhes (#46 e #47) (linha tracejada em cor amarela) na praia de Zimbros, no município de Bombinhas	107
84	Localização geográfica da estrutura engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#88) na praia de Balneário Camboriú Central, no município de Balneário Camboriú, no litoral Centro-norte catarinense	108
85	Vista da praia de Balneário Camboriú Central, no município de Balneário Camboriú, onde foi realizado o engordamento artificial da praia	109
86	Vista para norte do declive formado na praia de Balneário Camboriú Central, após o engordamento artificial de sedimentos	110
87	Imagem que mostra toda a extensão da praia de Balneário Camboriú Central, no município de Balneário Camboriú, após o engordamento artificial de sedimentos	110
88	Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#90) na Prainha dos Molhes, no município de Itajaí	111
89	Vista para o conjunto de molhes localizados entre os municípios de Itajaí e Navegantes, litoral Centro-norte de Santa Catarina	112
90	Estrutura tecnogênica molhe (#90) (linha tracejada em cor amarela) implantada na Prainha dos Molhes, no município de Itajaí	112
91	Localização geográfica da estrutura tecnogênica enrocamento (#92) entre as praias do Gravatá Central e Gravatá Norte, no município de Navegantes, no litoral Centro-norte catarinense	113
92	Vista para norte do enrocamento localizado na praia do Gravatá, no município de Navegantes	114
93	Localização geográfica do depósito tecnogênico que corresponde ao engordamento artificial de praia (#101) na praia de Piçarras Penha, no município de Balneário Piçarras	115
94	Vista para sul da praia de Piçarras Penha, localizada no município de Balneário Piçarras, observando-se a estrutura de engordamento entre dois espigões	116
95	Vista da praia de Piçarras Penha, no município de Balneário Piçarras	117
96	Localização geográfica aproximada das estruturas tecnogênicas (#103 a #128) no setor Norte do litoral de Santa Catarina	117
97	Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#114) na praia da Barra Velha Norte, no município de Barra Velha, no litoral Norte catarinense	118
98	Vista para sul do molhe (#114) implantado na praia da Barra Velha Norte, no município de Barra Velha	119

99	Estrutura tecnogênica molhe (#114) (linha tracejada em cor amarela) implantado na praia de Barra Velha Norte, no município de Barra Velha	120
100	Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#119) na praia de Barra do Sul Norte, no município de Balneário Barra do Sul, no litoral Norte catarinense	121
101	Vista para sul do molhe (#119) (linha tracejada de cor amarela) implantado na praia de Barra do Sul Norte, no município de Balneário Barra do Sul	122
102	Estrutura tecnogênica molhe (#119) (linha tracejada em cor amarela) implantada na desembocadura do canal do Linguado junto à praia de Barra do Sul Norte, no município de Balneário Barra do Sul	123
103	Localização geográfica aproximada da estrutura tecnogênica molhe (#121) entre as praias da Saudade e Enseada, no município São Francisco do Sul, no litoral Norte catarinense	124
104	Vista do molhe (#121) implantado entre as praias da Saudade e Enseada, no município de São Francisco do Sul	125
105	Estrutura tecnogênica molhe (#121) (linha tracejada em cor amarela) localizada entre as praias da Saudade e Enseada, no município de São Francisco do Sul	125
106	Localização geográfica do conjunto de enrocamentos (#124 a #128) entre as seções 2, 3, 4, 5 e 6 da praia de Itapoá, no município de Itapoá, no litoral Norte catarinense	126
107	Vista do enrocamento implantado na praia de Itapoá, no município de Itapoá	127

ÍNDICE DE QUADROS

		Página
1	Taxionomia geológico-geomorfológica de Santa Catarina.	37
2	As quatro estruturas tecnogênicas (#1 a #4) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Sul de Santa Catarina	57
3	As onze estruturas tecnogênicas (#5 a #15) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Centro-sul de Santa Catarina	69
4	As 30 estruturas tecnogênicas (#16 a #45) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Central de Santa Catarina	87
5	As 57 estruturas tecnogênicas (#46 a #102) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Centro-norte de Santa Catarina	103
6	As 26 estruturas tecnogênicas (#103 a #128) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Norte de Santa Catarina	116



1. INTRODUÇÃO GERAL



Vista para sul do molhe localizado ao sul do arco praial Barra da Lagoa-Moçambique, no município de Florianópolis, litoral Central de Santa Catarina.

Fonte: https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g303576-d1997271-i62073166-Pousada_Maresia-Florianopolis_State_of_Santa_Catarina.html

1. INTRODUÇÃO GERAL

Conforme Brighenti (2013), a história do litoral catarinense passa a ser contada, cerca de 400 anos anteriormente à chegada dos europeus pelos Guaranis litorâneos ou Carijós. No que diz respeito aos costumes dos Carijós, segundo Melià (1988, *apud* BRIGHENTI, 2013), estes realizavam práticas de agricultura bem como a caça de alimentos por meio da pesca e outras atividades.

Seguindo adiante nesta pequena revisita à história do litoral catarinense, em meio a política expansionista e colonialista de Portugal e Espanha, testemunha-se o litoral catarinense como um dos principais alvos da ocupação portuguesa. Segundo Santos & Bastos (2009), o primeiro surto urbano na história catarinense foi motivado pelo estabelecimento de casais açorianos na ilha de Santa Catarina e no município litorâneo de Laguna e dos vicentistas em São Francisco do Sul. Desde então, a economia e a população do litoral do estado obtiveram um crescimento ininterrupto. Tal crescimento causou impactos sociais, culturais, populacionais e ambientais.

O estado catarinense conta com uma área de 95.4 mil km² e 295 municípios, sendo 38 contidos na zona costeira e 27 destes de frente para o oceano Atlântico (HORN FILHO *et al.*, 2020). De um modo geral, os municípios costeiros podem ser compartimentados em três setores denominados de setor 1 ou Sul, setor 2 ou Centro e setor 3 ou Norte (**Figura 1**).

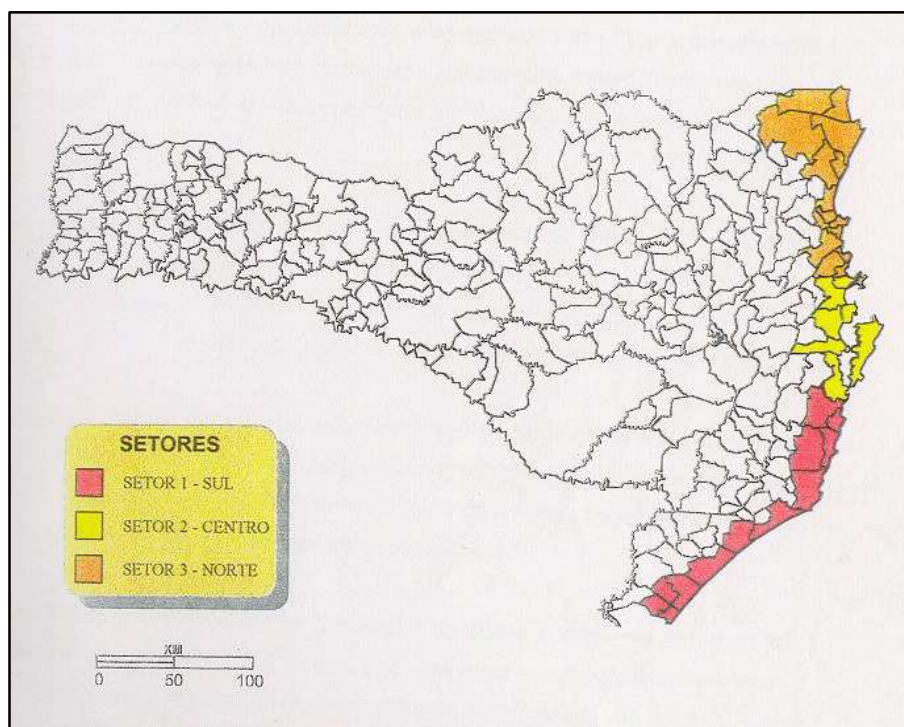


Figura 1. Localização geográfica dos 295 municípios de Santa Catarina, com destaque aos 38 municípios costeiros e 27 municípios costeiros litorâneos.

Fonte: (https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Estado-De-Santa-Catarina-municipios-litoraneos-Fonte-SANTA-CATARINA_fig2_264884807).

Em razão de grande parte da população catarinense residir no litoral, e pela crescente e desenfreada urbanização da região, surgem problemas decorrentes de uma ocupação costeira pouco planejada. Farinaccio & Tessler (2010) apontaram as problemáticas de uma ocupação costeira não planejada sendo relacionados à alteração do meio físico, ou seja, uma interferência nos processos sedimentares usando como exemplo o suprimento de areia, processos estes que oferecem um equilíbrio morfodinâmico às praias.

Estas interferências na linha de costa podem culminar em problemas ambientais e econômicos. Para Farinaccio & Tessler (2010), “[...] devem ser consideradas as alterações na linha de costa, decorrentes de erosões, assoreamentos e mudança de habitats com impactos na dinâmica das comunidades biológicas”. Do ponto de vista econômico, os autores exemplificaram a perda de edificações localizadas à beira-mar em decorrência destes processos erosivos.

Porém, a ocupação humana em larga escala em ambientes litorâneos não deve ser apontada como único agente intensificador de processos erosivos. De acordo com o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2021), o aquecimento global causado por mudanças antrópicas que vem acontecendo desde o período pré-industrial até o presente continuará causando mudanças climáticas a longo prazo, e entre essas mudanças está o aumento dos níveis dos oceanos.

Bush *et al.* (2001) apontaram que os processos erosivos costeiros não representam desastres naturais, mas, sim, algo esperado em resposta ao aumento do nível médio do mar, ao aumento da energia de ondas e a diminuição do suprimento de sedimentos. Mas este evento natural combinado com ações antrópicas na linha de costa, podem aumentar de forma significativa as consequências advindas de um processo erosivo.

As praias sofrem diversas pressões oriundas de atividades e intervenções antrópicas sobre elas ou na zona costeira, mas também pressões naturais importantes, como a elevação do nível relativo do mar (NM) e os reflexos das mudanças climáticas. Essas pressões, em conjunto, estabelecem um cenário de degradação ambiental e situações de risco à erosão costeira, que devem se intensificar nas próximas décadas, transformando a linha de costa em espaços de manejo crítico (SOUZA, 2009).

Dessa forma, torna-se claro que as mudanças climáticas unidas à ocupação costeira desordenada e tendo em vista as consequências em relação aos processos erosivos e a importância da proteção costeira, cada vez mais se tornam necessárias estruturas de Engenharia costeira que protejam a linha de costa.

Conforme o desenvolvimento do litoral catarinense e o uso marítimo para pesca, turismo, navegação, exportação e importação, surge-se a necessidade de estruturas facilitadoras ou protetoras da linha de costa.

Portos para exportação e importação, molhes para facilitação da navegação e proteção costeira ou até obras de alimentação artificial e engordamento de praias para o turismo, representam estruturas rígidas e tecnogênicas litorâneas indispensáveis e que fazem parte da história do estado e exercem suas diversas funções até a atualidade.

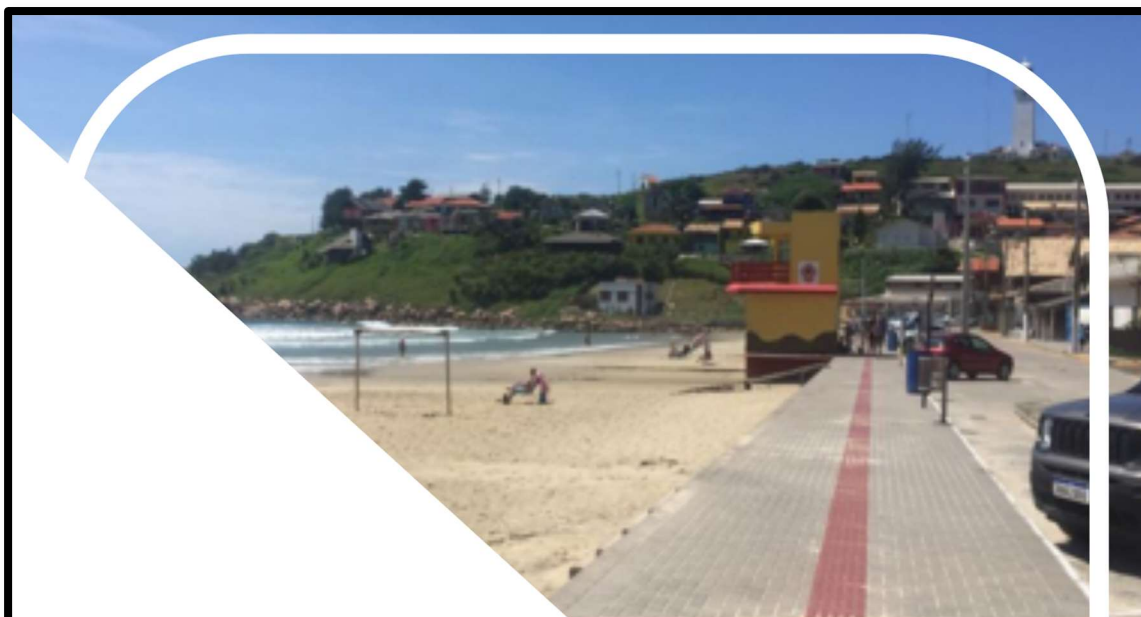
As estruturas rígidas e tecnogênicas abrangem obras costeiras que podem exercer funções específicas e, em muitas vezes, exercem mais de uma função ao mesmo tempo. Algumas estruturas são projetadas na intenção de atuarem para a proteção costeira, essas obras podem ser classificadas como muros de contenção, enrocamentos, espigões, quebra-mares, molhes, muros de gabiões e os chamados *bagwalls*.

Outras estruturas são projetadas com a finalidade de auxiliarem ou incrementarem o turismo como os píers, trapiches, passarelas e aterros de engordamento artificial. Conjuntamente, existem estruturas rígidas costeiras que são projetadas com o propósito de facilitação da pesca e da navegação tanto de navios comerciais quanto de barcos pesqueiros, citando-se os terminais portuários e pesqueiros e as plataformas de pesca.

O plano de trabalho deste projeto tem como finalidade localizar e mapear as estruturas tecnogênicas do litoral de Santa Catarina em seus cinco setores. Para tal objetivo, a localização, o mapeamento, a descrição e reconhecimento das principais estruturas de cada setor do estado foram realizados. A definição e as funções de cada estrutura tecnogênica são levantadas e analisadas para um melhor reconhecimento das mesmas que existirem em determinados ambientes praias do estado.

O objetivo e propósito desta pesquisa fazem parte do projeto “Análise da variabilidade textural do sistema praia-duna e consequências ambientais decorrentes da implantação de estruturas rígidas e alimentação artificial de sedimentos na zona litorânea de Santa Catarina, Brasil” no âmbito do Laboratório de Geologia Costeira da Universidade Federal de Santa Catarina.

O produto desta pesquisa tem como objetivo localizar, mapear, caracterizar e analisar de forma fidedigna as principais estruturas tecnogênicas costeiras dos cinco setores litorâneos de Santa Catarina. Desta forma, este é considerado um trabalho inédito, visando uma melhor compreensão e conhecimento deste belo litoral que faz parte do estado catarinense.



2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



Vista para leste do calçadão e Prainha de Santa Marta, no município de Laguna, litoral Centro-sul de Santa Catarina.

Foto de Andressa Fernanda Blanco Martins, março de 2022.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

São apresentadas a seguir algumas características geológicas e oceanográficas inerentes ao ambiente praial.

2.1. Definição de praia

Para Baptista Neto *et al.* (2004), a definição de praia está relacionada a um ambiente altamente dinâmico e vulnerável em decorrência das características morfológicas que a compõem. Por definição comum, entende-se a definição de praia como uma zona de proteção costeira contra o avanço das ondas, estando altamente exposta às variações do ambiente.

2.2. Perfil e setores ou zonas praias

O perfil de uma praia está altamente condicionado a uma série de fatores que, em conjunto, definem zonas que possam ser identificadas (**Figura 2**), com destaque as zonas hidrodinâmicas de arrebatção e de surfe, bem como aos setores morfológicos do pós-praia, face da praia, cava e banco. Variáveis como o clima de ondas de águas profundas, as variações na modificação das ondas conforme sua propagação, o tipo de sedimento e a morfologia de costa podem ser fatores determinantes nas zonas praias.

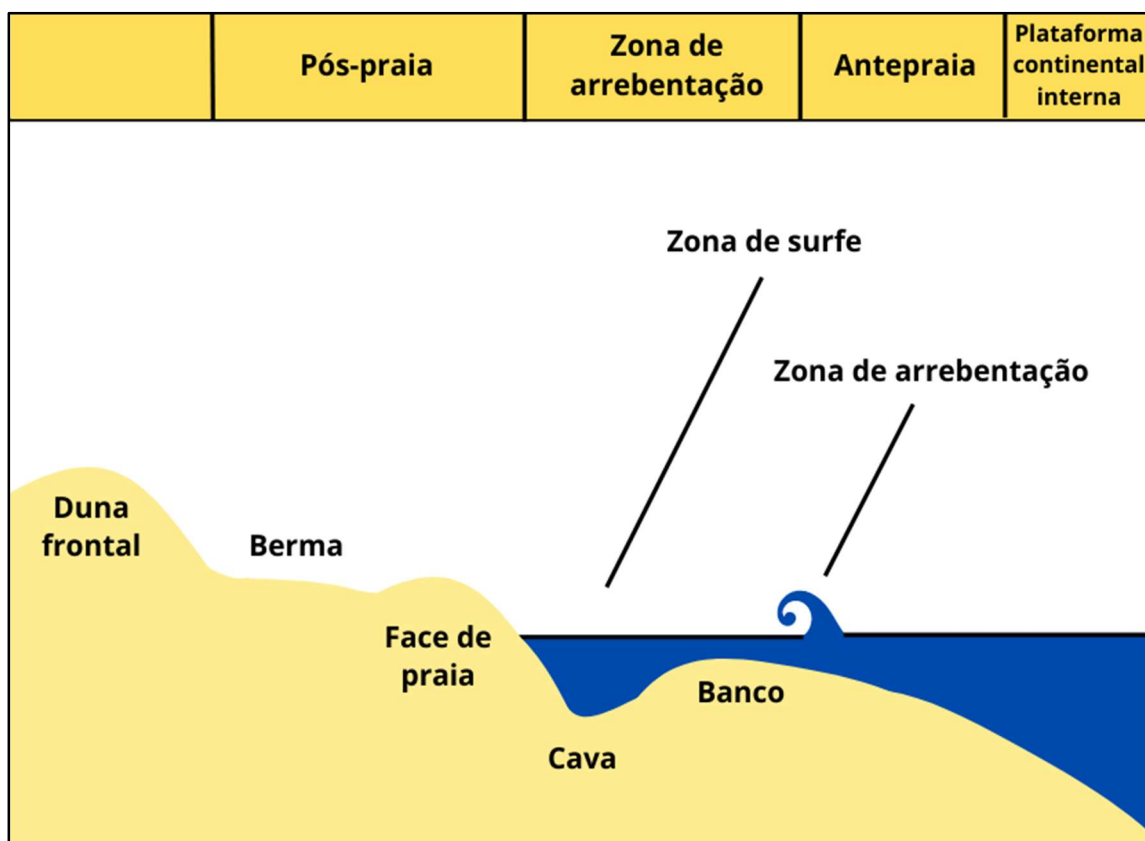


Figura 2. Setores morfológicos e zonas hidrodinâmicas de um típico perfil de praia.
Fonte: os autores, adaptado de Calliari *et al.* (2003).

Baptista Neto *et al.* (2004) apontaram a importância do estudo e definição de um perfil praiial para o entendimento da dinâmica de sedimentos. Para os autores, esta dinâmica de sedimentos, sendo específica para cada praia em seus diferentes estados e condições de maré, pode contribuir para a construção de estruturas rígidas e tecnogênicas em vista das previsões que podem ser realizadas em função do transporte de sedimentos (sendo sua deposição ou erosão).

O regime da zona de arrebentação, por sua vez, depende do "clima" de ondas de águas profundas do local e, pelo grau de modificação que elas sofrem (diminuição ou aumento) antes de atingir o ponto de quebra. Variações temporais do estado da praia dependem fundamentalmente do regime ondulatório de águas profundas, ao passo que, mudanças espaciais dependem principalmente das variações na modificação das ondas à medida que as mesmas se propagam para águas rasas. (CALLIARI et al., 2003).

2.3. Hidrodinâmica praiial

A hidrodinâmica praiial pode ser definida como um conjunto de fatores ambientais incluindo a dinâmica das ondas, marés e correntes litorâneas que resultam em determinadas morfologias nas praias. Da mesma forma, a morfologia e a granulometria afetam diretamente a hidrodinâmica praiial, sendo todos fatores e variáveis que, em conjunto, um influenciando o outro, ditam o ambiente costeiro.

2.3.1. Tipos de arrebentações

Segundo Galvin (1972), existem três tipos principais de arrebentações (**Figura 3**), sendo elas:

- ▶ Deslizante (*spilling*): Caracterizada pela presença de espuma e bolhas na crista da onda;
- ▶ Mergulhante (*plunging*): Caracterizada pela formação de uma onda mais definida, onde a seção frontal dela inclina-se de forma vertical e a crista curva-se sobre a face frontal mergulhando sobre a base da onda;
- ▶ Ascendente (*surging*): Caracterizada por arrebentação mais suave onde há menor produção de espuma e bolhas.

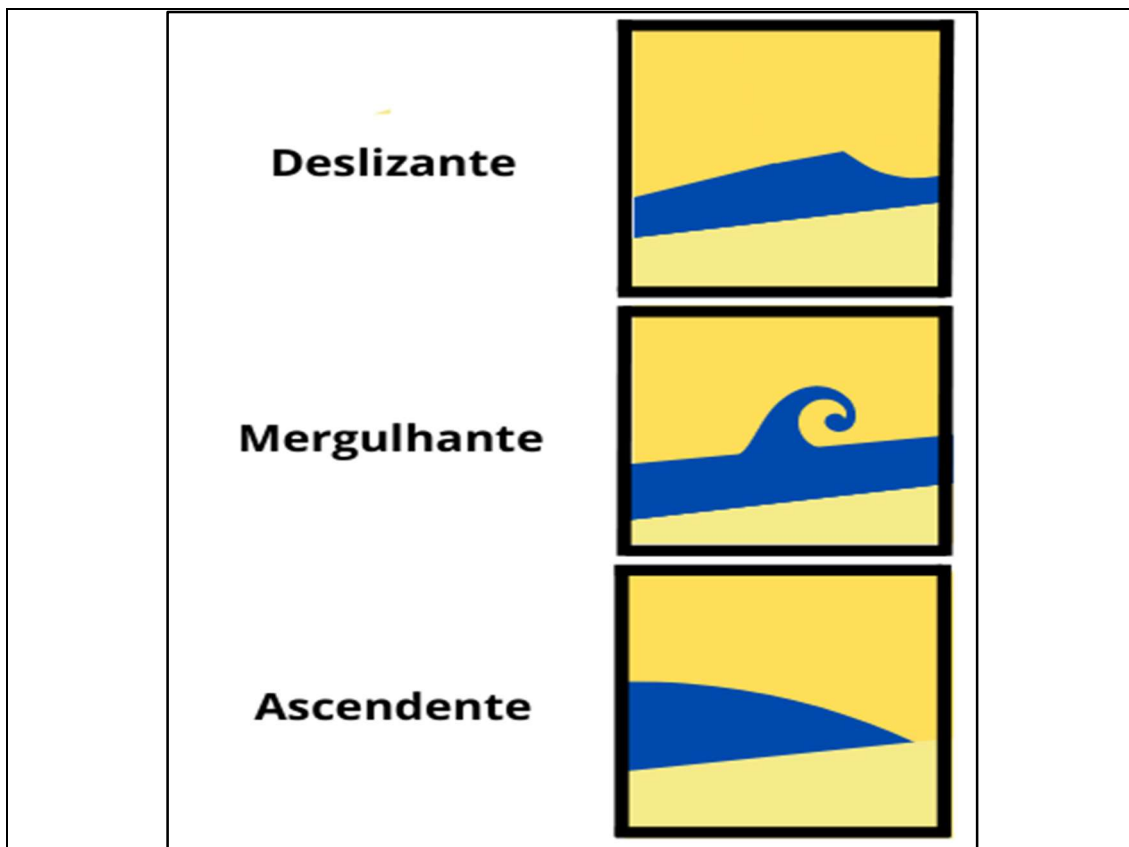


Figura 3. Os três tipos principais de arrebentação: deslizante, mergulhante e ascendente.
Fonte: os autores, adaptado de Galvin (1972).

2.3.2. Marés

Os oceanos formam ambientes muito dinâmicos, apresentando alta variabilidade, que pode estar representada pela variação no nível da superfície das águas (marés). As marés apresentam dois extremos, a preamar ou maré enchente (elevação máxima) e a baixa-mar ou maré vazante (elevação mínima) (HARARI, 2021).

Esta flutuação normalmente ocorre duas vezes por dia, de modo que, em cada dia, há duas preamares e duas baixa-mares. A diferença em elevação entre preamar e baixa-mar é chamada range da maré; a amplitude de maré é, por sua vez, metade do range da maré (HARARI, 2021).

A alta variabilidade e dinâmica dos oceanos é marcada, entre outros parâmetros, pelas variações na superfície da água. Estas variações entre máximos e mínimos podem ocorrer periodicamente, desta forma, o range da maré pode apresentar extremos de níveis máximos e mínimos, classificando as marés de sizígia e de quadratura. A maré de sizígia representa o período em que o range se torna máximo durante as fases de Lua Cheia ou Lua Nova. A maré de quadratura, por sua vez, representa o período em que o range se torna mínimo durante as fases de Lua Crescente ou Lua Minguante (HARARI, 2021).

2.3.3. Morfodinâmica praial

Conforme estudos da Escola Australiana de Geomorfologia Costeira, existem seis estágios morfológicos de praias. Estes seis estágios apresentam dois opostos e extremos, sendo eles o dissipativo e o refletivo, e seus quatro estágios intermediários (WRIGHT & SHORT, 1984 *apud* CALLIARI *et al.*, 2003) (**Figura 4**).

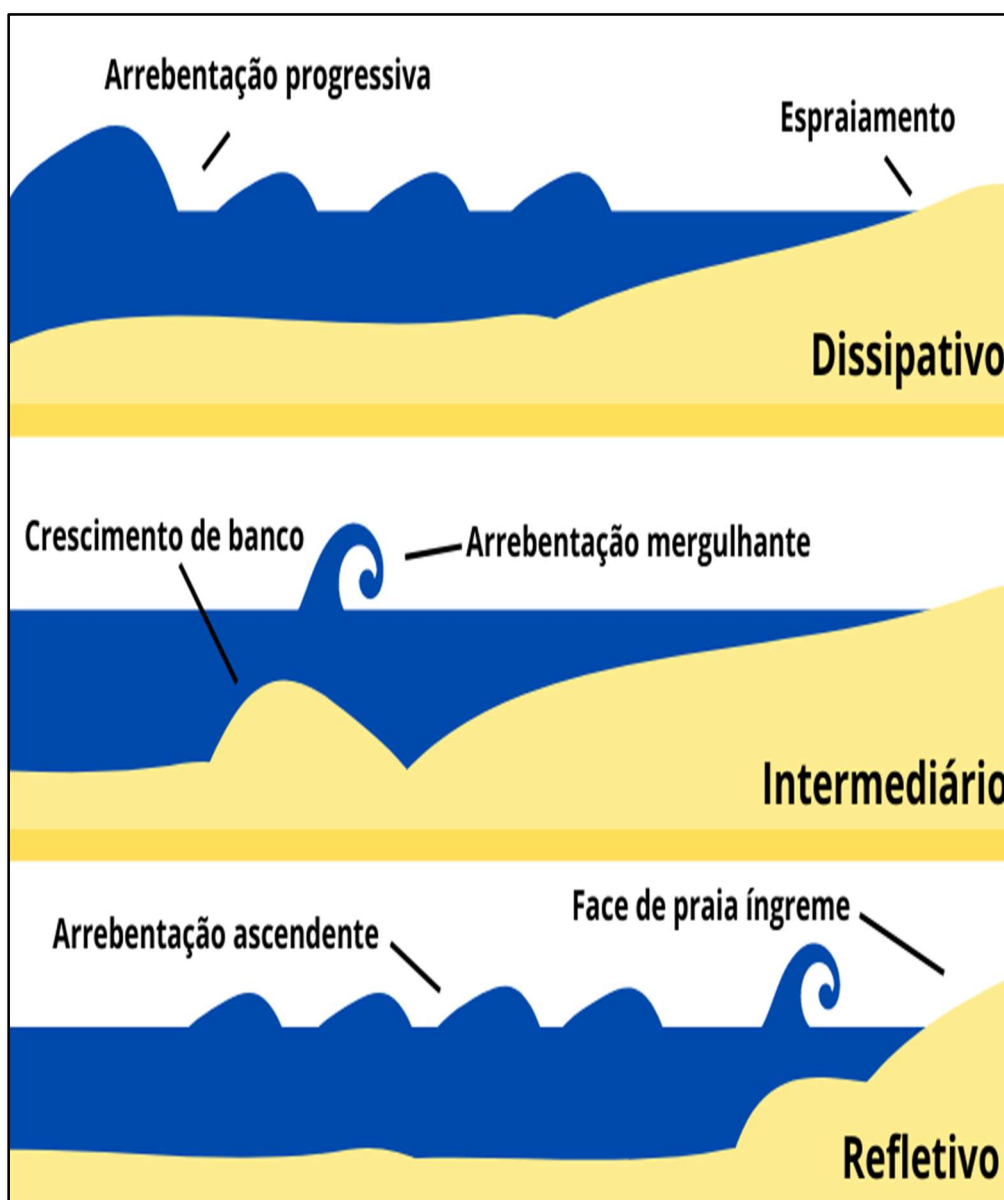


Figura 4. Estágios morfodinâmicos para praias arenosas oceânicas (dissipativo, intermediário e refletivo), propostos por Wright & Short, 1984 *apud* Calliari *et al.* (2003).

Fonte: os autores.

O estágio dissipativo apresenta uma zona de surfe larga e de baixa declividade onde o tipo de arrebentação dominante caracteriza-se como deslizante (**Figura 5**). No estágio refletivo, a zona de surfe é estreita e a declividade é alta, prevalecendo praias de granulometria arenosa grossa, cuja arrebentação predominante é do tipo ascendente e mergulhante (**Figura 6**).



Figura 5. Praia da Tereza no município de Laguna, exemplo de uma praia dissipativa.

Fonte: (<https://www.viagensecaminhos.com/2011/12/laguna-sc.html>).



Figura 6. Praia do Sonho no município de Palhoça, exemplo de uma praia refletiva.

Fonte: (<https://praias-sc.com/praiado-sonho>).

O estágio intermediário está dividido em quatro subestágios, sendo eles: banco e calha longitudinal; banco e calha de cúspides; bancos transversais e terraço de baixa-mar. O espraiamento na face da praia caracteriza-se como alto com a formação das denominadas cúspides praias onde há comum ocorrência de correntes de retorno (**Figura 7**).



Figura 7. Praia de Santa Marta no município de Laguna, exemplo de uma praia intermediária.

Fonte: (<https://www.sulinfoco.com.br/prainha-do-farol-a-unica-impropria-na-regiao>).

2.4. Morfologia praial

A morfologia praial pode ser determinada em frente a um conjunto de diversos fatores que podem definir a sua classificação. Com base nos estudos de Horn Filho *et al.* (2020), destacam-se as praias de baía, de bolso, parabólicas, em esporão, retilíneas e de tómbolo.

As praias de baía podem ser caracterizadas como praias próximas à uma baía ou a um estuário sendo este fator determinante para a proteção da mesma, o que a classifica como uma praia de baixa energia (**Figura 8**). As praias de bolso são caracterizadas como praias menores em comparação à média das outras, comumente situadas entre elevações rochosas (**Figura 9**).



Figura 8. Praia de Cacupé no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia de baía.
Fonte: (<https://www.floripaimob.com.br/post/praiacacupe?lang=en>).



Figura 9. Praia da Lagoinha do Leste no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia de bolso.
Fonte: (<https://anaclaudiathorpe.ne10.uol.com.br/2021/01/03/conheca-as-praias-desertas-no-brasil-para-ficar-longe-de-aglomeracao>).

As praias parabólicas são caracterizadas por apresentarem formato curvilíneo, assemelhando-se a um arco. Da mesma forma que as praias de bolso, estas encontram-se situadas entre elevações rochosas (**Figura 10**). As praias em esporão são caracterizadas pelo formato em flecha sendo “[...] construída basicamente pelas correntes de deriva litorânea e correntes de maré, a partir de um substrato rochoso que serve como obstáculo” (**Figura 11**). As praias retilíneas são extensas, alongadas e expostas não apresentando muitas variações morfodinâmicas (**Figura 12**). As praias de tómbolo são destacadas pela ligação de uma elevação a outra, sendo uma ilha a outra ilha ou uma ilha ao continente. Se formam a partir da feição geomorfológica de um tómbolo, definido como uma barra ou esporão arenoso situado acima do nível de maré alta.



Figura 10. Praia dos Ingleses no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia parabólica.

Fonte: (https://pt.wikipedia.org/wiki/praias_dos_ingleses).



Figura 11. Praia de Ponta das Canas no município de Florianópolis, exemplo típico de uma praia em esporão.

Fonte: (<https://antareslagoinha.com/praias-da-regiao-ponta-das-canas>).

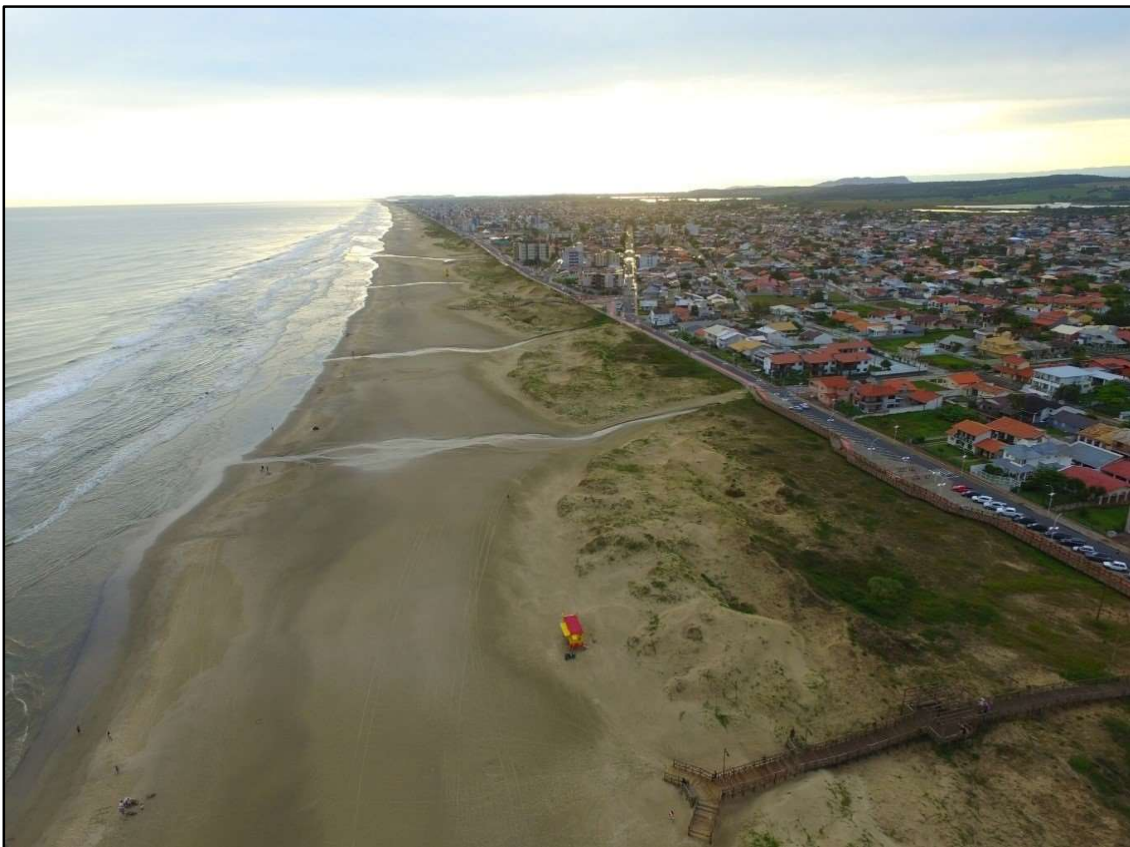


Figura 12. Praia do Rincão no município de Balneário Rincão, exemplo típico de uma praia retilínea.

Fonte: <https://pdseamrec.unesc.net/indicadores-gerais-municipios/balneario-rincao>).



Figura 13. Praias do Canto Grande/Morrinhos e Mariscal/Atalaia no município de Bombinhas, exemplo típico de uma praia de tómbolo.

Fonte: (<https://br.pinterest.com/pin/410672059775861597/>).

2.5. Tipos de orla marítima

Segundo o Decreto 5.300 (BRASIL, 2004) “Orla marítima é a faixa contida na zona costeira, de largura variável, compreendendo uma porção marítima e outra terrestre, caracterizada pela interface entre a terra e o mar”. As orlas são classificadas em três classes principais com base na sua utilização e conservação, sendo elas: orlas naturais ou não urbanizadas, orlas em processo de urbanização e orlas com urbanização consolidada.

As orlas naturais, não urbanizadas ou classe A apresentam como predominância atividades de proteção e conservação, marcadas pelos baixos níveis de ocupação urbana sendo ambientes de difícil acesso - geralmente, por meio de trilhas (**Figura 14**).



Figura 14. Praia de Muita Água no município de Imbituba, exemplo típico de orla natural ou classe A.

Fonte: (Registro fotográfico de Andressa Fernanda Blanco Martins, outubro de 2019).

As orlas em processo de urbanização ou classe B apresentam nível de ocupação urbana baixa à média, apresentando ainda atividades de conservação (**Figura 15**).

As orlas com urbanização consolidada ou classe C representam ambientes de média à alta urbanização, apresentando adensamento de construções. Pelos altos índices de ocupação e poucas atividades de conservação, são ambientes mais expostos à poluição (sanitária, sonora, estética ou visual) (**Figura 16**).

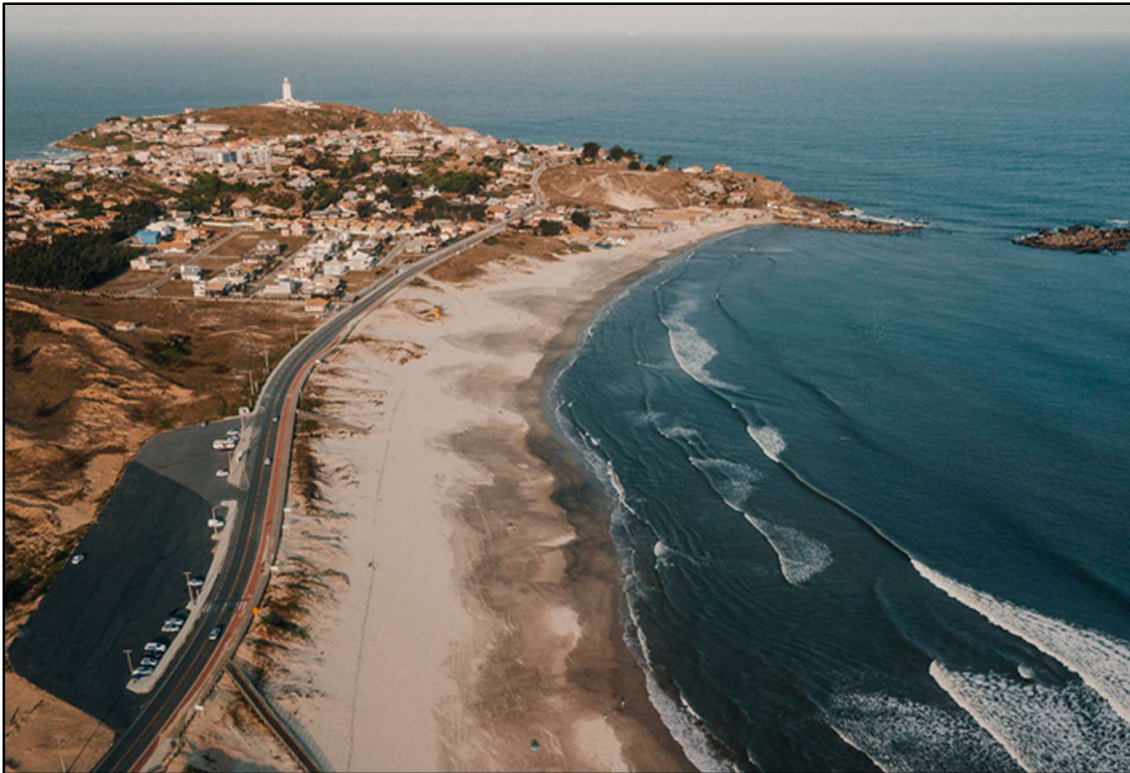


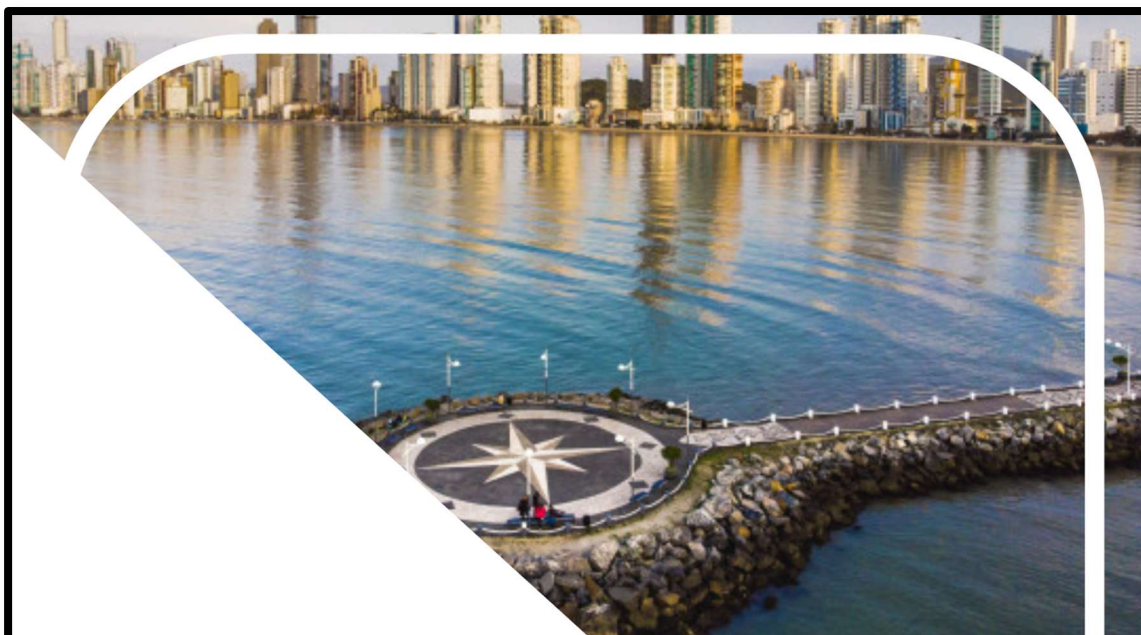
Figura 15. Praia do Cardoso no município de Laguna, exemplo típico de uma orla em processo de urbanização ou classe B.

Fonte: (<https://nucleodeturismo.com.br/portal/ponto/praiado-cardoso>).



Figura 16. Praia de Balneário Camboriú no município de Balneário Camboriú, exemplo de orla urbana consolidada ou classe C.

Fonte: (<https://www.segueviagem.com.br/destaques-blog/as-praias-de-balneario-camboriu/>).



3. CARACTERIZAÇÃO FISIOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO



Vista para sudoeste do Molhes da Barra Norte, no município de Balneário Camboriú, litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: <https://turismo.balneariocamboriu.sc.gov.br/o-que-fazer/item/pontal-klaus-fischer>

3. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

Nesse capítulo são apresentadas informações fisiográficas do litoral de Santa Catarina, enfocando a localização geográfica e sua compartimentação, clima, geologia e geomorfologia, oceanografia geológica, erosão costeira e urbanização de seu litoral.

3.1. Localização geográfica

O litoral catarinense está situado nos setores Sudeste e Sul do Brasil, com cerca de 41,46% do litoral da região Sul, segundo Silveira (1964), estendendo-se por 696.937m de comprimento junto ao oceano Atlântico sul. Pode ser compartimentado em três setores: Norte, Centro e Sul; que por sua vez podem ser agrupados em oito compartimentos segundo Diehl & Horn Filho (1996), em base às suas feições geomorfológicas litorâneas, litologias, depósitos das planícies costeiras e tipos de praias. Segundo os autores supracitados, o setor Norte compreende os compartimentos Setentrional (I) e Nordeste (II) com 156km de extensão; o setor Centro, os compartimentos Centro-norte (III), Central (IV) e Centro-sul (V) com 262km de extensão e o setor Sul, os compartimentos Sudeste (VI), Sul (VII) e Meridional (VIII) com 120km de extensão (**Figura 17**).

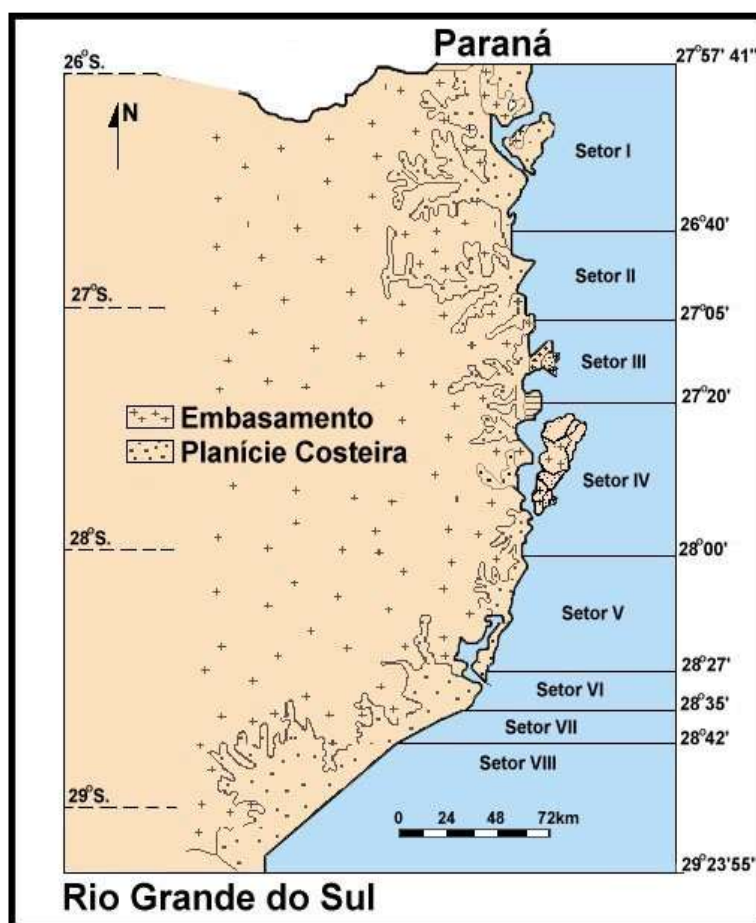


Figura 17. Os oito compartimentos geológico-geomorfológicos do litoral de Santa Catarina.
Fonte: (extraído de DIEHL & HORN FILHO, 1996).

Neste trabalho é adotado o agrupamento de cinco compartimentos definidos pelo GERCO/SC (**Figura 18**) com seus 27 municípios costeiros litorâneos assim relacionados: setor Norte: municípios de Itapoá, São Francisco do Sul, Balneário Barra do Sul Araquari e Barra Velha; setor Centro-norte: municípios de Penha, Balneário Piçarras, Navegantes, Itajaí, Balneário Camboriú, Porto Belo, Bombinhas e Itapema; setor Central: municípios de Tijucas, Governador Celso Ramos, Florianópolis e Palhoça; setor Centro-sul: municípios de Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba, Laguna e Jaguaruna e setor Sul: municípios de Balneário Rincão, Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota e Passo de Torres.

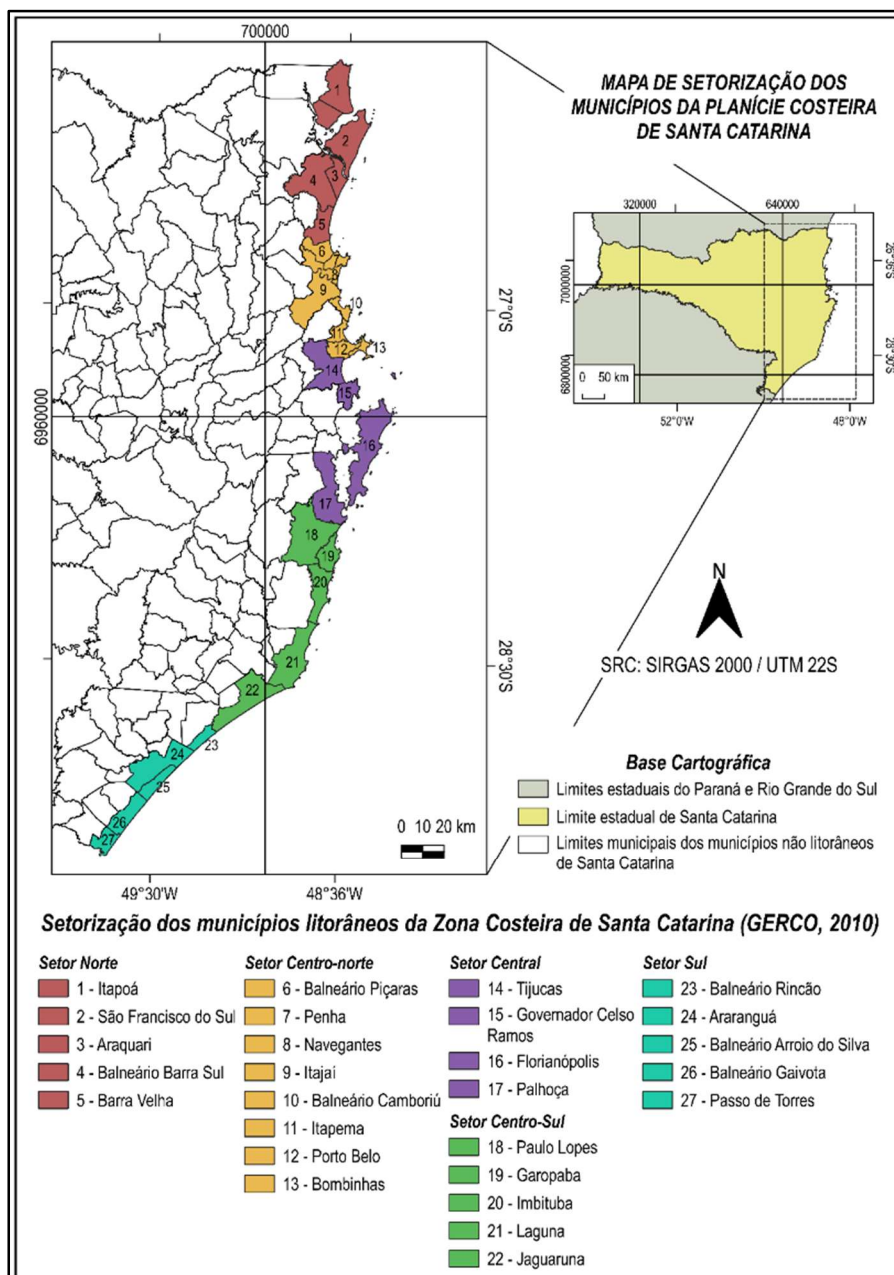


Figura 18. Setorização dos 27 municípios costeiros litorâneos do litoral do estado de Santa Catarina.

Fonte: (HORN FILHO *et al.*, 2020).

O setor Norte apresenta gnaisses e granitoides das elevações da serra do Mar em contato com baías, estuários e extensas áreas de manguezais, proporcionando uma forma altamente peculiar ao litoral, com destaque à ilha de São Francisco do Sul.

O setor Centro-norte é caracterizado por uma descontínua linha de costa, estando presente no ambiente litorâneo e costeiro, estuários, desembocaduras, áreas de manguezais e praias arenosas de diferentes formas, com destaque à península de Porto Belo.

O setor Central é caracterizado pela marcante mudança na fisiografia costeira e morfologia irregular, com a ocorrência de rochas cristalinas na forma de costões rochosos, promontórios e ilhas costeiras, com destaque à ilha de Santa Catarina.

O setor Centro-sul apresenta uma mudança fisiográfica na paisagem costeira, com a presença de promontórios rochosos, praias arenosas diferenciadas e lagoas costeiras, com destaque ao maior complexo lagunar do estado e o cabo de Santa Marta Grande.

O setor Sul distingue-se dos demais setores costeiros por conta do sistema deposicional laguna-barreira e suas praias longínquas, retilíneas e expostas, normalmente pouco urbanizadas.

3.2. Clima

O estado de Santa Catarina está localizado em latitudes médias e apresenta uma boa precipitação pluviométrica ao longo do ano causada principalmente pelos sistemas frontais, sendo o relevo um dos principais fatores da distribuição climática diferenciada nas áreas do estado.

O clima catarinense pode ser classificado de acordo com Köppen como Clima Mesotérmico Úmido (sem estação seca) dividido entre os tipos Clima Subtropical (Cfa) e Clima Temperado (Cfb).

O Clima Subtropical (Cfa) é o tipo de clima das planícies costeiras, cuja temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e a temperatura média dos meses mais quentes é superior a 22°C. O verão é quente com poucas geadas e há tendência de concentração de chuvas no verão, que são bem distribuídas ao longo do ano sem estação seca. O Clima Temperado (Cfb) é o tipo climático predominante do planalto, cuja temperatura média registrada no mês mais frio é inferior a 18°C, podendo até nevar em algumas áreas. O verão é fresco, a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22° C e não há uma estação seca evidente.

Eventos como *El Nino* e *La Nina* influenciam o clima no estado com mais chuva ou épocas de estiagem, principalmente no litoral onde o clima é subtropical e caracterizado pela Massa Polar Marítima do Atlântico e da Massa Tropical Marítima do Atlântico. A costa catarinense é marcada por ventos de direção norte e nordeste, sendo que nos setores Sul e Centro-sul os ventos do sul são eventualmente mais secos e frios.

3.3. Geologia e geomorfologia

O estado de Santa Catarina apresenta quatro principais domínios geológicos estruturais elencados cronologicamente como: Embasamento em Estilos Complexos, Faixas de Dobramentos Remobilizados, Bacias e Coberturas Sedimentares e Depósitos Sedimentares, de acordo com EMBRAPA (2004). Esses domínios são compartimentados em sete regiões geomorfológicas e 13 unidades geomorfológicas, vinculadas essencialmente às grandes províncias geológicas (**Quadro 1**).

Quadro 1. Taxionomia geológico-geomorfológica de Santa Catarina.

DOMÍNIO ESTRUTURAL	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA	UNIDADE GEOMORFOLÓGICA
Depósitos Sedimentares	Planícies Costeiras	Planícies Litorâneas
		Planície Colúvio-Aluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto das Araucárias	Planalto dos Campos Gerais
		Planalto do Dissecado Rio Iguazu / Rio Uruguai
		Patamares da Serra Geral
		Serra Geral
	Depressão do Sudeste Catarinense	Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
	Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina	Patamares do Alto Rio Itajaí
		Planalto de Lages
	Patamar Ocidental da Bacia do Paraná	Patamar de Mafra
Faixas de Dobramentos Remobilizados	Escarpas e Reversos da Serra do Mar	Serra do Mar
		Planalto de São Bento do Sul
Embasamento em Estilos Complexos	Serras do Leste Catarinense	Serras do Tabuleiro/Itajaí

A porção litorânea do estado apresenta rochas antigas de idade Arqueana de distintos eventos geológicos denominados por diversos autores de Complexo Brasileiro (CARVALHO & PINTO, 1938), Província Mantiqueira do Escudo Atlântico (ALMEIDA *et al.*, 1981) e Escudo Catarinense (SILVA, 1983). Essas rochas foram recobertas por rochas sedimentares da sequência Gondwana da Bacia do Paraná definida por White (1908) e Schneider *et al.* (1974).

Um evento de ruptura entre a África e a América do Sul ocasionou extensos derrames basálticos caracterizados no oeste de Santa Catarina e na porção litorânea soergueu o terreno o que propiciou fenômenos erosivos que expõem rochas do Complexo Brasileiro e resultou na deposição de sedimentos que preenchem as planícies litorâneas do estado e as bacias sedimentares (ALMEIDA *et al.*, 1981).

A província costeira é uma área dominada por terreno de baixa altitude (até 50-60m) e profundidade (até 150-200m), adjacente aos continentes e oceanos e mares. Consiste em sedimentos consolidados a semiconsolidados, seguido por rochas cristalinas do embasamento Pré-Quaternário (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Em Santa Catarina a província costeira abrange duas principais unidades geológicas: o embasamento e as bacias sedimentares marginais extracontinentais de Santos e Pelotas, de caráter tectônico passivo, assentadas no oceano Atlântico sul desde o início da deriva continental. Está inserida na margem continental Sul brasileira, descrita como uma margem continental deposicional ou construcional por conta da acumulação de sedimentos, suavização de feições morfológicas e minimização de declividades (ZEMBRUSCKI, 1979).

As bacias de Santos e Pelotas estão limitadas pela Plataforma ou Alto de Florianópolis, ao sul da ilha de Santa Catarina. A bacia de Santos ocupa uma área total de 350.000km², com significativo pacote de sedimentos de até 10-12km de espessura, enquanto a bacia de Pelotas ocupa uma área total de 70.000km² onde estão acumulados cerca de 8km de sedimentos clásticos continentais, transicionais e marinhos (HORN FILHO *et al.*, 2020). Em ambas as bacias, os sedimentos estão associados às transgressões e regressões marinhas que ocorreram desde o Neocomiano (Cretáceo inferior) ao Quaternário. As bacias são constituídas por dois setores interdigitados e limitados pelo sistema praiar: o setor submerso, abaixo do nível relativo do mar, representado pela plataforma continental, e o setor emerso, acima do nível relativo do mar, representado pela planície costeira.

3.4. Oceanografia geológica

Segundo Moller *et al.* (2008), no que diz respeito às massas d'água atuantes no litoral catarinense, se faz destaque a Água da Pluma do *Rio de La Plata*, uma massa de água doce que flui ao longo da costa da Argentina, do Uruguai e do Brasil, causando impacto à dinâmica das águas da Plataforma Continental Sudeste e Sul.

A circulação de correntes no oceano Atlântico Sudoeste é predominada pela Corrente do Brasil de origem do Giro Subtropical do Atlântico Sul (PEREIRA *et al.*, 2008). Esta corrente percorre ao longo da costa brasileira transportando águas mais quentes para o sul. A corrente oceânica que age sobre o litoral catarinense possui influência da Corrente das Malvinas. Segundo Campos (2021) “[...] ao adentrar a bacia do Atlântico através da Passagem de *Drake*, contorna o Arquipélago das Malvinas e flui para Norte ao largo da extensa plataforma continental Argentina”.

No estado de Santa Catarina, merece destaque o cabo de Santa Marta Grande, local onde ocorre o fenômeno de ressurgência em decorrência dos fortes ventos de sentido nordeste no período de verão. A ressurgência é um fenômeno oceanográfico caracterizado pela exposição de águas mais profundas e frias em direção à superfície, transportando uma série de nutrientes que promovem a produtividade marinha na zona em que atua.

O regime de micro marés, predominantemente semi diurna, é característico do litoral de Santa Catarina (KLEIN, 2004).

Apesar de possuir alguns setores abrigados, principalmente no setor Centro-norte, a costa catarinense na sua maior parte está diretamente exposta às ondas provenientes de sul, sudeste e leste, com período típico de 12s e altura de 2m (40% de ocorrência) e vagas de leste com período de 7 a 9s e altura de 1 a 1,2m com variações entre estações (ALVES, 1996 apud ABREU et al., 2019).

3.5. A erosão costeira e seus efeitos

Segundo Hedge (2010), a erosão costeira é um fenômeno natural causado por uma série de fatores que, atrelados, contribuem para o déficit sedimentar dos ambientes litorâneos. Dentre estes fatores, pode-se citar, além do aumento do nível relativo médio dos oceanos, as atividades humanas como as construções portuárias e pesqueiras e as ocupações na linha de costa.

No que diz respeito à costa catarinense, o cenário não se torna diferente. Cerca de 68% da população catarinense encontra-se concentrada nos municípios costeiros (SCHMIDT *et al.*, 2013), ocupação esta que ocorre, muitas vezes, de forma não planejada e pode acarretar sérios riscos.

Para Oliveira (2009), os trechos que mais sofrem as consequências da erosão costeira são trechos altamente urbanizados onde, ao invés de barreiras de proteção naturais como dunas frontais, há estruturas de contenção. Tais estruturas que, muitas vezes, são projetadas na intenção de proteger a linha de costa contra o avanço do mar, podem acentuar a problemática inicial.

Os ambientes litorâneos onde são implantadas tais estruturas podem apresentar um déficit sedimentar em áreas abrigadas além de interromper o balanço sedimentar entre a porção submersa e emersa da orla e tais fatores podem agravar os efeitos da erosão no local.

3.6. Urbanização do litoral catarinense

Os municípios costeiros de Santa Catarina englobam uma população de 1.889.474 habitantes, com uma densidade demográfica de 187 hab./km² (GERCO/SC, 2010). As maiores taxas de urbanização e densidade demográfica estão vinculadas aos municípios de maior afluxo de turistas. A expansão dos núcleos urbanos situados na faixa litorânea catarinense tem como principal agente o crescimento econômico baseado na industrialização, na prestação de serviços e/ou nas atividades decorrentes do turismo. GERCO/SC (2010) subdividiu o litoral catarinense em cinco setores denominados de setor Sul, Centro-sul, Central, Centro-norte e Norte.

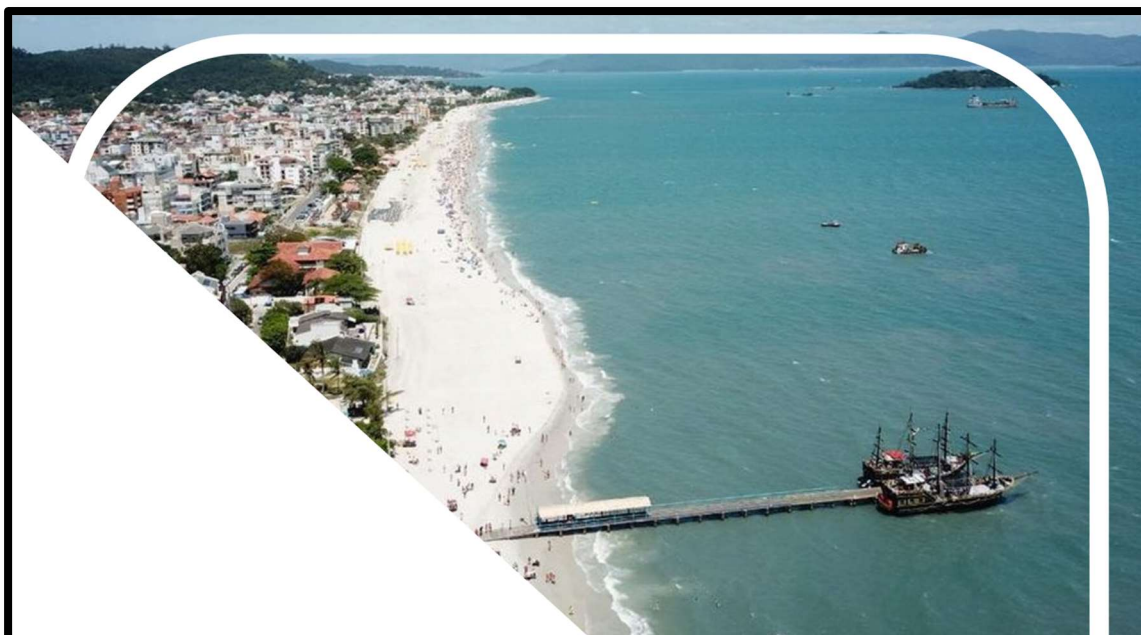
O setor Sul segue os padrões de urbanização de todo o litoral brasileiro e mudança no foco de utilização do espaço, onde as formas de vida tradicionais cedem seu espaço para o avanço das cidades e, como é costumeiro ao litoral catarinense, ao turismo e aos seus serviços auxiliares.

A expansão urbana do setor Centro-sul ocorreu com o surgimento da BR-101, que veio para interligar Santa Catarina aos estados vizinhos pelo litoral, em meados da década de 1950. A expansão se dá a partir da cidade de Laguna por motivos históricos.

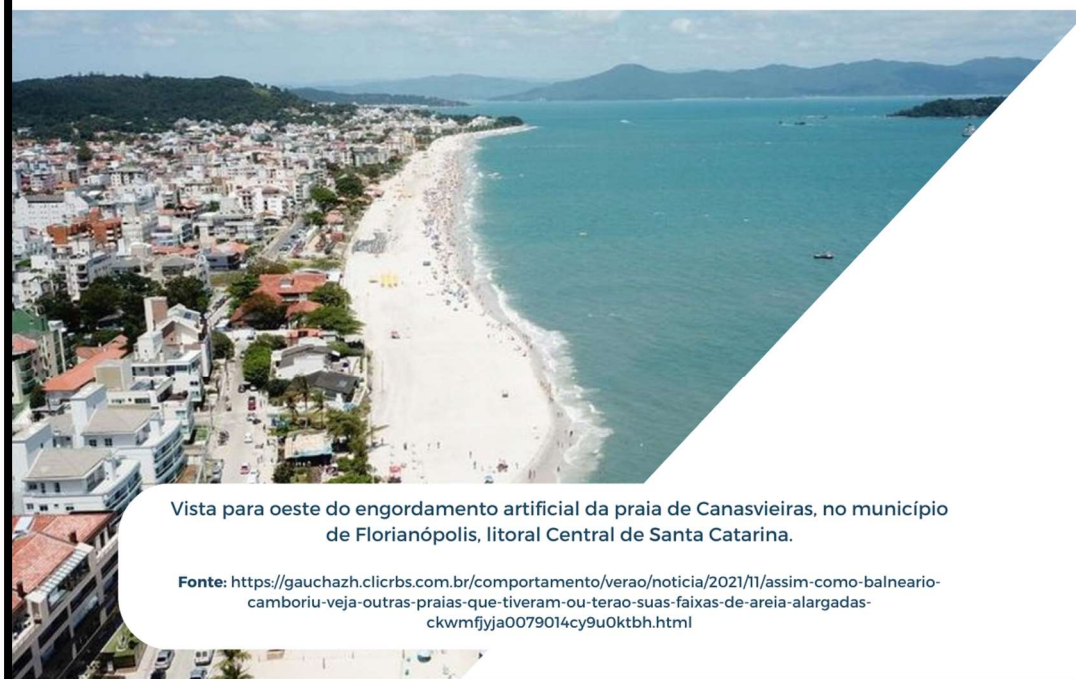
O setor Central está fortemente ligado à microrregião de Florianópolis, que concentra aspectos turísticos e administrativos na ilha de Santa Catarina, causando um inchaço no respectivo setor.

No setor Centro-norte destaca-se a microrregião de Itajaí, formada por municípios que apresentam altos índices de crescimento demográfico, bem como dois portos (Itajaí e Navegantes), com elevada movimentação de mercadorias.

No setor Norte estão localizados alguns dos núcleos urbanos mais industrializados, sendo uma região que recebe muitos turistas, como ocorre, por exemplo, em Barra Velha, São Francisco do Sul e Itapoá.



4. AS ESTRUTURAS TECNOGÊNICAS



Vista para oeste do engordamento artificial da praia de Canasvieiras, no município de Florianópolis, litoral Central de Santa Catarina.

Fonte: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/verao/noticia/2021/11/assim-como-balneario-camboriu-veja-outras-praias-que-tiveram-ou-terao-suas-faixas-de-areia-alargadas-ckwmfjya0079014cy9u0ktbh.html>

4. AS ESTRUTURAS TECNOGÊNICAS

A seguir será apresentando um breve histórico sobre a definição das estruturas tecnogênicas, os tipos de estruturas e a importância econômica, cultural e ambiental das mesmas.

4.1. Definição de estrutura e depósito tecnogênico costeiro litorâneo

As estruturas tecnogênicas e os depósitos tecnogênicos litorâneos localizados na interface entre os ambientes praial, eólico, estuarino, lagunar, dentre outros, podem ser definidos como estruturas facilitadoras que, em muitas vezes, exercem mais de uma função.

Farinaccio & Tessler (2010) classificaram as obras de Engenharia costeira em três tipos, sendo eles: obras de contenção, obras de recuperação e obras de infraestrutura e lazer.

As obras de contenção têm a função de proteger a costa do ataque direto das ondas. As obras de recuperação têm a função de reconstruir o ambiente praial o mais próximo de suas características naturais. As obras de infraestrutura e lazer têm a função de fornecer equipamentos de infraestrutura básica e de lazer, podendo ser públicas ou privadas.

Entre as obras de contenção, Farinaccio & Tessler (2010) definiram muros, barreiras de rochas, molhes e enrocamentos. Como obras de recuperação, destacaram os espigões, gabiões e engordamento de praias com uso de sedimentos, molhes e enrocamentos. Por fim, entre as obras de infraestrutura e lazer, os autores reconheceram píers, plataformas de embarque, aterros, marinas, plataformas de pesca, molhes e enrocamentos.

Por sua vez, os depósitos tecnogênicos são definidos como formas ou depósitos resultados da atividade antropogênica, o que pode ser entendido como depósitos construídos como aterros e/ou depósitos induzidos, oriundos de sedimentos que se depositam devido a erosão do uso do solo (SUERTEGARAY *et al.*, 2008). Essa deposição ocorre quando o ser humano altera o equilíbrio dinâmico natural (MIYAZAKI, 2014), atribuindo-se geralmente idade da época Antropoceno ou Recente do período Quinário.

Peloggia (1998) classificou os depósitos tecnogênicos em depósitos de 1ª ordem (construídos, induzidos e modificados) e de 2ª ordem (retrabalhados e remobilizados). Em base à composição, os depósitos de 1ª ordem foram subdivididos em úrbicos, gárbicos, espólicos e dragados, sendo representados por restos de construção civil, substâncias encontradas em lixões, materiais transportados e depositados e materiais dragados de fundos aquosos.

Os depósitos tecnogênicos costeiros litorâneos que representam os sedimentos utilizados na alimentação artificial de praias erodidas representam comumente os depósitos tecnogênicos dragados de fundos submarinos rasos.

4.2. Tipos de estruturas tecnogênicas e suas funções

Serão descritas a seguir algumas das principais estruturas tecnogênicas costeiras litorâneas, com exemplos em Santa Catarina, Brasil e exterior, destacando-se em ordem alfabética: barra mar, engordamento artificial, enrocamento, espigão, molhe, muro de gabião, píer, plataforma de pesca e quebra-mar.

As estruturas elencadas foram subdivididas em quatro grupos: 1) estruturas constituídas de rochas e blocos de concreto; 2) estruturas constituídas de sedimentos; 3) estruturas constituídas de sedimentos ensacados; 4) estruturas de concreto suspensas.

4.2.1. Estruturas constituídas de rochas e blocos de concreto

Entre as estruturas constituídas de rochas e concreto merecem destaque os enrocamentos, espigões, molhes, muros de gabião, quebra-mares.

Os enrocamentos podem ser classificados como estruturas de contenção, de recuperação e de infraestrutura/lazer. Para Guimarães (2012), as obras de enrocamento são caracterizadas por um conjunto de blocos rochosos e concreto sobrepostos uns aos outros que são dispostos de forma paralela à praia. A função deste tipo de estrutura está na proteção costeira contra os processos erosivos (**Figura 19**).

Guimarães (2012) ainda comentou que uma provável problemática em relação a utilização deste tipo de estrutura pode acarretar que a praia “desapareça” com o avanço do mar, mas também elucida os benefícios deste tipo de construção. Estes benefícios podem apresentar-se como a proteção de construções locais e o aumento da profundidade das margens.

Os espigões são classificados como estruturas de recuperação, sendo altamente resistentes à ação de ondas e das correntes litorâneas, construídos de forma perpendicular à linha de costa que se estendem em direção ao oceano/mar podendo ser projetados unicamente ou em um conjunto de espigões (*groin fields*). Tal tipo de estrutura pode favorecer o acúmulo de sedimentos em um lado da praia e erosão no outro lado, podendo a erosão migrar para uma praia adjacente (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS, 1981) (**Figura 20**).

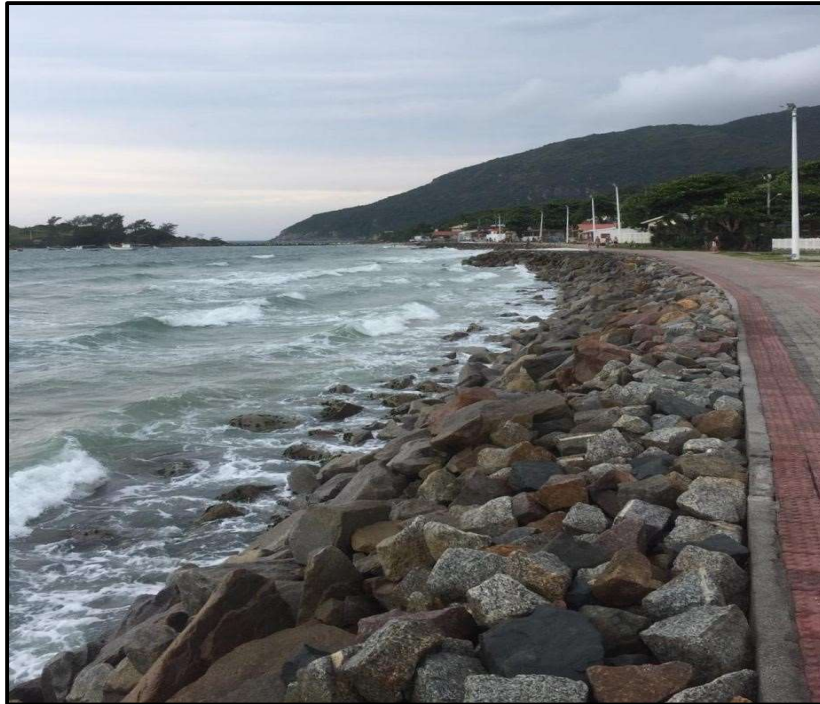


Figura 19. Estrutura tecnogênica de enrocamento localizada na linha de costa da praia da Armação na ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis.
Fonte: (Registro fotográfico de Andressa Blanco Martins, outubro de 2021).

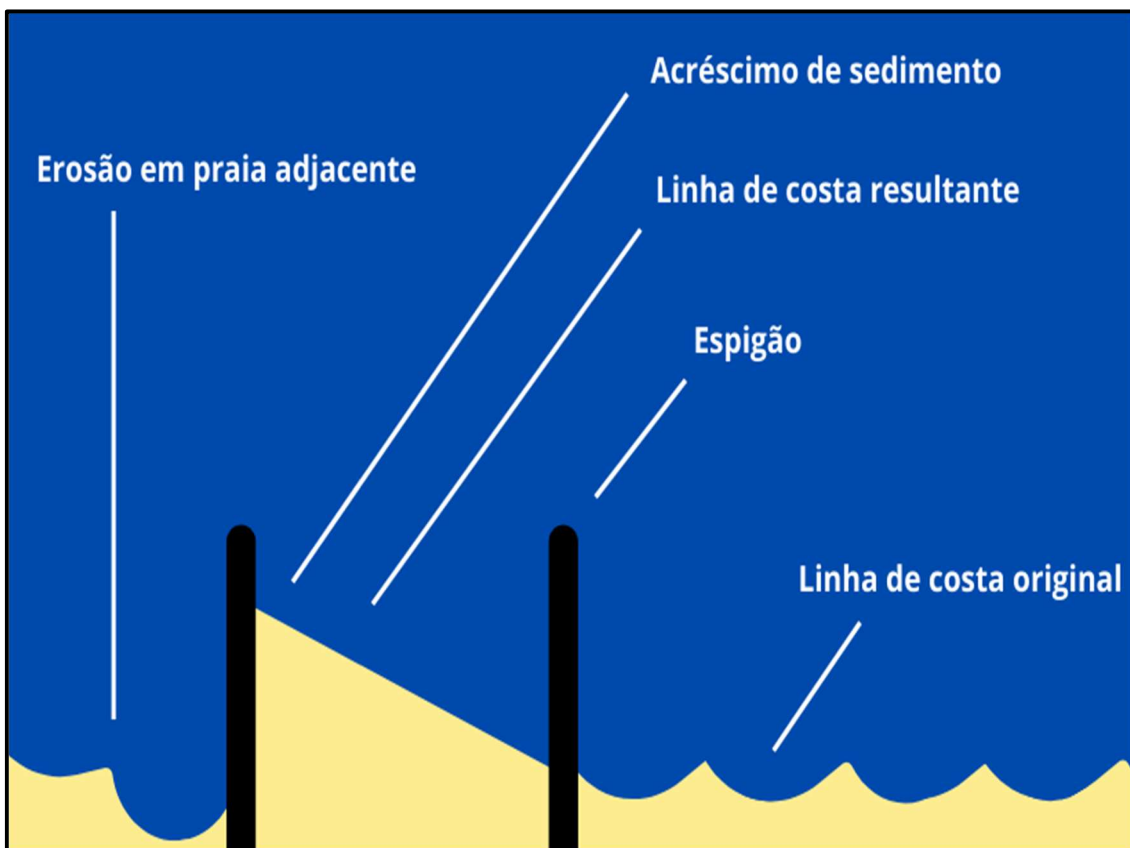


Figura 20. Efeitos erosivos e deposicionais da estrutura do tipo espigão no ambiente praial.
Fonte: os autores, adaptado de U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (1981).

Guimarães (2012) explicou a principal função deste tipo de estrutura como “[...] provocar o enchimento de uma zona de costa sujeita à erosão através da interrupção do caudal sólido (interrupção da deriva litoral); mediante o posicionamento do esporão” promovendo a deposição de sedimentos nas praias onde estão inseridos ou nas praias adjacentes (**Figura 21**). Tais motivos levam a escolha desta categoria de obra da engenharia costeira em praias onde há um desprovimento de sedimentos em consequência da ocupação urbana e erosão.



Figura 21. Estrutura de espigão implantada na praia de Iracema em Fortaleza - CE.

Fonte: (<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/bares-e-restaurantes-devem-compor-os-espigoes-da-praia-de-iracema-apos-licitacao-1.2164876>).

Segundo Wikipédia, um molhe é uma obra marítima de engenharia hidráulica que consiste numa estrutura costeira semelhante a um pontão, ou estrutura alongada que é introduzida nos mares ou oceanos, apoiada no leito submarino pelo peso próprio das pedras ou dos blocos de concretos especiais (tetrápodes ou outros), emergindo da superfície aquática. É, portanto, uma longa e estreita estrutura que se estende em direção ao mar.

Aplica-se o termo a uma estrutura individual (um molhe) ou a um conjunto de estruturas (mais de uma) denominada de molhes no geral.

Os molhes se enquadram nos três tipos de estruturas: contenção, recuperação e infraestrutura/lazer. Além do seu importante papel para o turismo, é comumente construído em canais onde assegura que o local esteja navegável e livre de assoreamento (DIAS, 2007).

Guimarães (2012) citou que as funções primordiais dos molhes incluem o controle das correntes litorâneas e marés e a prevenção de cheias, sendo comumente utilizados para a estabilização de zonas de navegação de desembocaduras fluviais (**Figura 22**). O mesmo autor elucidou que tal tipo de estrutura interrompe o transporte sedimentar da deriva litorânea aumentando a deposição de areia à barlamar e a erosão à sotamar, ampliando-a quanto maior é a dimensão dos molhes.

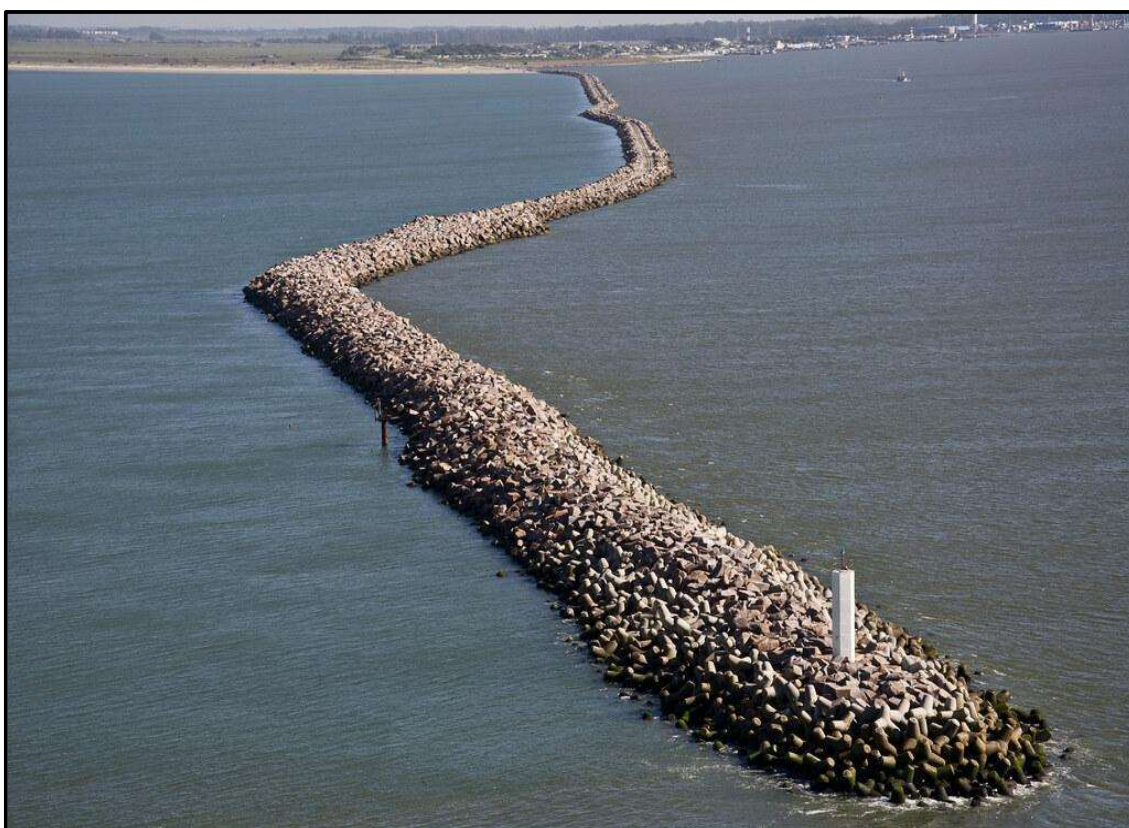


Figura 22. Estrutura de molhe implantada na desembocadura da laguna dos Patos em Rio Grande - RS.

Fonte: (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Molhe>).

Um muro de gabião é uma obra de recuperação e/ou contenção constituída de armações de arame em formato de caixa, sendo preenchida com cascalho ou rochas (DIAS, 2007) (**Figura 23**). Esta estrutura litorânea possui grande vantagem no que diz respeito a sua flexibilidade por ser projetada de forma que consiga absorver certa quantidade de energia advindas da ação das ondas. Dessa forma, seus impactos em um ambiente praias se tornam mais brandos.

Sandes (2017) apontou algumas desvantagens nas estruturas de gabião, como a dificuldade de acesso à praia pela população, os riscos de acidentes com as telas oxidadas e a desagradável estética no local afetando a paisagem.

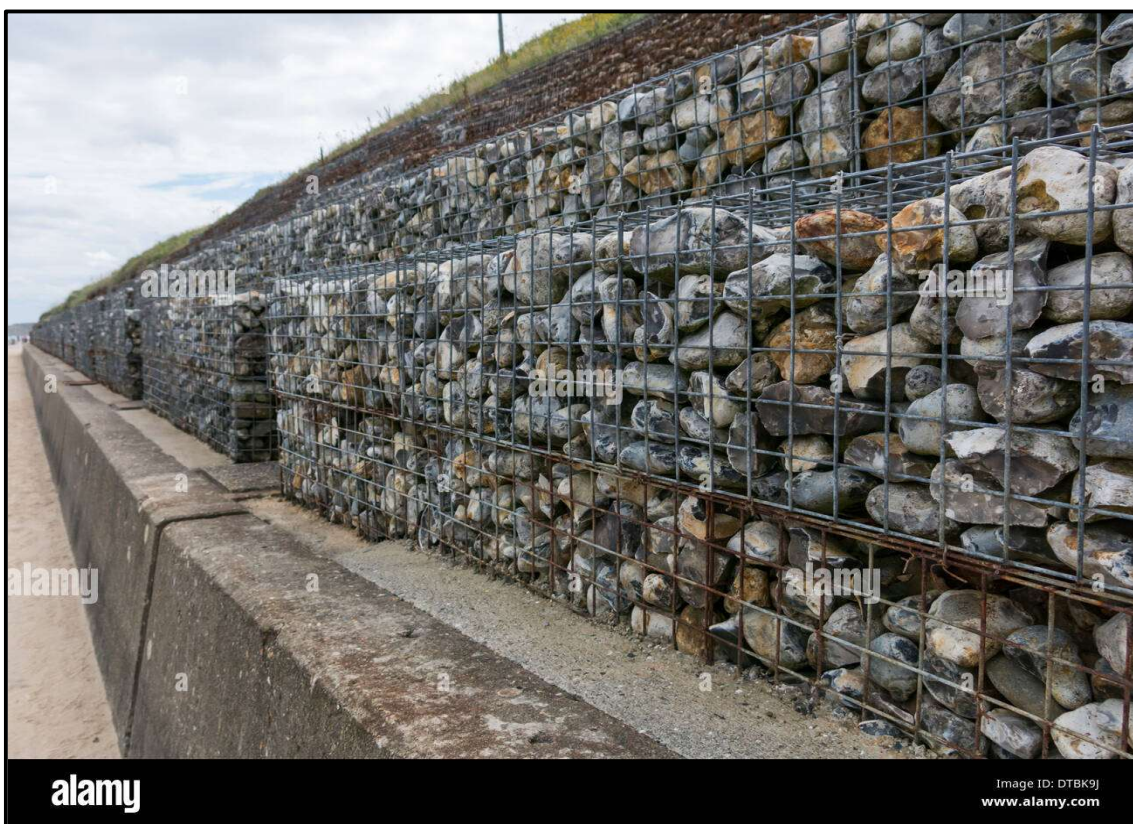


Figura 23. Estrutura de gabião em ambiente litorâneo da costa de *Norfolk*, Inglaterra.
Fonte: (<https://www.alamy.com/gabions-wire-filled-mesh-cages-filled-with-rock-and-pebbles-to-help-image66639486.html>).

Os quebra-mares (*breakwaters*) são classificados como típicas estruturas de contenção. Para Dias (2007) representam estruturas rígidas litorâneas que possuem como finalidade principal a proteção de portos e a proteção costeira. Segundo o autor, compreendem os quebra-mares aderentes (paredões), os destacados (implantados a uma determinada distância de costa) (**Figura 24**) e aqueles que possuem uma de suas extremidades ancoradas em terra. Este tipo de estrutura promove a dissipação da energia e a difração de ondas, o que promove o acúmulo de sedimentos na linha de costa próxima a mesma. Dessa forma, se torna uma alternativa em ambientes onde há alta energia das ondas e se faz necessário táticas que protejam as construções locais.

Uma vez que bloqueiam a ação das correntes, podem interromper o fornecimento natural de sedimento da praia, agravando o processo erosivo. De acordo com a U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (1981), a área localizada à retaguarda do quebra-mar deve ser preenchida, após a construção, com sedimento arenoso que represente 50 a 75% da capacidade, garantindo assim um suprimento ininterrupto de sedimento para o ambiente praias.

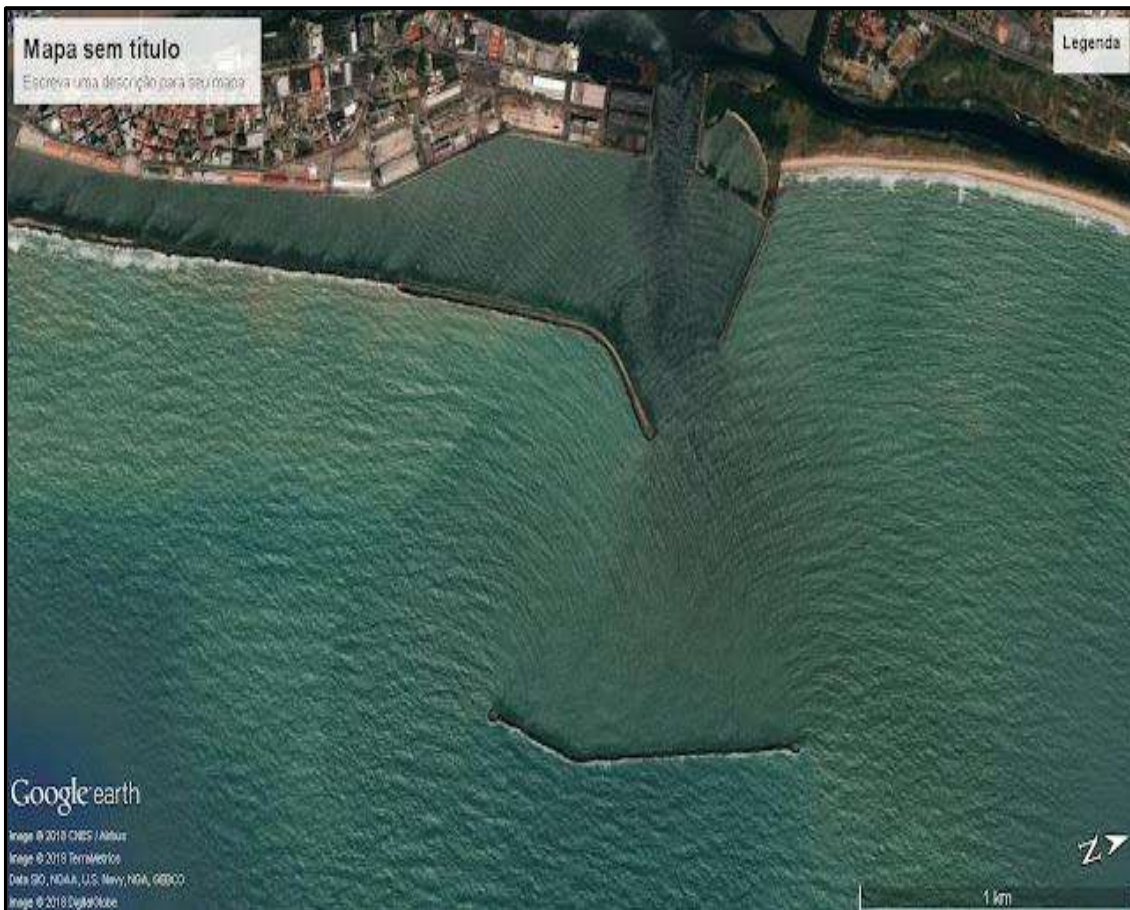


Figura 24. Imagem *Google Earth* que mostra a estrutura de quebra-mar implantada no porto de Recife - PE.

Fonte: (<https://edsonprof.blogspot.com/2018/02/estruturas-de-protecao-costeira-parte10.html>).

4.2.2. Estruturas constituídas de sedimentos

Entre as estruturas constituídas de sedimentos merece destaque o engordamento ou alimentação artificial de praias erodidas (*beach nourishment*), proveniente comumente de depósitos tecnogênicos dragados de leitos aquosos costeiros e oceânicos.

Segundo Fischer & Calliari (2006), a alimentação artificial de praias - mais conhecida como engordamento de praias - é um modelo de obra da Engenharia costeira que consiste no preenchimento de sedimento arenoso na linha de costa, sendo realizada por meios mecânicos. Este sedimento é comumente advindo da plataforma continental interna, devendo possuir a mesma granulometria e densidade original da praia em recuperação.

Tal medida de proteção costeira pode ser projetada e realizada sob relativamente baixos custos iniciais, mas se faz necessário que haja uma manutenção frequente e até periódicas alimentações artificiais de sedimentos.

Deve ser considerado que dificilmente, o sedimento “nativo” da praia será exatamente igual ao sedimento depositado do ponto de vista da granulometria. Se o sedimento depositado for mais grosso que o sedimento original, a erosão será mais lenta. Por outro lado, se o sedimento depositado for mais fino que o original, a erosão acontecerá de forma mais rápida (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS, 1981).

Em sua grande maioria, os motivos que levam a necessidade desta medida de Engenharia costeira são a ocupação urbana nas praias, diminuindo a linha de costa e tornando a área mais propensa à erosão. Desta forma, esta medida propicia diversas finalidades como a contenção do avanço da erosão, a proteção das construções costeiras, o evitamento de inundações e a ampliação da faixa de areia proporcionando um maior espaço para lazer (**Figura 25**).



Figura 25. Estrutura de engordamento de praia com alimentação artificial de sedimentos (antes e depois) na praia de Miami - Florida, USA.

Fonte: (<https://www.dailymail.co.uk/news/article-4359324/Miami-beach-saved-dumping-300-000-tons-sand.html>).

4.2.3. Estruturas constituídas de sedimentos ensacados

A estrutura de uma barra mar (*bagwall*) é classificada como uma obra de contenção, protegendo a linha de costa do avanço direto das ondas e correntes litorâneas. Segundo Souza (2008) “[...] dissipa a energia das ondas no local da intervenção sem transferir o processo erosivo para áreas adjacentes” promovendo o aumento da faixa de areia e ampliando a área para lazer garantindo melhor proteção das moradias locais (**Figura 26**).



Figura 26. Estrutura de *bagwall* implantada na praia do Icaraí, no município de Fortaleza - CE.
Fonte: (<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/avanco-do-mar-volta-a-preocupar-no-icarai-1.1870623>).

4.2.4. Estruturas de concreto suspensas

Entre as estruturas de concreto suspensas merecem destaque os píers e as plataformas de pesca.

O píer é classificado como uma obra de infraestrutura e lazer. Representam passarelas colocadas sobre a água, suportada por largas estacas ou pilares construídos de forma ortogonal à linha de costa onde a sua projeção e função estão usualmente destinadas à atracação de embarcações. Porém, atualmente, se torna inegável sua função turística em diversas praias ao longo do planeta (**Figura 27**). Podem ainda constituir trapiches para acesso de pessoas em regiões turísticas.

As plataformas de pesca são obras alongadas de infraestrutura e lazer com uma extremidade fixada na linha de costa e outra em direção ao mar/oceano. São comumente construídas em concreto, possibilitando uma boa estruturação e conservação. Seus modelos podem variar, sendo algumas em formato linear e outras em formato de “T” (**Figura 28**). A finalidade deste tipo de estrutura está no apoio à atividade pesqueira local, onde possibilita que os pescadores tenham acesso a locais mais distantes da margem, podendo capturar peixes maiores.



Figura 27. Estrutura de pier implantado na praia de *Navarre* na Flórida - EUA.
Fonte: (<https://www.gazetanews.com/praiacommaiorpierdafloridaquebra-recordes-deturismo/index.html>).

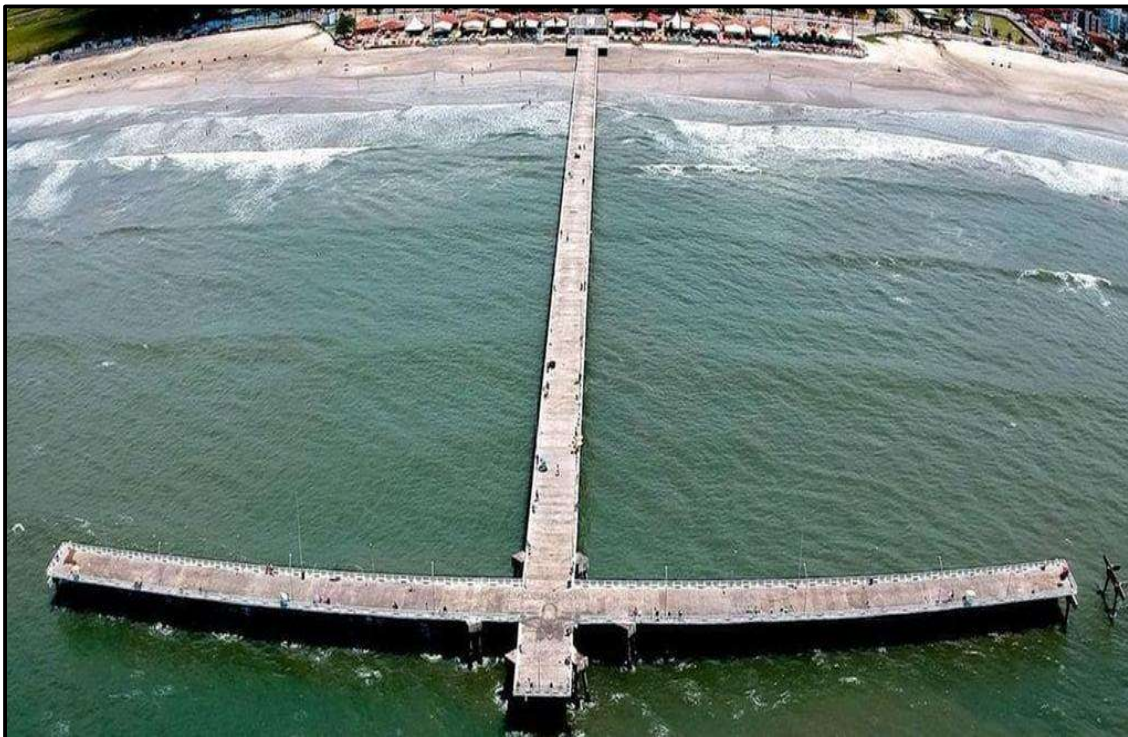


Figura 28. Estrutura de plataforma de pesca em formato de "T" implantada na praia de Mongaguá - SP.
Fonte: (<https://costanorte.com.br/cidades/mongagua/maior-da-america-latina-plataforma-de-pesca-em-mongagua-concorre-a-premio-1.351533>).

4.3. Importância socioeconômica e ambiental das estruturas tecnogênicas

As estruturas tecnogênicas litorâneas exercem diversos papéis nos locais onde estão inseridas, podendo facilitar meios de acesso, proteger a linha de costa, fomentar o turismo e o comércio local e até causar mudanças significativas nos ecossistemas onde são projetadas. Tais estruturas são construídas visando o benefício da população costeira, seja do ponto de vista econômico ou turístico.

Porém, tais estruturas, sendo vistas como imposições antrópicas a ambientes de dinâmicas altamente complexas, podem agravar ou até ampliar as problemáticas iniciais sob a tentativa de resolvê-las.

Segundo Farinaccio & Tessler (2010) no que diz respeito a um estudo avaliativo dos impactos ambientais de obras de Engenharia costeira realizado na Baixada Santista no estado de São Paulo, mostraram que obras como os muros de proteção paralelos à linha de costa, os molhes e os enrocamentos, dentre as diversas consequências, mostram diversos impactos ambientais. Entre eles, cita-se a erosão costeira, a alteração da topografia da praia, a redução da faixa de areia por conta das tempestades, a alteração da paisagem e a redução de ambientes naturais.

Para Guimarães (2012), no que diz respeito às estruturas do tipo espigão e molhes, estas obras costeiras podem apresentar desvantagens pela possibilidade de interromper a deriva litorânea e, dessa forma, provocar a perda do equilíbrio dinâmico à sotamar da estrutura. Ou seja, esta nova dinâmica imposta sobre o ambiente pode acabar privando a zona de alimentação de areias agravando os processos erosivos.

Em base às observações dos salva-vidas que atuam na praia de Casa Caiada na cidade de Olinda - PE, Fisner (2008) relatou que a implantação dos quebra-mares acarreta menores profundidades do fundo oceânico e correntes litorâneas mais fortes, tornando o local mais perigoso para os banhistas, motivo de vários afogamentos na região.

Cardoso *et al.* (2020), no que diz respeito à construção de uma estrutura rígida do tipo espigão na praia da Ponta D'Areia em São Luís - MA, afirmaram que a obra mostrou diversos impactos, sendo eles econômicos e ambientais. A obra foi estruturada na finalidade de alargar a faixa de areia por meio da formação de bancos de areia, aumentando a área para fins turísticos e comerciais.

Conduzindo esta temática ao litoral catarinense, um exemplo refere-se à obra de alimentação artificial e consequente ampliação da faixa de areia da praia de Balneário Camboriú recentemente executada.

Os chamados arranha-céus têm se tornado cada vez mais presentes na orla da praia, avançando em direção da faixa de areia e bloqueando a entrada de luz solar no ambiente (**Figura 29**). Tais problemáticas levaram ao projeto de alimentação artificial da referida praia com objetivo de alargar a faixa de areia expandindo assim o espaço recreativo e comercial e fomentando a economia e o turismo local.

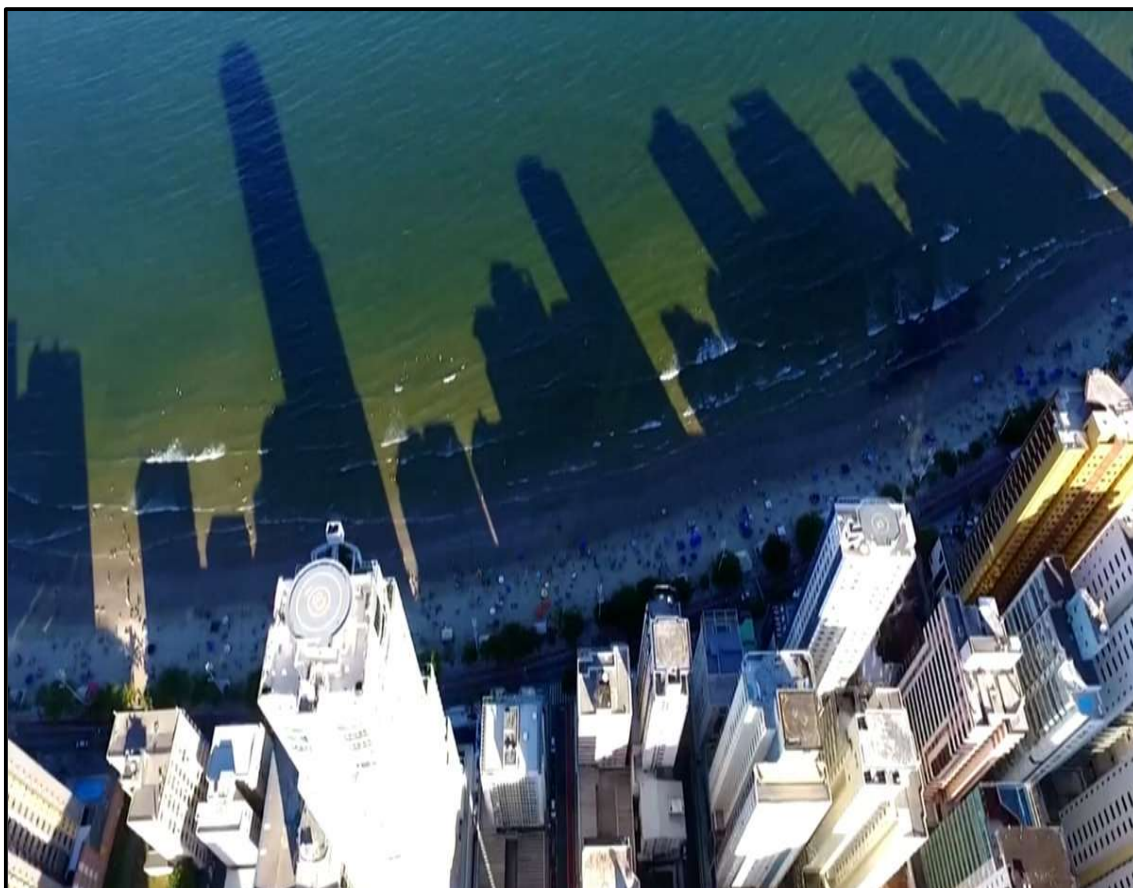
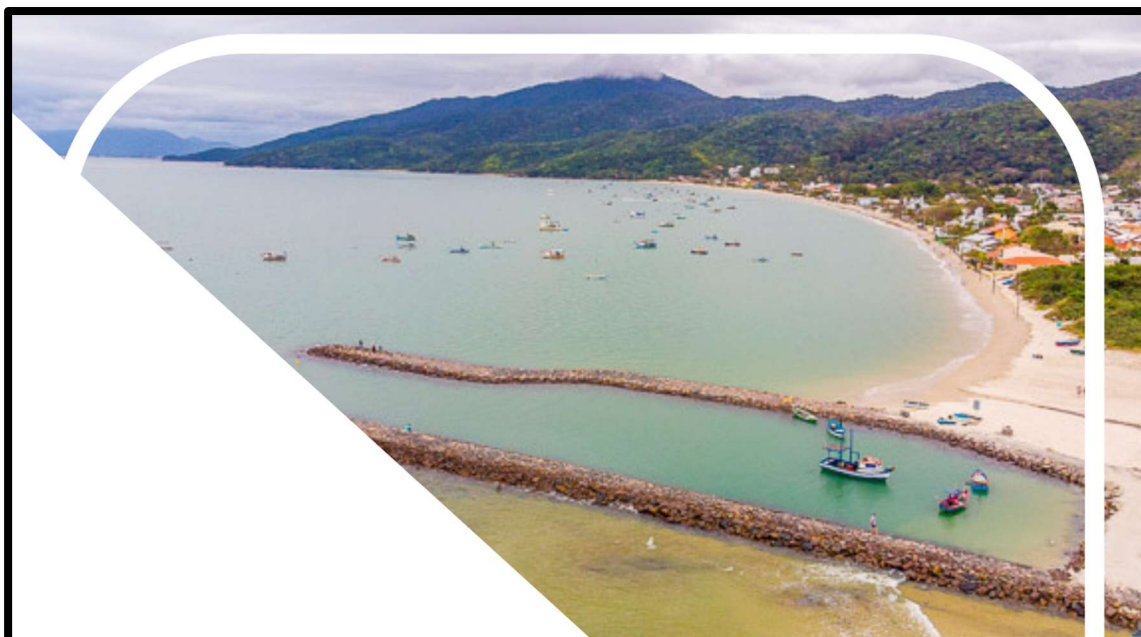


Figura 29. Imagem aérea da praia de Balneário Camboriú durante o período da tarde, cujos arranha-céus encobrem o Sol diminuindo o fluxo de frequentadores à praia.

Fonte: (<https://revistaoeste.com/brasil/em-sc-praia-famosa-por-arranha-ceus-que-encobrem-o-sol-vai-alargar-faixa-de-areia/>).

Fisner (2008) apontou ainda a importância da reação dos usuários destes ambientes em relação a implantação dessas edificações. Além de estudos prévios de viabilidade ambiental, se faz necessário um constante contato com a população costeira para um melhor entendimento e posterior aprimoramento destas estruturas. Estas obras são projetadas na intenção de beneficiar o comércio e a economia locais e podem trazer diversas vantagens e cumprir seus papéis perante a sociedade. Mas se faz necessário ter um olhar crítico sobre as consequências de modificar um ambiente onde, anteriormente, encontrava-se um ecossistema fechado e em equilíbrio.



5. METODOLOGIA



Vista para sudoeste do conjunto de molhes localizados no município de Bombinhas, litoral Central de Santa Catarina.

Fonte: <https://www.melevaviajar.com.br/o-que-fazer-em-bombinhas-praias-principais-ativos/>

5. METODOLOGIA

A metodologia aplicada no presente projeto constou de duas atividades principais: mapeamento e coleta de dados.

5.1. Mapeamento

O mapeamento foi realizado utilizando três *softwares*, Qgis, ARCGis e *Google Earth PRO*. O *Google Earth* foi usado para definir os locais na costa de Santa Catarina onde se encontram as estruturas tecnogênicas a serem inseridas nos mapas. O Qgis e o ARCGis foram utilizados para a confecção dos mapas com as informações extraídas dos arquivos .KML criados a partir da coleta de dados realizada anteriormente.

A demarcação das posições das estruturas tecnogênicas ao longo da costa foi realizada utilizando as posições adquiridas anteriormente com o *Google Earth*, utilizando suas coordenadas geográficas LAT e LONG para definição das posições. Ressalta-se ainda todas as estruturas tecnogênicas rígidas dos setores Sul e Centro-sul foram descritas, enquanto que foi priorizada a descrição das principais estruturas tecnogênicas rígidas mapeadas nos setores Central, Centro-norte e Norte do estado de Santa Catarina.

5.2. Coleta de dados

Os dados foram coletados observando as imagens disponibilizadas pelo *Google Earth PRO*, utilizando como referência imagens de 2021, quando não disponíveis imagens deste ano foram utilizadas as mais recentes disponíveis.

Utilizando o referencial visual as estruturas foram marcadas e, posteriormente, foram observadas mais próximas, utilizando fotos dos locais e imagens disponibilizadas pelo *Google Street View*. Com o uso desses recursos foi possível definir quais os tipos de estruturas e suas posições.

Destaca-se aqui que as estruturas rígidas tecnogênicas litorâneas e os depósitos tecnogênicos dragados referem-se exclusivamente às praias arenosas voltadas para o oceano Atlântico, não considerando-se as estruturas rígidas implantadas nas baías, canais fluviais e corpos lagunares igualmente presentes na zona costeira litorânea de Santa Catarina.

Os dados mapeados e coletados foram projetados em mapas compartimentados em seus respectivos setores, utilizando como exemplo os mapas fisiográficos dos cinco setores costeiros do estado de Santa Catarina (HORN FILHO *et al.*, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e, 2020f), que compõem o “Atlas geológico-

6. RESULTADOS

Os resultados têm por base a descrição das estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados implantados nas praias arenosas oceânicas do litoral de Santa Catarina, apresentados de acordo com a ordem geográfica: setor Sul, setor Centro-sul, setor Central, setor Centro-norte e setor Norte.

As informações coletadas estão dispostas da seguinte forma: descrição sucinta do município no qual a estrutura tecnogênica está inserida; localização geográfica do município; descrição fisiográfica e oceanográfica da(s) praia(s) no qual a estrutura tecnogênica está inserida; imagem ilustrativa da(s) praia(s); descrição e imagem da estrutura tecnogênica.

6.1. Setor Sul

O setor Sul de Santa Catarina apresenta cinco municípios costeiros litorâneos, sendo elencados de sul para norte: Passo de Torres, Balneário Gaivota, Balneário Arroio do Silva, Araranguá e Balneário Rincão. Nas 22 praias existentes no setor Sul, foram mapeadas quatro estruturas tecnogênicas (#1 a #4), sendo três plataformas de pesca e um molhe (**Quadro 2**) (**Figura 30**). Nos municípios de Balneário Gaivota e Araranguá não foram mapeadas estruturas tecnogênicas.

Quadro 2. As quatro estruturas tecnogênicas (#1 a #4) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Sul de Santa Catarina.

#	MUNICÍPIO	PRAIA	ESTRUTURA
1	Passo de Torres	Passo de Torres Sul	Molhe
2	Balneário Arroio do Silva	Meta	Plataforma de pesca
3	Balneário Rincão	Rincão Sul/Rincão Centro-sul	Plataforma de pesca
4	Balneário Rincão	Rincão Central/Rincão Centro-Norte	Plataforma de pesca

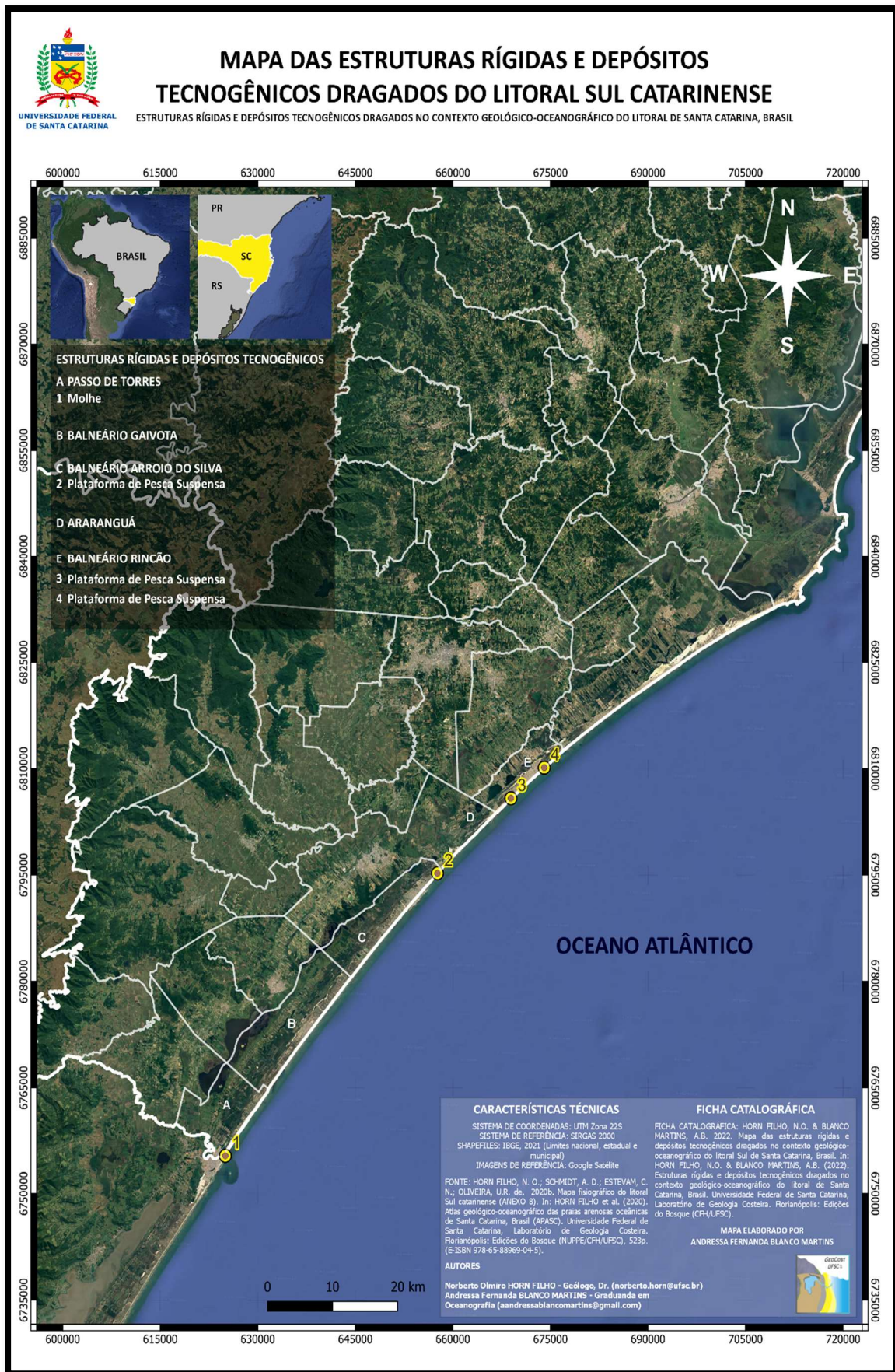


Figura 30. Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#1 a #4) no setor Sul do litoral de Santa Catarina.

6.1.1. Município de Passo de Torres

O município de Passo de Torres, localizado entre as latitudes sul 29°19'30" e 29°14'23", situa-se entre os municípios de Torres-RS ao sul e Balneário Gaivota-SC ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 9.269 habitantes (0,12% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 136ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnogênica molhe (#1) da praia de Passo de Torres Sul, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 31**.



Figura 31. Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#1) na praia de Passo de Torres Sul, no município de Passo de Torres, no litoral Sul catarinense.

Fonte: Google Earth.

6.1.1.1. Praia de Passo de Torres Sul

A praia de Passo de Torres Sul é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 36,6m de largura, declividade média de 2° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,23m/s no sentido sul (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe, uma estrutura de infraestrutura, localizada nas coordenadas UTM 6755307.00 m de latitude sul e UTM 625007.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 800m e orientação ENE-SSW (**Figura 32**).



Figura 32. Vista do molhe (#1) localizado na praia de Passo de Torres Sul, no município de Passo de Torres (linha tracejada em cor amarela).

Fonte: (<https://torres.rs.gov.br/viva/rio-mampituba/>).

O molhe de Passo de Torres foi construído no início da década de 1970 na intenção de facilitar a entrada e saída de pequenas embarcações de pesca pelo rio Mampituba, sendo a principal atividade econômica do município. A estrutura, além de marcar a desembocadura fluvial do rio Mampituba junto ao oceano Atlântico, indica a fronteira territorial entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Na extremidade do molhe de Passo de Torres aparece o Farol Norte do Mampituba, distante cerca de 1.100m do molhe de Torres e do Farol Sul do Mampituba, ambos no estado do Rio Grande do Sul (**Figura 33**).



Figura 33. Estrutura tecnogênica molhe (#1) na praia de Passo de Torres Sul, no município de Passo de Torres (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 24/11/2020.

6.1.2. Município de Balneário Arroio do Silva

O município de Balneário Arroio do Silva, localizado entre as latitudes sul 29°05'46" e 28°57'23", situa-se entre os municípios de Balneário Gaivota ao sul e Araranguá ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 13.782 habitantes (0,19% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 98ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnogênica plataforma de pesca suspensa da praia da Meta, cuja localização geográfica pode ser observada na (Figura 34).

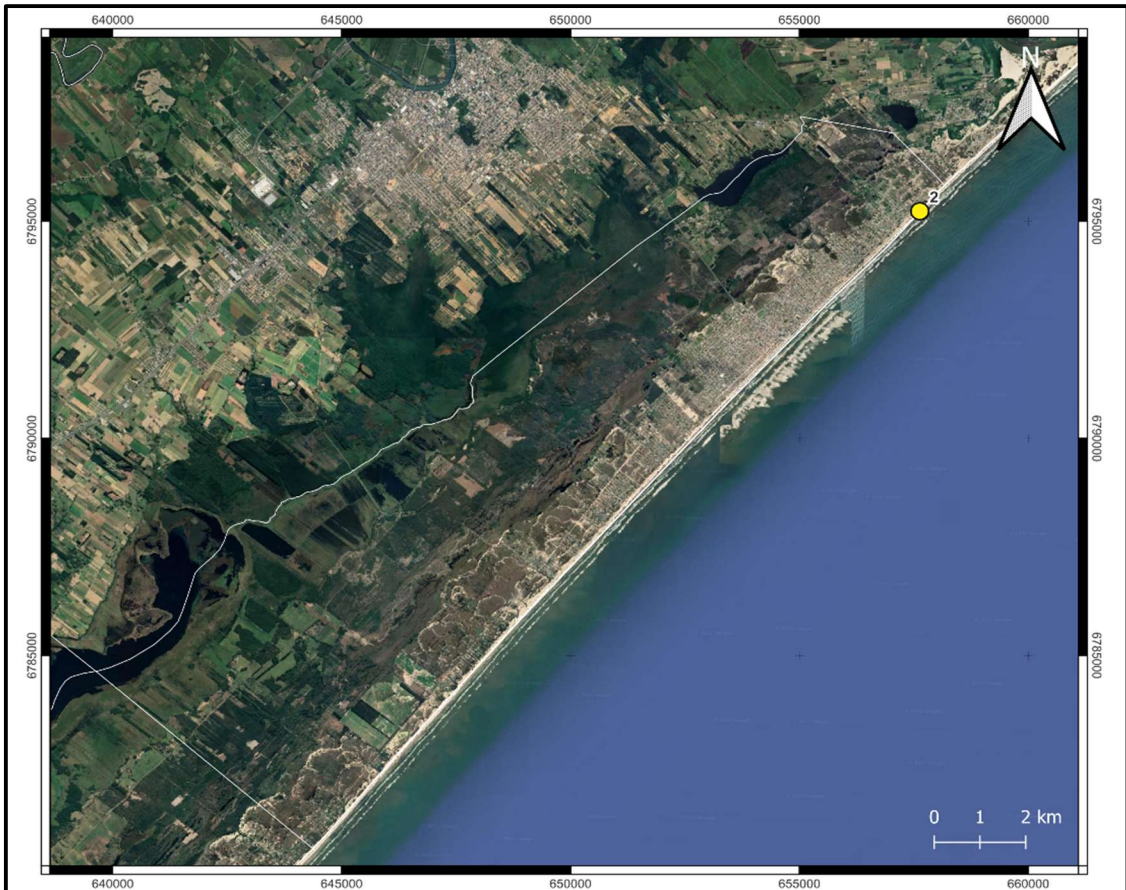


Figura 34. Localização geográfica da estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#2) na praia da Meta, no município de Balneário Arroio do Silva, no litoral Sul catarinense.

Fonte: Google Earth.

6.1.2.1. Praia da Meta

A praia da Meta é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 88m de largura, declividade média de 3° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,15m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo plataforma de pesca, uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6795235.00 m de latitude sul e UTM 657631.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 331m e orientação sudeste (**Figura 35**).



Figura 35. Vista da plataforma de pesca (#2) localizada na praia da Meta no município de Balneário Arroio do Silva.

Fonte: (<https://turismo.arroiosilva.sc.gov.br/o-que-fazer/item/plataforma-de-pesca>).

A plataforma de pesca da praia da Meta é de responsabilidade privada, sendo administrada por uma associação de moradores que, na década de 90, visava uma estrutura facilitadora para as atividades de pesca da região. Esta maior facilidade se dá pela disponibilidade de acesso a maiores profundidades pela comunidade pesqueira local (**Figura 36**).

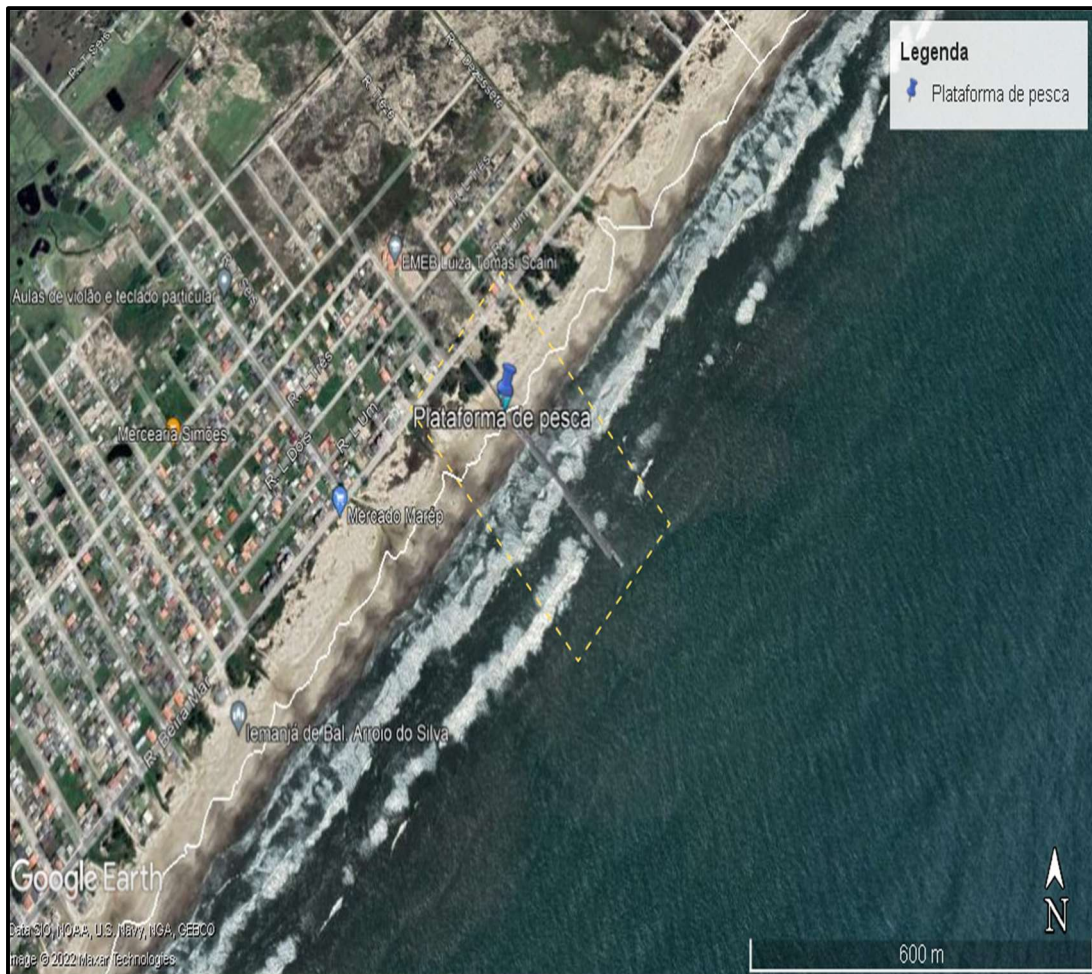


Figura 36. Estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#2) na praia da Meta em Balneário Arroio do Silva (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 20/11/2021.

6.1.3. Município de Balneário Rincão

O município de Balneário Rincão, localizado entre as latitudes sul 28°52'57" e 28°48'03", situa-se entre os municípios de Araranguá ao sul e Jaguaruna ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 13.129 habitantes (0,18% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 100ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foram selecionadas duas estruturas tecnogênicas representadas pelas plataformas de pesca (#3 e #4) na praia do Rincão, cuja localização geográfica pode ser observada na (Figura 37).



Figura 37. Localização geográfica das duas estruturas tecnológicas plataforma de pesca (#3 e #4) entre as praias do Rincão Sul e Rincão Centro-sul e entre as praias do Rincão Centro-norte e Rincão Norte, respectivamente, no município de Balneário Rincão.

Fonte: Google Earth.

6.1.3.1. Praia do Rincão Sul e Rincão Centro-sul

A primeira estrutura tecnológica plataforma de pesca encontra-se posicionada entre as praias do Rincão Sul e Rincão Centro-sul.

A praia do Rincão Sul é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 71m de largura, declividade média de 1° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla pouco urbanizada sendo caracterizada como natural. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,19m/s no sentido nordeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A praia do Rincão Centro-sul é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 78,5m de largura, declividade média de 2° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas e escarpadas com orla urbana em consolidação. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,17m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo plataforma de pesca, uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6805810.00 m de latitude sul e UTM 668921.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 500m e orientação sudeste. A Plataforma de Pesca Entremares da praia do Rincão, mais conhecida como Plataforma Sul, possui 500m de extensão e foi construída na década de 1990 na intenção de servir como ponto turístico da região e para auxiliar a comunidade pesqueira local (**Figuras 38 e 39**).



Figura 38. Vista para nordeste da Plataforma de Pesca Entremares (#3) da praia do Rincão, localizada entre as praias do Rincão Sul e Rincão Centro-sul, no município de Balneário Rincão.

Fonte: (<https://turismo.balneiorincao.sc.gov.br/o-que-fazer/item/plataformas-do-rincao>).

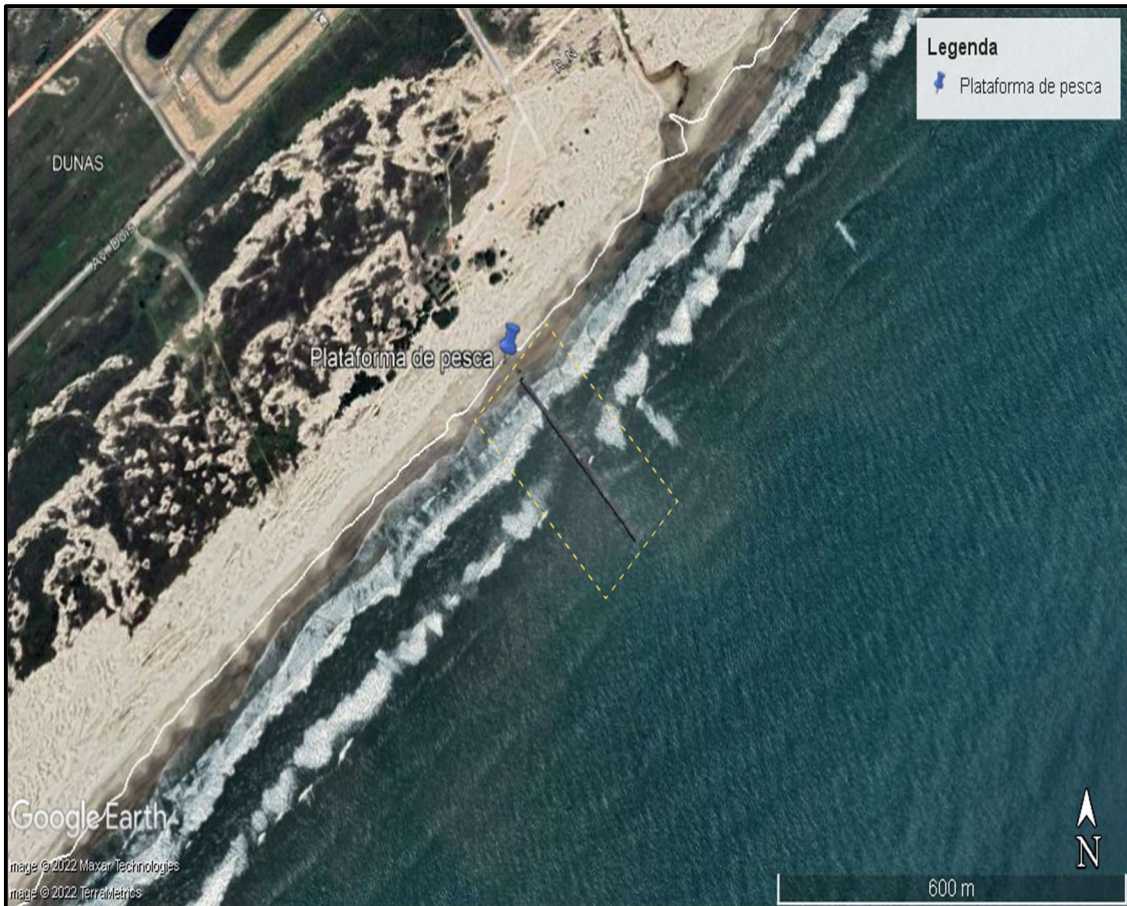


Figura 39. Estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#3) entre as praias do Rincão Sul e Rincão Centro-sul em Balneário Rincão (linha tracejada em cor amarela).

Fonte: Google Earth, 20/11/2021.

6.1.3.2. Praia do Rincão Centro-norte e Rincão Norte

A segunda estrutura tecnogênica plataforma de pesca encontra-se posicionada entre as praias do Rincão Centro-norte e Rincão Norte.

A praia do Rincão Centro-norte é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 60,5m de largura, declividade média de 2,5° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla natural. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,18m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A praia do Rincão Norte é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 90m de largura e declividade média de 4°. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais pouco desenvolvidas com orla natural e pouco urbanizada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é dissipativa. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,18m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo plataforma de pesca, uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6810133.00 m de latitude sul e UTM 674043.00 m de longitude leste (**Figura 40**). A chamada Plataforma Norte da Praia do Rincão possui 400m de extensão e foi projetada em formato de “T”, servindo como ponto turístico local e como auxílio para a pesca, além de fins econômicos e de lazer da comunidade local (**Figura 41**).



Figura 40. Vista para sudeste da plataforma de pesca (#4) localizada entre as praias do Rincão Centro-norte e Rincão Norte no município de Balneário Rincão.

Fonte: (https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g7740422-i131366037-Balneario_Rincao_State_of_Santa_Catarina.html).



Figura 41. Estrutura tecnôgenica plataforma de pesca (#4) localizada entre as praias do Rincão Centro-norte e Rincão Norte em Balneário Rincão (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 20/11/2021.

6.2. Setor Centro-sul

O setor Centro-sul de Santa Catarina apresenta cinco municípios costeiros litorâneos, sendo eles de sul para norte: Jaguaruna, Laguna, Imbituba, Garopaba e Paulo Lopes. Nas 45 praias existentes no setor Centro-sul, foram mapeadas onze estruturas tecnôgenicas (#5 a #15), sendo quatro molhes, três espigões, um muro de contenção, um trapiche e dois enrocamentos (**Quadro 3**) (**Figura 42**). Nos municípios de Garopaba e Paulo Lopes não foram mapeadas estruturas tecnôgenicas.

Quadro 3. As onze estruturas tecnôgenicas (#5 a #15) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Centro-sul de Santa Catarina.

#	MUNICÍPIO	PRAIA	ESTRUTURA
5	Jaguaruna	Balneário Camacho	Molhe
6	Laguna	Cigana	Molhe
7	Laguna	Prainha de Santa Marta	Muro
8	Laguna	Prainha/Mar Grosso Sul	Molhe
9	Laguna	Prainha/Mar Grosso Sul	Molhe
10	Imbituba	Porto Sul	Enrocamento
11	Imbituba	Porto Sul	Trapiche
12	Imbituba	Porto Sul	Enrocamento
13	Imbituba	Porto Central/Porto Norte	Espigão
14	Imbituba	Porto Central/Porto Norte	Espigão
15	Imbituba	Porto Central/Porto Norte	Espigão

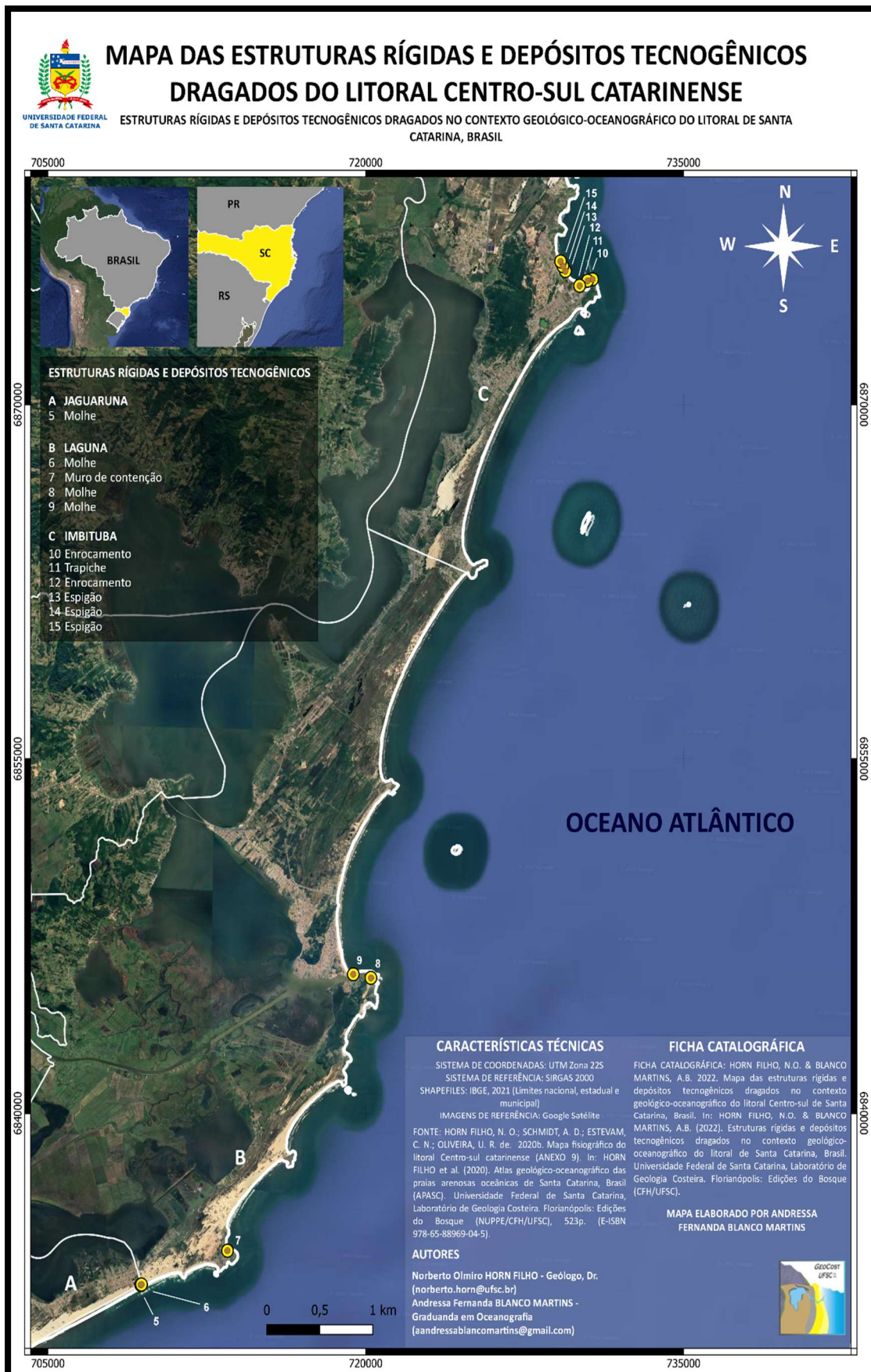


Figura 42. Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#5 a #15) no setor Centro-sul do litoral de Santa Catarina.

6.2.1. Município de Jaguaruna

O município de Jaguaruna, localizado entre as latitudes sul 28°48'03" e 28°36'57", situa-se entre os municípios de Içara ao sul e Tubarão e Laguna ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 20.547 habitantes (0,28% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 71ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnogênica molhe (#5) da praia de Balneário Camacho, cuja localização geográfica pode ser observada na (Figura 43).



Figura 43. Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#5) na praia do Balneário Camacho, no município de Jaguaruna, no litoral Centro-sul catarinense.

Fonte: Google Earth.

6.2.1.1. Praia do Balneário Camacho

A praia do Balneário Camacho, denominada pela comunidade local como praia do Camacho, é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 77,2m de largura, declividade média de 2,5° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla urbana em consolidação. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é dissipativa. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,04m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe (#5), uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6832774.00 de latitude sul e UTM 709382.00 de longitude leste. Esta estrutura possui 81,7m e orientação sul-sudeste (**Figura 44**).

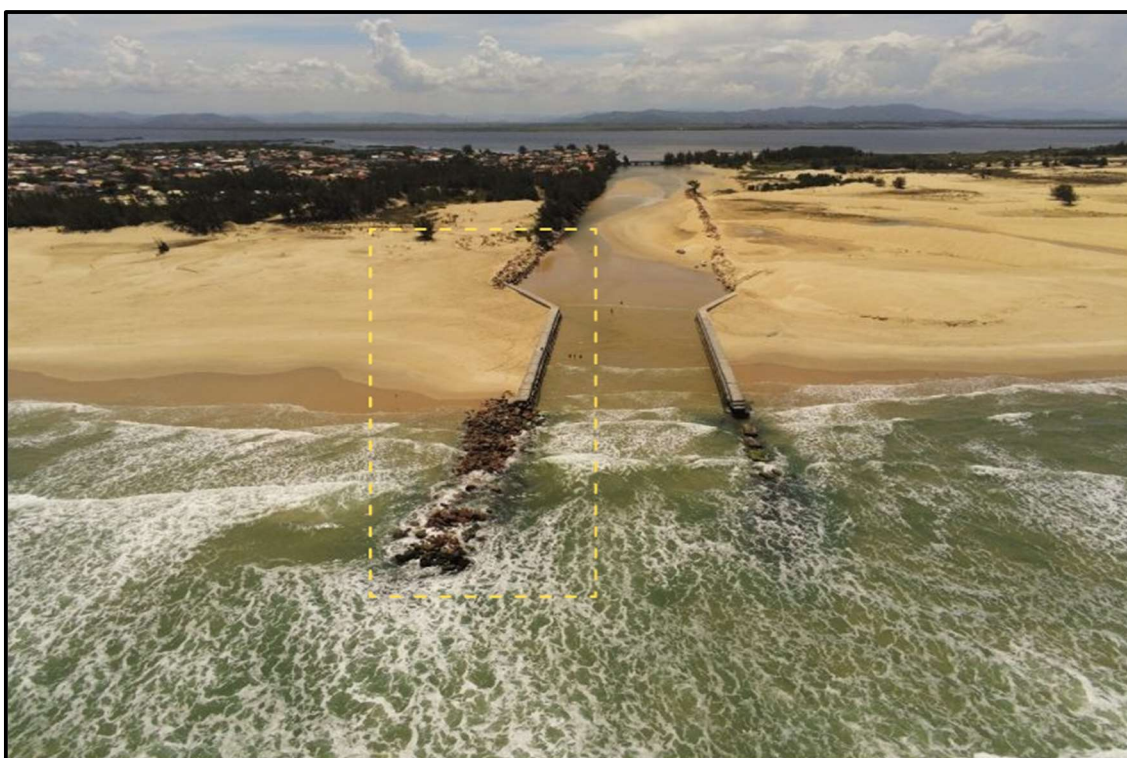


Figura 44. Vista do molhe (#5) (linha tracejada em cor amarela) localizado na praia do Balneário Camacho, no município de Jaguaruna.

Fonte: (<https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/barra-do-camacho-sera-desassoreada/>).

Esta estrutura, em conjunto com o molhe adjacente ao norte da praia da Cigana no município de Laguna, formam a conhecida Barra do Camacho. Esta estrutura foi projetada e construída na década de 1990 a pedido da comunidade local ao Governo do Estado de Santa Catarina na necessidade de uma intervenção que mantivesse o canal do Camacho permanentemente aberto e em contato com o oceano Atlântico. Dessa forma, a estrutura propicia que a comunidade pesqueira local mantenha suas atividades entre o oceano e os corpos lagunares à retaguarda (**Figura 45**).



Figura 45. Estrutura tecnogênica molhe (#5) na praia do Balneário Camacho no município de Jaguaruna (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 25/04/2021.

6.2.2. Município de Laguna

O município de Laguna, localizado entre as latitudes sul 28°36'57" e 28°20'29", situa-se entre os municípios de Jaguaruna ao sul e Tubarão, Imaruí e Imbituba ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 44.424 habitantes (0,62% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 32ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foram selecionadas quatro estruturas tecnogênicas (#6, #7, #8 e #9), sendo três estruturas do tipo molhe localizadas na praia da Cigana, Prainha e Mar Grosso Sul e uma estrutura do tipo muro de contenção localizada na Prainha de Santa Marta cujas localizações podem ser observadas na **Figura 46**.

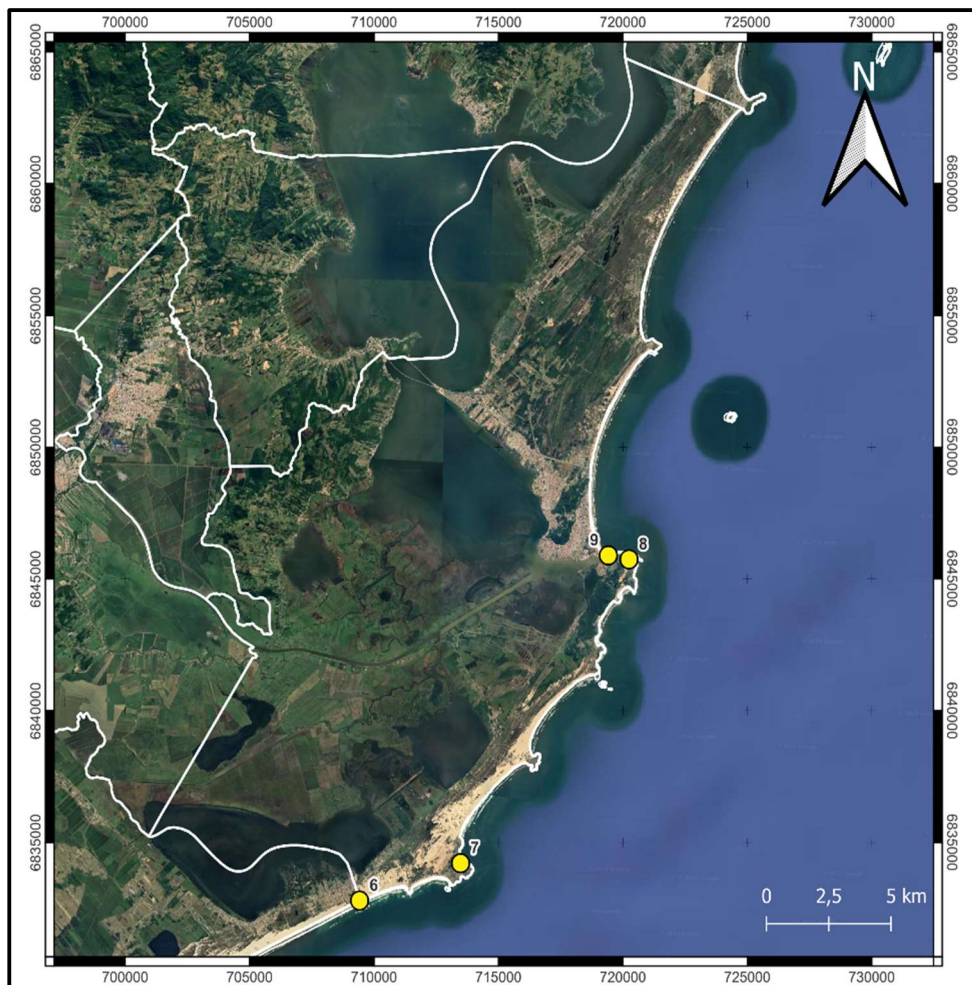


Figura 46. Localização geográfica das quatro estruturas tecnogênicas no município de Laguna, no litoral Centro-sul catarinense. As estruturas #6, #8 e #9 referem-se às estruturas de molhe, nas praias da Cigana, Prainha e Mar Grosso Sul, respectivamente e a estrutura #7, uma estrutura de muro na Prainha de Santa Marta.

Fonte: *Google Earth.*

6.2.2.1. Praia da Cigana

A praia da Cigana é uma praia exposta de forma retilínea, possuindo 40,6m de largura, declividade média de 2° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla natural. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,07m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe, uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6832790.00 de latitude sul e UTM 709417.00 de longitude leste. Esta estrutura possui 62m de comprimento e orientação sul-sudeste (**Figura 47**).

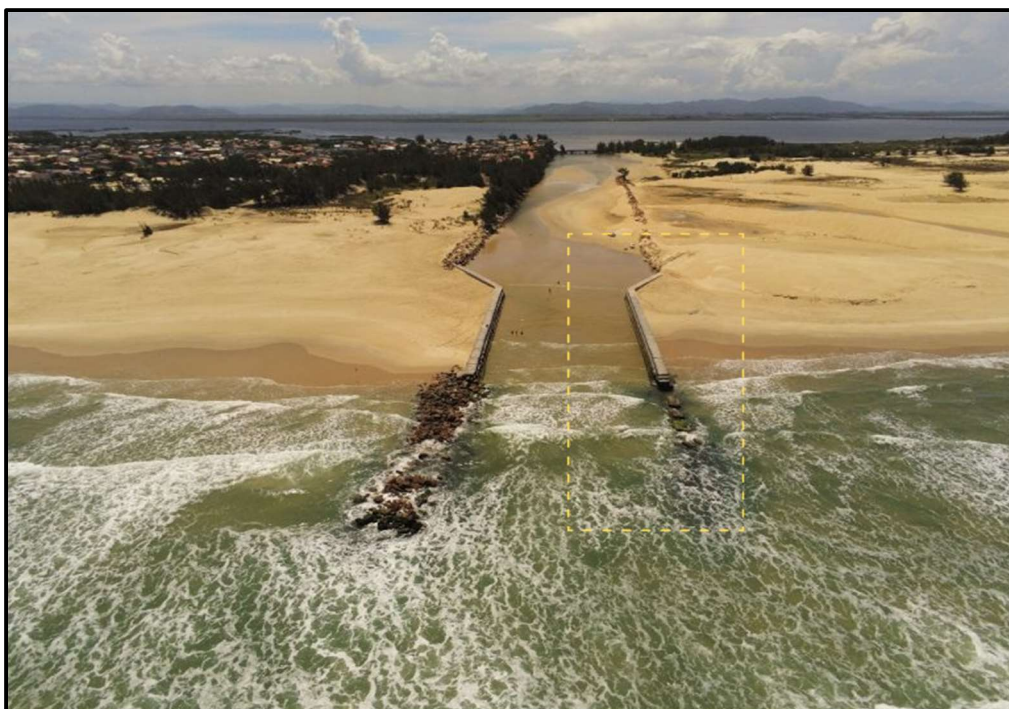


Figura 47. Vista do molhe (#6) (linha tracejada em cor amarela) localizado na praia da Cigana no município de Laguna.

Fonte: (<https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/barra-do-camacho-sera-desassoreada/>).

O molhe da praia da Cigana faz parte do conjunto de molhes da chamada Barra do Camacho, auxiliando a saída da lagoa do Camacho ao oceano Atlântico. A estrutura foi projetada em conjunto ao molhe da praia do Balneário Camacho no ano de 1990 a pedido da comunidade local (**Figura 48**).

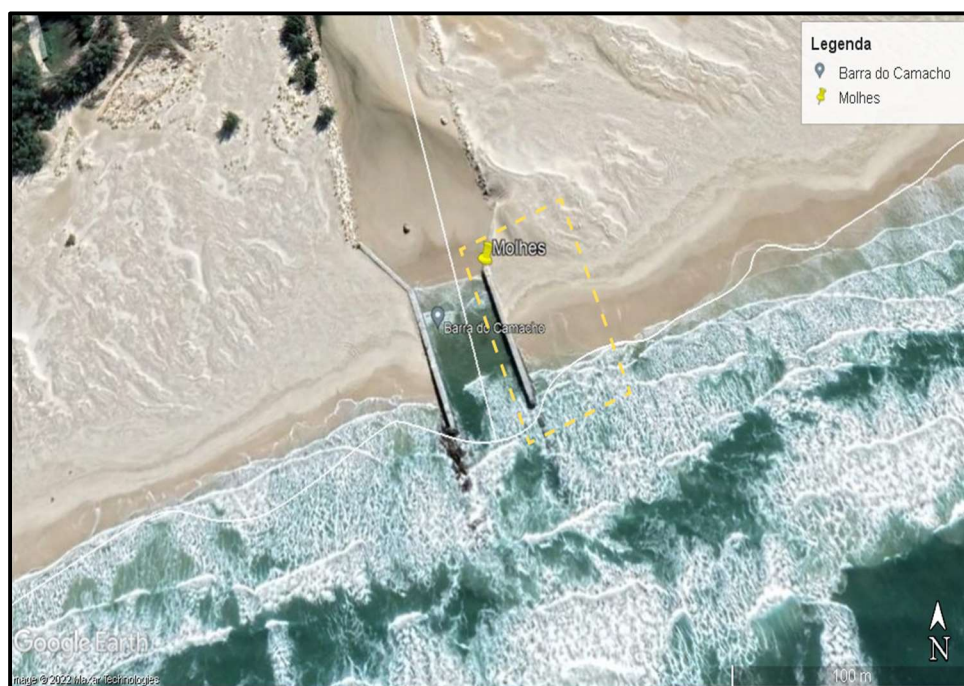


Figura 48. Estrutura tecnogênica do tipo molhe (#6) na praia da Cigana em Laguna (linha tracejada em cor amarela).

Fonte: Google Earth, 25/04/2021.

6.2.2.2. Prainha de Santa Marta

A Prainha de Santa Marta, mais conhecida pela comunidade local como Prainha, é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo 30,1m de largura, declividade média $2,5^\circ$ e granulometria areia fina. Não possui dunas embrionárias e frontais e apresenta orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,03m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020) (**Figura 49**).



Figura 49. Prainha de Santa Marta no município de Laguna.

Fonte: (<https://www.melevaviajar.com.br/conheca-o-farol-de-santa-marta-no-litoral-de-santa-catarina/>).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo muro, uma estrutura de contenção localizada nas coordenadas UTM 6834209.00 de latitude sul e UTM 713476.00 m de longitude leste (**Figura 50**). A estrutura se mostra presente em toda a orla da praia de forma paralela à linha de costa, à frente do calçadão (**Figura 51**), ocupando boa parte de sua largura. No ano de 2010, após sofrer a forte ação de ondas de tempestade, a estrutura foi danificada e assim surgiu a solicitação da comunidade local à Prefeitura Municipal de Laguna por uma reestruturação da mesma (**Figura 52**).



Figura 50. Estrutura tecnogênica muro (#7) na Prainha de Santa Marta no município de Laguna (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 25/04/2021.

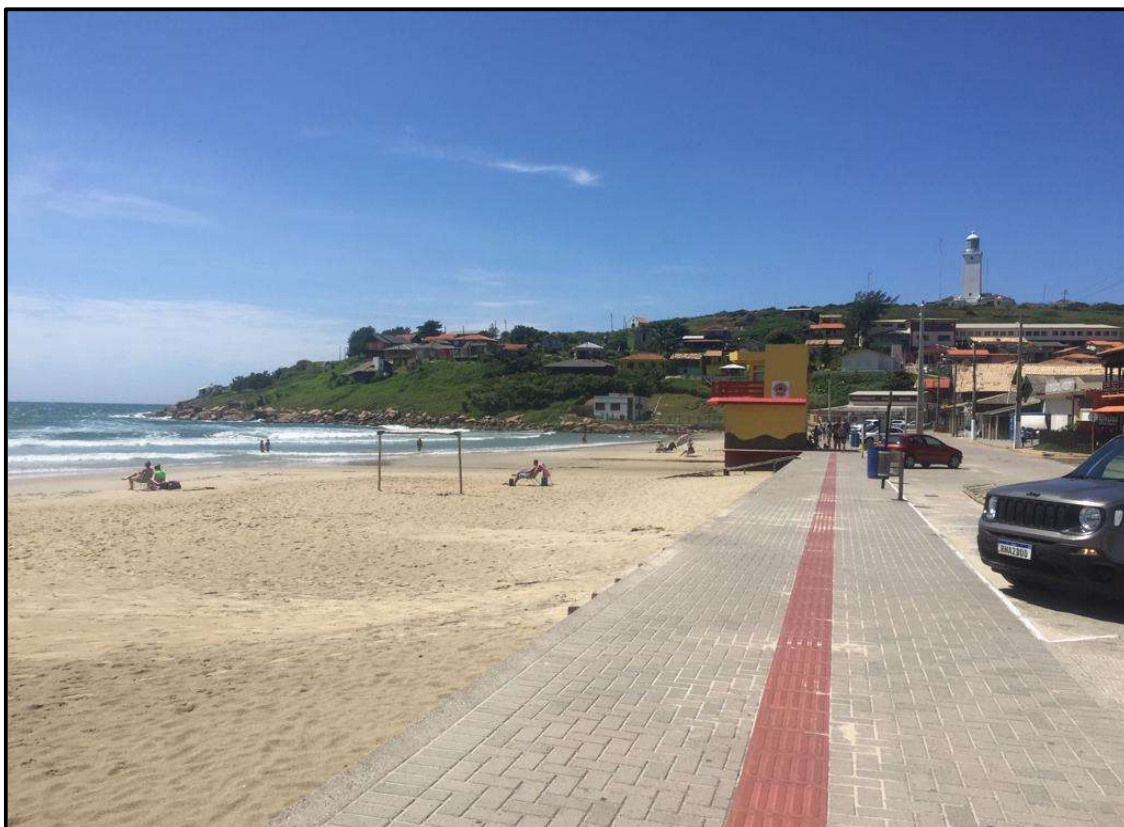


Figura 51. Calçadão da Prainha de Santa Marta no município de Laguna, individualizado do setor de pós-praia por uma estrutura rígida de muro (#7).
Fonte: Registro fotográfico de Andressa Blanco Martins, março de 2021.



Figura 52. Estrutura tecnogênica do tipo muro (#7) danificada no ano de 2010 após sofrer ação erosiva por ocasião de ondas de tempestade na Prainha de Santa Marta, no município de Laguna.

Fonte: (<http://www.ligadonosul.com.br/obras-seguem-no-farol-de-santa-marta>).

6.2.2.3. Prainha

A Prainha, conhecida como praia do Tamborete, é uma praia exposta sendo caracterizada como praia de bolso, possuindo 123m de largura, declividade média de 1° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla natural. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,03m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe, uma estrutura de infraestrutura e lazer. O chamado Molhes Sul está localizado nas coordenadas UTM 6845741.00 m de latitude sul e UTM 720246.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui 400m de comprimento e orientação leste (**Figuras 53 e 54**). No lado oposto ao norte é observado o outro lado dos molhes junto à praia do Mar Grosso Sul.

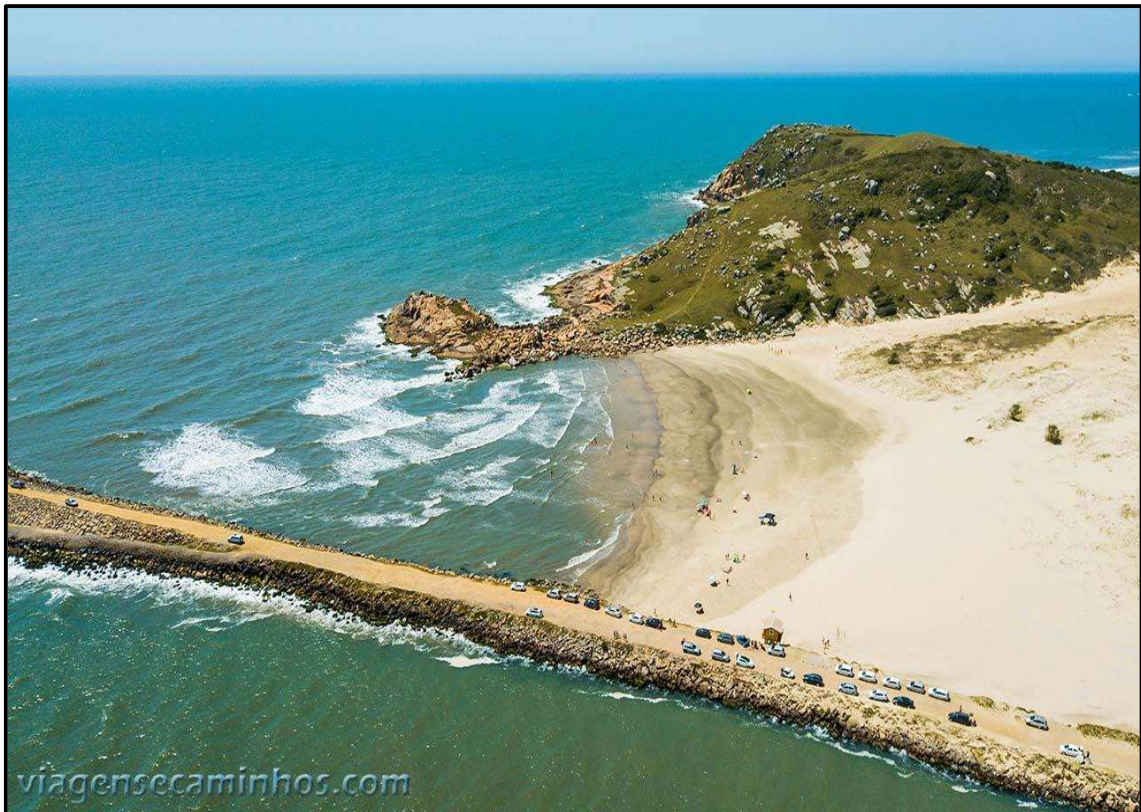


Figura 53. Vista do molhe (#8) localizado na Prainha no município de Laguna.
Fonte: (<https://www.viagensecaminhos.com/2011/12/laguna-sc.html>).



Figura 54. Estrutura tecnogênica do tipo molhe (#8) na Prainha no município de Laguna (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 22/01/2019.

6.2.2.4. Praia do Mar Grosso Sul

A praia do Mar Grosso Sul é uma praia exposta de forma parabólica, possuindo 77m de largura e declividade média de 4,5° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária à dissipativa. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,42m/s no sentido noroeste (HORN FILHO *et al.*, 2020) (**Figura 55**).

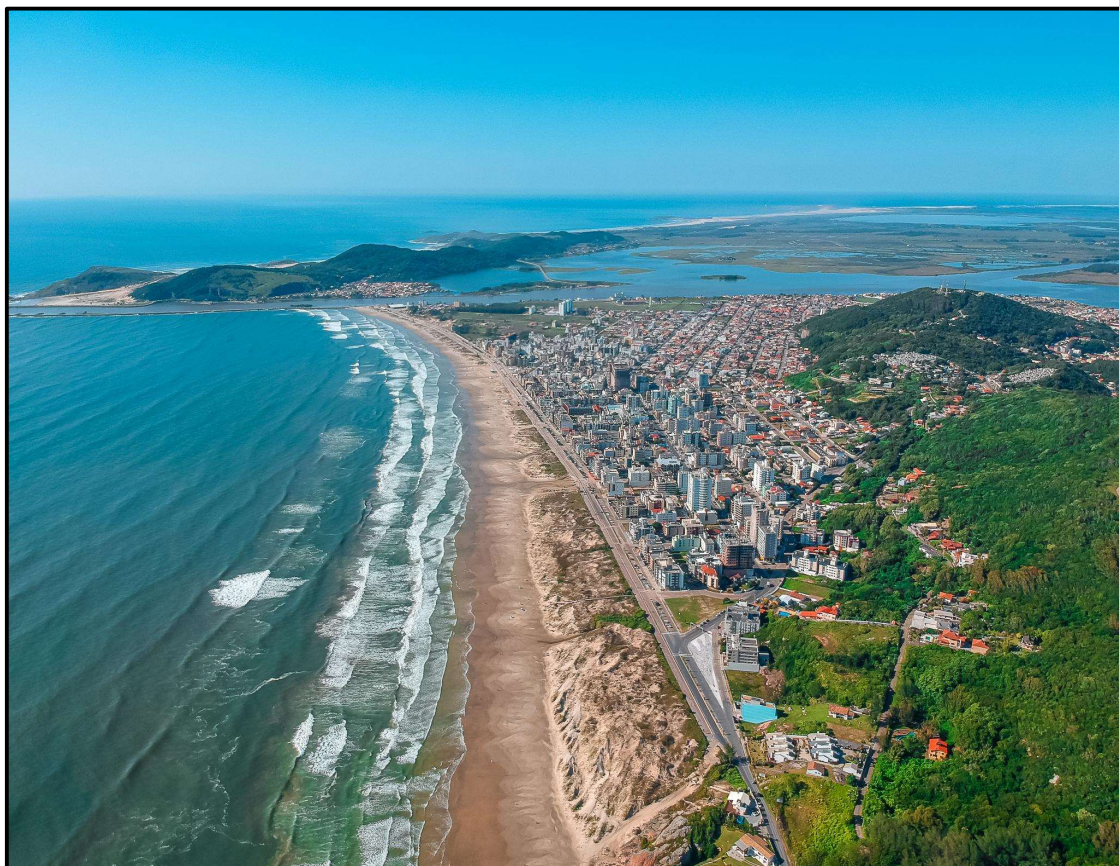


Figura 55. Praia do Mar Grosso Sul no município de Laguna.

Fonte: (<https://turismo.laguna.sc.gov.br/o-que-fazer/item/molhes-da-barra-o-quebra-mar>).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe, uma estrutura de infraestrutura e lazer. O chamado Molhes Norte está localizado nas coordenadas UTM 6845893.00 m de latitude sul e UTM 719415.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui 1.194m de comprimento e orientação nordeste (**Figura 56**). No lado oposto ao sul é observado o outro lado dos molhes junto à Prainha.

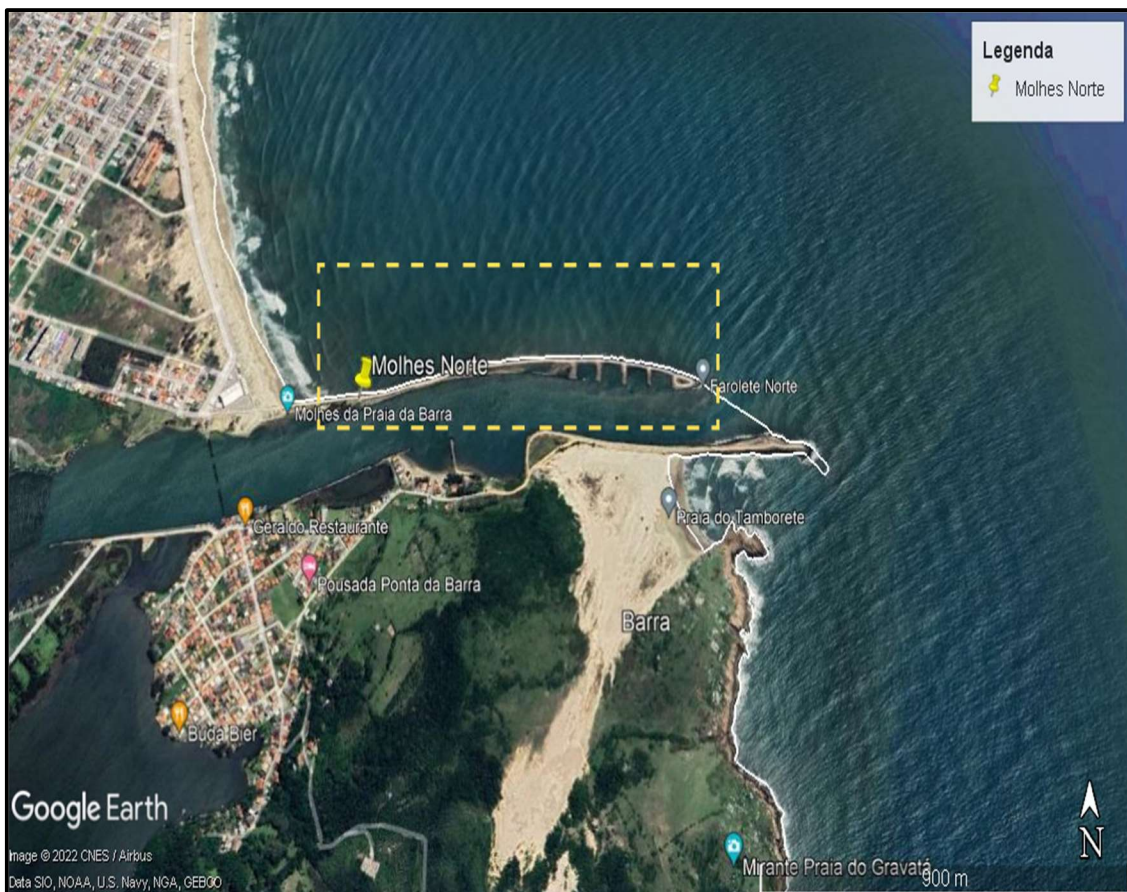


Figura 56. Estrutura tecnogênica do tipo molhe (#9) na praia do Mar Grosso Sul no município de Laguna (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 22/01/2019.

No final do século XIX, a cidade de Laguna funcionava sob o ciclo econômico do carvão, onde o Porto de Laguna apresentava papel crucial no transporte do carvão advindo das minas existentes nas cidades de Urussanga, Criciúma e Lauro Müller. Na necessidade de criar melhorias para este transporte, entre diversas obras projetadas para a região, estavam os Molhes da Barra, no qual levariam melhorias para a passagem de navios do Porto de Laguna ao oceano Atlântico por meio da Barra de Laguna. Na tentativa de facilitar o acesso ao porto, as obras dos Molhes da Barra iniciaram-se entre os anos de 1901 e 1905 (GOULART FILHO, 2007).

Após décadas de problemas em relação ao assoreamento da saída da Barra de Laguna, no ano de 1969, foi decidido que o Porto de Laguna seria designado como um porto pesqueiro no qual foi inaugurado em 1980. Apenas em 2009, as melhorias finais de revitalização e alongamento das estruturas foram finalizadas. Atualmente, ambas as estruturas dos dois lados dos molhes exibem papel importante para a pesca, turismo e história da cidade, sendo um local altamente procurado pelos pescadores da comunidade local e por turistas durante a temporada de verão (**Figura 57**).



Figura 57. Vista dos Molhes da Barra localizado entre a Prainha e a praia do Mar Grosso Sul no município de Laguna, com as estruturas tecnogênicas #8 e #9.

Fonte: (<https://nucleodeturismo.com.br/portal/ponto/-molhes-da-barra>).

6.2.3. Município de Imbituba

O município de Imbituba, localizado entre as latitudes sul $28^{\circ}20'29''$ e $28^{\circ}06'46''$, situa-se entre os municípios de Laguna ao sul e Garopaba e Paulo Lopes ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 45.711 habitantes (0,62% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 33ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foram selecionadas quatro estruturas tecnogênicas, sendo três espigões localizados entre as praias do Porto Central e Porto Norte e uma estrutura de enrocamento localizada na praia do Porto Sul, cujas localizações podem ser observadas na **Figura 58**.



Figura 58. Localização geográfica das seis estruturas tecnogênicas no município de Imbituba, no litoral Centro-sul catarinense. As estruturas #10 e #12 referem-se aos enrocamentos adjacentes à praia do Porto Sul, a estrutura #11 refere-se ao trapiche adjacente à praia do Porto Sul, enquanto as estruturas #13, #14 e #15 referem-se à três espigões localizados entre as praias do Porto Central e Porto Norte.

Fonte: Google Earth.

6.2.3.1. Praia do Porto Sul

A praia do Porto Sul é uma praia protegida de forma parabólica, possuindo 30,3m de largura, declividade média de 4,5° e granulometria areia fina. É caracterizada por apresentar dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo mergulhante e a praia é reflectiva. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,25m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada na praia do Porto Sul é do tipo enrocamento, uma estrutura de infraestrutura e contenção. O enrocamento do Porto de Imbituba está localizado nas coordenadas UTM 6875295.00 m de latitude sul e UTM 730707.00 m de longitude leste. Esta estrutura de 845m de comprimento foi construída entre 1970 e 1982 para a proteção do porto contra a propagação de ondas oceânicas (**Figura 59**).



Figura 59. Vista do enrocamento (#10) do Porto de Imbituba localizado na praia do Porto Sul, no município de Imbituba.

Fonte: (<https://www.andradegutierrez.com.br/Projetos/PortoImbituba.aspx>).

Paralelo ao enrocamento é visível também outra estrutura rígida de menor extensão e que serve de atracadouro para embarcações que adentram ao porto para fundeio (**Figura 60**).



Figura 60. Estrutura tecnogênica do tipo enrocamento na praia do Porto Sul no município de Imbituba, observando-se entre o enrocamento e a planície costeira, uma plataforma suspensa de concreto para atracadouro dos meios flutuantes.

Fonte: (<http://www.mpb.eng.br/n/project/porto-de-imbituba/>).

6.2.3.2. Praia do Porto Central e Porto Norte

Nas praias do Porto Central e do Porto Norte são observadas três estruturas rígidas litorâneas do tipo espigão transversais à linha de costa ao norte do Porto de Imbituba (**Figura 61**).



Figura 61. Vista para sul das praias do Porto Central e Porto Norte no município de Imbituba, onde são visualizadas as três estruturas rígidas do tipo espigão (#13 a #15).

Fonte: (https://www.cdiport.com.br/images/porto/fotos/imbituba_07.JPG).

A praia do Porto Central é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo 30m de largura, declividade média de 2° e granulometria areia fina. É composta por dunas embrionárias e frontais pouco desenvolvidas e orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,18m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A praia do Porto Norte é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo 19m de largura, declividade média de 3° e granulometria areia fina. É composta por dunas embrionárias desenvolvidas e escarpadas e orla natural. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea pode alcançar 0,15m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

As estruturas tecnogênicas encontradas formam um conjunto de espigões, paralelos entre si e transversais à linha de costa, sendo consideradas estruturas de recuperação. Os espigões possuem cerca de 140m de comprimento cada,

foram construídos no ano de 1981 com o objetivo de minimizar o transporte de sedimentos em direção ao porto (LAUSMAN, 2006 *apud* CARNIATO, 2012) (Figura 62).



Figura 62. Conjunto de espigões (#13 a #15) nas praias do Porto Central e Porto Norte no município de Imbituba (linha tracejada em cor amarela).

Fonte: Google Earth, 01/01/2021.

6.3. Setor Central

O setor Central de Santa Catarina apresenta quatro municípios costeiros litorâneos, sendo eles de sul para norte: Palhoça, Florianópolis, Governador Celso Ramos e Tijucas. Nas 69 praias existentes no setor Central, foram mapeadas 30 estruturas e depósitos tecnogênicos (#16 a #45), sendo 20 píers, cinco plataformas de pesca, dois enrocamentos, dois engordamentos de praia por alimentação artificial de sedimentos e um molhe (**Quadro 4**) (**Figura 63**). A estrutura tecnogênica #45 (píer) do município e praia de Tijucas não foi descrita. No município de Palhoça não foi registrada nenhuma estrutura rígida.

Quadro 4. As 30 estruturas tecnogênicas (#16 a #45) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Central de Santa Catarina.

#	MUNICÍPIO	PRAIA	ESTRUTURA
16	Florianópolis	Armação	Píer

17	Florianópolis	Armação	Pier
18	Florianópolis	Armação	Enrocamento
19	Florianópolis	Barra da Lagoa	Molhe
20	Florianópolis	Inglese	Pier
21	Florianópolis	Inglese	Enrocamento
22	Florianópolis	Ponta das Canas	Engordamento
23	Florianópolis	Canasvieiras	Pier
24	Florianópolis	Canasvieiras	Engordamento
25	Florianópolis	Croa	Pier
26	Governador Celso Ramos	Vidinha	Pier
27	Governador Celso Ramos	Baía dos Golfinhos	Pier
28	Governador Celso Ramos	Zé André/Antônio Correa	Pier
29	Governador Celso Ramos	Zé André/Antônio Correa	Pier
30	Governador Celso Ramos	Henrique Costa	Pier
31	Governador Celso Ramos	Henrique Costa	Pier
32	Governador Celso Ramos	Fazenda da Armação	Pier
33	Governador Celso Ramos	Fazenda da Armação	Pier
34	Governador Celso Ramos	Figueira	Pier
35	Governador Celso Ramos	Figueira	Pier
36	Governador Celso Ramos	Ganchos de Fora	Plataforma de Pesca
37	Governador Celso Ramos	Ganchos de Fora	Pier
38	Governador Celso Ramos	Ganchos de Fora/Ganchos do Meio	Plataforma de Pesca
39	Governador Celso Ramos	Ganchos do Meio	Pier
40	Governador Celso Ramos	Ganchos do Meio	Plataforma de Pesca
41	Governador Celso Ramos	Ganchos do Meio/Calheiros	Pier
42	Governador Celso Ramos	Calheiros	Plataforma de Pesca
43	Governador Celso Ramos	Calheiros/Canto dos Ganchos	Pier
44	Governador Celso Ramos	Canto dos Ganchos	Plataforma de Pesca
45	Tijucas	Tijucas	Pier

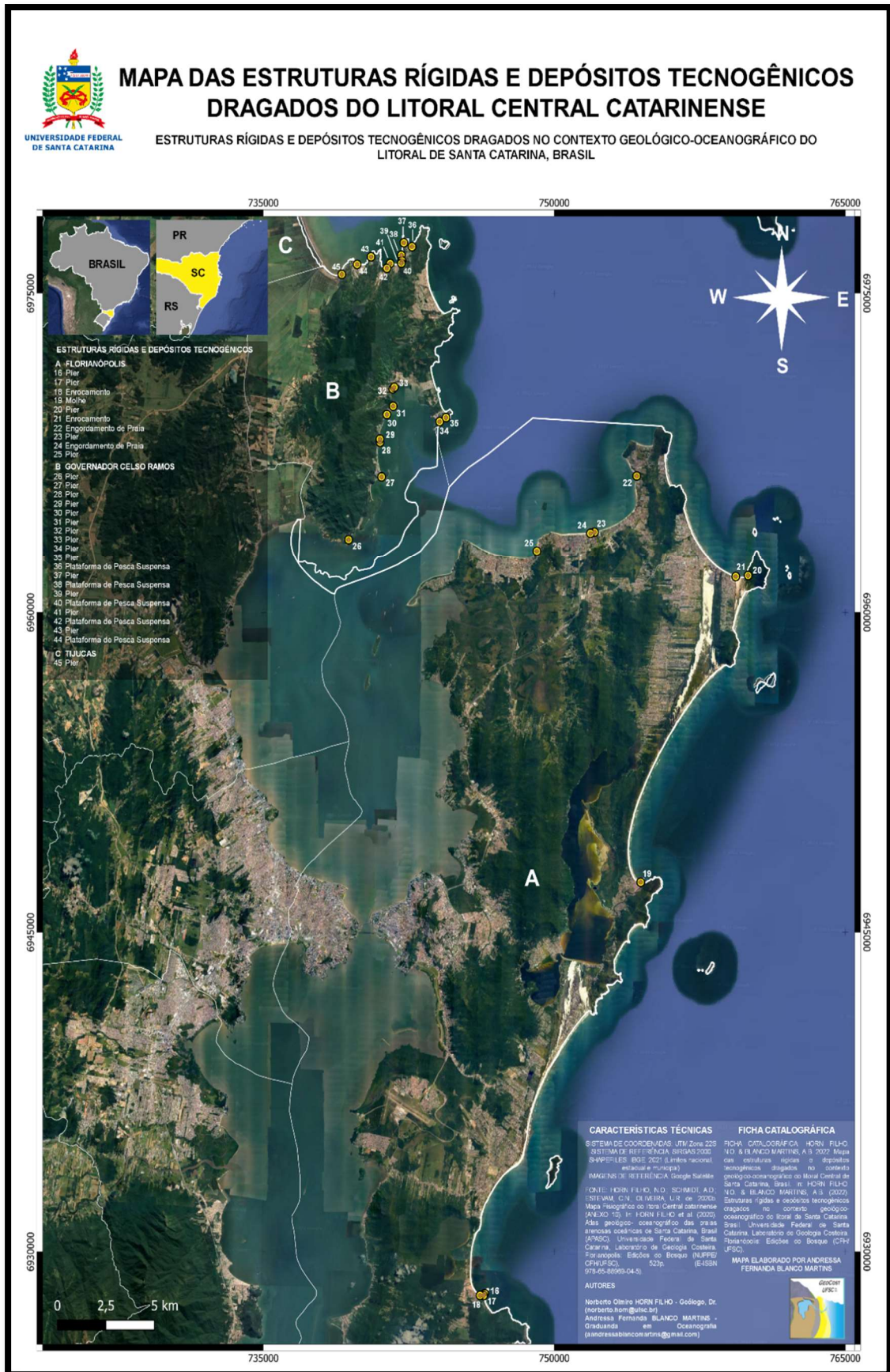


Figura 63. Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#16 a #45) no setor Central do litoral de Santa Catarina.

6.3.1. Município de Florianópolis

O município de Florianópolis, localizado entre as latitudes sul 27°50'11" e 27°23'00", situa-se entre os municípios de Palhoça ao sul e Governador Celso Ramos ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 516.524 habitantes (7,04% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 2ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Das 10 estruturas rígidas deste município, foram selecionadas quatro estruturas tecnogênicas que se referem ao enrocamento da praia da Armação (#18), molhe da praia da Barra da Lagoa (#19) e dois depósitos tecnogênicos provenientes de engordamentos de praia por alimentação artificial de sedimentos das praias de Ponta das Canas (#22) e Canasvieiras (#24), cujas localizações geográficas podem ser observadas na **Figura 64**.

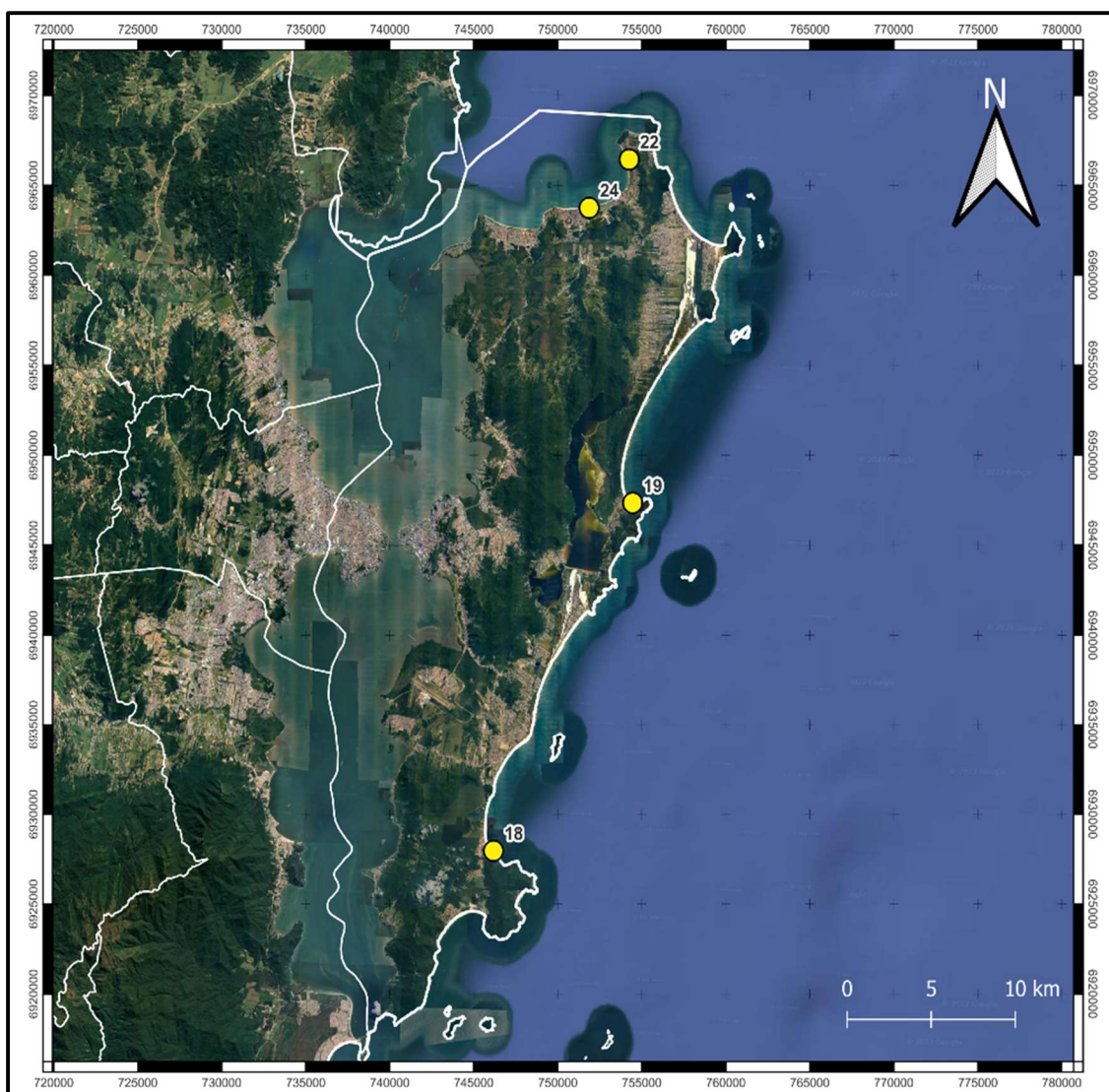


Figura 64. Localização geográfica das estruturas tecnogênicas enrocamento, molhe e engordamento de praia localizadas nas praias da Armação (#18), Barra da Lagoa (#19), Ponta das Canas (#22) e Canasvieiras (#24), respectivamente, no município de Florianópolis, no litoral Central catarinense.

Fonte: Google Earth.

6.3.1.1. Praia da Armação

A praia da Armação é uma praia exposta de forma parabólica, possuindo 8,7m de largura, declividade média de 3,5° e granulometria areia fina. Não apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas possuindo orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a morfodinâmica da praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea é de 0,06m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Três estruturas tecnogênicas foram mapeadas para essa praia (dois píers e um enrocamento), sendo descrita a seguir a estrutura tecnogênica enrocamento, uma estrutura de contenção, localizada nas coordenadas UTM 6927951.48 m de latitude sul e UTM 746171.11 m de longitude leste (**Figura 65**).



Figura 65. Vista do enrocamento (#18) localizado na praia da Armação, no município de Florianópolis.

Fonte: (<https://ndmais.com.br/noticias/apos-seis-anos-estudo-de-impacto-ambiental-na-praia-da-armacao-deve-comecar-a-ser-feito/>).

A praia da Armação demonstra historicamente diversos eventos erosivos associados a movimentos de “ressaca”. Estes movimentos, muitas vezes causados por ciclones extratropicais e em função da geração de ventos em alta intensidade, causam danos a comunidade residente próxima a costa. No ano de 2010, após um evento de fortes ondas de tempestade na região, a Prefeitura de Florianópolis iniciou as obras de enrocamento da praia. Esta obra, que percorre cerca de 1,6km da linha de costa na direção noroeste, atua como medida de proteção às propriedades do local (DALBOSCO *et al.*, 2019) (**Figura 66**).



Figura 66. Estrutura tecnogênica enrocamento (#18) na praia da Armação, no município de Florianópolis (linha tracejada em cor amarela).

Fonte: Google Earth, 08/09/2021.

6.3.1.2. Praia da Barra da Lagoa

A praia da Barra da Lagoa é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo 18,8m de largura, declividade média de 4° e granulometria areia fina. Não apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas possuindo orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a morfodinâmica da praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea é de 0,10m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe, uma estrutura de contenção, recuperação e infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6947343.47 m de latitude sul e 754456.91 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 140m, aproximadamente, e orientação N-NNE (Figura 67).



Figura 67. Vista do molhe (#19) localizado na praia da Barra da Lagoa, no município de Florianópolis.

Fonte: (<https://destinoflorianopolis.com.br/7-motivos-que-fazem-da-barra-da-lagoa-a-praia-mais-legal-de-florianopolis/>).

O canal da Barra da Lagoa, localizado na porção leste da ilha de Santa Catarina, marca a desembocadura da laguna da Conceição no oceano Atlântico. Este curso d'água, em razão da sua baixa hidrodinâmica, apresentava consecutivamente momentos de fechamento, o que implicava nas atividades de navegação e pesca da região. Após tentativas de dragagens realizadas nas décadas de 1950 e 1960, em conjunto com uma obra de dragagem foi construído o molhe no ano de 1985 (PEREIRA, 2004) (**Figura 68**).



Figura 68. Estrutura tecnogênica molhe (#19) na praia da Barra da Lagoa, no município de Florianópolis (linha tracejada em cor amarela).

Fonte: Google Earth, 31/12/2021.

6.3.1.3. Praia de Ponta das Canas

A praia de Ponta das Canas é uma praia protegida em forma de esporão, possuindo 121m de largura, declividade média de 5,5° e granulometria areia fina. Não apresenta dunas embrionárias e frontais, possuindo orla urbana em consolidação. Não apresenta quebra de arrebentação e a morfodinâmica da praia é modificada pela maré. A velocidade da deriva litorânea é de 0,09m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Na praia de Ponta das Canas está localizada uma estrutura constituída de sedimentos, caracterizada como alimentação artificial de sedimentos, conhecida popularmente como engordamento de praia. Esta estrutura está localizada nas coordenadas UTM 6966432.01 m de latitude sul e UTM 754250.21 m de longitude leste (**Figura 69**).



Figura 69. Vista da praia de Ponta das Canas, no município de Florianópolis.
Fonte: (<https://antareslagoinha.com/praias-da-regiao-ponta-das-canas/>).

O alargamento da faixa de areia da praia de Ponta das Canas foi realizado no ano de 1999 pela Prefeitura de Florianópolis (AMORIM, 2007). Esta obra foi realizada sob tentativa de conter os avanços erosivos na região. Atualmente, a praia que apresenta grande concentração de turistas durante os períodos de temporada de verão, encontra-se nas mesmas circunstâncias anteriores à obra de engordamento (**Figura 70**).

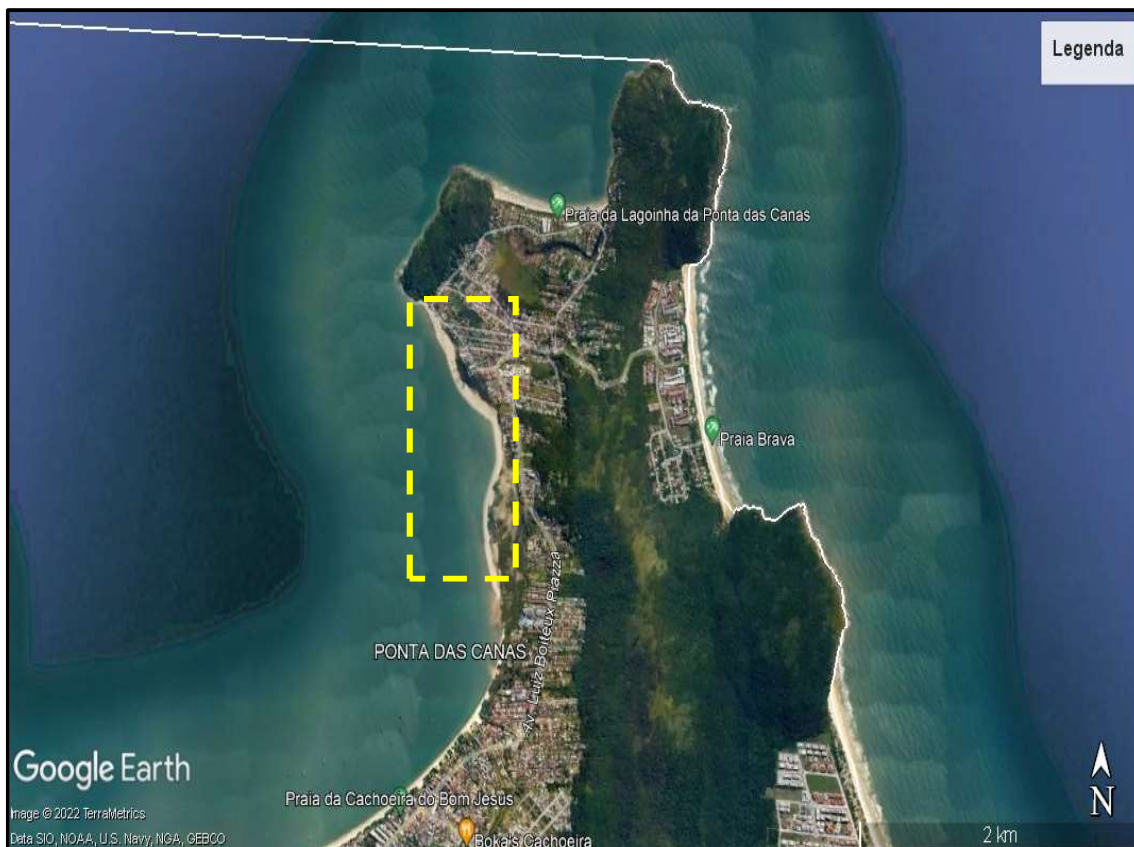


Figura 70. Estrutura tecnôgênica engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#22) na praia de Ponta das Canas, no município de Florianópolis (linha tracejada em cor amarela).

Fonte: Google Earth, 25/09/2021.

6.3.1.4. Praia de Canasvieiras

A praia de Canasvieiras é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo de 14 a 20m de largura, declividade média de 5 a 6° e granulometria areia fina. Apresenta dunas embrionárias e frontais pouco desenvolvidas e escarpadas possuindo orla urbana em consolidação a consolidada em alguns pontos. A arrebentação é do tipo mergulhante e a morfodinâmica da praia é reflectiva. A velocidade da deriva litorânea é de 0,0 a 0,6m/s no sentido leste e sem deriva em alguns pontos (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Na praia de Canasvieiras foram mapeadas uma estrutura rígida (píer, #23) e uma estrutura constituída de sedimentos, caracterizada como alimentação artificial de sedimentos (#24). Esta estrutura está localizada nas coordenadas UTM 6963741.32 m de latitude sul e UTM 751864.59 m de longitude leste (**Figura 71**).



Figura 71. Vista do engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#24) localizado na praia de Canasvieiras, no município de Florianópolis. Em primeiro plano pode ser observada a estrutura de um píer (#23).

Fonte: (<https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/verao/noticia/2021/11/assim-como-balneario-camboriu-veja-outras-praias-que-tiveram-ou-terao-suas-faixas-de-areia-alargadas-ckwmfjya0079014cy9u0ktbh.html>).

A obra de alimentação artificial de sedimentos realizada na praia de Canasvieiras é outro exemplo de tentativa de contenção dos avanços erosivos. A praia altamente frequentada anualmente por turistas apresentava baixas condições de ocupação em função de sua pequena largura da faixa de areia.

As consequências da grande ocorrência de habitações e comércios na praia somada ao avanço das ondas demonstrava-se como problemática frequente para as atividades comerciais e turísticas na região. Como resultado, no ano de 2019 foram realizadas as primeiras movimentações para o engordamento da praia de Canasvieiras. A obra entregue em janeiro de 2020, contou com uma deposição de cerca de 345.000m³ de areia, cujo local de dragagem encontrava-se a cerca de 1,4km da praia. Como resposta, a faixa de areia foi ampliada em torno de 40m (PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS, 2019) (**Figura 72**).

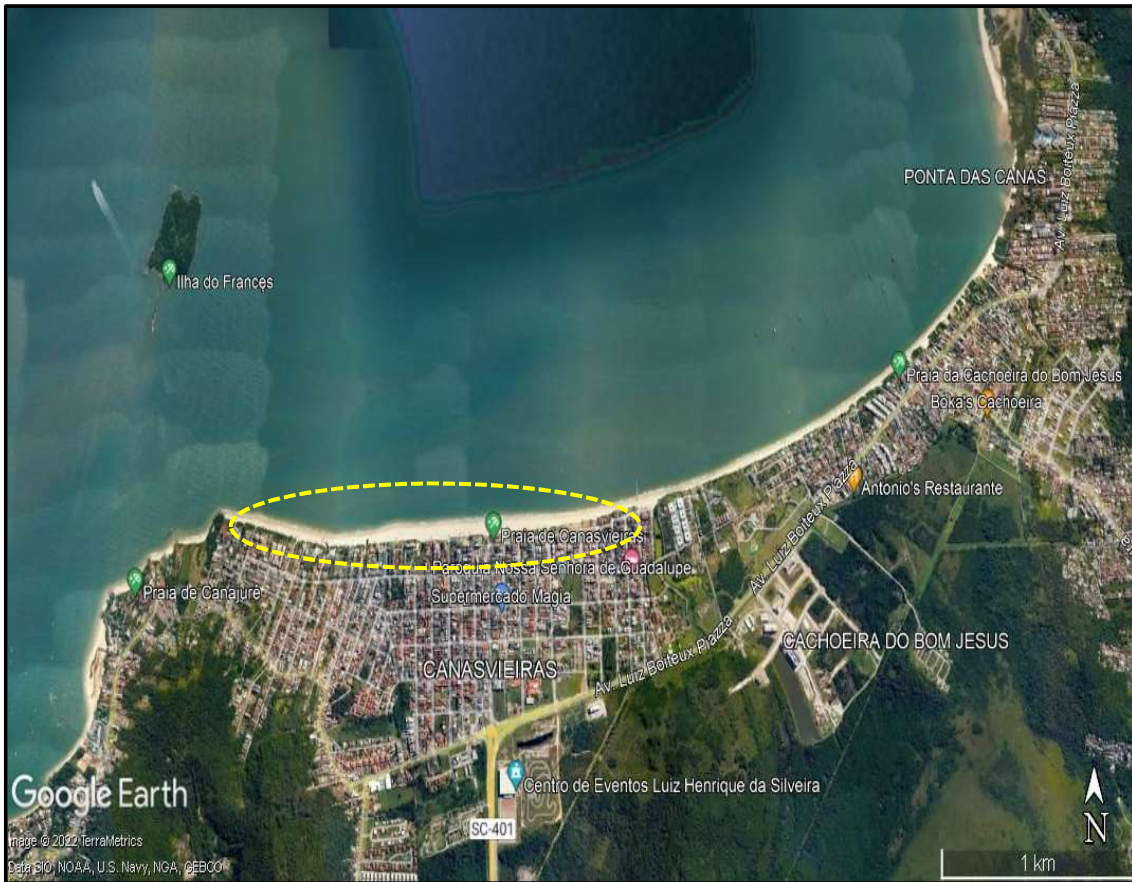


Figura 72. Vista geral da praia de Canasvieiras (linha tracejada de cor amarela, onde foi recentemente implantada a estrutura tecnogênica engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#23), no município de Florianópolis.

Fonte: Google Earth, 25/09/2021.

6.3.2. Município de Governador Celso Ramos

O município de Governador Celso Ramos, localizado entre as latitudes sul 27°25'30" e 27°19'04", situa-se entre os municípios de Biguaçu a sudoeste e Tijucas ao norte (HORN FILHO *et al*, 2020). O município com população estimada de 14.739 habitantes (0,20% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 94ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foram selecionadas exclusivamente as estruturas tecnogênicas píer da praia Baía dos Golfinhos, píer da praia Fazenda da Armação e plataforma de pesca da praia de Ganchos de Fora, cujas localizações geográficas podem ser observadas na **Figura 73**.

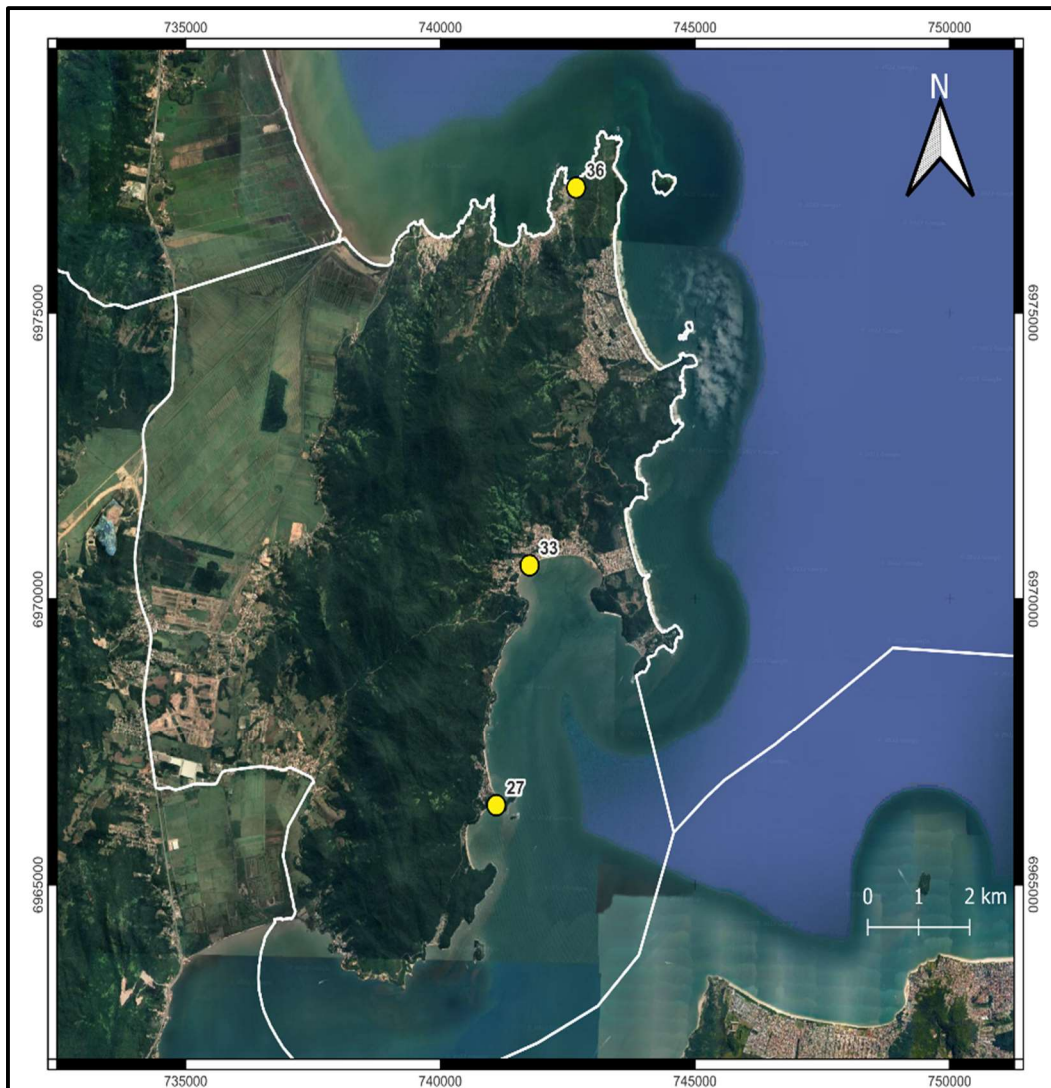


Figura 73. Localização geográfica aproximada das estruturas tecnológicas píer (#27 e #33) e plataforma de pesca (#36) localizadas nas praias da Baía dos Golfinhos, Fazenda da Armação e Ganchos de Fora, respectivamente, no município de Governador Celso Ramos, no litoral Central catarinense.

Fonte: Google Earth.

6.3.2.1. Praia da Baía dos Golfinhos

A praia da Baía dos Golfinhos é uma praia protegida de forma parabólica, possuindo de 6,7m de largura, declividade média de 8° e granulometria areia grossa. Não apresenta dunas embrionárias e frontais possuindo orla urbana consolidada. A arrebenção é do tipo ascendente e a morfodinâmica da praia é reflectiva. A velocidade da deriva litorânea é de 0,01m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo píer, uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6966389.00 m de latitude sul e 741097.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 40m, aproximadamente, e orientação S (**Figura 74**).



Figura 74. Vista do píer (#27) implantado na praia da Baía dos Golfinhos, no município de Governador Celso Ramos.

Fonte: (<https://www.flickr.com/photos/dircinha/6044354186>).

A Baía dos Golfinhos, localizada no município de Governador Celso Ramos, está contida nos limites da Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim (APA do Anhatomirim), que é alvo de proteção ambiental em decorrência da presença da espécie de golfinhos *Sotalia fluviatilis* que utilizam desta área para alimentação e fins reprodutivos (FABRIS, 1997).

Apesar da praia da Baía dos Golfinhos estar delimitada em uma área de proteção ambiental, há uma grande concentração de turistas que frequentam anualmente o local. A presença de barcos recreativos e restaurantes na orla da praia fomenta uma forte vertente comercial na região.

O píer localizado nesta praia foi construído por um dos proprietários de um dos restaurantes estabelecidos no local (FABRIS, 1997), cuja estrutura continua sendo utilizada para atracação de barcos recreativos (**Figura 75**).



Figura 75. Estrutura tecnogênica píer (#27) na praia da Baía dos Golfinhos, no município de Governador Celso Ramos.

Fonte: *Google Earth*, 05/01/2021.

6.3.2.2. Praia da Fazenda da Armação

A praia da Fazenda da Armação é uma praia protegida de forma parabólica, possuindo 17,2m de largura, declividade média de 3° e granulometria areia grossa. Não apresenta dunas embrionárias e frontais possuindo orla urbana consolidada. Não apresenta quebra de arrebentação e a morfodinâmica da praia é modificada pela maré. A velocidade da deriva litorânea é de 0,03m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo píer, uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6970593.00 m de latitude sul e 741752.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 60m e orientação SE (**Figura 76**).



Figura 76. Vista do píer (#33) implantado na praia da Fazenda da Armação, no município de Governador Celso Ramos.

Fonte:

(<https://www.granfpolis.org.br/noticias/index/ver/codNoticia/463527/codMapaltem/42699>).

O píer da praia da Fazenda da Armação foi inaugurado no ano de 2018 como um projeto da Prefeitura de Governador Celso Ramos. A estrutura foi construída possuindo como intenção o incremento para fins comerciais e turísticos, bem como auxílio às atividades pesqueiras (PREFEITURA GOVERNADOR CELSO RAMOS, 2018) (**Figura 77**).

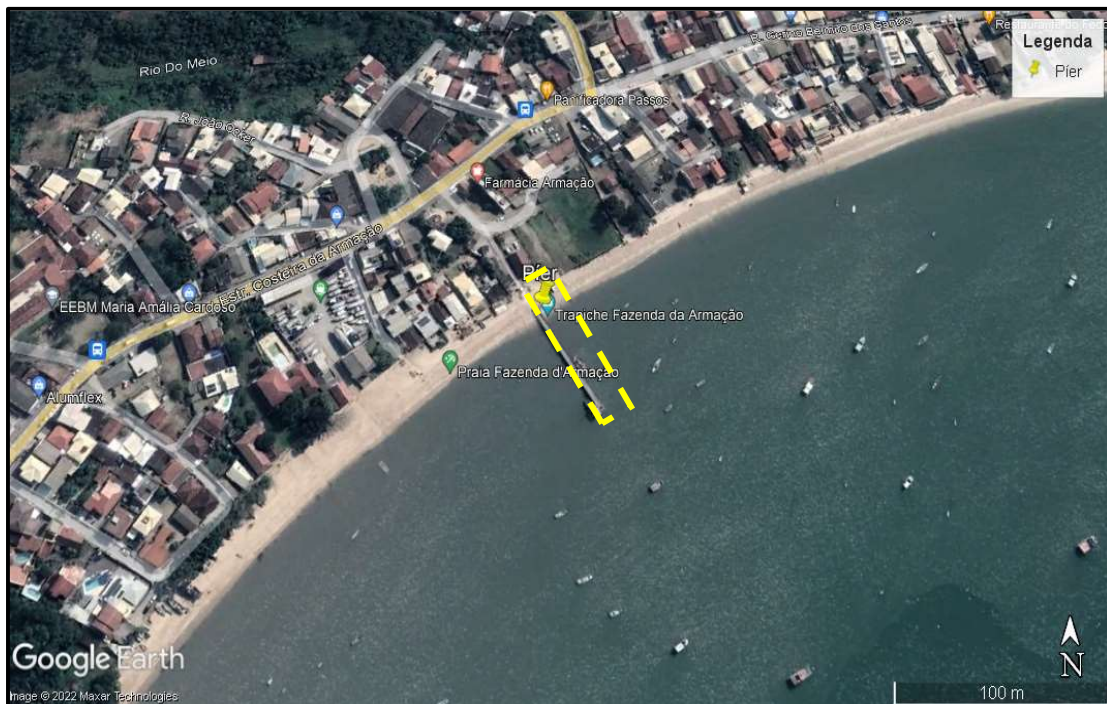


Figura 77. Estrutura tecnogênica píer (#33) na praia da Fazenda da Armação, no município de Governador Celso Ramos.

Fonte: Google Earth, 19/08/2021.

6.3.2.3. Praia dos Ganchos de Fora

A praia de Ganchos de Fora é uma praia protegida de forma parabólica, possuindo 24m de largura, declividade média de 6° e granulometria areia média. Não apresenta dunas embrionárias e frontais possuindo orla urbana consolidada. Não apresenta quebra de arrebentação e a morfodinâmica da praia é modificada pela maré. A velocidade da deriva litorânea é de 0,03m/s no sentido sudoeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo plataforma de pesca, uma estrutura de infraestrutura e lazer, localizada nas coordenadas UTM 6977187.00 m de latitude sul e 742665.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 64m e orientação N (**Figura 78**).



Figura 78. Vista da plataforma de pesca (#36) implantada na praia de Ganchos de Fora, no município de Governador Celso Ramos.

Fonte: (<https://www.governadorcelso Ramos.sc.gov.br/noticias/ver/2022/11/prefeito-inaugura-trapiches-de-cantos-dos-ganchos-e-ganchos-de-fora>).

A plataforma de pesca foi inaugurada no ano de 2022 pela Prefeitura de Governador Celso Ramos. A estrutura denominada de Dormício Jovito Alves, em homenagem ao pescador residente da região, foi construída como incremento turístico, como auxílio para atividades pesqueiras e como meio de lazer para a comunidade local (PREFEITURA GOVERNADOR CELSO RAMOS, 2022) (**Figura 79**).

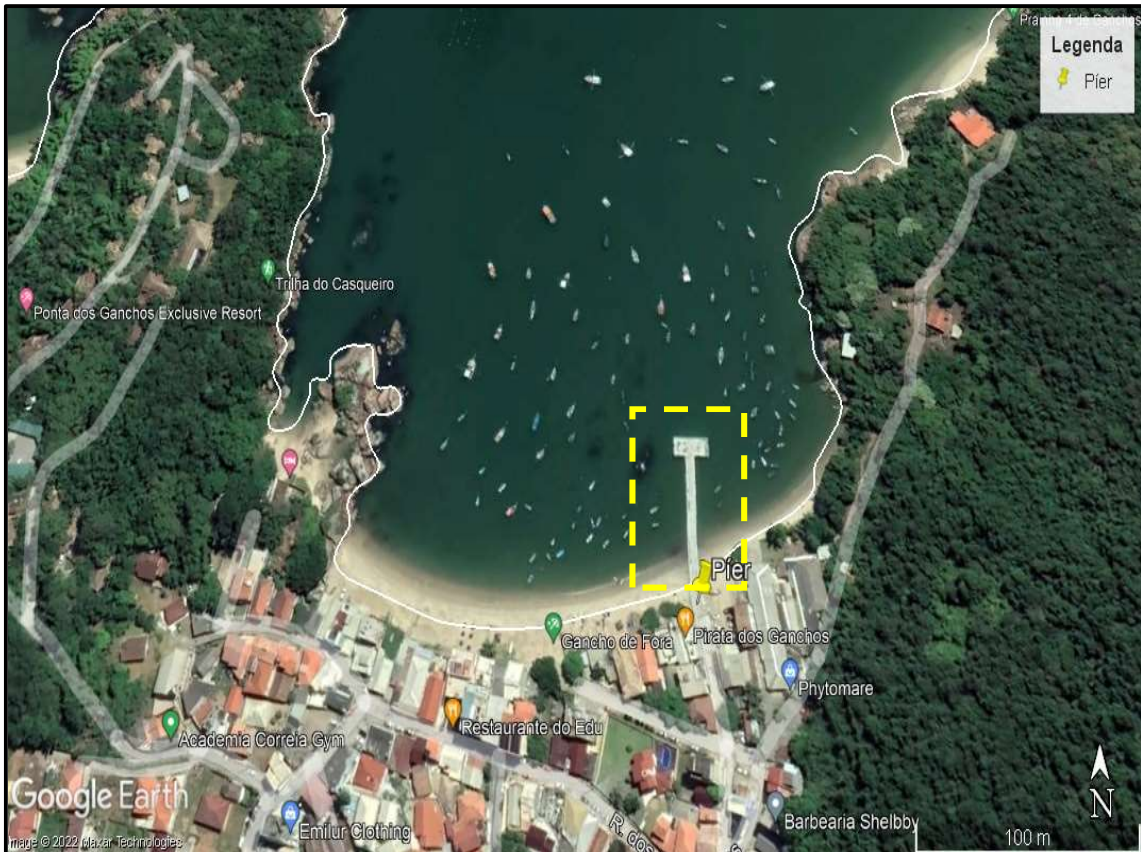


Figura 79. Estrutura tecnogênica plataforma de pesca (#36) implantada na praia de Ganchos de Fora, no município de Governador Celso Ramos (linha tracejada em cor amarela).
Fonte: Google Earth, 02/2022.

6.4. Setor Centro-norte

O setor Centro-norte de Santa Catarina apresenta oito municípios costeiros litorâneos, sendo eles de sul para norte: Bombinhas, Porto Belo, Itapema, Balneário Camboriú, Itajaí, Navegantes, Penha e Balneário Piçarras. Nas 104 praias existentes no setor Centro-norte, foram mapeadas 57 estruturas tecnogênicas (#46 a #102), sendo 31 píers, 16 molhes, três plataformas de embarque, duas plataformas de pesca, dois engordamentos de praia por alimentação artificial de sedimentos, dois espigões e um enrocamento (**Quadro 5**) (**Figura 80**).

Quadro 5. As 57 estruturas tecnogênicas (#46 a #102) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Centro-norte de Santa Catarina.

#	MUNICÍPIO	PRAIA	ESTRUTURA
46	Bombinhas	Zimbros	Molhe
47	Bombinhas	Zimbros	Molhe
48	Bombinhas	Zimbros	Pier
49	Bombinhas	Canto Grande	Pier
50	Bombinhas	Canto Grande/Tainha	Pier
51	Bombinhas	Canto Grande/Tainha	Pier
52	Bombinhas	Lagoinha	Pier
53	Porto Belo	Galheta	Pier
54	Porto Belo	Estaleiro	Pier
55	Porto Belo	Estaleiro/Caixa D'Aço	Pier
56	Porto Belo	Caixa D'Aço/Filomena	Pier
57	Porto Belo	Caixa D'Aço/Filomena	Pier
58	Porto Belo	Caixa D'Aço/Filomena	Pier
59	Porto Belo	Caixa D'Aço/Filomena	Pier
60	Porto Belo	Caixa D'Aço/Filomena	Pier
61	Porto Belo	Prainha do Araçá	Plataforma de Pesca
62	Porto Belo	Prainha do Araçá/Araçá	Pier
63	Porto Belo	Araçá	Pier
64	Porto Belo	Araçá/Araújo	Pier
65	Porto Belo	Araújo/Saco	Doca
66	Porto Belo	Saco	Pier
67	Porto Belo	Saco	Pier
68	Porto Belo	Baixio	Molhe
69	Porto Belo	Baixio	Pier
70	Porto Belo	Porto Belo	Pier
71	Itapema	Canto da Praia	Molhe
72	Itapema	Canto da Praia	Pier
73	Itapema	Canto da Praia	Pier
74	Itapema	Canto da Praia	Pier
75	Itapema	Canto da Praia	Pier
76	Itapema	Canto da Praia	Pier
77	Itapema	Canto da Praia	Pier
78	Itapema	Canto da Praia	Pier
79	Itapema	Canto da Praia	Pier
80	Itapema	Canto da Praia	Pier
81	Itapema	Canto do Praia	Molhe
82	Itapema	Marina Plaza	Doca
83	Itapema	Marina Plaza	Molhe
84	Itapema	Marina Plaza	Molhe
85	Balneário Camboriú	Laranjeiras	Pier
86	Balneário Camboriú	Balneário Camboriú Sul	Doca
87	Balneário Camboriú	Balneário Camboriú Sul	Molhe
88	Balneário Camboriú	Balneário Camboriú Central	Engordamento de Praia
89	Balneário Camboriú	Balneário Camboriú Norte	Molhe
90	Itajaí	Prainha dos Molhes	Molhe
91	Navegantes	Navegantes Sul	Molhe
92	Navegantes	Gravatá Central/Gravatá Norte	Enrocamento
93	Navegantes	Gravatá Norte	Molhe
94	Penha	Armação do Itapocoroy Central/Norte	Plataforma de Pesca
95	Penha	Piçarras Penha	Pier
96	Penha	Piçarras Penha	Molhe
97	Penha	Piçarras Penha	Molhe
98	Penha	Piçarras Penha	Molhe
99	Balneário Piçarras	Piçarras Central	Molhe
100	Balneário Piçarras	Piçarras Central	Espigão
101	Balneário Piçarras	Piçarras Central	Engordamento de Praia
102	Balneário Piçarras	Piçarras Central	Espigão

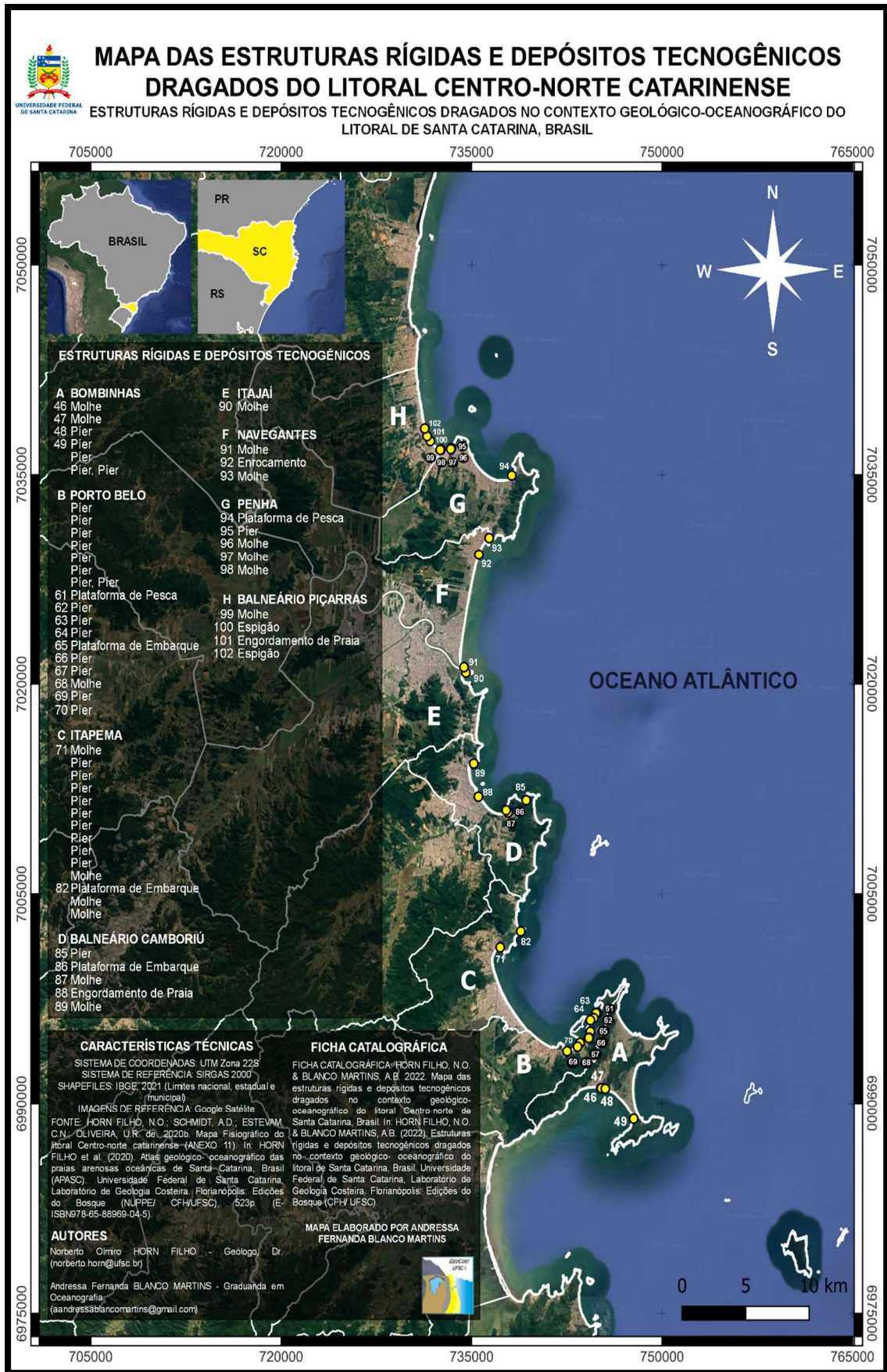


Figura 80. Localização geográfica das estruturas tecnogênicas (#46 a #102) no setor Centro-norte do litoral de Santa Catarina.

6.4.1. Município de Bombinhas

O município de Bombinhas, localizado entre as latitudes sul 27°12'38" e 27°06'37", situa-se entre os municípios de Tijucas ao sul e Porto Belo ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 20.889 habitantes (0,28% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 90ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foram selecionadas exclusivamente as estruturas tecnogênicas molhes (#46 e #47) da praia de Zimbros, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 81**.



Figura 81. Localização geográfica das estruturas tecnogênicas molhe (#46 e #47) na praia de Zimbros, no município de Bombinhas, no litoral Centro-norte catarinense.

Fonte: Google Earth.

6.4.1.1. Praia de Zimbros

A praia de Zimbros é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo 12m de largura, declividade média de 4° e granulometria areia fina. Não apresenta dunas embrionárias e frontais apresentando orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea é de 0,08m/s no sentido leste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

As estruturas tecnogênicas encontradas são do tipo molhe, uma estrutura de infraestrutura, localizadas nas coordenadas UTM 6991109.00 m de latitude sul e UTM 745168.00 m de longitude leste e UTM 6991103.00 m de latitude sul e UTM 745211.00 m de longitude leste. As estruturas apresentam cerca de 126 e 120m de comprimento, respectivamente, estando posicionadas no sentido sudoeste (**Figura 82**).



Figura 82. Vista para noroeste dos molhes (#46 e #47) implantados na praia de Zimbros, no município de Bombinhas.

Fonte: (<https://www.meleviajar.com.br/o-que-fazer-em-bombinhas-praias-principais-atrativos/>).

Os molhes localizados na praia de Zimbros são construções que, em união a dragagem da baía de Zimbros, fazem parte da iniciativa da Prefeitura de Bombinhas de auxiliar a atividade pesqueira artesanal do município. A obra que foi inicialmente suspensa pelo Ministério Público Federal em decorrência da carência de estudos de impacto ambiental que potencialmente indicariam possíveis interferências na morfologia original da praia, teve continuidade no ano de 2015, sendo inaugurada em 2016 (PREFEITURA DE BOMBINHAS, 2016) (**Figura 83**).



Figura 83. Estruturas tecnogênicas molhes (#46 e #47) (linha tracejada em cor amarela) na praia de Zimbros, no município de Bombinhas.

Fonte: Google Earth, 04/04/2021.

6.4.2. Município de Balneário Camboriú

O município de Balneário Camboriú, localizado entre as latitudes sul 27°03'39" e 26°57'35", situa-se entre os municípios de Camboriú e Itapema ao sul e Itajaí ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 149.227 habitantes (2,03% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 11ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionado exclusivamente a estrutura engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#88) implantada na praia de Balneário Camboriú Central, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 84**.



Figura 84. Localização geográfica da estrutura engordamento de praia por alimentação artificial de sedimentos (#88) na praia de Balneário Camboriú Central, no município de Balneário Camboriú, no litoral Centro-norte catarinense.

6.4.2.1. Praia de Balneário Camboriú Central

A praia de Balneário Camboriú Central é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo 25,5m de largura, declividade média de 3,5° e granulometria areia fina. Não apresenta dunas embrionárias e frontais apresentando orla urbana consolidada. A arrebenção é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea é de 0,06m/s no sentido noroeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A jazida do depósito tecnogênico dragado que serviu como alimentação artificial de sedimentos da praia erodida é proveniente da plataforma continental interna. O aterro foi implantado ao longo de toda a praia nas coordenadas UTM 7011943.42 m de latitude sul e UTM 735527.68 m de longitude leste (**Figura 85**).



Figura 85. Vista da praia de Balneário Camboriú Central, no município de Balneário Camboriú, onde foi realizado o engordamento artificial da praia.

Fonte: (<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2022/01/praiadebalneariocamboriu-tem-mar-com-mais-ondas-e-banco-de-areia-apos-obra.shtml>).

A obra de alimentação artificial de sedimentos realizada na praia de Balneário Camboriú Central teve início no ano de 2021 como iniciativa da Prefeitura de Balneário Camboriú em união à um conjunto de empresas de iniciativa privada. Apesar do início no ano de 2021, a discussão em torno da necessidade de ações que impusessem respostas à constante diminuição da linha de costa e avanço das sombras dos prédios na praia de Balneário Camboriú Central foi presente desde a década de 1980 (PREFEITURA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2021).

A obra inaugurada em dezembro de 2021, mostrou-se como grande aposta turística e comercial do estado de Santa Catarina, reunindo grande quantidade de turistas anualmente. A obra que custou cerca de R\$ 67 milhões, contou com um alargamento da faixa de areia de 25 para 70m de largura. A dragagem foi realizada a cerca de 2,2km da praia, com o auxílio de tubulações submersas que despejavam o sedimento na praia erodida (PREFEITURA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2021) (RUSCHEL, 2021).

O engordamento que, apesar de previsões de manutenção, demonstrava projeção de durabilidade de décadas segundo a Prefeitura de Balneário Camboriú, demonstrou suas primeiras problemáticas no ano de 2022. Em outubro de 2022, um acentuado declive em forma de “degrau” estabeleceu-se na linha de costa da praia com a exposição de uma estrutura de concreto anteriormente submersa na praia (**Figuras 86 e 87**).



Figura 86. Vista para norte do declive formado na praia de Balneário Camboriú Central, após o engordamento artificial de sedimentos.

Fonte: (<https://gauchazh.clicrbs.com.br/ambiente/noticia/2022/10/degrau-aparece-em-faixa-de-areia-em-balneario-camboriu-10-meses-apos-alargamento-cl9isrnb1006n018w6dot9wut.html>).

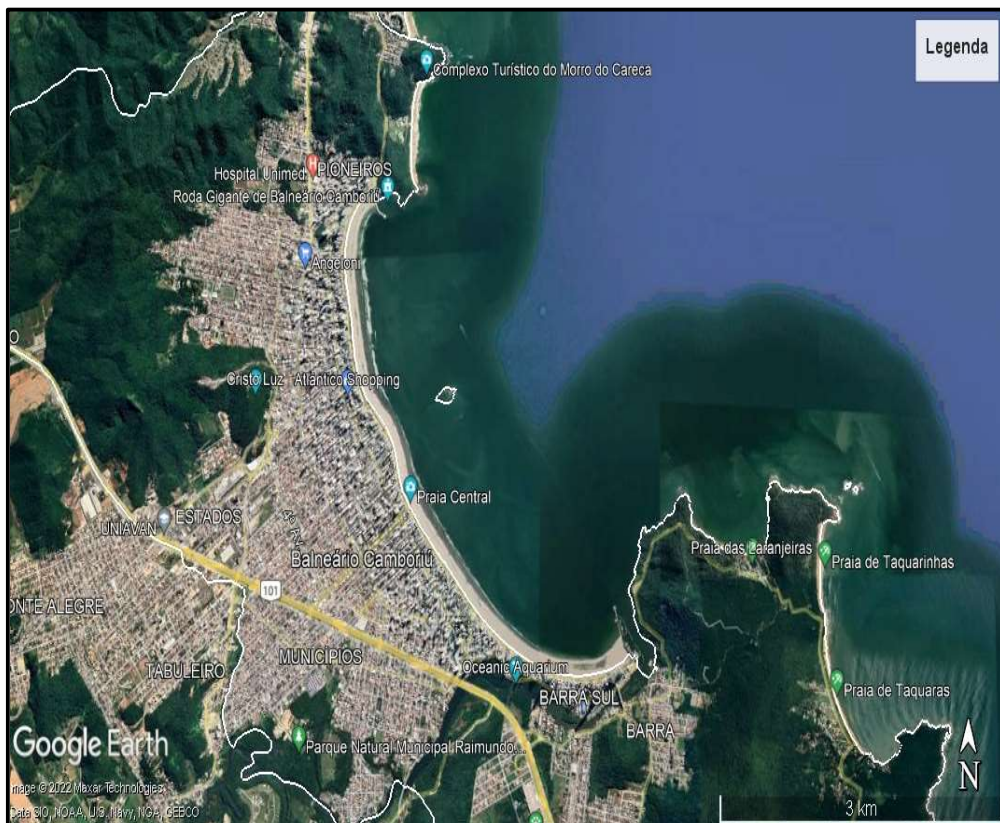


Figura 87. Imagem que mostra toda a extensão da praia de Balneário Camboriú Central, no município de Balneário Camboriú, após o engordamento artificial de sedimentos.

Fonte: Google Earth, 03/10/2021.

6.4.3. Município de Itajaí

O município de Itajaí, localizado entre as latitudes sul 26°57'35" e 26°54'48", situa-se entre os municípios de Camboriú e Balneário Camboriú ao sul e Ilhota e Navegantes ao norte (HORN FILHO *et al*, 2020). O município com população estimada de 226.617 habitantes (3,08% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 7ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnôgena molhe (#90) da Prainha dos Molhes, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 88**.



Figura 88. Localização geográfica da estrutura tecnôgena molhe (#90) na Prainha dos Molhes, no município de Itajaí.

Fonte: Google Earth, 03/10/2021.

6.4.3.1. Prainha dos Molhes

A Prainha dos Molhes é uma praia semi-exposta de forma parabólica, possuindo 21,4m de largura, declividade média de 1° e granulometria areia fina. Apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla levemente urbanizada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária. A velocidade da deriva litorânea é de 0,27m/s no sentido noroeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

6.4.4. Município de Navegantes

O município de Navegantes, localizado entre as latitudes sul 26°54'48" e 26°49'36", situa-se entre os municípios de Itajaí ao sul e Penha ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 85.734 habitantes (1,16% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 20ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnogênica enrocamento (#92) localizada entre as praias do Gravatá Central e Gravatá Norte, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 91**.



Figura 91. Localização geográfica da estrutura tecnogênica enrocamento (#92) entre as praias do Gravatá Central e Gravatá Norte, no município de Navegantes, no litoral Centro-norte catarinense.

Fonte: Google Earth, 03/10/2021.

6.4.4.1. Praias do Gravatá Central e Gravatá Norte

A Praia de Gravatá Central é uma praia exposta de forma parabólica, possuindo 16,2m de largura, declividade média de 4° e granulometria areia fina. Apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas e escarpadas com orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária a dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,55m/s no sentido nordeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A Praia de Gravatá Norte é uma praia exposta de forma parabólica, possuindo 22,4m de largura, declividade média de 1° e granulometria areia fina. Não possui dunas embrionárias e frontais apresentando orla urbana consolidada. A arrebentação é do tipo deslizante e a praia é intermediária a dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,12m/s no sentido nordeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo enrocamento (#92), uma estrutura de contenção, localizada nas coordenadas UTM 7029269.00 m de latitude sul e UTM 735566.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui extensão de, aproximadamente 1,6km (**Figura 92**).



Figura 92. Vista para norte do enrocamento localizado na praia do Gravatá, no município de Navegantes.

Fonte: (<https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/11326/empreiteiras-comecam-reconstrucao-da-praia-do-gravata>).

A obra de enrocamento localizada na praia do Gravatá foi inaugurada no ano de 2018 como resposta à erosão costeira em decorrência da incidência de fortes ondas de tempestade em 2016. A obra, como parte de um conjunto de ações que visavam a revitalização da orla da praia do Gravatá, contou também com a instalação de vias de acesso e ciclovias (BENASSI, 2017).

6.4.5. Município de Balneário Piçarras

O município de Balneário Piçarras, localizado entre as latitudes sul 26°46'14" e 26°43'06", situa-se entre os municípios de Navegantes e Penha ao sul e Barra Velha ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 24.385 habitantes (0,33% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 71ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionado exclusivamente o depósito tecnogênico proveniente de alimentação artificial de sedimentos (#101) na praia de Piçarras Penha, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 93**.



Figura 93. Localização geográfica do depósito tecnogênico que corresponde ao engordamento artificial de praia (#101) na praia de Piçarras Penha, no município de Balneário Piçarras.

Fonte: Google Earth, 03/10/2021.

6.4.5.1. Praia de Piçarras Penha

A praia de Piçarras Penha é uma praia exposta de forma parabólica, possuindo 27,5m de largura, declividade média de 6° e granulometria areia média. Não possui dunas embrionárias e frontais apresentando orla urbana consolidada. A arrebatção é do tipo mergulhante e a praia é intermediária a reflectiva. A velocidade da deriva litorânea é de 0,03m/s no sentido oeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

O depósito tecnogênico encontrado é proveniente de alimentação artificial de sedimentos, caracterizado como estrutura de engordamento de praia, implantado na praia de Piçarras Penha nas coordenadas UTM 7036626.00 m de latitude sul e UTM 733037.00 m de longitude leste (**Figura 94**).



Figura 94. Vista para sul da praia de Piçarras Penha, localizada no município de Balneário Piçarras, observando-se a estrutura de engordamento entre dois espigões.

Fonte: (<https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/11326/empreiteiras-comecam-reconstrucao-da-praia-do-gravata>).

Após a ocorrência de fortes ondas de tempestade em decorrência do fenômeno *El Niño*, que ocorreu intensamente na década de 1980, a praia de Piçarras Penha tem sido alvo de um constante processo erosivo. Estas ondas impediam a recuperação natural da praia, o que levou as organizações responsáveis a estabelecerem estratégias de recuperação da linha de costa (HOEFEL, 1998).

Por tais razões, a praia de Piçarras Penha passou por três processos de engordamento por alimentação artificial de sedimentos. O primeiro ocorreu no ano de 1998, sendo a primeira iniciativa de engordamento de praia no estado. O mesmo ocorreu em 2008 e em 2013. No último processo de alargamento da faixa de areia, foram construídos dois espigões nos limites da orla da praia, como estratégia de auxílio a deposição de sedimentos. Apesar das consecutivas tentativas de recuperação da faixa de areia da praia de Piçarras, o local continua em constante processo erosivo. Diante de tais circunstâncias, a Prefeitura de Balneário Piçarras está em momento de planejamento para um possível quarto processo de engorda da praia de Piçarras Penha (HOEFEL, 1998) (**Figura 95**).

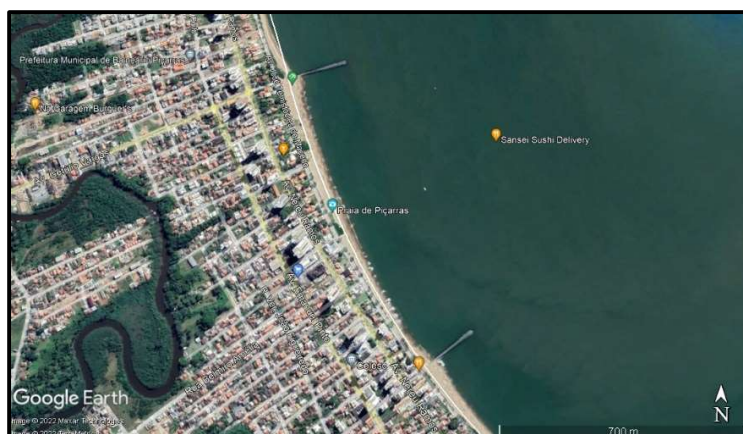


Figura 95. Vista da praia de Piçarras Penha, no município de Balneário Piçarras.

Fonte: Google Earth, 10/07/2021.

6.5. Setor Norte

O setor Norte de Santa Catarina apresenta cinco municípios costeiros litorâneos, sendo eles de sul para norte: Barra Velha, Araquari, Balneário Barra do Sul, São Francisco do Sul e Itapoá. Nas 20 praias existentes no setor Norte, foram mapeadas 26 estruturas tecnogênicas (#103 a #128), sendo dezesseis enrocamentos, seis molhes, dois espigões, uma plataforma de pesca e um píer (**Quadro 6**) (**Figura 96**).

Quadro 6. As vinte e seis estruturas tecnogênicas (#103 a #128) presentes nos municípios costeiros litorâneos do setor Norte de Santa Catarina.

#	MUNICÍPIO	PRAIA	ESTRUTURA
103	Barra Velha	Pedras Brancas e Pedras Pretas	Molhe
104	Barra Velha	Pedras Brancas e Pedras Pretas	Enrocamento
105	Barra Velha	Barra Velha Centro-sul	Espigão
106	Barra Velha	Barra Velha Central	Espigão
107	Barra Velha	Barra Velha	Enrocamento
108	Barra Velha	Barra Velha	Enrocamento
109	Barra Velha	Barra Velha	Enrocamento
110	Barra Velha	Barra Velha	Enrocamento
111	Barra Velha	Barra Velha	Enrocamento
112	Barra Velha	Barra Velha/Barra Velha Centro-norte	Enrocamento
113	Barra Velha	Barra Velha Centro-norte	Enrocamento
114	Barra Velha	Barra Velha Norte	Molhe
115	Araquari	Barra do Itapocu	Molhe
116	Balneário Barra do Sul	Barra do Sul Central	Plataforma de pesca
117	Balneário Barra do Sul	Barra do Sul Centro-norte	Enrocamento
118	Balneário Barra do Sul	Barra do Sul Centro-norte/Norte	Enrocamento
119	Balneário Barra do Sul	Barra do Sul Norte	Molhe
120	São Francisco do Sul	Grande 1	Molhe
121	São Francisco do Sul	Saudade/Enseada	Molhe
122	São Francisco do Sul	Saudade/Enseada	Pier
123	São Francisco do Sul	Saudade/Enseada	Enrocamento
124	Itapoá	Itapoá 2/Itapoá 3	Enrocamento
125	Itapoá	Itapoá 3/Itapoá 4	Enrocamento
126	Itapoá	Itapoá 4/Itapoá 5	Enrocamento
127	Itapoá	Itapoá 5	Enrocamento
128	Itapoá	Brasília/Itapoá 6	Enrocamento



MAPA DAS ESTRUTURAS RÍGIDAS E DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DRAGADOS DO LITORAL NORTE CATARINENSE

ESTRUTURAS RÍGIDAS E DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DRAGADOS NO CONTEXTO GEOLÓGICO-OCEANOGRÁFICO DO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

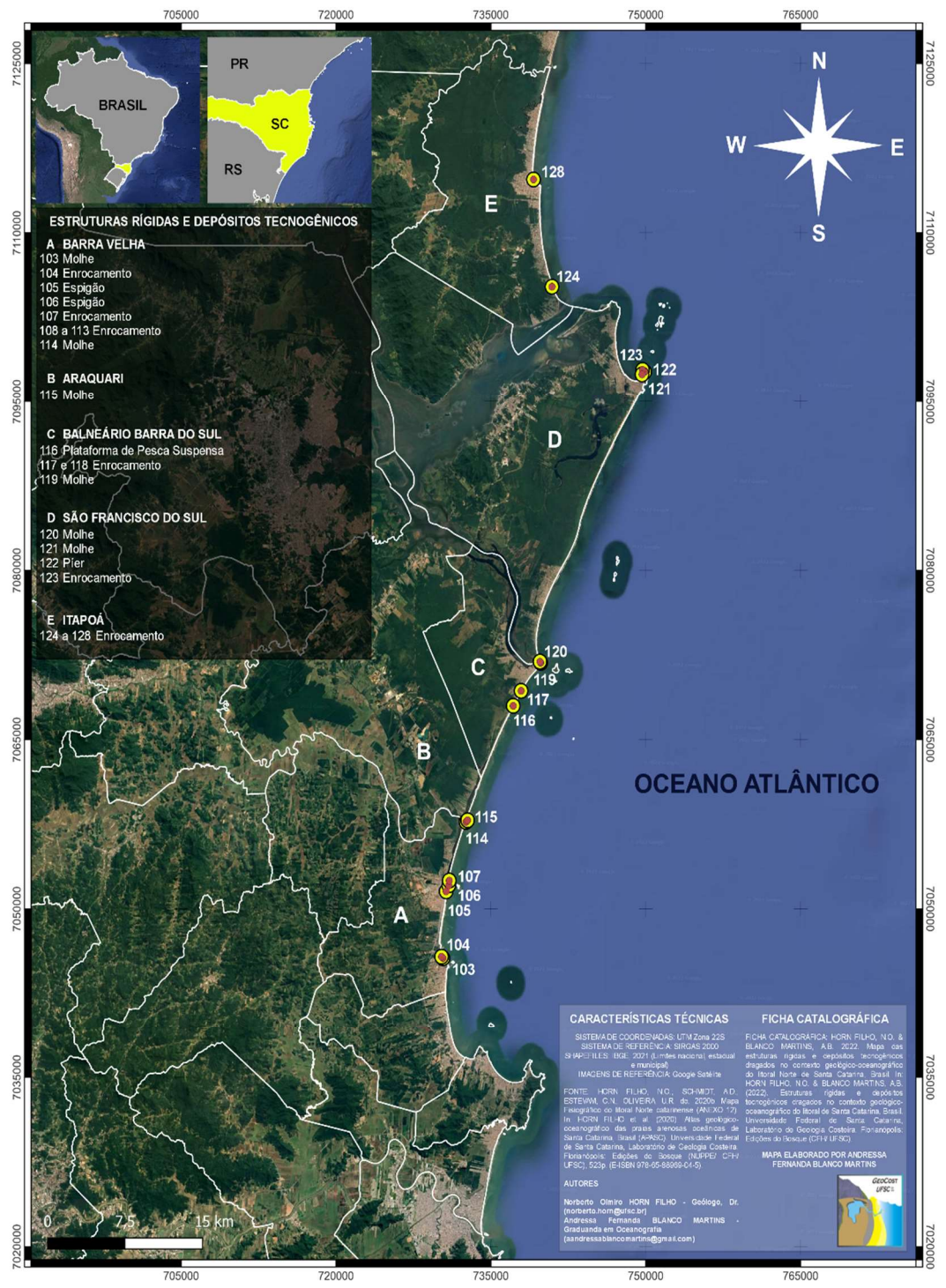


Figura 96. Localização geográfica aproximada das estruturas tecnogênicas (#103 a #128) no setor Norte do litoral de Santa Catarina.

6.5.1. Município de Barra Velha

O município de Barra Velha, localizado entre as latitudes sul $26^{\circ}43'06''$ e $26^{\circ}34'31''$, situa-se entre os municípios de Balneário Piçarras ao sul e Araquari ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 30.539 habitantes (0,41% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 52ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnogênica molhe (#114) da praia de Barra Velha Norte, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 97**.



Figura 97. Localização geográfica da estrutura tecnogênica molhe (#114) na praia da Barra Velha Norte, no município de Barra Velha, no litoral Norte catarinense.

Fonte: Google Earth, 03/10/2021.

6.5.1.1. Praia da Barra Velha Norte

A praia da Barra Velha Norte é uma praia exposta em forma de esporão, possuindo 13,4m de largura, declividade média de 11° e granulometria areia grossa. Apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla natural. A arrebentação é do tipo mergulhante e a morfodinâmica da praia é reflectiva. A velocidade da deriva litorânea é de 0,37m/s no sentido nordeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe, uma estrutura de infraestrutura, localizada nas coordenadas UTM 7057705.00 m de latitude sul e UTM 732580.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 163m e orientação SE (**Figura 98**).



Figura 98. Vista para sul do molhe (#114) implantado na praia da Barra Velha Norte, no município de Barra Velha.

Fonte: (<https://www.sc.gov.br/component/acymailing/listid-8/mailid-2588-avancam-as-obras-de-construcao-de-molhe-em-barra-velha?tmpl=component&tmpl=component>).

O molhe localizado na praia de Barra Velha Norte, no município de Barra Velha, foi construído no ano de 2017 com investimento do Governo do Estado de Santa Catarina. A obra faz parte de um conjunto de molhes que apresenta como objetivo a fixação da desembocadura da barra do Rio Itapocu. Como melhorias no âmbito ambiental, a construção desta estrutura visava a facilitação da entrada de peixes para reprodução no rio. Além de aspectos no âmbito ambiental, visava também a melhoria das condições de navegação com a entrada e saída de embarcações pelo local (**Figura 99**).



Figura 99. Estrutura tecnogênica molhe (#114) (linha tracejada em cor amarela) implantado na praia de Barra Velha Norte, no município de Barra Velha.
Fonte: Google Earth, 10/07/2021.

6.5.2. Município de Balneário Barra do Sul

O município de Balneário Barra do Sul, localizado entre as latitudes sul 26°32'55" e 26°27'11", situa-se entre os municípios de Araquari ao sul e São Francisco do Sul ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 11.271 habitantes (0,15% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 138ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnogênica molhe (#119) da praia de Barra do Sul Norte, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 100**.



Figura 100. Localização geográfica da estrutura tecnôgênica molhe (#119) na praia de Barra do Sul Norte, no município de Balneário Barra do Sul, no litoral Norte catarinense.

Fonte: Google Earth, 10/07/2021.

6.5.2.1. Praia da Barra do Sul Norte

A praia de Barra do Sul Norte é uma praia exposta em forma parabólica, possuindo 28,6m de largura, declividade média de 5° e granulometria areia média. Apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas e escarpadas com orla natural. A arrebentação é do tipo deslizante e a morfodinâmica da praia é reflectiva. A velocidade da deriva litorânea é de 0,27m/s no sentido nordeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnôgênica encontrada é do tipo molhe (#119), uma estrutura de infraestrutura, localizada nas coordenadas UTM 7071808.00 m de latitude sul e UTM 739817.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 175m e orientação nordeste (**Figura 101**).

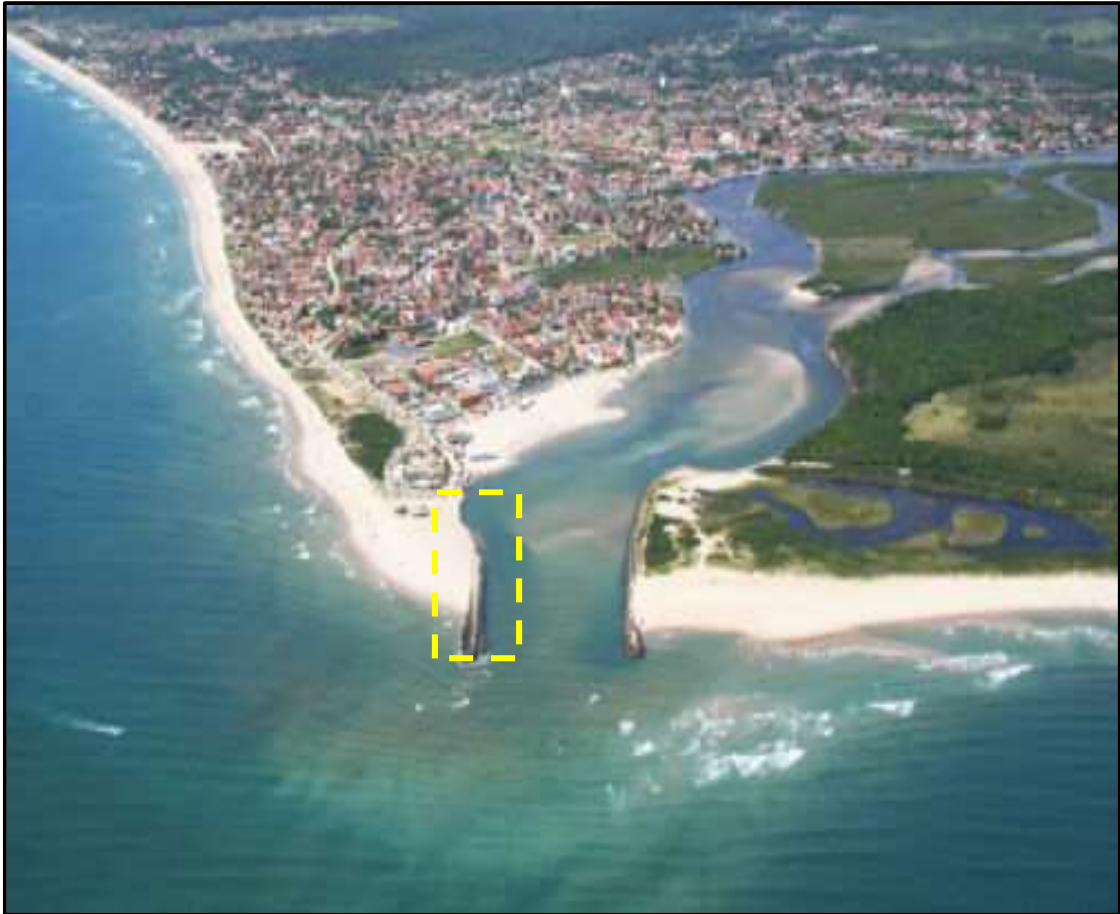


Figura 101. Vista para sul do molhe (#119) (linha tracejada de cor amarela) implantado na praia de Barra do Sul Norte, no município de Balneário Barra do Sul.
Fonte: (<https://hotelband.com.br/places/>).

O molhe da praia de Barra do Sul Norte foi construído no ano de 1980 como meio de fixação da desembocadura do canal do Linguado. O canal do Linguado apresenta problema histórico de assoreamento, decorrente do bloqueamento da seção norte do canal, uma vez que anteriormente existia a conexão natural com a baía da Babitonga, na década de 1930 para construção da rodovia BR-280 (CALCINONI *et al.*, 2020). A construção desta via, que faz ligação à ilha de São Francisco do Sul, causou uma série de impactos no local, em específico para a hidrodinâmica das águas do canal, causando um forte processo de assoreamento tornando necessária a imposição da estrutura (**Figura 102**).



Figura 102. Estrutura tecnogênica molhe (#119) (linha tracejada em cor amarela) implantada na desembocadura do canal do Linguado junto à praia de Barra do Sul Norte, no município de Balneário Barra do Sul.

Fonte: Google Earth, 22/02/2019.

6.5.3. Município de São Francisco do Sul

O município de São Francisco do Sul, localizado entre as latitudes sul 26°27'11" e 26°10'58", situa-se entre os municípios de Balneário Barra do Sul e Araquari ao sul e Itapoá ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 54.751 habitantes (0,74% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 31ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foi selecionada exclusivamente a estrutura tecnogênica molhe (#121) entre as praias da Saudade e Enseada, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 103**.

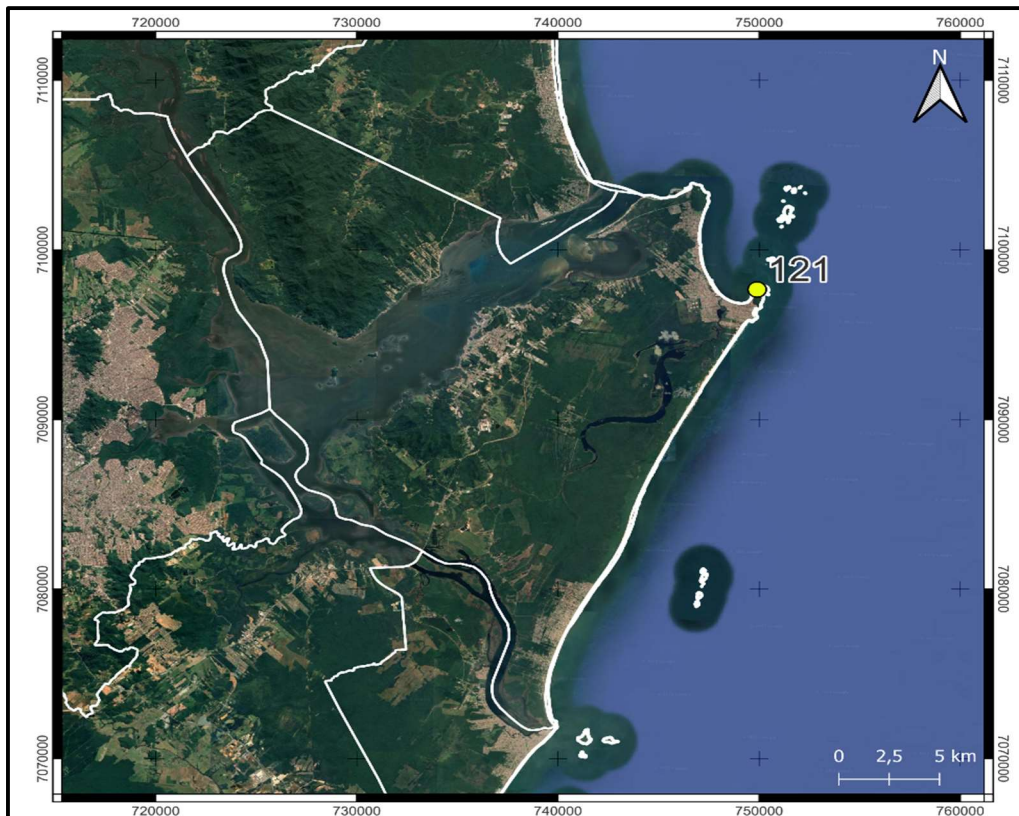


Figura 103. Localização geográfica aproximada da estrutura tecnogênica molhe (#121) entre as praias da Saudade e Enseada, no município São Francisco do Sul, no litoral Norte catarinense.

Fonte: Google Earth, 22/02/2019.

6.5.3.1. Praias da Saudade e Enseada

A praia da Saudade é uma praia exposta em forma retilínea, possuindo 32m de largura, declividade média de 7° e granulometria areia média. Apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas e escarpadas com orla natural. A arrebetação é do tipo deslizante e a morfodinâmica da praia é intermediária a dissipativa. A velocidade da deriva litorânea é de 0,01m/s no sentido sul (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A praia da Enseada é uma praia exposta em forma de bolso, possuindo 42m de largura, declividade média de $1,5^\circ$ e granulometria areia fina. Apresenta dunas embrionárias e frontais pouco desenvolvidas com orla urbana consolidada. A arrebetação é do tipo mergulhante e a morfodinâmica da praia é reflectiva. A velocidade da deriva litorânea é de 0,04m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

A estrutura tecnogênica encontrada é do tipo molhe (#121), uma estrutura de infraestrutura, localizada nas coordenadas UTM 7097666.00 m de latitude sul e UTM 749895.00 m de longitude leste. Esta estrutura possui comprimento de 290m e orientação NO (**Figura 104**).



Figura 104. Vista do molhe (#121) implantado entre as praias da Saudade e Enseada, no município de São Francisco do Sul.

Fonte: (<https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-sao-francisco-do-sul.htm>).

O molhe localizado entre as praias da Saudade e Enseada, no município de São Francisco do Sul, está contido no complexo do Terminal Aquaviário de São Francisco do Sul. O Terminal Aquaviário, de propriedade da Petrobras, é local de recebimento de petróleo de navios. A função do molhe está no auxílio à navegação e entrada/saída das embarcações (PETROBRÁS, 2021) (**Figura 105**).



Figura 105. Estrutura tecnogênica molhe (#121) (linha tracejada em cor amarela) localizada entre as praias da Saudade e Enseada, no município de São Francisco do Sul.

Fonte: Google Earth, 21/10/2021.

6.5.4. Município de Itapoá

O município de Itapoá, localizado entre as latitudes sul 26°10'58" e 25°58'32", situa-se entre os municípios de São Francisco do Sul e Garuva ao sul e Guaratuba - PR ao norte (HORN FILHO *et al.*, 2020). O município com população estimada de 21.766 habitantes (0,29% da população total do estado) (IBGE, 2021) ocupa a 86ª posição entre os municípios de Santa Catarina. Deste município, foram selecionados o conjunto de enrocamentos (#124 a #128) presentes nas praias de Itapoá, cuja localização geográfica pode ser observada na **Figura 106**.

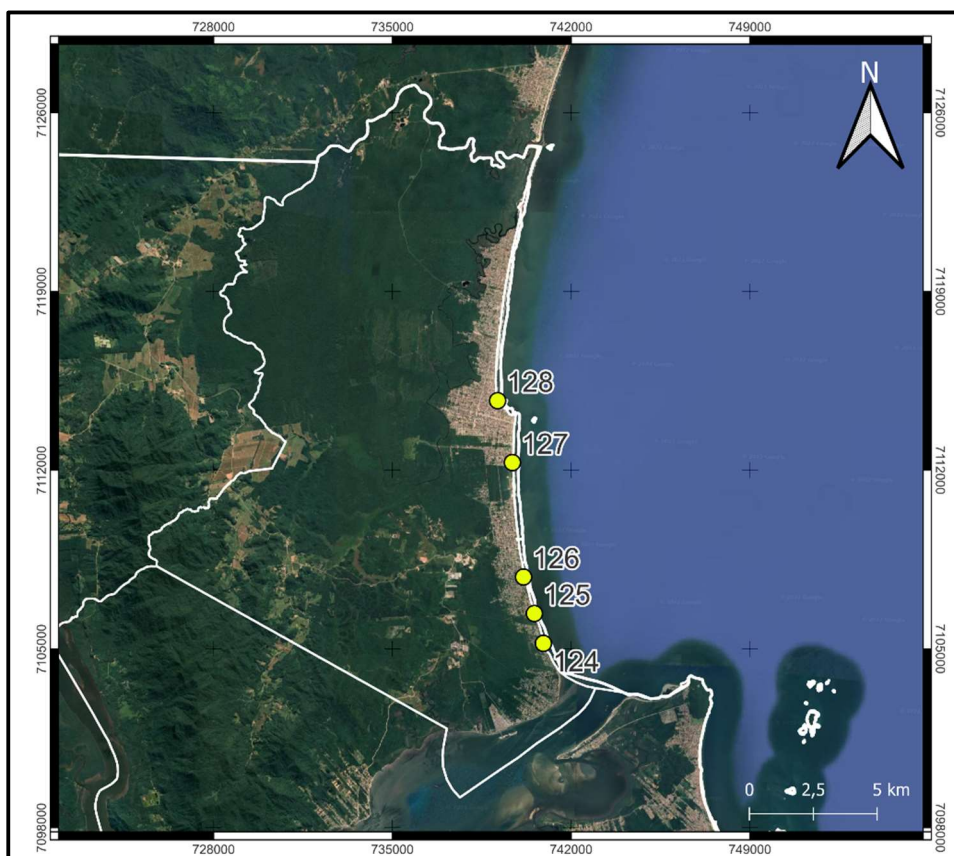


Figura 106. Localização geográfica do conjunto de enrocamentos (#124 a #128) entre as seções 2, 3, 4, 5 e 6 da praia de Itapoá, no município de Itapoá, no litoral Norte catarinense.

Fonte: Google Earth, 21/10/2021.

6.5.4.1. Praia de Itapoá 2

A praia de Itapoá 2 é uma praia semi-exposta em forma retilínea, possuindo 23m de largura, declividade média de 1° e granulometria areia fina. Apresenta dunas embrionárias e frontais desenvolvidas com orla natural. Não apresenta quebra de arrebentação e a morfodinâmica da praia é modificada pela maré. A velocidade da deriva litorânea é de 0,14m/s no sentido sudeste (HORN FILHO *et al.*, 2020).

O conjunto de estruturas encontradas a partir da praia de Itapoá 2 são do tipo enrocamento, uma estrutura de contenção. Estas estruturas estão localizadas entre as coordenadas UTM 7105218.00 m de latitude sul e UTM 739120.00 m de longitude leste (**Figura 107**).

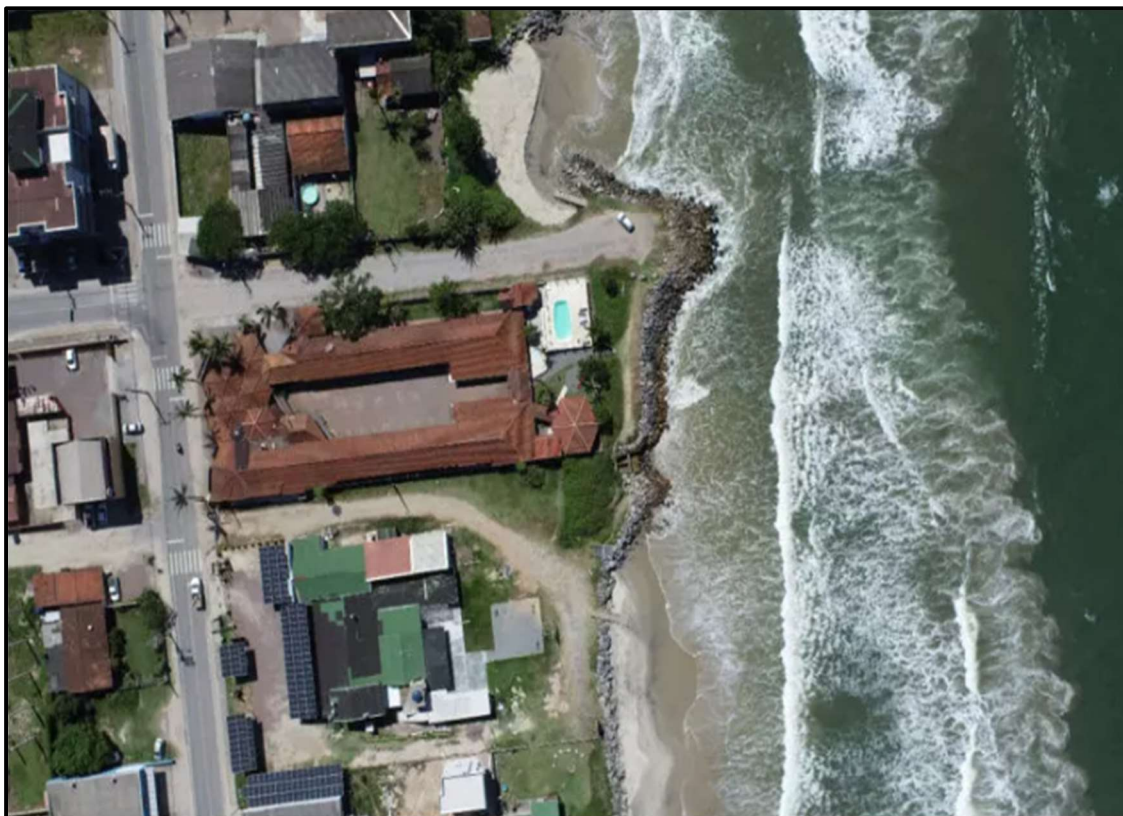
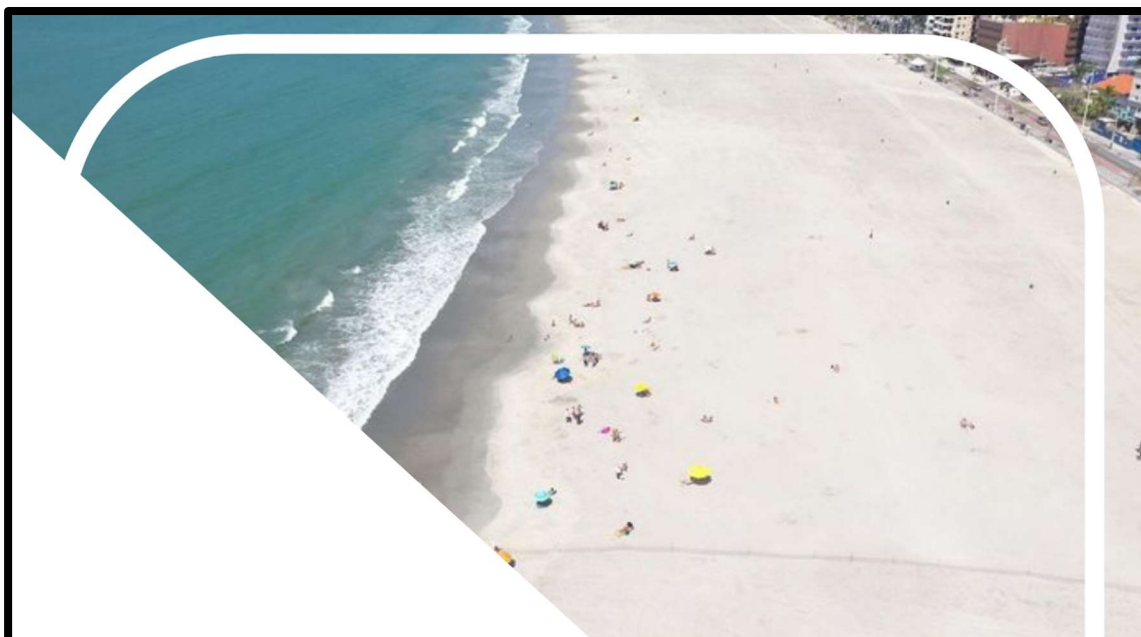


Figura 107. Vista do enrocamento implantado na praia de Itapoá, no município de Itapoá.
Fonte: (<https://ndmais.com.br/meio-ambiente/avanca-projeto-de-engordamento-da-praia-de-itapoa/>).

O conjunto de enrocamentos encontrados em diferentes setores da praia de Itapoá mostra as diversas tentativas de contenção aos processos erosivos costeiros dessa praia. A erosão na praia de Itapoá está atribuída a causas naturais, com intensificação em períodos de *El Niño* e *La Niña*. Além das causas em decorrência de alterações climáticas, a intensificação dos processos erosivos nas praias de Itapoá pode estar associada ao aprofundamento do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul, alterando a hidrodinâmica da região. Como resposta, as obras de enrocamento foram realizadas pela Prefeitura de Itapoá como também por proprietários das casas existentes na costa, como tentativa de contenção do avanço das ondas (LYRA, 2011).



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS



Vista para sudeste do engordamento artificial da praia de Balneário Camboriú Central, no município de Balneário Camboriú, litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2022/01/praias-de-balneario-camboriu-tem-mar-com-mais-ondas-e-banco-de-areia-apos-obra.shtml>

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa das estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados no contexto-geológico oceanográfico do litoral de Santa Catarina abordou o mapeamento e a caracterização destas para os cinco setores litorâneos do estado. Estas estruturas e depósitos tecnogênicos foram definidos como estruturas facilitadoras que podem exercer mais de uma função. Dentre as principais funções destas construções, apresentam-se como meios de contenção e recuperação do ambiente costeiro, bem como incrementos para infraestrutura e lazer.

Estas estruturas e depósitos tecnogênicos, vistas como imposições antrópicas a ambientes de dinâmicas altamente complexas, traduzem as necessidades e respostas do homem sobre o ambiente costeiro. Em vista da necessidade de um melhor entendimento destas imposições, traduz-se a aplicação deste estudo para a porção litorânea catarinense.

A coleta de dados foi realizada com auxílio da ferramenta *Google Earth PRO* com a análise de imagens aéreas, proporcionando a visualização das estruturas presentes na costa do estado. O mapeamento foi realizado com a utilização de três *softwares*, Qgis, ARCGis e *Google Earth PRO* para a elaboração de mapas indicativos das estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos presentes nos cinco setores do estado, sendo estes setores Sul, Centro-sul, Central, Centro-norte e Norte.

A partir dos dados coletados e das técnicas de mapeamento, este trabalho contou com uma análise do ano de construção destas obras, as motivações de seus estabelecimentos e possíveis consequências ambientais e socioeconômicas decorrentes. As 128 estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos litorâneos mapeados nos municípios costeiros litorâneos de Santa Catarina foram classificadas em 10 tipos, citando-se para tal em ordem alfabética: (1) alimentação artificial de sedimentos ou engordamento, (2) doca, (3) enrocamento, (4) espigão, (5) molhe, (6) muro ou muro de contenção, (7) píer (8) plataforma de embarque, (9) plataforma de pesca ou plataforma de pesca suspensa e (10) trapiche.

No setor Sul do estado, onde ocorrem 22 praias arenosas de cinco municípios (de sul para norte): Passo de Torres, Balneário Gaivota, Balneário Arroio do Silva, Araranguá e Balneário Rincão, foram mapeadas quatro estruturas (#1 a #4) em três municípios: Passo de Torres, Balneário Arroio do Silva e Balneário Rincão. Dessas, registram-se em ordem alfabética de suas praias, três plataformas de pesca e um molhe nas praias da Meta, Passo de Torres e Rincão.

No setor Centro-sul do estado, onde ocorrem 45 praias arenosas de cinco municípios (de sul para norte): Jaguaruna, Laguna, Imbituba, Garopaba e Paulo Lopes, foram mapeadas 11 estruturas (#5 a #15) em três municípios: Jaguaruna, Laguna e Imbituba. Dessas, registram-se em ordem alfabética de suas praias, quatro molhes, três espigões, dois enrocamentos, um muro e um trapiche, nas praias de Balneário Camacho, Cigana, Mar Grosso, Prainha de Santa Marta e Porto.

No setor Central do estado, onde ocorrem 69 praias arenosas de quatro municípios (de sul para norte): Palhoça, Florianópolis, Governador Celso Ramos e Tijucas, foram mapeadas 20 estruturas (#16 a #45) em três municípios: Florianópolis, Governador Celso Ramos e Tijucas. Dessas, registram-se em ordem alfabética de suas praias, 20 píers, cinco plataformas de pesca, dois enrocamentos, dois engordamentos de praia por alimentação artificial de sedimentos e um molhe, nas praias da Armação, Antônio Correa, Baía dos Golfinhos, Barra da Lagoa, Canasvieiras, Canto dos Ganchos, Croa, Fazenda da Armação, Figueira, Calheiros, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio, Henrique Costa, Ingleses, Ponta das Canas, Vidinha, Zé André e Tijucas.

No setor Centro-norte do estado, onde ocorrem 104 praias arenosas de oito municípios costeiros (de sul para norte): Bombinhas, Porto Belo, Itapema, Balneário Camboriú, Itajaí, Navegantes, Penha e Balneário Piçarras, foram mapeadas 57 estruturas (#46 a #102) em todos os municípios. Dessas, registram-se em ordem alfabética de suas praias, 31 píers, 16 molhes, três plataformas de embarque, duas plataformas de pesca, dois engordamentos de praia por alimentação artificial de sedimentos, dois espigões e um enrocamento, nas praias de Araçá, Araújo, Armação do Itapocoroy, Balneário Camboriú, Baixio, Canto da Praia, Canto Grande, Caixa D'Aço, Estaleiro, Filomena, Gravatá, Lagoinha, Laranjeiras, Marina Plaza, Navegantes, Piçarras, Porto Belo, Prainha do Araçá, Prainha dos Molhes, Saco, Tainha e Zimbros.

No setor Norte do estado, onde ocorrem 20 praias arenosas de cinco municípios Costeiros (de sul para norte): Barra Velha, Araquari, Balneário Barra do Sul, São Francisco do Sul e Itapoá, foram mapeadas 26 estruturas (#103 a #128) em todos os municípios. Dessas, registram-se em ordem alfabética de suas praias, 16 enrocamentos, seis molhes, dois espigões, uma plataforma de pesca e um píer, nas praias de Barra do Itapocu, Barra do Sul, Barra Velha, Brasília, Enseada, Grande, Itapoá, Saudade e Pedras Brancas e Pedras Pretas.

Dos 27 municípios costeiros litorâneos do estado de Santa Catarina, em cinco desses não foram mapeadas estruturas tecnogênicas (de sul para norte): Balneário Gaivota, Araranguá, Garopaba, Paulo Lopes, Palhoça. Em todos os demais 22 municípios foram mapeadas as referidas estruturas.

O **ANEXO 10.1** traz as informações das 128 estruturas tecnogênicas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados do litoral de SC. No setor Centro-norte foram mapeadas 57 estruturas (44,5%), seguido do setor Central com 30 estruturas (23,4%), setor Norte com 26 estruturas (20,3), setor Centro-sul com 11 estruturas (8,5%) e setor Sul com quatro estruturas (3,3%). Conclui-se então que o maior número de estruturas ocorre nos setores mais recortados do litoral catarinense. Dentre as estruturas mapeadas, 52 são classificados como píer (40,6%), 28 como molhe (21,8%), 21 como enrocamento (16,4%), 11 como plataforma de pesca (8,5%), sete como espigão (5,4%), quatro como alimentação artificial de sedimentos (3,1%), três como doca (2,3%), uma como muro (0,95%) e uma como trapiche (0,95%).

Percebe-se que o setor Centro-norte catarinense apresenta o maior número de estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos litorâneos, seguido dos setores Central, Norte, Centro-sul e Sul. A alimentação artificial de sedimentos, denominada popularmente como engordamento de praia, está presente em quatro praias do estado. Das quatro praias que receberam a alimentação artificial de sedimentos, duas estão contidas no setor Central, nas praias de Ponta das Canas e Canasvieiras e duas estão contidas no setor Centro-norte, nas praias de Balneário Camboriú Central e Piçarras Penha.

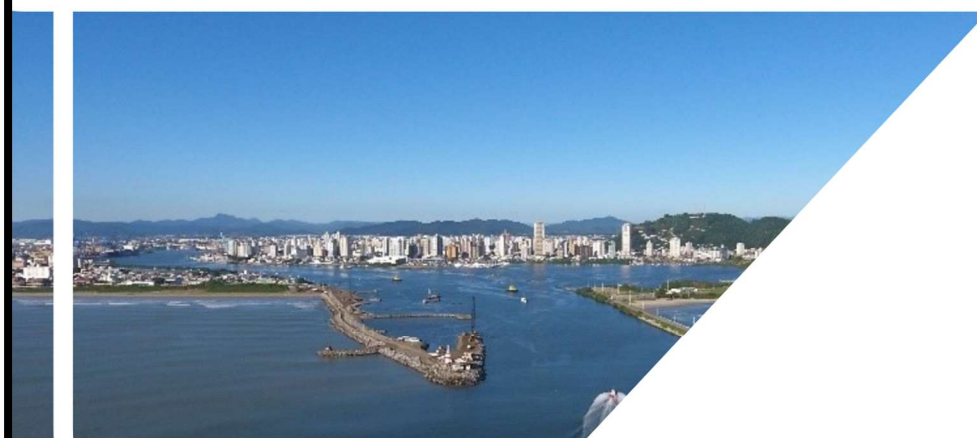
Em razão da crescente urbanização observada nos municípios costeiros dos setores Central, Centro-norte e Norte do litoral de Santa Catarina, nota-se um nítido aumento na ocorrência destas construções. Este aumento, em face à ocupação urbana não planejada em ambientes costeiros e em combinação aos processos erosivos, demonstram práticas de resposta à vulnerabilidade costeira.

Dentre os impactos ambientais associados a implantação destas construções, cita-se o agravamento da erosão costeira, a alteração da topografia dos ambientes praias, a mudança na granulometria dos sedimentos arenosos das praias originais, a alteração da paisagem costeira, a redução dos ambientes naturais e a perda de equilíbrio dinâmico no ambiente litorâneo em que atuam.

Em vista tais impactos, tornam-se necessárias futuras investigações que disponham mais profundamente indicando as consequências em decorrência de cada imposição citada. Bem como, em decorrência ao crescente número de obras de alargamento de faixas de areia por alimentação artificial de sedimentos, mostra-se como potencial área de investigação e estudo para Santa Catarina.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Vista para oeste de um conjunto de molhes localizados entre os municípios de Itajaí (ao sul) e Navegantes (ao norte), litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: <https://www.navegantes.sc.gov.br/pontos-turisticos>

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. G. N.; HORN FILHO, N. O.; MENEZES, J. T.; SANTOS, M. I. F.; ARAÚJO, R. S.; BONETTI, C. H. C. BONETTI FILHO, J. 2019. **Plataforma continental de Santa Catarina**. PGGM. Rio de Janeiro: Projetos e Produções, 185p.

ALMEIDA, F. F. M., HASUI, Y., BRITO NEVES, B. B., FUCK, R. A. 1981. Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth Sciences Review**, 17:1-29.

AMORIM, L. 2007. **O Norte da Ilha está encolhendo**. Disponível em: <https://floripamanha.org/2007/11/o-norte-da-ilha-esta-encolhendo/>.

BAPTISTA NETO, J. A.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. 2004. **Introdução à Geologia Marinha**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 280p.

BENASSI, L. 2017. **Explicação sobre a recuperação da praia do Gravatá reúne centenas de pessoas**. 2017. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/11395/explanacao-sobre-a-recuperacao-da-praia-do-gravata-reune-centenas-de-pessoas>.

BOLETIM INFORMATIVO. 2015. **Obra dos molhes de Zimbros é liberada**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/38063522-Obra-dos-molhes-de-zimbros-e-liberada.html>.

BRASIL. 2004. Lei nº 7.661, de 07 de dezembro de 2004. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC**: seção 01, Brasília, DF.

BRIGHENTI, C. A. 2013. **Indígenas em Santa Catarina**. Vale Boa Ventura, [Local Desconhecido], p.1-31.

BUSH, D. M.; LONGO, N. J.; NEAL, W. J.; ESTEVES, L. S.; PILKEY, D. F.; PILKEY, O. H.; WEBB, C. A. 2001. **Living on the edge of the gulf: the west Florida and Alabama coast**. Duke University Press, 340p.

CALCINONI, J. E.; SOUZA, G. C. de; BEKER, F. M. 2020. Caracterização dos bancos de areia causados pelo assoreamento na boca da barra do canal do Linguado em Balneário Barra do Sul. **Metodologias e Aprendizado**, 2(1): 22-27.

CALLIARI, L. J.; MUEHE, D.; HOEFEL, F. G. 2003. Morfodinâmica praias: uma breve revisão. **Brasil Oceanografia**, 51: 63-78.

CAMPOS, E. J. D. 2021. Circulação oceânica em grande escala e as mudanças climáticas. *In*: HARARI, J. **Noções de Oceanografia**. Cap. 11. São Paulo: IOUSP, p.242-243.

CARDOSO, K. E. O.; SANTANA, C. G. de; LISBOA, D. C. dos S.; ROCHA, L. N.; RANGEL, A. N.; MULLER, R. M. L. 2020. Avaliação da dinâmica da paisagem, visando as mudanças ambientais perante a construção do espigão costeiro na praia da Ponta d'areia, São Luís - MA. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, **12(2)**: 161-180.

CARNIATO, N. 2012. **Diagnóstico preliminar dos processos litorâneos e atividades portuárias, associados à erosão costeira na praia do Porto, Imbituba/SC**. Criciúma. 81f. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental. Universidade do Extremo Sul Catarinense.

CARVALHO, P. F. de & PINTO, E. A. 1938. Reconhecimento geológico no estado de Santa Catarina. **Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico**, **92**: 1-30.

DALBOSCO, A. L. P.; BARLETTA, R. do C.; FRANCO, D. 2019. Relação entre as variações da linha de costa e as características morfodinâmicas da praia da Armação, ilha de Santa Catarina. **Geociências Unesp**, **38(1)**: 241-256.

DIAS, J. A. 2007. Glossary. **Revista de Gestão Costeira Integrada - RGCI**. ISSN 1646-8872.

DIEHL, F. L. & HORN FILHO, N. O. 1996. Compartimentação geológico-geomorfológica da zona litorânea e planície costeira do estado de Santa Catarina. **Notas Técnicas**, **9**: 39-50.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2004. Solos do estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, **46**.

FARINACCIO, A. & TESSLER, M. 2010. Avaliação de impactos ambientais no meio físico decorrentes de obras de Engenharia Costeira: uma proposta metodológica. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, **4(10)**: 419-434.

FABRIS, L. H. F. 1997. **Baía dos Golfinhos: subsídios para o uso sustentável dos recursos naturais em uma unidade de conservação de uso direto: um enfoque participativo**. Florianópolis. 126f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina.

FISCHER, A. & CALLIARI, L. J. 2006. **Proposta para recuperação das áreas afetadas por erosão na praia estuarina do Barro Duro: laguna dos Patos/RS**. Rio Grande: Laboratório de Oceanografia Geológica, p.1-20.

FISNER, M. 2008. **Avaliação ambiental e percepção dos usuários sobre os efeitos das obras de proteção de costa nas praias de Casa Caiada (Olinda) e Janga (Paulista)**. Recife. 148f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

GALVIN, C. J. 1972. **Wave breaking in shallow water**. Honolulu: Coastal Engineering Research Center, 44p.

GERCO/SC. 2010. **Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina**. Florianópolis: Secretaria de Estado do Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades/Ambiens Consultoria Ambiental.

GOULART FILHO, A. 2007. A lenta trajetória da construção do porto de Laguna. **História Econômica & História de Empresas**, 1(1): 83-116.

GUIMARÃES, B. F. C. 2012. **Erosão costeira e produção de blocos para obras de proteção com enrocamento**. Porto. 111f. Tese de Doutorado. Curso de Engenharia de Minas e Geoambiente. Universidade do Porto.

HARARI, J. 2021. **Noções de Oceanografia**. São Paulo: IOUSP, 924p.

HEDGE, A. V. 2010. Coastal erosion and mitigation methods: global state of art. **Indian Journal of Geo-Marine Sciences**, 39(4): 521-530.

HOEFEL, F. G. 1998. **Diagnóstico da erosão costeira na praia de Piçarras, Santa Catarina**. Rio de Janeiro. 98f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Oceânica. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

HORN FILHO, N. O.; FELIX, A.; CAMARGO, J. M. de. 2020. **Atlas geológico da planície costeira do estado de Santa Catarina em base ao estudo dos depósitos quaternários (AGPCSC)**. 1^{ed}. Florianópolis: Edições do Bosque, 331p. E-ISBN digital 978-65-991949-5-5.

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D.; ESTEVAM, C. N.; OLIVEIRA, U. R. de. 2020. **Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC)**. Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 523p.

HORN FILHO, N. O.; GOMES, M. C. V.; EFFTING, F. S.; FERREIRA, A. C. S. J. V.; BOEIRA JÚNIOR, C.; SOUZA, I. C., BAESSO, J. P.; CANHISARES, J. P. 2020. **Variabilidade textural do sistema praia-duna no litoral de Santa Catarina, com ênfase aos depósitos marinho praial e eólico do Holoceno**. 1ª Ed. Florianópolis: Edições do Bosque, 174p. (E-ISBN 978-65-88969-18-2).

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D.; ESTEVAM, C. N.; OLIVEIRA, U. R. de. 2020b. **Mapa fisiográfico do litoral Sul catarinense (ANEXO 8)**. In: HORN FILHO *et al.* (2020). Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC). Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 523p. (E-ISBN 978-65-88969-04-5).

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D.; ESTEVAM, C. N.; OLIVEIRA, U. R. de. 2020c. **Mapa fisiográfico do litoral Centro-sul catarinense (ANEXO 9)**. In: HORN FILHO *et al.* (2020). Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC). Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 523p. (E-ISBN 978-65-88969-01-4).

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D.; ESTEVAM, C. N.; OLIVEIRA, U. R. de. 2020d. **Mapa fisiográfico do litoral Central catarinense (ANEXO 10)**. In: HORN FILHO *et al.* (2020). Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC). Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 523p. (E-ISBN 978-65-88969-00-7).

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D.; ESTEVAM, C. N.; OLIVEIRA, U. R. de. 2020e. **Mapa fisiográfico do litoral Centro-norte catarinense (ANEXO 11)**. In: HORN FILHO *et al.* (2020). Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC). Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 523p. (E-ISBN 978-65-991949-9-3).

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D.; ESTEVAM, C. N.; OLIVEIRA, U. R. de. 2020f. **Mapa fisiográfico do litoral Norte catarinense (ANEXO 12)**. In: HORN FILHO *et al.* (2020). Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC). Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 523p. (E-ISBN 978-65-88969-05-2).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2021. **Censo 2010: Série Cidades**.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. 2021. **Climate change 2021: the physical Science basis**. Contribuição do Grupo de Trabalho I para o 6º Relatório de Avaliação/UNEP.

JORNAL EVOLUÇÃO. 2017. **Avançam as obras de construção de molhe em Barra Velha**. Disponível em: <https://www.jornalevolucao.com.br/textos/38477/0/sbs-quatro-novas-cadeiras-de-rodas-para-a-casa-da-amizade>.

KLEIN, A. H. F. 2004. **Morphodynamics of headland-bay beaches: examples from the coast of Santa Catarina state, Brazil**. Algarve. 253f. Dissertação de Mestrado. Curso de Ciências do Mar. Universidade do Algarve.

LYRA, M. 2011. **A causa da erosão nas praias de Itapoá**. Disponível em: <http://marcolyra.blogspot.com/2011/12/causa-da-erosao-nas-praias-de-itapoa.html>.

MIYAZAKI, L. C. P. 2014. Depósitos tecnogênicos: uma nova perspectiva de leitura geográfica. **Quaternary and Environmental Geosciences**, **5(2)**: 53-66.

MOLLER, J. O.; PIOLA, A. R.; FREITAS, A. C.; CAMPOS, E. J. D. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. **Continental Shelf Research**, **1(28)**: 1607-1624.

OLIVEIRA, U. R. 2009. **Relações entre a morfodinâmica e a utilização em trechos da costa oceânica da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis. 222f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

PELOGGIA, A. U. G. 1998. **O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo**. São Paulo: Xamã, 271p.

PEREIRA, M. L. M. 2004. **Estudo da dinâmica das águas do canal da barra da Barra da Lagoa - Florianópolis, SC**. 2004. Florianópolis. 148f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

PEREIRA, M. D.; SCHETTINI, C. A. F.; OMACHI, C. Y. 2008. Caracterização de feições oceanográficas na plataforma de Santa Catarina através de imagens orbitais. **Revista Brasileira de Geofísica**, **1(27)**: 81-93.

PREFEITURA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ. 2001. **Recuperação da faixa de areia da Praia Central**. Disponível em: <http://www.novapraiacentral.com.br/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

PREFEITURA DE BOMBINHAS. 2016. **Obra do molhe em Bombinhas está a todo vapor**. Disponível em: <https://www.bombinhas.sc.gov.br/noticias/ver/2016/11/obra-do-molhe-em-bombinhas-esta-a-todo-vapor>.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS. 2019. **Prefeitura inicia obra de alargamento da faixa de areia de Canasvieiras**. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/noticias/index.php?pagina=notpagina=i=21094>.

PREFEITURA DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. 2018. **Prefeitura inaugura trapiche da Fazenda da Armação**. Disponível em: <https://www.granfpolis.org.br/noticias/index/ver/codNoticia/463527/codMapaltem/42699>.

PREFEITURA DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. 2022. **Prefeito inaugura trapiches de Cantos dos Ganchos e Ganchos de Fora**. Disponível em: <https://www.governadorcelsoramos.sc.gov.br/noticias/ver/2022/11/prefeito-inaugura-trapiches-de-cantos-dos-ganchos-e-ganchos-de-fora>.

RUSCHEL, R. 20121. **Quanto custa, como é feita e quais os impactos da obra que aumenta a faixa de areia em Balneário Camboriú**. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2021/09/quanto-custa-como-e-feita-e-quais-os-impactos-da-obra-que-aumenta-a-faixa-de-areia-em-balneario-camboriu-ckt20h51u00an0193s3yktu20.html>.

SANDES, M. V. N. 2017. **Dispositivos utilizados em obras de contenção no combate ao avanço da erosão costeira no litoral de Alagoas: análise do trecho da orla de Pajuçara à Ponta Verde**. Maceió. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil. Centro Universitário CESMAC.

SANTOS, F. M. & BASTOS, J. M. 2009. **O processo de urbanização do litoral e a expansão do turismo na capital catarinense: Florianópolis, Santa Catarina - Brasil**. Observatório Geográfico América Latina, 1-13.

SCHIMIDT, A. D., HORN FILHO, N. O., ESTEVAM, C. N. 2013. Estratégias adotadas para conter a erosão costeira no litoral de Santa Catarina, Brasil. *In*: CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ZONAS COSTEIRAS DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA, VII. **Anais**...Maputo, p.1-12.

SCHNEIDER, R. L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. *In*: CONG. BRASIL. GEOL., 28, **Anais...** p.41-65.

SILVA, L. C. 1983. O Complexo Metamórfico Brusque e a Sequência Vulcano-Sedimentar Rio Itajaí-Mirim (SC): uma revisão. *In*: SIMP. SUL. BRAS. GEOL., 1. Porto Alegre, 1983. **Atas...** Porto Alegre, SBG/NRS/NSC/NPR. p.253-265.

SILVEIRA, J. D. 1964. Morfologia do litoral. *In*: AZEVEDO, A. (ed.). **Brasil: A Terra e o Homem**. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, p.253-305.

SOUZA, M. A. L. 2008. Benefícios ambientais no controle de erosão costeira com o uso do dissipador de energia “bagwall” no litoral de Alagoas. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, 8(2): 139-148.

SOUZA, C. R. de G. 2009. **A erosão nas praias do estado São Paulo: causas, consequências, indicadores de monitoramento e risco**. *In*: BONONI, V. L. R., SANTOS J., N. A. (Org.). Memórias do Conselho Científico da Secretaria do Meio Ambiente: A Síntese de Um Ano de Conhecimento Acumulado, pp.48-69, Instituto de Botânica - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. (ISBN 978-85- 7523-025-1).

SUERTEGARAY, D. M. A.; ROSSATO, M. S.; BELLANCA, E. T.; FACHINELLO, A.; CÂNDIDO, L. A.; SILVA, C. R. 2008. Terra Feições Ilustradas. SUERTEGARAY, D. M. A. (org.). 3ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 263p.

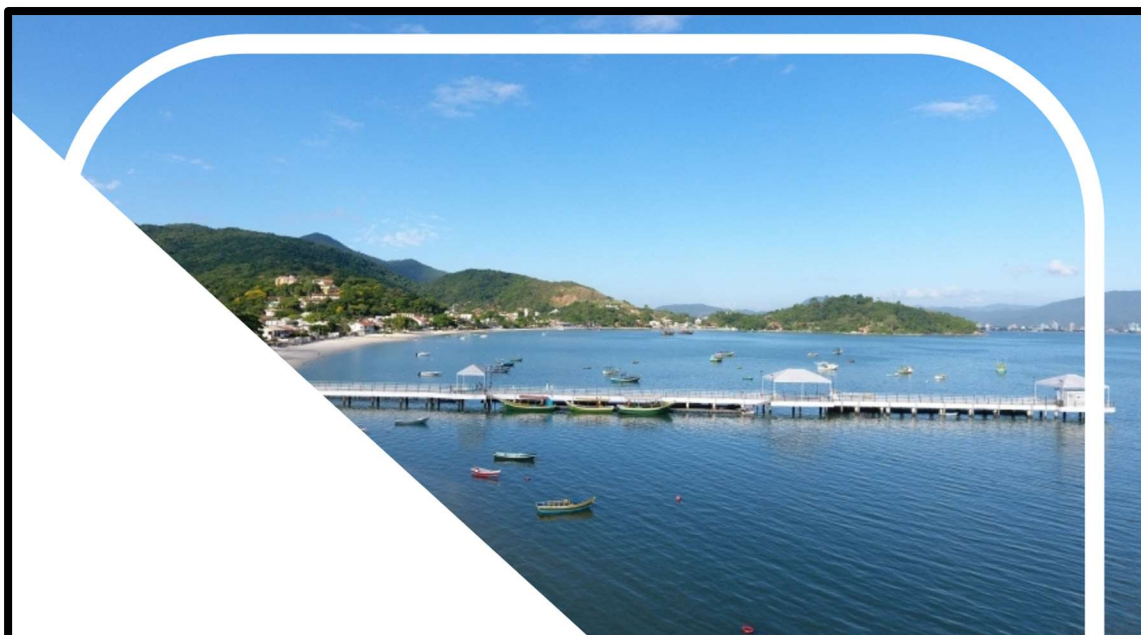
VILLWOCK, J. A. 1994. A costa brasileira: geologia e evolução. **Notas Técnicas**, 7: 38-49.

TERMINAL SÃO FRANCISCO DO SUL. 2021. **Petrobrás**. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-sao-francisco-do-sul.htm>.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. 1981. **Low cost shore protection: a property owner's guide**. Honolulu: The Minerva Group Inc, 2004. 168p.

WHITE, I. C. 1908. **Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM, Parte I, p.1-300; Parte II p.301-617.

ZEMBRUSCKI, S. G. 1979. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias adjacentes. *In*: CHAVES, H. A. F. (Ed.). **Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas adjacentes (Relatório Final)**. (Série Projeto REMAC). v.7, p.129-177. Rio de Janeiro: PETROBRÁS/CENPES/DINTEP.



9. OS AUTORES



Vista para sudoeste de um píer localizado no município de Porto Belo, litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: <http://www.cejen.com/pt/obras/ver/id/9/o/pier-turisticos-de-porto-belo-sc>

Norberto Olmiro Horn Filho

Professor e pesquisador na Universidade Federal de Santa Catarina



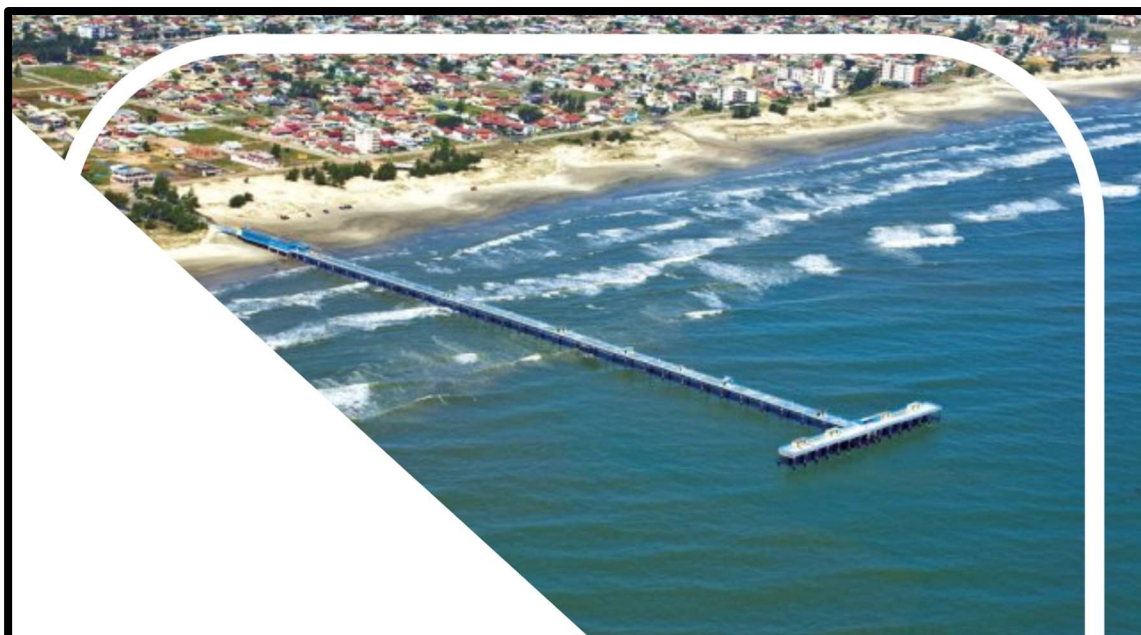
Graduado em Geologia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1979), Mestre em Geociências (Geologia Marinha) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1987) e Doutor em Geociências (Geologia Marinha) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997). Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina, atua junto ao Departamento de Geologia, Programa de Pós-graduação em Geografia e Programa de Pós-graduação em Oceanografia, ministrando aulas na pós-graduação e graduação em Geografia, Oceanografia e Geologia.

Andressa Fernanda Blanco Martins

Graduanda em Oceanografia na Universidade Federal de Santa Catarina



Acadêmica do curso de graduação em Oceanografia, 8ª fase, pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é bolsista de iniciação científica pelo Laboratório de Geologia Costeira (GEOCOST) onde atuou como pesquisadora e, conjuntamente e sob coordenação do Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho, como autora deste e-book. Participou e apresentou em modalidade pôster/painel os resultados da pesquisa sobre “As Estruturas Rígidas e Depósitos Tecnogênicos Dragados no Contexto Geológico-Oceanográfico do Litoral de Santa Catarina, Brasil” no IV Simpósio Brasileiro de 53ª Reunião do Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM) em Salvador – BA.



10. ANEXOS



Vista para noroeste de uma plataforma de pesca localizada no município de Balneário Rincão, litoral Sul de Santa Catarina.

Fonte: <https://www.flickr.com/photos/artedeviajarecomerbem/8964881964>

ANEXO 10.1. Planilha de informações das estruturas tecnogênicas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados do litoral de SC.

#	MUNICÍPIO	LITORAL	UTM LATITUDE	UTM LONGITUDE	NOME DA PRAIA*	DATA	TIPO DE ESTRUTURA	SEQUENCIAL
1/128	Passo de Torres	Sul	6755307.00 m S	625007.00 m E	Passo de Torres Sul	24/11/2020	Molhe	(1/28)
2/128	Balneário Arroio do Silva	Sul	6795235.00 m S	657631.00 m E	Meta	19/10/2020	Plataforma de pesca	(1/11)
3/128	Balneário Rincão	Sul	6805810.00 m S	668921.00 m E	Rincão Sul/Rincão Centro-Sul	03/12/2018	Plataforma de pesca	(2/11)
4/128	Balneário Rincão	Sul	6810133.00 m S	674043.00 m E	Rincão Central/Rincão Centro-norte	03/12/2018	Plataforma de pesca	(3/11)

#	MUNICÍPIO	LITORAL	UTM LATITUDE	UTM LONGITUDE	NOME DA PRAIA	DATA	TIPO DE ESTRUTURA	SEQUENCIAL
5/128	Jaguaruna	Centro-sul	6832774.00 m S	709382.00 m E	Balneário Camacho/Cigana	25/04/2021	Molhe	(2/28)
6/128	Laguna	Centro-sul	6832790.00 m S	709417.00 m E	Cigana/Balneário Camacho	25/04/2021	Molhe	(3/28)
7/128	Laguna	Centro-sul	6834209.00 m S	713476.00 m E	Prainha de Santa Marta	25/04/2021	Muro	(1/1)
8/128	Laguna	Centro-sul	6845741.00 m S	720246.00 m E	Prainha/Mar Grosso Sul	04/04/2021	Molhe	(4/28)
9/128	Laguna	Centro-sul	6845893.00 m S	719415.00 m E	Prainha/Mar Grosso Sul	04/04/2021	Molhe	(5/28)
10/128	Imbituba	Centro-sul	6875295.00 m S	730707.00 m E	Porto Sul	01/01/2021	Enrocamento	(1/21)
11/128	Imbituba	Centro-sul	6875238.00 m S	730474.00 m E	Porto Sul	01/01/2021	Trapiche	(1/1)
12/128	Imbituba	Centro-sul	6875023.00 m S	730094.00 m E	Porto Sul	01/01/2021	Enrocamento	(2/21)
13/128	Imbituba	Centro-sul	6875644.00 m S	729427.00 m E	Porto Central/Porto Norte	01/01/2021	Espigão	(1/7)
14/128	Imbituba	Centro-sul	6875848.00 m S	729305.00 m E	Porto Central/Porto Norte	01/01/2021	Espigão	(2/7)
15/128	Imbituba	Centro-sul	6876053.00 m S	729197.00 m E	Porto Central/Porto Norte	01/01/2021	Espigão	(3/7)

#	MUNICÍPIO	LITORAL	UTM LATITUDE	UTM LONGITUDE	NOME DA PRAIA	DATA	TIPO DE ESTRUTURA	SEQUENCIAL
16/128	Florianópolis	Central	6928028.00 m S	746412.00 m E	Armação	24/09/2021	Pier	(1/52)
17/128	Florianópolis	Central	6927942.00 m S	746355.00 m E	Armação	08/09/2021	Pier	(2/52)
18/128	Florianópolis	Central	6927951.48 m S	746171.11 m E	Armação	08/09/2021	Enrocamento	(3/21)
19/128	Florianópolis	Central	6947343.47 m S	754456.91 m E	Barra da Lagoa	31/12/2021	Molhe	(6/28)
20/128	Florianópolis	Central	6961730.70 m S	759993.23 m E	Ingleses (ANEXO 10.2)	24/09/2021	Pier	(3/52)
21/128	Florianópolis	Central	6961682.50 m S	759358.14 m E	Ingleses (ANEXO 10.2)	24/09/2021	Enrocamento	(4/21)
22/128	Florianópolis	Central	6966432.01 m S	754250.21 m E	Ponta das Canas	25/09/2021	Engordamento	(1/4)
23/128	Florianópolis	Central	6963797.33 m S	752074.51 m E	Canasvieiras	24/09/2021	Pier	(4/52)
24/128	Florianópolis	Central	6963741.32 m S	751864.59 m E	Canasvieiras	25/09/2021	Engordamento	(2/4)
25/128	Florianópolis	Central	6962899.94 m S	749102.29 m E	Croa (ANEXO 10.2)	26/09/2021	Pier	(5/52)

26/128	Governador Celso Ramos	Central	6963445.00 m S	739396.00 m E	Vidinha	24/09/2021	Pier	(6/52)
27/128	Governador Celso Ramos	Central	6966389.00 m S	741097.00 m E	Baía dos Golfinhos	05/01/2021	Pier	(7/52)
28/128	Governador Celso Ramos	Central	6968015.00 m S	741016.00 m E	Zé André/Antônio Correa	04/04/2021	Pier	(8/52)
29/128	Governador Celso Ramos	Central	6968164.00 m S	741011.00 m E	Zé André/Antônio Correa	05/04/2021	Pier	(9/52)
30/128	Governador Celso Ramos	Central	6969316.00 m S	741367.00 m E	Henrique Costa (ANEXO 10.2)	04/04/2021	Pier	(10/52)
31/128	Governador Celso Ramos	Central	6969705.00 m S	741692.00 m E	Henrique Costa	05/04/2021	Pier	(11/52)
32/128	Governador Celso Ramos	Central	6970515.00 m S	741672.00 m E	Fazenda da Armação	19/08/2022	Pier	(12/52)
33/128	Governador Celso Ramos	Central	6970593.00 m S	741752.00 m E	Fazenda da Armação	19/08/2022	Pier	(13/52)
34/128	Governador Celso Ramos	Central	6968983.00 m S	744089.00 m E	Figueira	19/08/2022	Pier	(14/52)
35/128	Governador Celso Ramos	Central	6969173.00 m S	744419.00 m E	Figueira (ANEXO 10.2)	19/08/2022	Pier	(15/52)
36/128	Governador Celso Ramos	Central	6977187.00 m S	742665.00 m E	Ganchos de Fora	19/08/2022	Plataforma de Pesca	(4/11)
37/128	Governador Celso Ramos	Central	6977369.00 m S	742247.00 m E	Ganchos de Fora	19/08/2022	Pier	(16/52)
38/128	Governador Celso Ramos	Central	6976790.00 m S	742116.00 m E	Ganchos de Fora/Ganchos do Meio	13/12/2005	Plataforma de Pesca	(5/11)
39/128	Governador Celso Ramos	Central	6976528.00 m S	742146.00 m E	Ganchos do Meio (ANEXO 10.2)	19/08/2022	Pier	(17/52)
40/128	Governador Celso Ramos	Central	6976410.00 m S	742116.00 m E	Ganchos do Meio	19/08/2022	Plataforma de Pesca	(6/11)
41/128	Governador Celso Ramos	Central	6976397.00 m S	741539.00 m E	Ganchos do Meio/Calheiros	19/08/2022	Pier	(18/52)
42/128	Governador Celso Ramos	Central	6976176.00 m S	741367.00 m E	Calheiros (ANEXO 10.2)	19/08/2022	Plataforma de Pesca	(7/11)
43/128	Governador Celso Ramos	Central	6976713.00 m S	740553.00 m E	Calheiros/Canto dos Ganchos	19/08/2022	Pier	(19/52)
44/128	Governador Celso Ramos	Central	6976357.00 m S	739833.00 m E	Canto dos Ganchos	19/08/2022	Plataforma de Pesca	(8/11)
45/128	Tijucas	Central	6975889.00 m S	739044.00 m E	Tijucas	03/10/2021	Pier	(20/52)

#	MUNICÍPIO	LITORAL	UTM LATITUDE	UTM LONGITUDE	NOME DA PRAIA	DATA	TIPO DE ESTRUTURA	SEQUENCIAL
46/128	Bombinhas	Centro-norte	6991109.00 m S	745168.00 m E	Zimbros	04/04/2021	Molhe	(7/28)
47/128	Bombinhas	Centro-norte	6991103.00 m S	745211.00 m E	Zimbros	04/04/2021	Molhe	(8/28)
48/128	Bombinhas	Centro-norte	6991069.00 m S	745522.00 m E	Zimbros	04/04/2021	Pier	(21/52)
49/128	Bombinhas	Centro-norte	6988882.00 m S	747762.00 m E	Canto Grande	04/04/2021	Pier	(22/52)
50/128	Bombinhas	Centro-norte	6988704.00 m S	747666.00 m E	Canto Grande/Tainha	04/04/2021	Pier	(23/52)
51/128	Bombinhas	Centro-norte	6987593.00 m S	746646.00 m E	Canto Grande/Tainha	04/04/2021	Pier	24/52)
52/128	Bombinhas	Centro-norte	6994741.00 m S	749524.00 m E	Lagoinha (ANEXO 10.2)	04/04/2021	Pier	(25/52)
53/128	Porto Belo	Centro-norte	6997905.00 m S	746331.00 m E	Galheta (ANEXO 10.2)	04/04/2021	Pier	(26/52)
54/128	Porto Belo	Centro-norte	6997726.00 m S	746097.00 m E	Estaleiro	04/04/2021	Pier	(27/52)

55/128	Porto Belo	Centro-norte	6997505.00 m S	745270.00 m E	Estaleiro/Caixa D'Aço	04/04/2021	Pier	(28/52)
56/128	Porto Belo	Centro-norte	6996943.00 m S	745287.00 m E	Caixa D'Aço/Filomena	04/04/2021	Pier	(29/52)
57/128	Porto Belo	Centro-norte	6996893.00 m S	745282.00 m E	Caixa D'Aço/Filomena	04/04/2021	Pier	(30/52)
58/128	Porto Belo	Centro-norte	6996848.00 m S	745264.00 m E	Caixa D'Aço/Filomena	04/04/2021	Pier	(31/52)
59/128	Porto Belo	Centro-norte	6996753.00 m S	745184.00 m E	Caixa D'Aço/Filomena	04/04/2021	Pier	(32/52)
60/128	Porto Belo	Centro-norte	6996726.00 m S	745158.00 m E	Caixa D'Aço/Filomena	04/04/2021	Pier	(33/52)
61/128	Porto Belo	Centro-norte	6996491.00 m S	744911.00 m E	Prainha do Araçá	04/04/2021	Plataforma de Pesca	(9/11)
62/128	Porto Belo	Centro-norte	6996473.00 m S	744788.00 m E	Prainha do Araçá/Araçá	04/04/2021	Pier	(34/52)
63/128	Porto Belo	Centro-norte	6996119.00 m S	744610.00 m E	Araçá	04/04/2021	Pier	(35/52)
64/128	Porto Belo	Centro-norte	6995974.00 m S	744348.00 m E	Araçá/Araújo	04/04/2021	Pier	(36/52)
65/128	Porto Belo	Centro-norte	6995153.00 m S	744344.00 m E	Araújo/Saco (ANEXO 10.2)	04/04/2021	Doca	(1/3)
66/128	Porto Belo	Centro-norte	6994723.00 m S	744248.00 m E	Saco	04/04/2021	Pier	(37/52)
67/128	Porto Belo	Centro-norte	6994700.00 m S	744225.00 m E	Saco	04/04/2021	Pier	(38/52)
68/128	Porto Belo	Centro-norte	6994357.00 m S	743538.00 m E	Baixio	04/04/2021	Molhe	(9/28)
69/128	Porto Belo	Centro-norte	6994083.00 m S	743335.00 m E	Baixio	04/04/2021	Pier	(39/52)
70/128	Porto Belo	Centro-norte	6993757.00 m S	742514.00 m E	Porto Belo (ANEXO 10.2)	04/04/2021	Pier	(40/52)
71/128	Itapema	Centro-norte	7001175.00 m S	737241.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Molhe	(10/28)
72/128	Itapema	Centro-norte	7001171.00 m S	737398.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(41/52)
73/128	Itapema	Centro-norte	7001190.00 m S	737418.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(42/52)
74/128	Itapema	Centro-norte	7001171.00 m S	737448.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(43/52)
75/128	Itapema	Centro-norte	7001169.00 m S	737454.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(44/52)
76/128	Itapema	Centro-norte	7001155.00 m S	737460.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(45/52)
77/128	Itapema	Centro-norte	7001086.00 m S	737457.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(46/52)
78/128	Itapema	Centro-norte	7001026.00 m S	737504.00 m E	Canto da Praia (ANEXO 10.2)	12/04/2021	Pier	(47/52)
79/128	Itapema	Centro-norte	7000931.00 m S	737480.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(48/52)
80/128	Itapema	Centro-norte	7000852.00 m S	737537.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Pier	(49/52)
81/128	Itapema	Centro-norte	7000804.00 m S	737552.00 m E	Canto da Praia	12/04/2021	Molhe	(11/28)
82/128	Itapema	Centro-norte	7002321.00 m S	738864.00 m E	Marina Plaza (ANEXO 10.2)	04/04/2021	Doca	(2/3)
83/128	Itapema	Centro-norte	7002298.00 m S	738825.00 m E	Marina Plaza	04/04/2021	Molhe	(12/28)
84/128	Itapema	Centro-norte	7002251.00 m S	738914.00 m E	Marina Plaza	04/04/2021	Molhe	(13/28)
85/128	Balneário Camboriú	Centro-norte	7011689.00 m S	739290.00 m E	Laranjeiras	03/10/2021	Pier	(50/52)

86/128	Balneário Camboriú	Centro-norte	7010825.00 m S	737872.00 m E	Balneário Camboriú Sul (ANEXO 10.2)	03/10/2021	Doca	Doca (3/3)
87/128	Balneário Camboriú	Centro-norte	7010980.00 m S	737710.00 m E	Balneário Camboriú Sul	03/10/2021	Molhe	(14/28)
88/128	Balneário Camboriú	Centro-norte	7011943.42 m S	735527.68 m E	Balneário Camboriú Central	03/10/2021	Engordamento	(3/4)
89/128	Balneário Camboriú	Centro-norte	7014308.00 m S	735160.00 m E	Balneário Camboriú Norte	03/10/2021	Molhe	(15/28)
90/128	Itajaí	Centro-norte	7020812.00 m S	734534.00 m E	Prainha dos Molhes	10/07/2021	Molhe	(16/28)
91/128	Navegantes	Centro-norte	7021199.00 m S	734390.00 m E	Navegantes Sul	10/07/2021	Molhe	(17/28)
92/128	Navegantes	Centro-norte	7029269.00 m S	735566.00 m E	Gravatá Central/Gravatá Norte	10/07/2021	Enrocamento	(5/21)
93/128	Navegantes	Centro-norte	7030478.00 m S	736374.00 m E	Gravatá Norte	10/07/2021	Molhe	(18/28)
94/128	Penha	Centro-norte	7034949.00 m S	738155.00 m E	Armação do Itapocoroy Central/Norte*	10/07/2021	Plataforma de Pesca	(10/11)
95/128	Penha	Centro-norte	7036906.00 m S	733398.00 m E	Piçarras Penha	10/07/2021	Pier	(51/52)
96/128	Penha	Centro-norte	7036849.00 m S	733375.00 m E	Piçarras Penha	10/07/2021	Molhe	(19/28)
97/128	Penha	Centro-norte	7036839.00 m S	733349.00 m E	Piçarras Penha	10/07/2021	Molhe	(20/28)
98/128	Penha	Centro-norte	7036795.00 m S	732581.00 m E	Piçarras Penha	10/07/2021	Molhe	(21/28)
99/128	Balneário Piçarras	Centro-norte	7036784.00 m S	732515.00 m E	Piçarras Central	10/07/2021	Molhe	(22/28)
100/128	Balneário Piçarras	Centro-norte	7037413.00 m S	731737.00 m E	Piçarras Central	10/07/2021	Espigão	(4/7)
101/128	Balneário Piçarras	Centro-norte	7037765.00 m S	731480.00 m E	Piçarras Central	10/07/2021	Engordamento	(4/4)
102/128	Balneário Piçarras	Centro-norte	7038308.00 m S	731296.00 m E	Piçarras Central (ANEXO 10.2)	10/07/2021	Espigão	(5/7)

* (ANEXO 10.2)

#	MUNICÍPIO	LITORAL	UTM LATITUDE	UTM LONGITUDE	NOME DA PRAIA	DATA	TIPO DE ESTRUTURA	SEQUENCIAL
103/128	Barra Velha	Norte	7045628.00 m S	730352.00 m E	Pedras Brancas e Pedras Pretas	10/07/2021	Molhe	(23/28)
104/128	Barra Velha	Norte	7045758.00 m S	730212.00 m E	Pedras Brancas e Pedras Pretas	10/07/2021	Enrocamento	(6/21)
105/128	Barra Velha	Norte	7051548.00 m S	730660.00 m E	Barra Velha Centro-sul	10/07/2021	Espigão	(6/7)
106/128	Barra Velha	Norte	7052086.00 m S	730916.00 m E	Barra Velha Central (ANEXO 10.2)	10/07/2021	Espigão	(7/7)
107/128	Barra Velha	Norte	7052504.00 m S	730961.00 m E	Barra Velha	10/07/2021	Enrocamento	(7/21)
108/128	Barra Velha	Norte	7052737.00 m S	730947.00 m E	Barra Velha	10/07/2021	Enrocamento	(8/21)
109/128	Barra Velha	Norte	7052961.00 m S	730975.00 m E	Barra Velha	10/07/2021	Enrocamento	(9/21)
110/128	Barra Velha	Norte	7053140.00 m S	731011.00 m E	Barra Velha	10/07/2021	Enrocamento	(10/21)
111/128	Barra Velha	Norte	7053792.00 m S	731178.00 m E	Barra Velha	10/07/2021	Enrocamento	(11/21)
112/128	Barra Velha	Norte	7053792.00 m S	731178.00 m E	Barra Velha/Barra Velha Centro-norte	10/07/2021	Enrocamento	(12/21)
113/128	Barra Velha	Norte	7054774.00 m S	731469.00 m E	Barra Velha Centro-norte	10/07/2021	Enrocamento	(13/21)
114/128	Barra Velha	Norte	7057705.00 m S	732580.00 m E	Barra Velha Norte	10/07/2021	Molhe	(24/28)

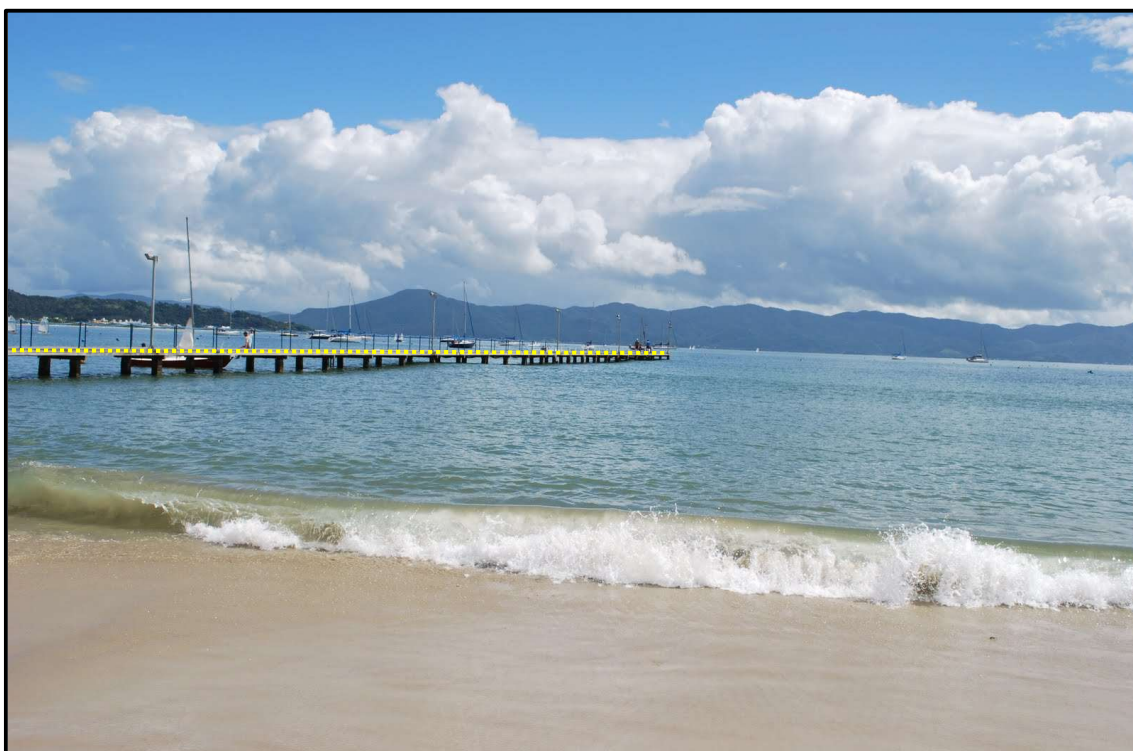
115/128	Araquari	Norte	7057847.00 m S	732732.00 m E	Barra do Itapocu	10/07/2021	Molhe	(25/28)
116/128	Balneário Barra do Sul	Norte	7067993.74 m S	737158.20 m E	Barra do Sul Central	10/07/2021	Plataforma de Pesca	(11/11)
117/128	Balneário Barra do Sul	Norte	7069320.16 m S	737920.53 m E	Barra do Sul Centro-norte	22/02/2019	Enrocamento	(14/21)
118/128	Balneário Barra do Sul	Norte	7069793.00 m S	738213.00 m E	Barra do Sul Centro-norte/Norte	22/02/2019	Enrocamento	(15/21)
119/128	Balneário Barra do Sul	Norte	7071808.00 m S	739817.00 m E	Barra do Sul Norte	22/02/2019	Molhe	(26/28)
120/128	São Francisco do Sul	Norte	7071915.00 m S	739747.00 m E	Grande 1	22/02/2019	Molhe	(27/28)
121/128	São Francisco do Sul	Norte	7097666.00 m S	749895.00 m E	Saudade/Enseada	21/10/2021	Molhe	(28/28)
122/128	São Francisco do Sul	Norte	7097846.00 m S	749684.00 m E	Saudade/Enseada	21/10/2021	Pier	(52/52)
123/128	São Francisco do Sul	Norte	7097445.00 m S	749635.00 m E	Saudade/Enseada	21/10/2021	Enrocamento	(16/21)
124/128	Itapoá	Norte	7105218.00 m S	740913.00 m E	Itapoá 2/Itapoá 3	06/02/2021	Enrocamento	(17/21)
125/128	Itapoá	Norte	7106389.00 m S	740558.00 m E	Itapoá 3/Itapoá 4	06/02/2021	Enrocamento	(18/21)
126/128	Itapoá	Norte	7107818.00 m S	740133.00 m E	Itapoá 4/Itapoá 5	06/02/2021	Enrocamento	(19/21)
127/128	Itapoá	Norte	7112301.00 m S	739697.00 m E	Itapoá 5	06/02/2021	Enrocamento	(20/21)
128/128	Itapoá	Norte	7114724.00 m S	739120.00 m E	Brasília/Itapoá 6	06/02/2021	Enrocamento	(21/21)

* As praias em destaque nessa planilha representam as praias em que foram descritas integralmente as estruturas tecnogênicas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados

ANEXO 10.2. Imagens de outras estruturas rígidas do litoral de Santa Catarina.



Vista para sul do píer e enrocamento (estruturas #20 e #21) implantados no canto Sul da praia dos Ingleses, no município de Florianópolis, litoral Central de Santa Catarina.
Fonte: (<https://www.flickr.com/photos/dircinha/6044354186>).

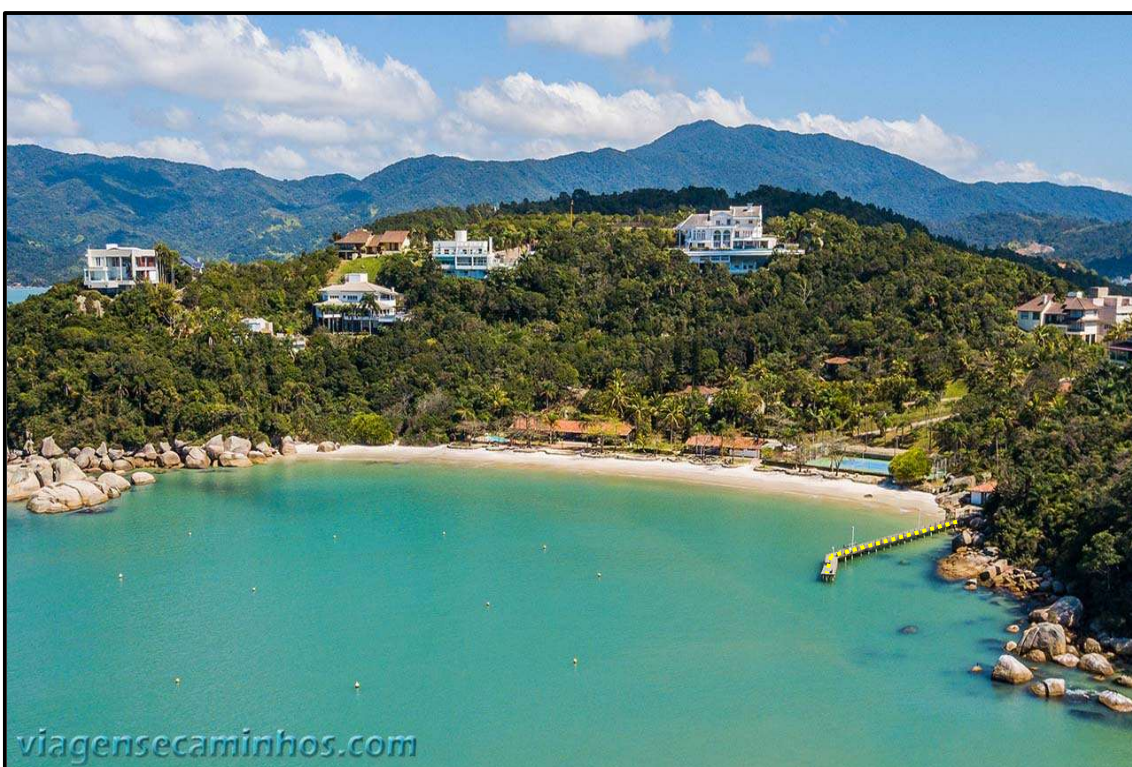


Vista para sul do noroeste do píer (estrutura #25) implantado na praia da Croa, no município de Florianópolis, litoral Central de Santa Catarina.
Fonte: (<https://guiemi.blogspot.com/2010/04/jurere-outonal.html>).



Vista para noroeste do píer (estrutura #30) implantado na praia do Henrique Costa, próximo à pousada Recanto das Flores, no município de Governador Celso Ramos, litoral Central de Santa Catarina.

Fonte: (Claiton Conto).



Vista para sul do norte do píer (estrutura #35) implantado na praia da Figueira, no município de Florianópolis, litoral Central de Santa Catarina.

Fonte: (<https://www.viagensecaminhos.com/2012/08/governador-celso-ramos-sc.html>).



Vista para noroeste do píer (estrutura #39) (trapiche de Ganchos) implantado no Ganchos do Meio, no município de Governador Celso Ramos, litoral Central de Santa Catarina.

Fonte: (Iporã Possanti).



Vista da Plataforma de Pesca (estrutura #42) no canto inferior da imagem implantada na praia do Calheiros, no município de Governador Celso Ramos, litoral Central de Santa Catarina.

Fonte: (Nivaldo Cit Filho).



Vista para norte do píer (estrutura #52) (trapiche da praia de Bombinhas) implantado na praia da Lagoinha, no município de Bombinhas, litoral Centro-norte de Santa Catarina.
Fonte: (Ester Galvani).



Vista para norte do píer (estrutura #53) (trapiche) implantado na praia da Galheta, no município de Porto Belo, litoral Centro-norte de Santa Catarina.
Fonte: (Sílvio César Montibellier).



Vista para sudeste da doca (estrutura #65) (late Clube de Porto Belo) implantada na praia do Araçá/Saco, no município de Porto Belo, litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: (Fernando Affonso).



Vista para noroeste do píer (estrutura #70) (Píer Turístico Municipal de Porto Belo) implantado na praia de Porto Belo, no município de Porto Belo, litoral Centro-norte de Santa Catarina, que dá acesso hidroviário à ilha de Porto Belo ou João da Cunha.

Fonte: (Vibhutesh Zambaulikar).



Vista para noroeste do píer (estrutura #78) implantado na praia do Canto da Praia, no município de Porto Belo, litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: (Edufotoak).



© 2013 RAMONA KATCHEIKA PALOSCHI TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Vista para noroeste da doca (estrutura #82) implantada na praia Marina Plaza, no município de Itapema, litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: (Ramona Katcheika).



Vista para norte da doca (estrutura #86) implantada na praia do Balneário Camboriú Sul, no município de Balneário Camboriú, litoral Centro-norte de Santa Catarina.
Fonte: (Thati Iagui).



Vista para nordeste da plataforma de pesca (estrutura #94) implantada na praia do Armação do Itapocoroy Central/Norte, no município de Penha, litoral Centro-norte de Santa Catarina.
Fonte: (Anderson Ujacov).



Vista para norte do espigão (estrutura #102) implantado na praia de Piçarras Central, no município de Balneário Piçarras, litoral Centro-norte de Santa Catarina.

Fonte: (Luciano Mende).



Vista para leste do espigão (estrutura #106) implantado na praia de Barra Velha Central, no município de Barra Velha, no litoral Centro-norte de Santa Catarina.


Fonte: (Marcelo Tombesi Guedes).

ANEXO 10.3. Pôster apresentado no IV Simpósio Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha do Programa de Geologia e Geofísica Marinha, 2022.

IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
53ª REUNIÃO DO PROGRAMA DE

GEOLOGIA E GEOFÍSICA MARINHA

07 A 09/11/2022
Salvador - Bahia - Brasil



IV SBGM

ESTRUTURAS RÍGIDAS E DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DRAGADOS NO CONTEXTO GEOLÓGICO - OCEANOGRÁFICO DO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL


Norberto Olmiro Horn Filho & Andressa Fernanda Blanco Martins
Laboratório de Geologia Costeira, Programa de Pós-graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Santa Catarina

INTRODUÇÃO

As estruturas tecnogênicas litorâneas localizadas na interface entre os ambientes praias, eólico, estuarino, lagunar, dentre outros, podem ser definidas como estruturas facilitadoras que, em muitas vezes, exercem mais de uma função. Dentre outras atribuições, elas podem ser classificadas como: muros de contenção, enrocamentos, espigões, quebra-mares, molhes, muros de gabões, *bagwalls*, piers ou trapiches, passarelas, obras de alimentação artificial de sedimentos e plataformas de pesca e embarque (Figura 1).

Os depósitos tecnogênicos podem ser definidos como depósitos de formação superficial consequentes de atividades antrópicas (PELOGGIA, 2003). Dentre as diversas classificações dos depósitos tecnogênicos estabelecidas por diversos autores, cita-se os depósitos úrbicos, gárbicos, espólicos e dragados propostos por Fanning & Fanning (1989, *apud* PELOGGIA, 1999).

Em vista a necessidade de um estudo destas imposições antrópicas no litoral do estado de Santa Catarina, foi realizado um mapeamento das estruturas e depósitos tecnogênicos existentes nos cinco setores costeiros do estado.



GeoCOST
UFSC





Figura 1. Exemplo de uma estrutura rígida litorânea localizada no município de Balneário Camboriú, Santa Catarina - Brasil.

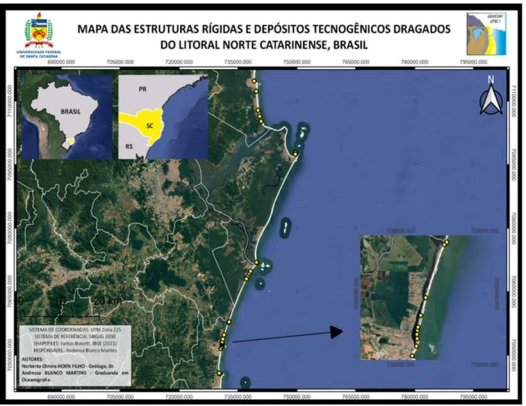


MAPA DAS ESTRUTURAS RÍGIDAS E DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DRAGADOS DO LITORAL CENTRO-NORTE CATARINENSE, BRASIL

Figura 2. Mapa das estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados do litoral Centro-norte de Santa Catarina, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos dessa pesquisa contaram, inicialmente, com análises de imagens aéreas no software *Google Earth Pro*, seguido de um levantamento da localização geográfica das estruturas e depósitos tecnogênicos. Os anexos dos mapas fisiográficos do litoral de Santa Catarina propostos por Horn Filho *et al.* (2020), serviram de base para localização geográfica das 260 praias oceânicas ao longo da costa catarinense. Os dados coletados nos 27 municípios costeiros litorâneos de Santa Catarina foram compartimentados em cinco setores segundo o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina (GERCO/SC, 2010), assim definidos: litoral Sul (setor 5), litoral Centro-sul (setor 4), litoral Central (setor 3), litoral Centro-norte (setor 2) e litoral Norte (setor 1). A partir dos dados coletados, foram realizados um levantamento histórico e uma análise relacionada aos efeitos da presença das estruturas e depósitos tecnogênicos como auxílio a uma visualização do ano de construção, das intenções das organizações responsáveis em frente a implantação e as consequências sobre o ambiente e a população próxima ao local do dado coletado.



MAPA DAS ESTRUTURAS RÍGIDAS E DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DRAGADOS DO LITORAL NORTE CATARINENSE, BRASIL

Figura 3. Mapa das estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos dragados do litoral Norte de Santa Catarina, Brasil.

CONCLUSÕES

Em razão da crescente urbanização observada nos municípios costeiros dos setores Central, Centro-norte e Norte do litoral de Santa Catarina, nota-se um nítido aumento na ocorrência das estruturas rígidas e dos depósitos tecnogênicos. Este aumento, em face à ocupação urbana não planejada em ambientes costeiros e em combinação aos processos erosivos, demonstram práticas de resposta à vulnerabilidade costeira. Estas estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos são construídos visando o benefício da população costeira, seja do ponto de vista econômico ou turístico. Entretanto, estes benefícios, sendo vistos como imposições antrópicas a ambientes de dinâmicas altamente complexas, podem agravar ou até ampliar as problemáticas iniciais sob a tentativa de resolvê-las. Dentre os impactos ambientais associados a implantação das estruturas rígidas e depósitos tecnogênicos, cita-se o agravamento da erosão costeira, a alteração da topografia dos ambientes praias, a mudança na granulometria dos sedimentos arenosos das praias originais, a alteração da paisagem costeira, a redução dos ambientes naturais e a perda de equilíbrio dinâmico no ambiente litorâneo em que atuam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA - GERCO/SC. 2010. *Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro - Fase I*. Florianópolis: Secretaria de Estado do Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades/Ambiense Consultoria Ambiental.

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D.; ESTEVAM, C. N.; OLIVEIRA, U. R. de. 2020. *Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil* (APASC). Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC), 523p. (E-I-SBN 978-65-991949-6-2).

PELOGGIA, A. U. G. 2003. O problema estratigráfico dos depósitos tecnogênicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9, Recife. *Anais... ABEQUA* (CD-ROM).

PELOGGIA, A. U. G. 1999. Sobre a classificação, enquadramento estratigráfico e cartografia dos solos e depósitos tecnogênicos. Grupo de Trabalho de Geotécnica e Geologia Urbana, v.1, n.3, p.35-50.

2022

**EDIÇÕES
do BOSQUE**



UFSC/CFH/NUPPE



**ESTRUTURAS RÍGIDAS E DEPÓSITOS TECNÔGENICOS
DRAGADOS NO CONTEXTO GEOLÓGICO-OCEANOGRÁFICO DO
LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL**