

CAPÍTULO 7

OS SANGRADOUROS DO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL

Mariana Veras de Alencar Zorzo
Augusto Dietrich Schmitz
Andressa Fernanda Blanco Martins
Norberto Olmiro Horn Filho

RESUMO

Os sangradouros são cursos d'água responsáveis por escoar a água acumulada à retaguarda das dunas frontais, cujo nome tem relação com a coloração de suas águas como se fosse uma sangria. Eles modificam a paisagem com um recorte das dunas, adicionando à praia um curso de água raso e, geralmente, com baixas velocidades de suas correntes fluviais. Em Santa Catarina, é possível encontrar esses cursos d'água ao longo de todo litoral nos 27 municípios costeiros litorâneos que se estendem por 696km de linha de costa, caracterizado pela presença de praias com estágio morfodinâmico dissipativo, intermediário e refletivo; morfologias de praias retilíneas, parabólicas, de bolso e de esporão, além de sedimentos com tamanho granulométrico dominante de areia fina, areia média e areia grossa. Com isso, o principal objetivo do presente trabalho foi quantificar e qualificar, com base no “Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC)”, todos os sangradouros ocorrentes nas 260 praias oceânicas dos setores Sul, Centro-sul, Central, Norte e Centro-norte de Santa Catarina em dois períodos distintos, o primeiro, relacionado à estação mais úmida com maior precipitação pluviométrica e o segundo, relativo à estação mais seca com menor precipitação pluviométrica. A metodologia foi desenvolvida em gabinete em três etapas: levantamento bibliográfico e análise de dados disponibilizados no APASC, levantamento dos sangradouros e elaboração dos mapas e, por último, síntese dos dados, produção textual e publicação dos resultados. Para a etapa de geoprocessamento e elaboração dos mapas utilizou-se os *softwares Google Earth* e *QGIS*, respectivamente. Foram mapeados 514 sangradouros no litoral de Santa Catarina, 281 (55%) encontrados durante o período chuvoso (meses de janeiro, fevereiro, março, abril, outubro, novembro e dezembro) e 233 (45%) durante o período não chuvoso (meses de maio, junho, julho, agosto e setembro). O maior número de sangradouros foi identificado no setor Sul (185; 36%), seguido dos setores Centro-sul (108; 21%), Central (107; 20%), Centro-norte (82; 16%) e Norte (32; 7%). As principais variáveis identificadas e relacionadas à quantidade dos sangradouros na costa catarinense foram: aporte pluviométrico, sistema deposicional, presença de dunas, morfologia e morfodinâmica das praias, granulometria, porosidade e urbanização costeira. Constatou-se que os meses com maior aporte pluviométrico e praias mais urbanizadas apresentaram maior ocorrência de sangradouros. A granulometria e a porosidade do sedimento do setor do pós-praia também se revelaram importantes para a presença dos sangradouros, uma vez que praias arenosas finas de baixa porosidade concentraram maior número de sangradouros quando relacionadas às praias arenosas grossas de alta porosidade. Em algumas praias com granulometria areia grossa, localizadas nos setores Central e Centro-norte, foram encontrados sangradouros, fato que pode estar relacionado a uma precipitação pluviométrica acima do comum e às modificações antrópicas da paisagem natural. O número de sangradouros é maior nas praias retilíneas e dissipativas adjacentes ao sistema deposicional laguna-barreira com campo de dunas bem definido à retaguarda, bem como em praias com nítida urbanização de seu litoral, onde o acúmulo e escoamento dos cursos fluviais da planície costeira em direção à antepraia são favorecidos.

PALAVRAS-CHAVE: Praia oceânica. Granulometria. Curso d'água.

1. INTRODUÇÃO

Os ambientes costeiros litorâneos estão ligados à vida e à cultura desde o início da espécie humana. Esses locais são fontes de energia, alimento, recreação e vida. Estão relacionados com grande parte das atividades humanas e desempenham papel fundamental para a sobrevivência de diversas comunidades. Atualmente, verifica-se que 26,6% da população

brasileira, o equivalente a 50,7 milhões de habitantes, vive em municípios da zona costeira (IBGE, 2012).

São nesses ambientes que se encontram os sangradouros (Figura 1), caracterizados como feições naturais que ocorrem ao longo da costa, representando cursos d'água que atuam no escoamento da água pluvial retida à retaguarda das dunas frontais para o oceano e interagem na troca de sedimentos da zona costeira com o oceano (SERPA, 2008). Eles modificam a paisagem com um recorte das dunas frontais, adicionando à praia um curso de água raso e geralmente com baixas velocidades de suas correntes fluviais. Seu nome é composto por dois radicais: “sangra” = vermelho/cor de sangue e “douros” = curso d'água. Muitas vezes apresentam uma coloração avermelhada devido aos sedimentos transportados, podendo estar enriquecidos comumente em matéria orgânica vegetal. Em base à visão aérea de alguns sangradouros, é possível notar uma coloração avermelhada nesses cursos d'água que lembram sangue escoando, daí a origem do nome.

Figura 1: Sangradouro localizado na praia da pinheira Centro-norte no município de Palhoça – SC (linha tracejada de cor amarela).



Fonte: Horn Filho *et al.* (2022) - Imagem de satélite extraída do *Google Earth* (2020).

Em praias dissipativas e intermediárias devido ao maior espriamento, a ocorrência dos sangradouros é mais comum, favorecendo o acúmulo e escoamento dos cursos fluviais da planície costeira em direção à antepraia (SERPA, 2008). Dessa forma, em praias intermediárias, a permanência é breve e em praias refletivas, a permanência é quase nula.

Em Santa Catarina, é possível encontrar esses cursos d'água ao longo de todo litoral e é a partir disso que surgiu o projeto de pesquisa “Os sangradouros no contexto geológico-oceanográfico do litoral de Santa Catarina, Brasil”, tendo como principal objetivo quantificar e qualificar todos os sangradouros ocorrentes nas 260 praias oceânicas dos setores Sul, Centro-sul, Central, Norte e Centro-norte de Santa Catarina em dois períodos distintos, o primeiro, relacionado à maior precipitação pluviométrica e o segundo, relativo à estação mais seca com menor precipitação pluviométrica. A observação dos sangradouros foi registrada em imagens aéreas sobre o Depósito eólico e sobre o Depósito marinho praial, ambos de idade holocênica.

Com a crescente urbanização do litoral catarinense, as intensas atividades relacionadas à construção civil e a escassez de publicações relacionadas aos sangradouros catarinenses, justificou-se a necessidade de se compreender melhor esses cursos d'água, motivando o desenvolvimento do referido projeto de pesquisa que tem como base o “Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC)” (HORN FILHO *et al.*, 2020).

2. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

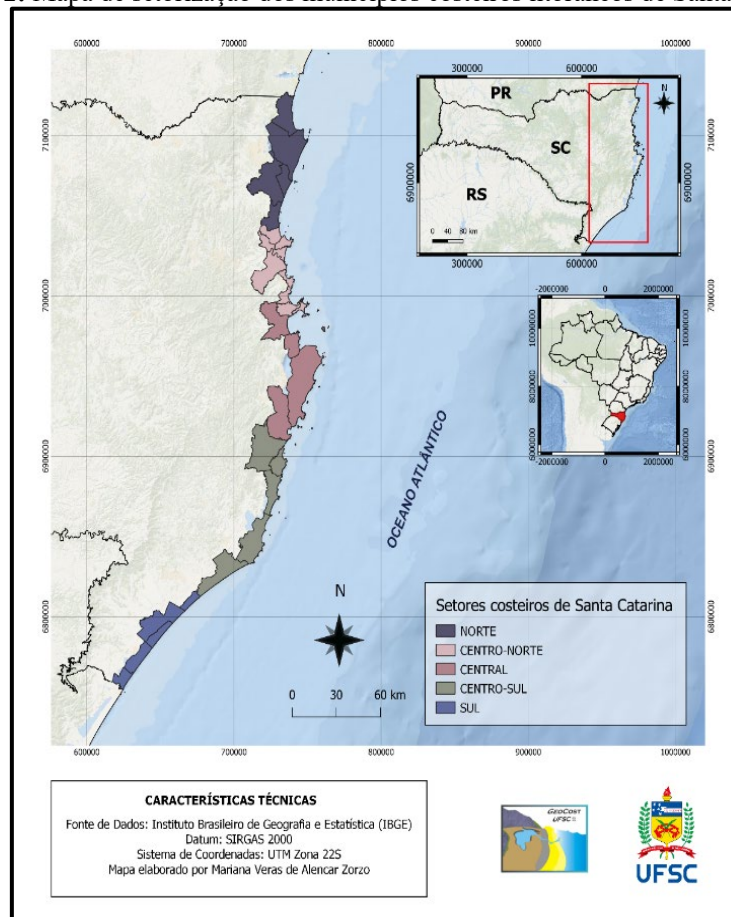
O estado de Santa Catarina, na região Sul do Brasil, faz fronteira com os estados do Paraná e Rio Grande do Sul (ao norte e ao sul, respectivamente), com o oceano Atlântico ao leste e Argentina a oeste. O estado possui 295 municípios, dentre eles, o município de Florianópolis, onde encontra-se sua capital. No litoral encontram-se os 27 municípios costeiros litorâneos, adjacentes ao oceano Atlântico sul, entre as latitudes sul 25°57'41" e 29°23'55".

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina (GERCO/SC) (SANTA CATARINA/GERCO, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2010e) propõe a divisão do litoral em cinco setores: Norte, Centro-norte, Central, Centro-sul e Sul (Figura 2). Neste trabalho foram analisados os 27 municípios costeiros litorâneos que fazem frente com o oceano Atlântico, conforme listagem apresentada a seguir de sul a norte.

- Litoral Sul (cinco municípios): Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Balneário Rincão e Passo de Torres;
- Litoral Centro-sul (cinco municípios): Garopaba, Imbituba, Jaguaruna, Laguna e Paulo Lopes;
- Litoral Central (quatro municípios): Florianópolis, Governador Celso Ramos, Palhoça e Tijucas;

- Litoral Centro-norte (oito municípios): Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Bombinhas, Itajaí, Itapema, Navegantes, Penha e Porto Belo;
- Litoral Norte (cinco municípios): Araquari, Balneário Barra do Sul, Barra Velha, Itapoá e São Francisco do Sul.

Figura 2: Mapa de setorização dos municípios costeiros litorâneos de Santa Catarina.



Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

As chuvas, em Santa Catarina, são principalmente influenciadas pelos seguintes sistemas meteorológicos: as frentes frias, os vórtices ciclônicos, os cavados de níveis médios, a convecção tropical, a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e a circulação marítima (MONTEIRO, 2001). No verão, os índices de precipitação pluviométrica (entre 120 e 300mm) são os mais elevados do ano. Isso se deve ao fato de a alta umidade e calor formarem uma convecção tropical, resultando em pancadas de chuva. No inverno, o tempo é majoritariamente influenciado por massas de ar polar, provenientes do continente Antártico, com correntes de ar frio que chegam pelo sul e ao se fixarem, provocam dias limpos e queda brusca de temperaturas na região Sul. Ao contrário do que ocorre no verão, os anticiclones adentram ao continente, provocando frentes frias, além disso, a precipitação é fortemente influenciada pela ação de

vórtices ciclônicos de baixa pressão. O inverno possui menor precipitação pluviométrica nos municípios litorâneos da zona costeira de Santa Catarina do que o verão.

O litoral catarinense é composto por praias com padrões morfológicos e granulometria variada. São encontradas praias com perfil dissipativo, intermediário e refletivo e sedimentos com tamanho predominante areia fina, areia média e areia grossa, como descrito no “Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas do litoral de Santa Catarina, Brasil (APASC)”.

De acordo com Horn Filho *et al.* (2020), o setor Sul do estado de Santa Catarina apresenta praias arenosas finas, dissipativas, retilíneas e ausência de promontórios rochosos. O setor Centro-sul exhibe praias arenosas de textura predominante areia fina, dissipativas e intermediárias, retilíneas, parabólicas e de bolso. No setor Central ocorrem praias intermediárias descontínuas, variação na granulometria do sedimento arenoso de fino à grosso, praias de bolso, parabólicas, enseadas e costões rochosos. O setor Centro-norte apresenta praias refletivas e intermediárias, granulometria arenosa fina à média, morfologia retilínea à recortada com praias de enseada, bolso, baías, tómbolo e parabólicas. Por fim, o setor Norte exhibe praias dissipativas e intermediárias, granulometria arenosa fina à média e litoral retilíneo à recortado em meio a um complexo estuarino amplo.

Com relação a urbanização do litoral, a Secretaria de Estado da Fazenda do Estado de Santa Catarina (2015) apontou que os municípios do litoral de Santa Catarina possuem uma taxa de crescimento populacional maior em comparação aos municípios do interior do estado, acontecimento que a partir dos anos 2000 se acentuou. Além disso, o fluxo turístico do estado vem crescendo a cada ano com a implantação de infraestruturas que possibilitaram o acesso às praias catarinenses, como o trecho da rodovia federal BR-101.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi elaborado em três etapas principais: a primeira destinou-se ao levantamento bibliográfico e a análise de dados disponibilizados no APASC; a segunda ao geoprocessamento dos sangradouros e a elaboração dos mapas e a terceira a síntese dos dados, produção textual e publicação dos resultados.

O levantamento bibliográfico foi realizado com base em artigos científicos e no APASC, tendo sido utilizadas as planilhas de dados contendo as principais características de todos os 370 pontos das 260 praias oceânicas do litoral de Santa Catarina.

O geoprocessamento dos sangradouros foi realizado com uso do *Google Earth*, percorrendo o litoral catarinense de sul a norte, identificando os sangradouros encontrados usando coordenadas UTM (Figura 3).

Figura 3: Sangradouros localizados na praia Meia Praia Sul no município de Navegantes - SC (linhas tracejadas de cor amarela).



Fonte: Horn Filho *et al.* (2022). Imagem de satélite extraída do *Google Earth* (2018), nas coordenadas UTM 22J 734902.49 mE e 7025165.31 mS, próximo à pista de aterrisagem e decolagem do Aeroporto Internacional de Navegantes.

A síntese dos dados dos sangradouros identificados pelo *Google Earth* foi efetuada pelo *software Excel*, no qual os dados foram incluídos em uma planilha contendo o número do sangradouro, o município, o litoral, as coordenadas UTM, nome da praia, data da imagem de satélite, granulometria da praia, forma da praia e sentido da deriva litorânea.

4. RESULTADOS

No total foram mapeados 514 sangradouros dos quais 281 foram encontrados durante o período chuvoso e 233 durante o período não chuvoso. A seguir são apresentados em tabelas e figuras por setor costeiro, os sangradouros com suas respectivas localizações geográficas, municípios, praias, granulometria e forma dominante da praia.

Dos 40 pontos de observação do setor Sul, em 26 foram mapeados 100 sangradouros no período chuvoso e 85 no período não chuvoso, com uma média de 92,5 sangradouros (Tabela 1 e Figura 4). A totalidade das praias onde ocorrem os sangradouros são constituídas de areias finas com forma retilínea. A praia da Meta no município de Balneário Arroio do Silva é a que

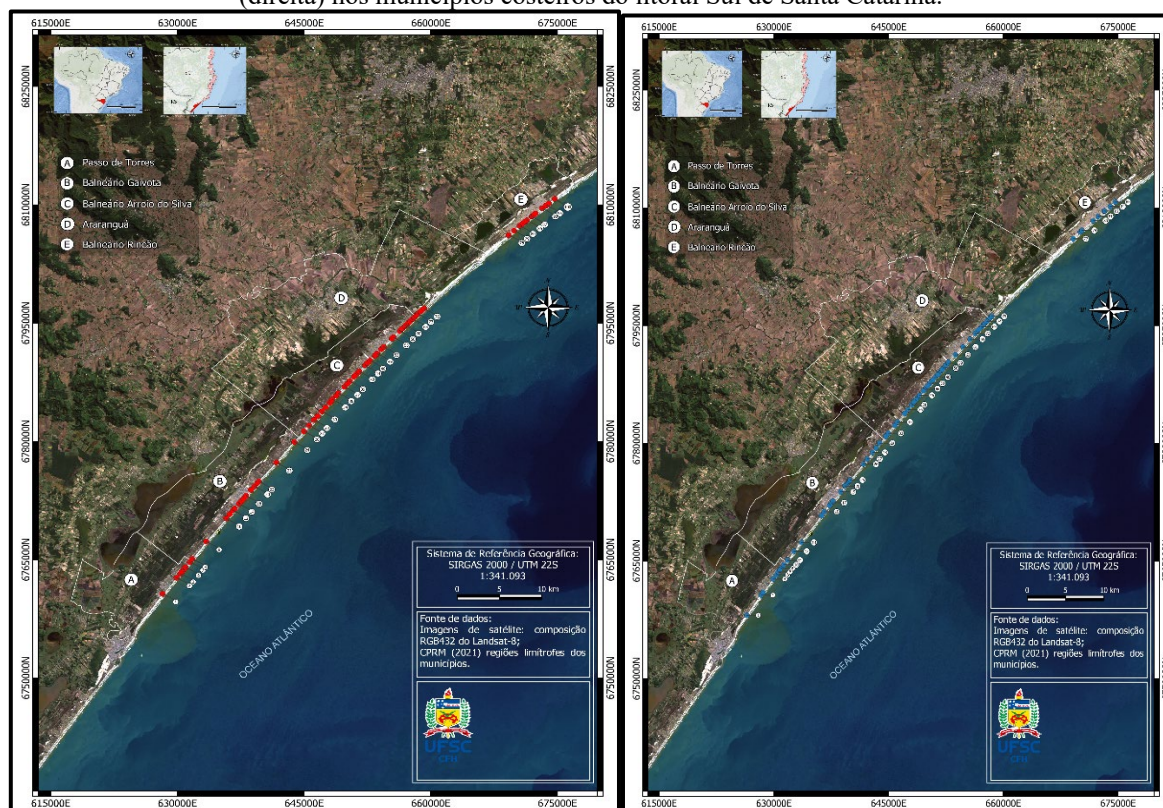
apresentou o maior número de sangradouros nos períodos chuvoso e não chuvoso, totalizando 25 unidades. Todos os cinco municípios apresentaram sangradouros, sendo assim distribuídos: Balneário Arroio do Silva (86) (Figura 5), Balneário Gaivota (40), Balneário Rincão (33), Passo de Torres (17) e Araranguá (9).

Tabela 1: Quantidade de sangradouros encontrados nos períodos chuvoso e não chuvoso nas praias dos municípios do litoral Sul de Santa Catarina.

| MUNICÍPIO | PRAIA | GRANULOMETRIA | FORMA | QUANTIDADE | |
|---------------------------|--|---------------|-----------|------------|-------------|
| | | | | CHUVOSO | NÃO CHUVOSO |
| Passo de Torres | Bella Torres Sul | Areia fina | Retilínea | - | 1 |
| | Bella Torres Central | Areia fina | Retilínea | 1 | 2 |
| | Rosa do Mar | Areia fina | Retilínea | 6 | 7 |
| Balneário Gaivota | Valverde Sul | Areia fina | Retilínea | 1 | 1 |
| | Valverde Norte | Areia fina | Retilínea | 1 | 2 |
| | Areias Claras Norte | Areia fina | Retilínea | 2 | 1 |
| | Sumar | Areia fina | Retilínea | 5 | 3 |
| | Balneário Gaivota | Areia fina | Retilínea | 5 | 2 |
| | Santa Fé | Areia fina | Retilínea | 1 | 6 |
| | Lagoinha Sul | Areia fina | Retilínea | 1 | 2 |
| | Lagoinha Norte | Areia fina | Retilínea | 1 | 3 |
| Balneário Arroio do Silva | Caçamba Sul | Areia fina | Retilínea | 4 | 5 |
| | Caçamba Norte | Areia fina | Retilínea | 3 | 2 |
| | Arpoador Sul | Areia fina | Retilínea | 5 | 7 |
| | Arpoador Norte | Areia fina | Retilínea | 3 | 4 |
| | Pescador | Areia fina | Retilínea | 4 | 5 |
| | Balneário Arroio do Silva Sul | Areia fina | Retilínea | 3 | 7 |
| | Balneário Arroio do Silva Centro-sul | Areia fina | Retilínea | 7 | 1 |
| | Balneário Arroio do Silva Centro-norte | Areia fina | Retilínea | 2 | 2 |
| | Meta | Areia fina | Retilínea | 14 | 11 |
| Araranguá | Paiquerê Sul | Areia fina | Retilínea | 4 | 2 |
| | Paiquerê Norte | Areia fina | Retilínea | 3 | - |
| Balneário Rincão | Rincão Sul | Areia fina | Retilínea | 5 | 3 |
| | Rincão | Areia fina | Retilínea | 8 | 1 |
| | Rincão Central | Areia fina | Retilínea | 6 | 3 |
| | Rincão Centro-norte | Areia fina | Retilínea | 5 | 2 |

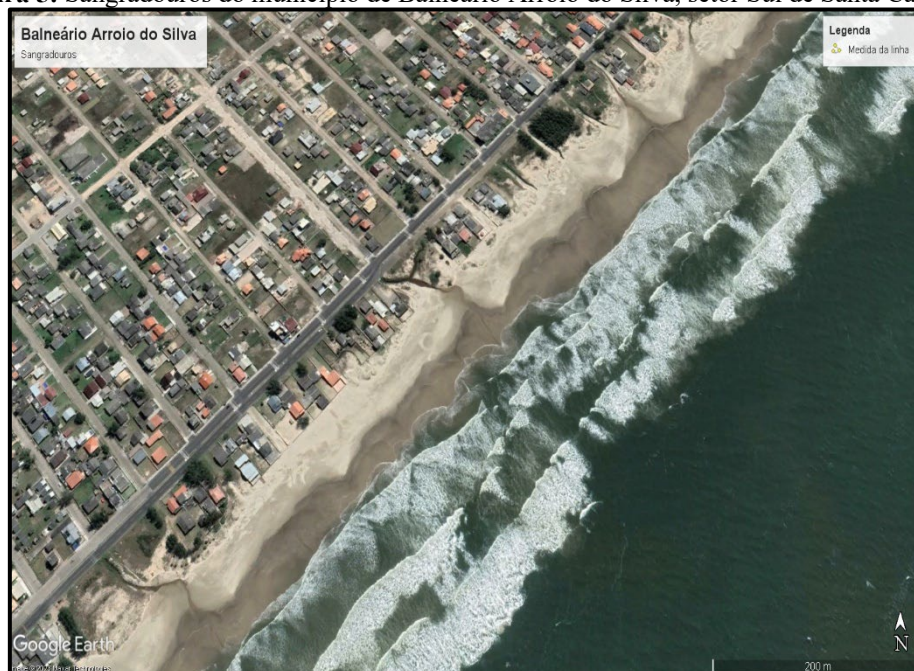
Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 4: Localização geográfica dos sangradouros mapeados no período chuvoso (esquerda) e não chuvoso (direita) nos municípios costeiros do litoral Sul de Santa Catarina.



Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 5: Sangradouros do município de Balneário Arroio do Silva, setor Sul de Santa Catarina.



Fonte: Google Earth (2022).

No setor Centro-sul, dos 73 pontos de observação, em 37 foram mapeados 56 sangradouros no período chuvoso e 52 no período não chuvoso, com uma média de 54 sangradouros (Tabela 2 e Figura 5). Um total de 31 sangradouros foram encontrados em praias

arenosas finas e seis em praias arenosas médias. Predominam os sangradouros em praias parabólicas (22), seguido das retilíneas (12) e de bolso (3). A praia da Vila Nova Sul no município de Laguna é a que apresentou o maior número de sangradouros no período não chuvoso, totalizando sete unidades. O município de Paulo Lopes não apresentou nenhum sangradouro, sendo os demais distribuídos nos municípios de Laguna (12) (Figura 6), Jaguaruna (11), Imbituba (9) e Garopaba (5).

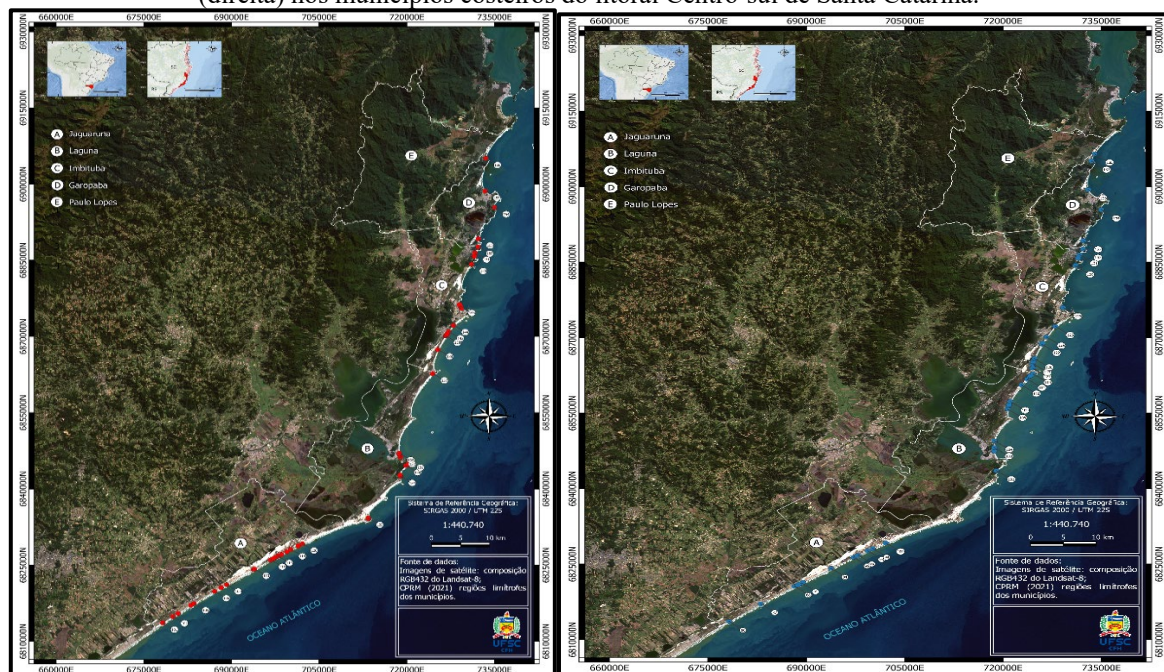
Tabela 2: Quantidade de sangradouros encontrados nos períodos chuvoso e não chuvoso nas praias dos municípios do litoral Centro-sul de Santa Catarina.

| MUNICÍPIO | PRAIA | GRANULOMETRIA | FORMA | QUANTIDADE | |
|-----------|------------------------|---------------|------------|------------|-------------|
| | | | | CHUVOSO | NÃO CHUVOSO |
| Jaguaruna | Torneiro Jaguaruna | Areia fina | Retilínea | 1 | 1 |
| | Esplanada Sul | Areia fina | Retilínea | 2 | - |
| | Esplanada Central | Areia média | Retilínea | 2 | 1 |
| | Esplanada Norte | Areia fina | Retilínea | 1 | - |
| | Campo Bom Sul | Areia fina | Retilínea | 2 | 4 |
| | Campo Bom Central | Areia fina | Retilínea | - | 2 |
| | Arroio Corrente Sul | Areia fina | Retilínea | 2 | 1 |
| | Figueirinha | Areia média | Retilínea | 2 | 1 |
| | Casqueiro | Areia fina | Retilínea | 4 | 2 |
| | Dunas do Sul | Areia fina | Retilínea | 2 | 2 |
| | Dunas do Sul Central | Areia fina | Retilínea | 2 | 1 |
| Laguna | Prainha de Santa Marta | Areia fina | Parabólica | 2 | - |
| | Tereza | Areia fina | Bolso | 5 | - |
| | Gravatá | Areia fina | Bolso | 3 | - |
| | Prainha | Areia fina | Bolso | 1 | - |
| | Siri Sul | Areia fina | Retilínea | - | 1 |
| | Mar Grosso Sul | Areia fina | Parabólica | 5 | 1 |
| | Mar Grosso Norte | Areia média | Parabólica | - | 1 |
| | Gi Sul | Areia fina | Parabólica | - | 1 |
| | Balneário Praia do Sol | Areia fina | Parabólica | - | 4 |
| | Sol Centro-sul | Areia fina | Parabólica | - | 1 |
| | Sol Norte | Areia fina | Parabólica | - | 2 |
| | Itapirubá Laguna | Areia fina | Parabólica | 1 | 3 |

| | | | | | |
|-----------------|----------------------|-------------|------------|---|---|
| Imbituba | Vila Nova Sul | Areia fina | Parabólica | - | 7 |
| | Vila Nova Centro-sul | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Vila Nova Central | Areia fina | Parabólica | - | 2 |
| | Balneário Vila Nova | Areia fina | Parabólica | 5 | 1 |
| | Vila Nova Norte | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Porto Central | Areia fina | Parabólica | 3 | 1 |
| | Luz | Areia fina | Parabólica | 1 | 2 |
| | Rosa | Areia média | Parabólica | 3 | 2 |
| | Vermelha | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| Garopaba | Ouvidor | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Silveira | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| | Siriú Sul | Areia fina | Parabólica | - | 1 |
| | Garopaba | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Gamboa Garopaba | Areia média | Parabólica | 1 | 2 |

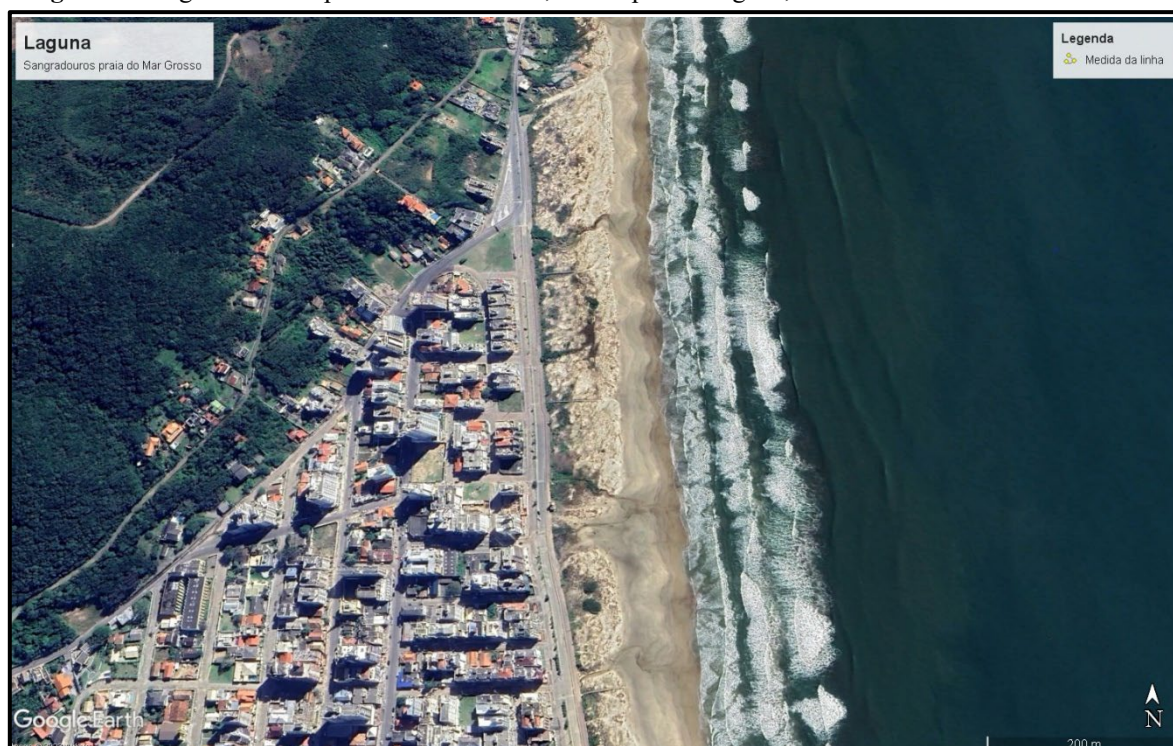
Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 5: Localização geográfica dos sangradouros mapeados no período chuvoso (esquerda) e não chuvoso (direita) nos municípios costeiros do litoral Centro-sul de Santa Catarina.



Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 6: Sangradouros da praia do Mar Grosso, município de Laguna, setor Centro-sul de Santa Catarina.



Fonte: Google Earth (2022).

No setor Central, dos 86 pontos de observação, em 37 foram mapeados 68 sangradouros no período chuvoso e 39 no período não chuvoso, com uma média de 53,5 sangradouros (Tabela 3 e Figura 7). Um total de 24 sangradouros foram encontrados em praias arenosas finas, nove em praias arenosas médias e quatro em praias arenosas grossas. Predominam os sangradouros em praias parabólicas (35), seguido das retilíneas (2). A praia de Tijucas no município de Tijucas é a que apresentou o maior número de sangradouros nos períodos chuvoso e não chuvoso, totalizando 10 unidades. Todos os quatro municípios apresentaram sangradouros, sendo assim distribuídos: Florianópolis (15) (Figura 8), Governador Celso Ramos (14), Palhoça (7) e Tijucas (1).

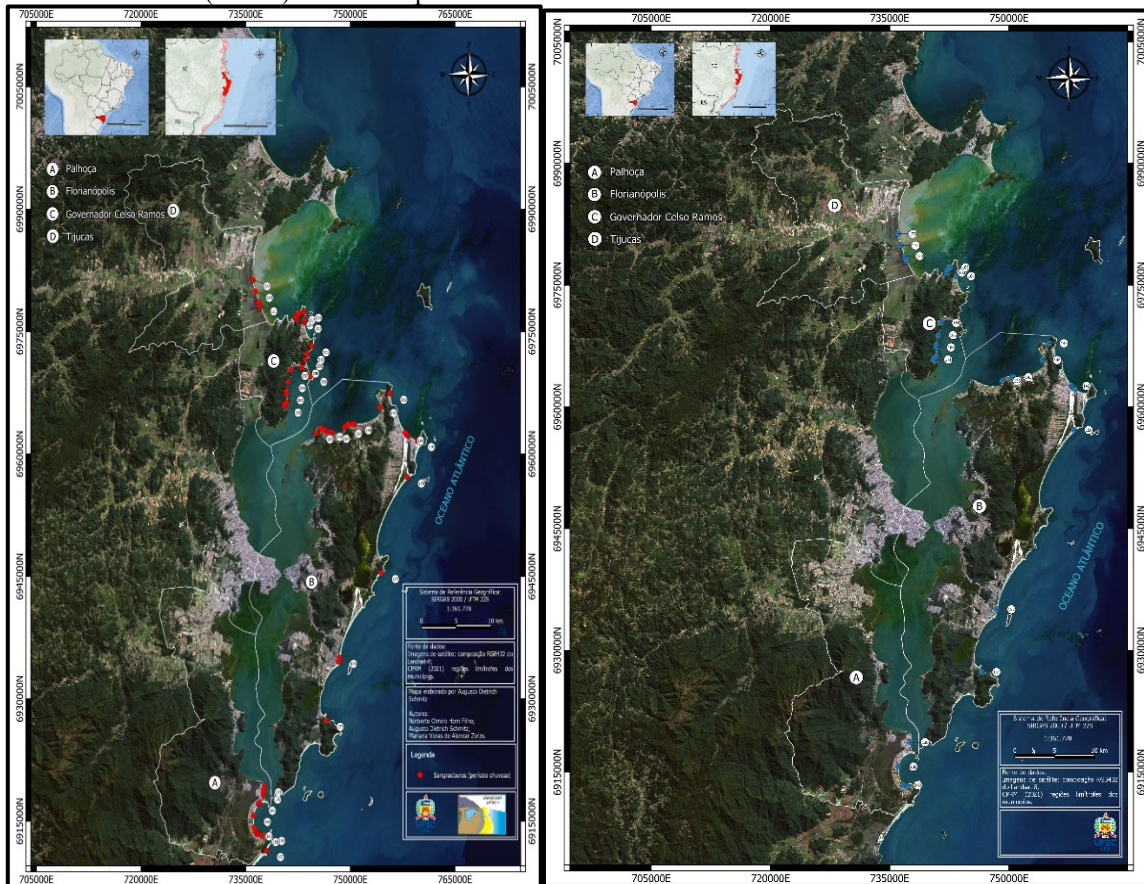
Tabela 3: Quantidade de sangradouros encontrados nos períodos chuvoso e não chuvoso nas praias dos municípios do litoral Central de Santa Catarina.

| MUNICÍPIO | PRAIA | GRANULOMETRIA | FORMA | QUANTIDADE | |
|-----------|----------------------------|---------------|------------|------------|-------------|
| | | | | CHUVOSO | NÃO CHUVOSO |
| Palhoça | Sonho Norte | Areia fina | Parabólica | 4 | 1 |
| | Pinheira Centro-norte | Areia fina | Parabólica | 3 | - |
| | Pinheira Central | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Pinheira Centro-sul | Areia fina | Parabólica | 4 | - |
| | Pinheira Sul | Areia fina | Parabólica | 2 | 2 |
| | Cima | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Prainha da Guarda do Embaú | Areia média | Parabólica | 1 | - |

| | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------------|------------|---|---|
| Florianópolis | Forte Sul | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Jurerê Internacional Oeste | Areia fina | Parabólica | 3 | - |
| | Jurerê Internacional Leste | Areia fina | Parabólica | 3 | - |
| | Croa | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Francês | Areia fina | Retilínea | 1 | - |
| | Canasvieiras Oeste | Areia fina | Parabólica | 2 | 2 |
| | Cachoeira do Bom Jesus | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Brava | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Lagoinha | Areia média | Parabólica | - | 1 |
| | Ingleses Central | Areia fina | Parabólica | 4 | 4 |
| | Ingleses Sul | Areia fina | Parabólica | 3 | - |
| | Moçambique Norte | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Galheta | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Campeche | Areia média | Parabólica | 3 | 1 |
| | Matadeiro | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| Governador Celso Ramos | Ganchos do Meio | Areia média | Parabólica | 3 | 8 |
| | Ganchos de Fora | Areia média | Parabólica | 2 | 2 |
| | Fora | Areia grossa | Parabólica | 1 | - |
| | Palmas Norte | Areia média | Retilínea | 2 | 1 |
| | Ilhéus | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Sicial | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Grande | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Bananeiras | Areia fina | Parabólica | 2 | - |
| | Camboa | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| | Fazenda da Armação | Areia grossa | Parabólica | 1 | 1 |
| | Antônio Correa | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| | Zé André | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| | Magalhães | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| Baía dos Golfinhos | Areia grossa | Parabólica | 3 | 3 | |
| Tijucas | Tijucas | Areia grossa | Parabólica | 5 | 5 |

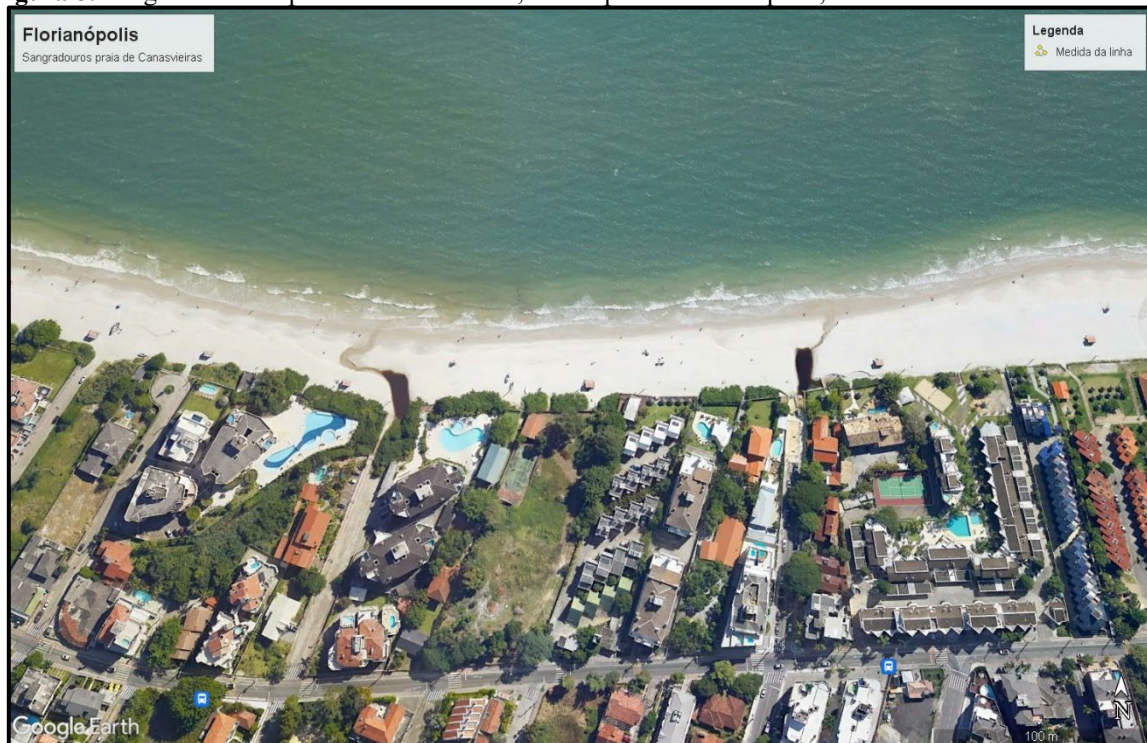
Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 7: Localização geográfica dos sangradouros mapeados no período chuvoso (esquerda) e não chuvoso (direita) nos municípios costeiros do litoral Central de Santa Catarina.



Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 8: Sangradouros da praia de Canasvieiras, município de Florianópolis, setor Central de Santa Catarina.



Fonte: Google Earth (2020).

No setor Centro-norte, em 124 pontos de observação, foram registrados sangradouros em 28 pontos, sendo 35 sangradouros no período chuvoso e 47 no período não chuvoso, com uma média de 41 sangradouros (Tabela 4 e Figura 9). Um total de 12 sangradouros foram encontrados em praias arenosas médias, 10 em praias arenosas finas e seis em praias arenosas grossas. Predominam os sangradouros em praias parabólicas (24), seguido das retilíneas (4). A praia da Meia Praia no município de Itapema é a que apresentou o maior número de sangradouros nos períodos chuvoso e não chuvoso, totalizando 31 unidades. Todos os oito municípios apresentaram sangradouros, sendo assim distribuídos: Itapema (Figura 10) e Penha (6 cada), Bombinhas e Balneário Camboriú (4), Navegantes (3), Porto Belo e Itajaí (2 cada) e Balneário Piçarras (1).

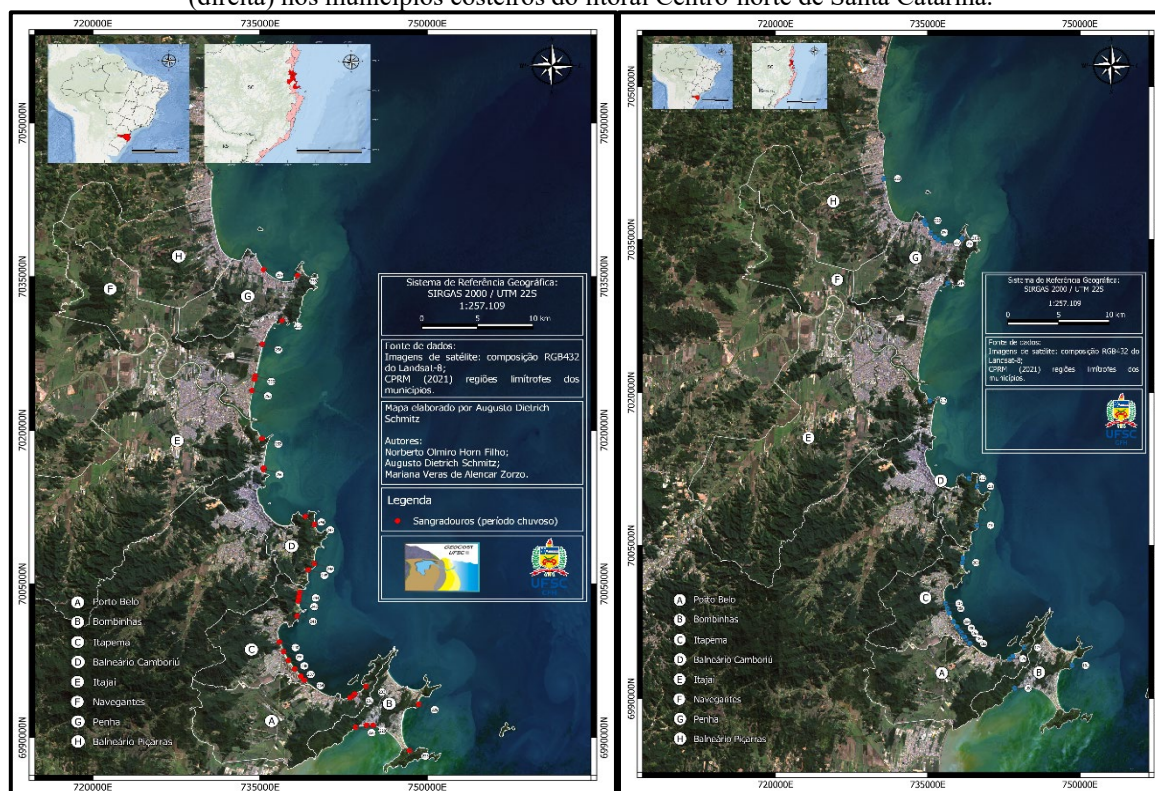
Tabela 4: Quantidade de sangradouros encontrados nos períodos chuvoso e não chuvoso nas praias dos municípios do litoral Centro-norte de Santa Catarina.

| MUNICÍPIO | PRAIA | GRANULOMETRIA | FORMA | QUANTIDADE | |
|--------------------|--------------------|---------------|------------|------------|-------------|
| | | | | CHUVOSO | NÃO CHUVOSO |
| Porto Belo | Saco | Areia média | Retilínea | 1 | 1 |
| | Macário | Areia fina | Retilínea | 3 | 2 |
| Bombinhas | Cantinho | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Zimbros | Areia fina | Parabólica | 2 | - |
| | Conceição | Areia média | Retilínea | 1 | - |
| | Quatro Ilhas | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| Itapema | Meia Praia | Areia fina | Parabólica | 6 | 25 |
| | Itapema | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Grossa | Areia grossa | Parabólica | 1 | - |
| | Plaza Itapema | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| | Ilhota | Areia média | Retilínea | 1 | 1 |
| | Mata do Camboriú | Areia grossa | Parabólica | 1 | - |
| Balneário Camboriú | Estaleirinho Norte | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| | Estaleiro Sul | Areia grossa | Parabólica | 1 | - |
| | Taquaras | Areia grossa | Parabólica | 1 | 1 |
| | Laranjeiras | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| Itajaí | Brava Sul | Areia média | Parabólica | 3 | - |
| | Cabeçudas Sul | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| Navegantes | Navegantes Norte | Areia média | Parabólica | 1 | - |
| | Meia Praia Sul | Areia fina | Parabólica | 2 | - |

| | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------|------------|---|---|
| | Gravatá Sul | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| Penha | São Miguel | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Armação do Itapocoroy Sul | Areia grossa | Parabólica | 1 | 1 |
| | Armação Sul | Areia média | Parabólica | - | 1 |
| | Armação Central | Areia fina | Parabólica | - | 4 |
| | Armação Norte | Areia média | Parabólica | 1 | 1 |
| | Quilombo | Areia grossa | Parabólica | - | 1 |
| Balneário Piçarras | Cerro | Areia média | Parabólica | - | 1 |

Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 9: Localização geográfica dos sangradouros mapeados no período chuvoso (esquerda) e não chuvoso (direita) nos municípios costeiros do litoral Centro-norte de Santa Catarina.

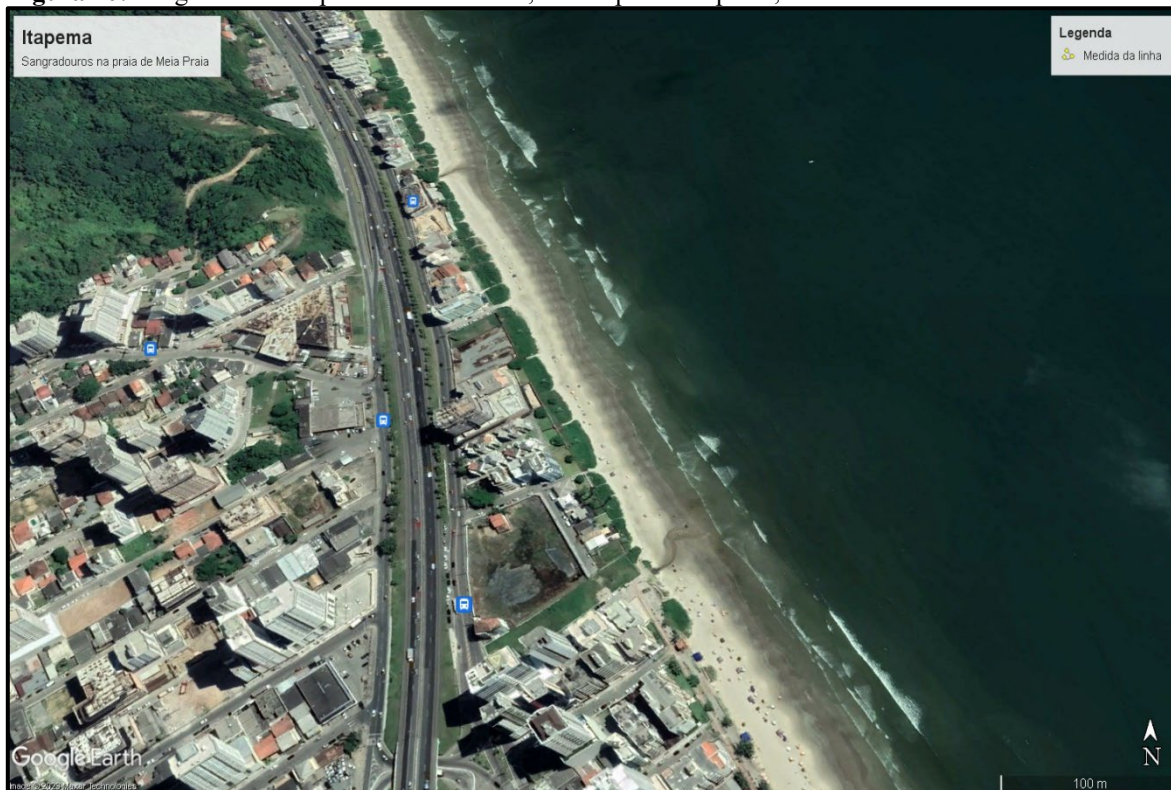


Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

No setor Norte, dos 47 pontos de observação, em 10 foram mapeados 22 sangradouros no período chuvoso e 10 no período não chuvoso, com uma média de 16 sangradouros (Tabela 5 e Figura 11). Um total de cinco sangradouros foram encontrados em praias arenosas médias e finas, respectivamente. Predominam os sangradouros em praias retilíneas (6), seguido das parabólicas (4). A praia de Itaguaçu no município de São Francisco do Sul é a que apresentou o maior número de sangradouros nos períodos chuvoso e não chuvoso, totalizando 11 unidades. Os municípios de Araquari e Barra Velha não apresentaram sangradouros, sendo os demais

distribuídos nos municípios de Itapoá (6) (Figura 12), São Francisco do Sul (3) e Balneário Barra do Sul (1).

Figura 10: Sangradouros da praia de Meia Praia, município de Itapema, setor Centro-norte de Santa Catarina.



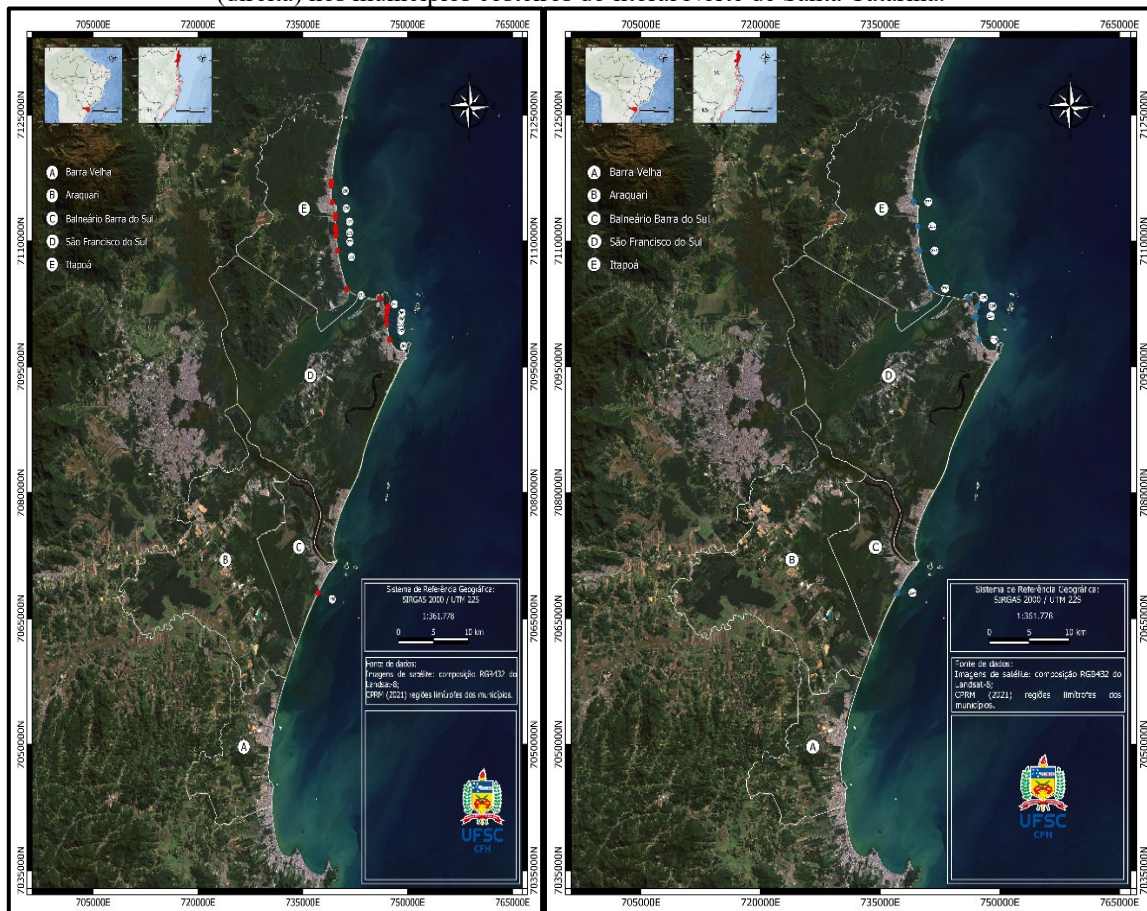
Fonte: Google Earth (2022).

Tabela 5: Quantidade de sangradouros encontrados nos períodos chuvoso e não chuvoso nas praias dos municípios do litoral Norte de Santa Catarina.

| MUNICÍPIO | PRAIA | GRANULOMETRIA | FORMA | QUANTIDADE | |
|------------------------|----------------------|---------------|------------|------------|-------------|
| | | | | CHUVOSO | NÃO CHUVOSO |
| Balneário Barra do Sul | Barra do Sul Central | Areia média | Retilínea | 1 | 1 |
| São Francisco do Sul | Ubatuba | Areia fina | Parabólica | 2 | 1 |
| | Itaguaçu | Areia média | Parabólica | 7 | 4 |
| | Forte | Areia fina | Parabólica | 1 | - |
| Itapoá | Itapoá 1 | Areia média | Retilínea | 1 | 1 |
| | Itapoá 4 | Areia fina | Retilínea | 1 | 1 |
| | Itapoá 5 | Areia média | Retilínea | 5 | 1 |
| | Brasília | Areia fina | Parabólica | 1 | 1 |
| | Itapoá 6 | Areia fina | Retilínea | 2 | - |
| | Itapoá 7 | Areia média | Retilínea | 1 | - |

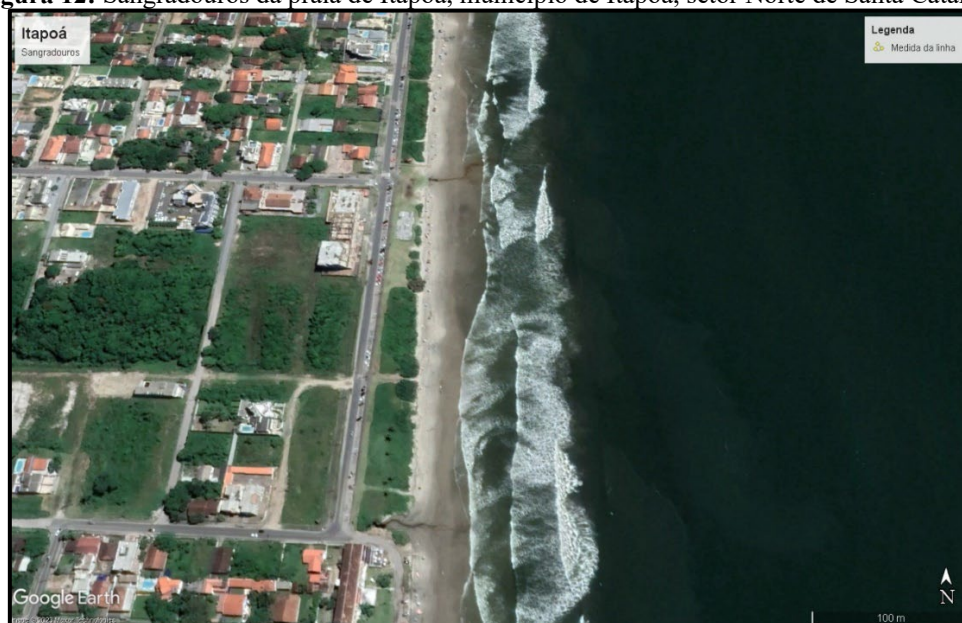
Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 11: Localização geográfica dos sangradouros mapeados no período chuvoso (esquerda) e não chuvoso (direita) nos municípios costeiros do litoral Norte de Santa Catarina.



Fonte: Horn Filho *et al.* (2022).

Figura 12: Sangradouros da praia de Itapoá, município de Itapoá, setor Norte de Santa Catarina.



Fonte: Google Earth (2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise prévia da geologia e oceanografia do litoral catarinense levando em consideração o “Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC)”, foi possível desenvolver o presente projeto de pesquisa que teve como principal objetivo o mapeamento dos sangradouros na costa de Santa Catarina. A metodologia se mostrou eficiente para o mapeamento dos 514 cursos d’água presentes nas 260 praias arenosas oceânicas (370 pontos de observação) dos 27 municípios costeiros litorâneos catarinenses.

Destes, em 24 municípios foram registrados sangradouros, não tendo sido mapeados sangradouros nos municípios de Araquari, Barra Velha e Paulo Lopes. Os municípios com maior número de sangradouros foram Balneário Arroio do Silva (86), Balneário Gaivota (40), Balneário Rincão (33), Passo de Torres (17) e Florianópolis (15).

Como era de esperar os setores Sul (185 sangradouros) e Centro-sul (108 sangradouros) totalizaram 293 sangradouros, o que corresponde a 61% da totalidade, correlacionado a presença de areias finas em praias típicas de um sistema deposicional laguna-barreira de idade holocênica. Nos setores Central, Centro-norte e Norte foram contabilizados 221 sangradouros (39% da totalidade), com areias de granulometria diversa chegando à areia grossa, provavelmente relacionado à presença de rochas do embasamento cristalino muito próximo da linha de costa.

Desse modo, os sangradouros predominam em praias de areia fina (96 unidades), seguido de praias de areia média (32 unidades) e por fim em praias de areia grossa (10 unidades).

No período chuvoso, o litoral Sul compreendeu 35,59% dos sangradouros mapeados, o setor Centro-sul 19,93%, o setor Central 24,20%, o setor Centro-norte 12,45% e o setor Norte 7,83%. No período não chuvoso, o setor Sul compreendeu 36,48% dos sangradouros mapeados, o setor Centro-sul 22,32%, o setor Central 16,74%, o setor Centro-norte 20,17% e o setor Norte 4,29%. A maior porcentagem de sangradouros nos setores com predominância de areia fina comparado ao período chuvoso, indica que a areia fina é um fator importante na permanência dos sangradouros com a possibilidade de existir maior quantidade de sangradouros permanentes em praias arenosas de areia fina.

Após realizar o mapeamento dos sangradouros, foi analisado que os resultados obtidos condizem com o pressuposto inicial, sendo que no período chuvoso 100 dos 281 sangradouros

mapeados (35,59%) estão localizados no setor Sul e no período não chuvoso 85 dos 233 sangradouros (36,48%) estão localizados igualmente no Setor Sul. Porém, a granulometria areia fina não é um fator exclusivo e único para a ocorrência de sangradouros. Apesar da maior ocorrência se concentrar em praias de granulometria areia fina, 93 de todos os 514 sangradouros mapeados no período chuvoso e não chuvoso estão localizados em praias com granulometria areia média e 27 estão localizados em praias com granulometria areia grossa. Portanto, 76,65% de todos os sangradouros ocorrem sobre areias finas, 18,1% sobre areias médias e 5,25% sobre areias grossas.

O número de sangradouros é maior nas praias parabólicas (85), seguido das praias retilíneas (50) adjacentes ao sistema deposicional laguna-barreira com campo de dunas bem definido à retaguarda, bem como em praias com nítida urbanização de seu litoral, onde o acúmulo e escoamento dos cursos fluviais da planície costeira em direção à antepraia são favorecidos.

Durante o mapeamento dos sangradouros surgiu uma dificuldade em encontrar uma data padrão para identificar esses cursos d'água ao longo da costa, pois o *software* não apresentou os mesmos meses para cada município. Embora este impasse tenha surgido durante a utilização do *Google Earth*, concluiu-se com êxito os objetivos propostos no início do projeto.

O aumento da urbanização do litoral, a crescente poluição doméstica que atinge a costa, as constantes intervenções antrópicas na morfodinâmica das praias de Santa Catarina e os fatores naturais - oceanográficos, meteorológicos e geológicos - podem trazer modificações na disposição, forma e quantidade de sangradouros presentes nos municípios costeiros aqui apresentados, fazendo-se necessário a implementação de trabalhos futuros.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de realização do projeto. Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica Voluntário (PIBIC/UFSC) por incentivar o ensino, a pesquisa e a extensão. Ao Laboratório de Geologia Costeira por disponibilizar a infraestrutura básica para a construção desta publicação. A graduanda em Oceanografia e bolsista PIBIC Voluntária, Júlia Sestokas, pela dedicação durante a etapa de mapeamento dos sangradouros dos litorais Sul e Centro-sul. Aos acadêmicos Heloá Naomi Barg e Lucas Stella, pela parceria ao longo de todo o projeto que resultou nessa publicação. Aos nossos amigos e

familiares que contribuíram com apoio, incentivo e conhecimento durante a nossa jornada acadêmica.

REFERÊNCIAS

HORN FILHO, N. O. *et al.* **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), 523 p. (E-ISBN 978-65-991949-6-2). 2020.

HORN FILHO, N. O.; SCHMITZ, A. D.; ZORZO, M. V. de A. **Os sangradouros 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), 138 p. 1ª Ed. (E-ISBN 978-65-00-61095-6). 2022.

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

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, Florianópolis, 16(31): 69-78, jan. 2001. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/download/14052/1289>>. Acessado em: Fev, 2023.

SANTA CATARINA/GERCO. **Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – Fase I: Diagnóstico Socioambiental - Setor Litoral Norte**. Florianópolis: Secretaria de Estado do Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades/Ambiens Consultoria Ambiental, 470 p. il. 2010a.

SANTA CATARINA/GERCO. **Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – Fase I: Diagnóstico Socioambiental - Setor Litoral Centro-norte**. Florianópolis: Secretaria de Estado do Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades/Ambiens Consultoria Ambiental, 458 p. il. 2010b.

SANTA CATARINA/GERCO. **Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – Fase I: Diagnóstico Socioambiental - Setor Litoral Central**. Florianópolis: Secretaria de Estado do Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades/Ambiens Consultoria Ambiental, 470 p. il. 2010c.

SANTA CATARINA/GERCO. **Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – Fase I: Diagnóstico Socioambiental - Setor Litoral Centro-sul**. Florianópolis: Secretaria de Estado do Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades/Ambiens Consultoria Ambiental, 493 p. il. 2010d.

SANTA CATARINA/GERCO. **Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – Fase I: Diagnóstico Socioambiental - Setor Litoral Sul**. Florianópolis: Secretaria de Estado

do Planejamento - Diretoria de Desenvolvimento das Cidades/Ambiens Consultoria Ambiental, 393 p. il. 2010e.

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA. DIRETORIA DE PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO. **Plano Plurianual 2016-2019**: o contexto socioeconômico e as estratégias de desenvolvimento. Florianópolis, 2015. Disponível em: https://www.sef.sc.gov.br/arquivos_portal/relatorios/46/final.pdf. Acesso em: 13 jan. 2022.

SERPA, C. G. **Estudo da influência dos fatores climáticos e hidrológicos no ciclo morfodinâmico praias de um sangradouro intermitente, praia do Cassino, Brasil**. 2008. 97f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Oceânica. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2008. Disponível em: <<https://shre.ink/cc1Q>>. Acessado em: Jan, 2023.