

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Roberta Elis Francisco

**Monitoramento dos cnidários (Cnidaria: Medusozoa) planctônicos e pleustônicos na  
Ilha de Santa Catarina, Brasil**

Florianópolis

2022

Roberta Elis Francisco

**Monitoramento dos cnidários (Cnidaria: Medusozoa) planctônicos e pleustônicos na  
Ilha de Santa Catarina, Brasil**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.  
Orientador: Prof. Dr. Alberto Lindner.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Francisco, Roberta Elis

Monitoramento dos cnidários (Cnidaria: Medusozoa)  
planctônicos e pleustônicos na Ilha de Santa Catarina,  
Brasil / Roberta Elis Francisco ; orientador, Alberto  
Lindner, 2022.

40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,  
2022.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Acidentes. 3. Águas-vivas. 4.  
Bloom. I. Lindner, Alberto. II. Universidade Federal de  
Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Roberta Elis Francisco

**Monitoramento dos cnidários (Cnidaria: Medusozoa) planctônicos e pleustônicos na  
Ilha de Santa Catarina, Brasil**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Licenciada em Ciências Biológicas” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 9 de março de 2022.

---

Prof. Daniela Cristina de Toni, Dra.  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Alberto Lindner, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Renato Mitsuo Nagata, Dr.  
Avaliador  
Universidade Federal do Rio Grande

---

Jonathan Wanderley Lawley, Me.  
Avaliador  
Griffith University

*Este trabalho é dedicado ao meu pai, que sempre acreditou em mim e esteve presente na construção dos meus sonhos.*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Dr. Alberto Lindner, por me conceder a oportunidade de trabalhar com o que amo e pelos inúmeros ensinamentos nos anos que se passaram. Obrigada pela inspiração e acolhimento quando mais precisei.

À Bianca Espindula, Mariana Mazza, Pedro Oliveira, Renata Arantes e Ruan Luz, por todo o apoio no desenvolvimento desse projeto. Obrigada pela ajuda e dedicação.

Aos professores que tive a honra de conhecer ao decorrer da graduação, que instigaram o meu amor pelo curso e me inspiraram a ser uma bióloga e educadora cada vez melhor.

À Universidade Federal de Santa Catarina, ao corpo docente e administrativo e aos demais funcionários da instituição.

À Sarah Cabral, Helena Mafra, Márcia Eduarda Geraldo e Lucas Farias, por estarem presentes desde o início dessa jornada. Obrigada por todos os momentos incríveis e pelo apoio que demos uns aos outros.

À Junior Klein, por apoiar as minhas decisões e estar presente nos momentos de felicidade e de angústia. Obrigada pela paciência e pelo companheirismo.

À minha mãe Rosangela, meu irmão Ricardo e minha cunhada Mariana, pelo incentivo, por acreditarem em mim e por tornarem tudo isso possível. Obrigada por todos os momentos de carinho, escuta e conselhos.

Aos meus avós Eli e Eleane, pelo amor incondicional e pelo afago nos momentos difíceis.

Ao meu pai Roberto, por ter me amado acima de tudo e que estaria orgulhoso dessa conquista. Obrigada por nossos momentos juntos e por me inspirar todos os dias.

Nas ondas do mar,  
a descer e a subir,  
estão rápidos peixinhos a brincar.  
E cintilam  
e luz como a prata refletem,  
em êxtase estão a se banhar  
nos raios dourados do sol a brilhar.

Um sino de vidro claro,  
uma ampola cristalina e contrátil,  
flutua calma no seu caminho.  
“Peixinho, peixinho, deixe-a ir!  
Peixinho, peixinho, se apresse em fugir!”

Ali atrás, longos fios transparentes se arrastam  
e os olhos do peixinho a um banquete convidam.  
“Serão, por acaso, minhocas o que eu vejo de repente?”  
“Peixinho, peixinho, deixe-me alertar!  
Peixinho, peixinho, não se deixe enganar!”

Próximo demais o peixinho chegou:  
“Ai, ai, ai, agora ela me pegou!  
Firme me amarrou e não consigo me soltar!  
Firme me envolve e arde de matar!”  
O peixinho sacoleja, o peixinho se contrai,  
a água-viva movimenta, a água-viva se retrai,  
o pobre peixinho é engolido e se vai.

O Peixinho e a Água-viva  
(Fritz Müller, sem data)

## RESUMO

Os cnidários, representados por águas-vivas, anêmonas, hidras e corais, são caracterizados pela presença de células denominadas de cnidócitos, que abrigam cápsulas de conteúdo tóxico, conhecidas como nematocistos. Estes, por sua vez, ao entrarem em contato com a epiderme humana podem causar irritações e, em alguns casos, desencadear sintomas de efeito sistêmico como febre e vômito. Nos últimos anos há um crescimento do número de acidentes envolvendo banhistas e águas-vivas em Santa Catarina. Porém, pouco se sabe a respeito do padrão de aparecimento desses organismos planctônicos e pleustônicos, assim como as causas de grandes agregações, fenômeno conhecido como *bloom*. Esses eventos, quando associados a espécies de grande toxicidade, podem causar problemas de saúde pública pois resultam em um grande número de acidentes que podem provocar efeitos sistêmicos e a necessidade de atendimento hospitalar. Entretanto, não existe até o momento um monitoramento desses organismos no estado de Santa Catarina. Assim, este trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento de medusas e caravelas-portuguesas na Ilha de Santa Catarina, em Florianópolis, e operar na construção de um banco de dados das espécies predominantes ao longo de dois anos. A coleta de dados, realizada desde dezembro de 2019, consistiu no monitoramento de transectos pré-delimitados nas praias da Barra da Lagoa e do Campeche, na região entremarés e durante períodos de maré baixa. No decorrer deste trabalho, foram encontrados 3.126 indivíduos pertencentes a doze espécies diferentes, sendo estas sete hidrozoários, três cifozoários e dois cubozoários. As espécies observadas com maior frequência foram *Chrysaora lactea*, *Rhacostoma atlanticum* e *Physalia physalis*.

**Palavras-chave:** Acidentes. Águas-vivas. *Bloom*.

## ABSTRACT

Cnidarians, represented by jellyfish, anemones, hydras and corals, are characterized by the presence of cells called cnidocytes, which carry capsules of toxic content, known as nematocysts. These, in turn, when in contact with the human epidermis, can cause irritation and, in some cases, trigger symptoms of systemic effect such as fever and vomiting. In recent years there has been an increase in the number of accidents involving bathers and jellyfish in Santa Catarina. However, little is known about the pattern of appearance of these planktonic and pleustonic organisms, as well as the causes of large aggregations, a phenomenon known as bloom. These events, when associated with highly toxic species, can cause public health problems as they result in a large number of accidents that can cause systemic effects and the need for hospital care. However, there is no continuous monitoring of these organisms in the state of Santa Catarina. Thus, this work aimed to carry out the monitoring of medusae and Portuguese man-of-war on Santa Catarina Island, in Florianópolis, and to operate in the construction of a database of the predominant species over two years. Data collection, carried out since December 2019, consists of monitoring pre-delimited transects on the beaches of Barra da Lagoa and Campeche, in the intertidal zone and during periods of low tide. During this work, 3,126 individuals belonging to twelve different species were found, of which seven were hydrozoans, three scyphozoans and two cubozoans. The most frequently observed species were *Chrysaora lactea*, *Rhacostoma atlanticum* and *Physalia physalis*.

**Keywords:** Accidents. Jellyfish. Bloom.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Área de estudo e de coleta de dados em Florianópolis, SC. ....  | 19 |
| Figura 2 – Medida do diâmetro de um indivíduo de <i>Lychnorhiza lucerna</i> . ....   | 20 |
| Figura 3 – Medida do flutuador de um indivíduo de <i>Physalia physalis</i> . ....  | 21 |
| Figura 4 – Lista taxonômica das espécies encontradas durante os monitoramentos quinzenais e semanais. ....   | 22 |
| Figura 5 – Cnidários planctônicos encontrados nos monitoramentos quinzenais e semanais. ....   | 24 |
| Figura 6 – Número de encalhes de cnidários nas praias de Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais. ....   | 27 |
| Figura 7 – Número de cnidários encontrados na praia do Campeche (ponto B) em monitoramentos semanais realizados de dezembro de 2020 a novembro de 2021. .... | 28 |
| Figura 8 – Média mensal de temperatura (°C) obtida por sensor na Ilha do Campeche, em Florianópolis (SC). ....   | 28 |
| Figura 9 – Indivíduo de <i>Chrysaora lactea</i> na Ilha do Campeche, em Florianópolis (SC). ....   | 29 |
| Figura 10 – Número de encalhes da medusa <i>Chrysaora lactea</i> nas praias de Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais. ....                         | 29 |
| Figura 11 – Número de encalhes da medusa <i>Chrysaora lactea</i> na praia do Campeche (SC) em monitoramentos semanais. ....                                  | 30 |
| Figura 12 – Agregação da medusa <i>Chrysaora lactea</i> na Ilha do Campeche, em Florianópolis (SC). ....   | 31 |
| Figura 13 – Número de encalhes da medusa <i>Rhacostoma atlanticum</i> nas praias de Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais. ....                    | 32 |
| Figura 14 – Indivíduo de <i>Rhacostoma atlanticum</i> encalhado na praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis (SC). ....                                      | 33 |
| Figura 15 – Número de encalhes da medusa <i>Rhacostoma atlanticum</i> na praia do Campeche (SC) em monitoramentos semanais. ....                             | 33 |
| Figura 16 – Indivíduo de <i>Physalia physalis</i> encalhado na Praia de Mariscal, em Bombinhas (SC). ....  | 35 |
| Figura 17 – Número de encalhes de <i>Physalia physalis</i> nas praias do Campeche e Barra da Lagoa, em Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais. .... | 35 |
| Figura 18 – Cnidários pleustônicos encontrados nos monitoramentos quinzenais e semanais. ....  | 36 |

## **LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Número de indivíduos por espécie encontrados nos monitoramentos quinzenais nas praias do Campeche e Barra da Lagoa. .... | 25 |
| Tabela 2 – Número de indivíduos por espécie encontrados nos monitoramentos semanais no ponto B da praia do Campeche.....            | 26 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

°C Grau Celsius

E Leste

Km Quilômetro

N Norte

NE Nordeste

SC Santa Catarina

## SUMÁRIO

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2</b>     | <b>OBJETIVOS .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>2.1.1</b> | <b>Objetivo Geral.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>2.1.2</b> | <b>Objetivos Específicos .....</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>3</b>     | <b>METODOLOGIA.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>ÁREA DE ESTUDO .....</b>  | <b>18</b> |
| <b>3.2</b>   | <b>COLETA DE DADOS .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>3.3</b>   | <b>DADOS ABIÓTICOS .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>4</b>     | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                       | <b>22</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>ESPÉCIES DE CNIDÁRIOS ENCONTRADOS NA ILHA DE SANTA CATARINA .....</b> | <b>22</b> |
| <b>4.1.1</b> | <b><i>Chrysaora lactea</i> .....</b>                                     | <b>28</b> |
| <b>4.1.2</b> | <b><i>Rhacostoma atlanticum</i> .....</b>                                | <b>32</b> |
| <b>4.1.3</b> | <b><i>Physalia physalis</i> .....</b>                                    | <b>34</b> |
| <b>5</b>     | <b>CONCLUSÃO.....</b>  | <b>36</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>38</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

O filo Cnidaria, representado por cerca de 13.400 espécies (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018), é caracterizado pela sua simetria radial e presença de células especializadas denominadas de cnidócitos, que abrigam cápsulas que liberam um conteúdo tóxico, chamadas de nematocistos. Os cnidários são animais popularmente conhecidos como hidras, corais, águas-vivas e anêmonas do mar (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005). Esses indivíduos apresentam morfologias distintas que podem ser classificadas como forma medusoide e polipoide, onde a primeira é representada por animais de vida livre que nadam na coluna da água e, a segunda, por animais geralmente sésseis (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005). São abundantemente encontrados em habitats marinhos, embora algumas poucas espécies possam ser encontradas em ambientes de água doce (HICKMAN; ROBERTS; KEEN, 2016). O grupo é dividido em três subfilos: Anthozoa, Myxozoa e Medusozoa (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018). O primeiro é caracterizado pela presença de corais e anêmonas-do-mar e possui cerca de 6.225 espécies descritas. O segundo abrange cerca de 2.200 espécies conhecidas como parasitas intracelulares presentes em alguns vertebrados. Já o terceiro engloba aproximadamente 4.775 espécies e é dividido em três principais classes, sendo elas a classe Cubozoa, que reúne as vespas-do-mar e as águas-vivas-caixa; Scyphozoa, que inclui as clássicas águas-vivas ou medusas; Hydrozoa, composta por hidroides e hidromedusas (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Este filo é datado desde o período Pré-cambriano, sendo que seus membros desempenham importantes papéis ecológicos para a manutenção da vida até os dias de hoje (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018). Exemplo são os famosos recifes de coral que, além de abrigarem e proverem alimento para diferentes espécies de animais e plantas marinhas, possuem valor econômico como atrações turísticas e disponibilizam alimento para os seres humanos (HICKMAN; ROBERTS; KEEN, 2016). Embora os cnidários medusoides não sejam bem vistos para o turismo como os corais, eles também exercem um importante papel ecológico para o bem-estar oceânico. Além de se alimentarem de outros animais, servem também de alimento para outras espécies, entre elas a ameaçada tartaruga-de-couro (BRONGERSMA, 1972).

As medusas, popularmente conhecidas como águas-vivas, são animais muito comuns na costa brasileira e causam acidentes com banhistas. As espécies mais associadas aos acidentes graves (nos quais foi buscado auxílio médico) no Sudeste brasileiro são os

cubozoários *Tamoya haplonema* e *Chiropsalmus quadrumanus*, que podem desencadear tanto sintomas locais quanto sistêmicos, e os hidrozoários *Physalia physalis*, conhecido como caravela-portuguesa, e *Olindias sambaquiensis*, conhecido como “reloginho” (HADDAD et al., 2002). Nos últimos anos, um grande número de acidentes leves reportados ao corpo de bombeiros no Sul do Brasil foi causado principalmente por indivíduos da hidromedusa *O. sambaquiensis* e da cifomedusa *Chrysaora lactea* (MARQUES et al., 2014), espécie geralmente associada com grandes agregações, conhecidas como *blooms*. Esses eventos podem caracterizar adaptações evolutivas aos ambientes de zooplâncton gelatinoso sendo induzidas por mudanças ambientais, como sobrepesca, introdução de espécies e eutrofização (GRAHAM et al., 2014; HAMNER; DAWSON, 2009; PURCELL; UYE; LO, 2007). Entretanto, existem estudos que sugerem, por meio de evidências paleontológicas, que os eventos de *bloom* ocorrem desde o período pré-cambriano, devido a oscilações ambientais impulsionadas por atividade solar, ciclos lunares e atividades bióticas nas teias alimentares (CONDON et al., 2012, 2013). Estes mesmos estudos enfatizam que a ideia de que as populações de águas-vivas tenham aumentado nos últimos anos pode estar relacionada com a visibilidade desses animais na mídia ou como consequência das mudanças ambientais, porém, segundo Condon et al. (2012, 2013), os *blooms* fazem parte de oscilações ambientais que são recorrentes ao longo da história.

No Paraná, estudos de levantamento de macromedusas realizados com redes de arrasto de camarão mostram que entre as espécies mais comuns se encontram *C. lactea*, *Lychnorhiza lucerna*, *C. quadrumanus* e *O. sambaquiensis* (NOGUEIRA JR; HADDAD, 2006a, 2006b). Entretanto, devido a grandes agregações da espécie *C. lactea* entre os meses de dezembro de 2011 a fevereiro de 2012, muitos acidentes leves envolvendo banhistas e águas-vivas foram reportados, sendo estes causados, em grande maioria, por essa mesma espécie (MARQUES et al., 2014). Portanto, além de resultar em uma série de acidentes com banhistas, esse fenômeno pode também causar problemas de saúde pública, econômicos e ambientais.

Apesar da existência de estudos de distribuição de águas-vivas no Rio Grande do Sul (HADDAD JR; COSTA; NAGATA, 2019), Paraná (MARQUES et al., 2014; NOGUEIRA JR; HADDAD, 2006a, 2006b), na baía norte de Florianópolis (NOGUEIRA JR; NAGATA; HADDAD, 2010) e de acidentes na costa de Santa Catarina (RESGALLA JR.; GONÇALVES; KLEIN, 2005), não há registros de um monitoramento contínuo desses

indivíduos ao longo dos anos, o que dificulta o entendimento da sua dinâmica tanto na região sul do país quanto no Brasil como um todo. Devido ao grande número de acidentes com medusas e caravelas em Florianópolis nos últimos anos (LAWLEY; LINDNER, 2011; BERTOLINI, 2017; MARTINS, 2020; G1 SC, 2021) e à carência de um monitoramento contínuo do aparecimento das espécies na região, é importante a realização de um levantamento de cnidários planctônicos e pleustônicos com o intuito de identificar as principais espécies e suas eventuais sazonalidades.

Neste trabalho foram realizados monitoramentos de encalhes de cnidários em duas praias na Ilha de Santa Catarina, de dezembro de 2019 a novembro de 2021, buscando averiguar a ocorrência desses encalhes sob a hipótese de que há influência da sazonalidade, existindo maior abundância dos organismos encalhados no verão. Este trabalho também teve o intuito de dar início à construção de um banco de dados sobre a ocorrência de encalhes de cnidários planctônicos e pleustônicos na região, o que pode auxiliar na futura previsão de eventos de *blooms*, assim como o melhor entendimento de suas causas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1.1 Objetivo Geral**

Descrever padrões sazonais da ocorrência de encalhes das principais espécies de cnidários planctônicos e pleustônicos nas praias do Campeche e da Barra da Lagoa, na Ilha de Santa Catarina.

### **2.1.2 Objetivos Específicos**

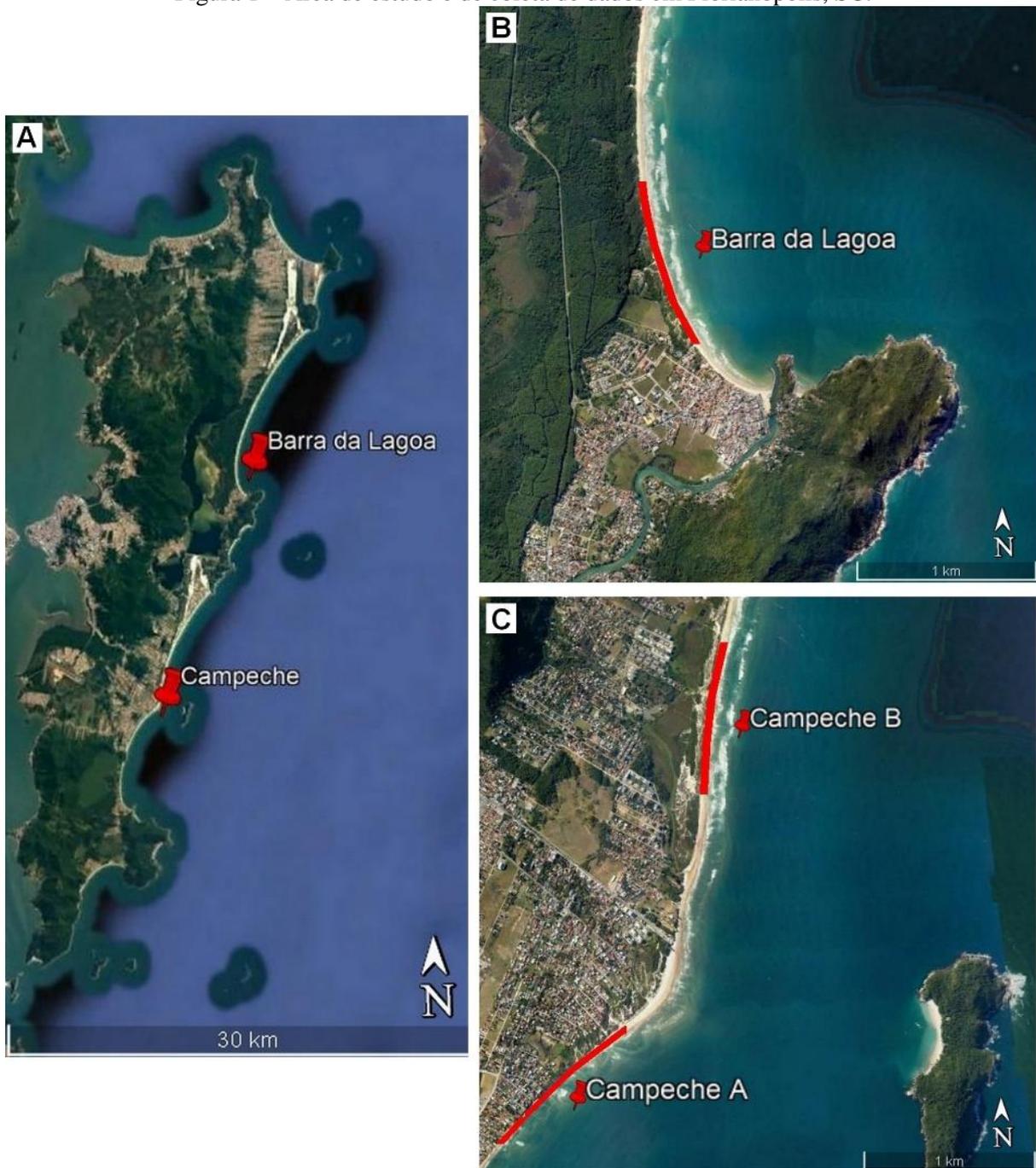
- Identificar, quantificar e medir as espécies de cnidários planctônicos e pleustônicos que ocorrem nas praias do Campeche e da Barra da Lagoa;
- Avaliar a sazonalidade das espécies identificadas;
- Relacionar a ocorrência e abundância das espécies com variáveis ambientais;
- Iniciar a construção de um banco de dados de longo prazo sobre a ocorrência de cnidários planctônicos na Ilha de Santa Catarina.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 ÁREA DE ESTUDO**

A Ilha de Santa Catarina ( $27.5961^{\circ}$  S,  $48.4587^{\circ}$  W; Figura 1A) se encontra no litoral sul do Brasil e compreende 97% do município de Florianópolis ( $27.5948^{\circ}$  S,  $48.5569^{\circ}$  W), conhecido como um grande destino turístico devido às suas praias. Entre as mais conhecidas estão a praia da Barra da Lagoa ( $27.5741^{\circ}$  S,  $48.4313^{\circ}$  W; Figura 1B) e a praia do Campeche ( $27.6622^{\circ}$  S,  $48.4734^{\circ}$  W; Figura 1C), escolhidas como área de estudo para este projeto por apresentarem um grande número de acidentes com banhistas nos meses de verão (BERTOLINI, 2017; MARTINS, 2020). Ambas as praias estão localizadas na porção leste da Ilha de Santa Catarina e são voltadas para o mar aberto. A praia de Barra da Lagoa estende-se por cerca de 7,5 km até a praia do Moçambique, em direção ao norte enquanto a praia do Campeche estende-se por 3,5 km ao sul da praia da Joaquina.

Figura 1 – Área de estudo e de coleta de dados em Florianópolis, SC.



Legenda: (A) Mapa da Ilha de Santa Catarina, onde foi realizado o estudo. (B) Transecto de um quilômetro na praia da Barra da Lagoa. (C) Transectos de um quilômetro na praia do Campeche. Fonte: Modificado de [Google Earth](#).

### 3.2 COLETA DE DADOS

Foi realizado o monitoramento quinzenal de espécies de medusas, caravelas e outros cnidários pleustônicos encalhados na faixa de areia das praias da Barra da Lagoa e do

Campeche durante o período de dezembro de 2019 a novembro de 2021. Para a coleta de dados foi delimitado um transecto de um quilômetro em ambas as praias (Figura 1B; Figura 1C), paralelo à linha da costa, realizado no período de maré baixa por uma pessoa na faixa entre marés onde a areia ainda se apresenta úmida, ignorando a faixa mais seca da maré anterior (modificado de MIRANDA, 2017).

Os espécimes encontrados em boas condições de preservação foram identificados no nível específico e registrados em uma planilha como indivíduo inteiro (se presente mais de 50% do disco da umbrela) ou fragmento (menos de 50% do disco da umbrela). Os espécimes com a estrutura corpórea deteriorada que não eram passíveis de identificação foram registrados como indivíduos não identificáveis. Durante o monitoramento também foi medido o diâmetro da umbrela dos cnidários (Figura 2) e, no caso das caravelas-portuguesas, foi anotado o comprimento do flutuador (Figura 3).

Figura 2 – Medida do diâmetro de um indivíduo de *Lychnorhiza lucerna*.



Fonte: Da autora.

Figura 3 – Medida do flutuador de um indivíduo de *Physalia physalis*.



Fonte: Da autora.

Em dezembro de 2020 foi adicionado mais um ponto, denominado Campeche B (-27.681403,-48.479552; Figura 1C), a 1,6 quilômetros ao norte do transecto onde são realizados os monitoramentos quinzenais, denominado Campeche A. O novo ponto foi escolhido por ser uma praia dissipativa assim como a Barra da Lagoa, ou seja, é mais exposta e possui uma grande área de quebramento de ondas, enquanto o ponto A representa uma praia refletiva, uma região protegida com grande declividade e maior incidência de ondas sob a praia. Os monitoramentos no ponto B foram realizados duas vezes por semana até novembro de 2021.

Além dos monitoramentos também foram realizadas observações embarcadas entre a praia da Armação e a Ilha do Campeche no dia 13 de janeiro de 2020. A contagem de indivíduos foi feita no entorno da embarcação (até 5 metros a boreste e 5 metros a bombordo) em um transecto embarcado de 1 km.

### 3.3 DADOS ABIÓTICOS

Dados de temperatura da água do mar foram obtidos *in situ* (Figura 8), na Ilha do Campeche, de dezembro de 2019 a dezembro de 2021, a partir de um sensor (HOBO® Data Logger UA-002) instalado a 5 metros de profundidade por Vitor André Passos Picolotto, doutorando em Ecologia pela Universidade Federal de Santa Catarina, que gentilmente permitiu o uso dos dados no presente trabalho.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 ESPÉCIES DE CNIDÁRIOS ENCONTRADOS NA ILHA DE SANTA CATARINA**

Entre dezembro de 2019 e novembro de 2021 foram realizados 184 transectos de um quilômetro cada nas praias do Campeche e Barra da Lagoa. Nesse período, foram contabilizados 3.126 indivíduos pertencentes a 12 espécies diferentes de cnidários, sendo estas sete hidrozoários, três cifozoários e dois cubozoários (Figura 4; Figura 5).

Figura 4 – Lista taxonômica das espécies encontradas durante os monitoramentos quinzenais e semanais.

#### **CLASSE CUBOZOA**

##### **Ordem Chirodropida**

Família Chiropsalmidae

*Chiropsalmus quadrumanus* Müller, 1859.

##### **Ordem Carybdeida**

Família Tamoyidae

*Tamoya haplonema* Müller, 1859.

#### **CLASSE SCYPHOZOA**

##### **Ordem Semaestomeae**

Família Pelagiidae

*Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829.

Família Ulmaridae

*Aurelia* sp.

##### **Ordem Rhizostomeae**

Família Lychnorhizidae

*Lychnorhiza lucerna* Haeckel, 1880.

## **CLASSE HYDROZOA**

### **Subclasse Trachylina**

#### **Ordem Linnomedusae**

Família Geryoniidae

*Liriope tetraphylla* Chamisso & Eysenhardt, 1821.

Família Olindiidae

*Olindias sambaquiensis* Müller, 1861.

### **Subclasse Hidroidolina**

#### **Ordem Leptomedusae**

Família Aequoreidae

*Aequorea* sp.

*Rhacostoma atlanticum* Agassiz, 1851.

#### **Ordem Anthomedusae**

Família Porpitidae

*Verella vellella* Lamarck, 1801.

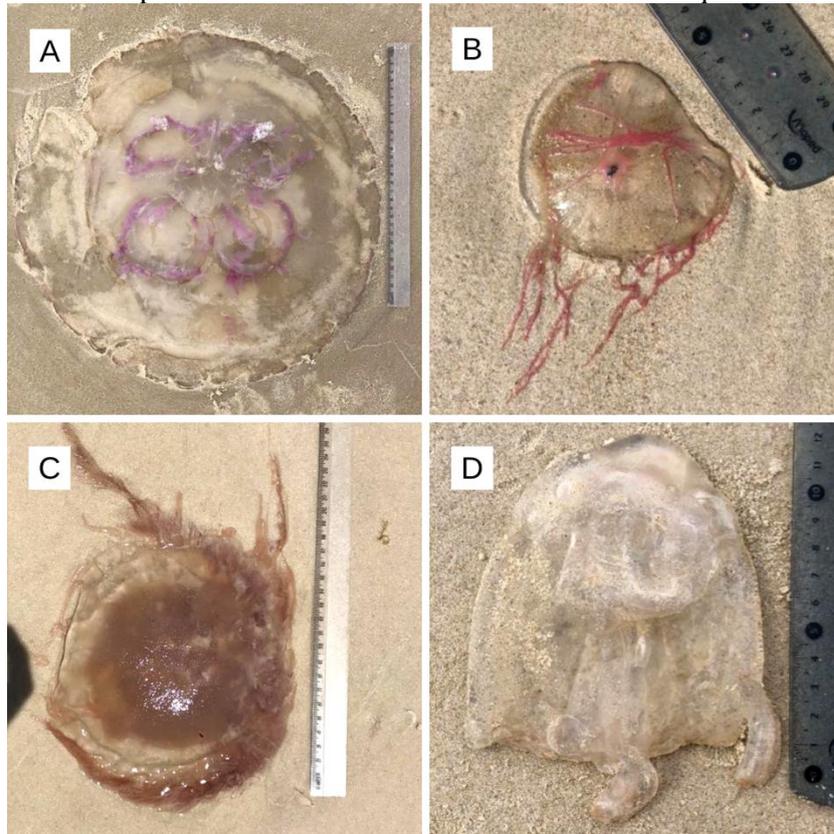
*Porpita porpita* Linnaeus, 1758.

#### **Ordem Siphonophora**

Família Physaliidae

*Physalia physalis* Linnaeus, 1758.

Figura 5 – Cnidários planctônicos encontrados nos monitoramentos quinzenais e semanais.



Legenda: (A) *Aurelia* sp., cifofoário. (B) *Olindias sambaquiensis*, hidrozoário. (C) *Chrysaora lactea*, cifofoário. (D) *Chiropsalmus quadrumanus*, cubozoário. Fonte: Da autora.

Durante os monitoramentos quinzenais (Campeche A e Barra da Lagoa) foram encontrados, ao todo, 1.314 indivíduos (Tabela 1). Enquanto nos transectos semanais (Campeche B), realizados de dezembro de 2020 a novembro de 2021, foram contabilizados 1.812 cnidários (Tabela 2). Em ambos *Rhacostoma atlanticum* foi a espécie mais abundante, seguida de *Chrysaora lactea* e *Physalia physalis*.

Tabela 1 – Número de indivíduos por espécie encontrados nos monitoramentos quinzenais nas praias do Campeche e Barra da Lagoa.

|               | Cifomedusas      |                   | Hidromedusas        |                       |                         |                      | Cubomedusas           |                     | Pleuston           |                   |                  | Não Identificável |
|---------------|------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|               | <i>C. lactea</i> | <i>L. lucerna</i> | <i>Aequorea</i> sp. | <i>L. tetraphylla</i> | <i>O. sambaquiensis</i> | <i>R. atlanticum</i> | <i>C. quadrumanus</i> | <i>T. haplonema</i> | <i>P. physalis</i> | <i>P. porpita</i> | <i>V. veleva</i> |                   |
| <b>dez/19</b> | 32               | 1                 | 7                   | 0                     | 0                       | 34                   | 2                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 6                 |
| <b>jan/20</b> | 12               | 1                 | 0                   | 0                     | 0                       | 213                  | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>fev/20</b> | 20               | 0                 | 0                   | 0                     | 7                       | 99                   | 0                     | 0                   | 129                | 6                 | 0                | 75                |
| <b>mar/20</b> | 1                | 0                 | 0                   | 0                     | 5                       | 76                   | 1                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 3                 |
| <b>abr/20</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 4                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>mai/20</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>jun/20</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>jul/20</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>ago/20</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>set/20</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>out/20</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 12                   | 0                     | 0                   | 9                  | 0                 | 20               | 0                 |
| <b>nov/20</b> | 3                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 5                    | 0                     | 0                   | 1                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>dez/20</b> | 3                | 2                 | 0                   | 0                     | 0                       | 125                  | 0                     | 0                   | 1                  | 0                 | 0                | 2                 |
| <b>jan/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 229                  | 0                     | 0                   | 4                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>fev/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>mar/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 1                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>abr/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 3                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>mai/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>jun/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>jul/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 7                 |
| <b>ago/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 0                    | 0                     | 2                   | 0                  | 0                 | 0                | 9                 |
| <b>set/21</b> | 0                | 1                 | 0                   | 0                     | 0                       | 3                    | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>out/21</b> | 0                | 0                 | 0                   | 0                     | 0                       | 10                   | 0                     | 0                   | 0                  | 0                 | 0                | 2                 |
| <b>nov/21</b> | 104              | 0                 | 0                   | 3                     | 0                       | 6                    | 0                     | 0                   | 3                  | 0                 | 7                | 3                 |
| <b>Total</b>  | 175              | 5                 | 7                   | 3                     | 13                      | 820                  | 3                     | 2                   | 147                | 6                 | 27               | 107               |

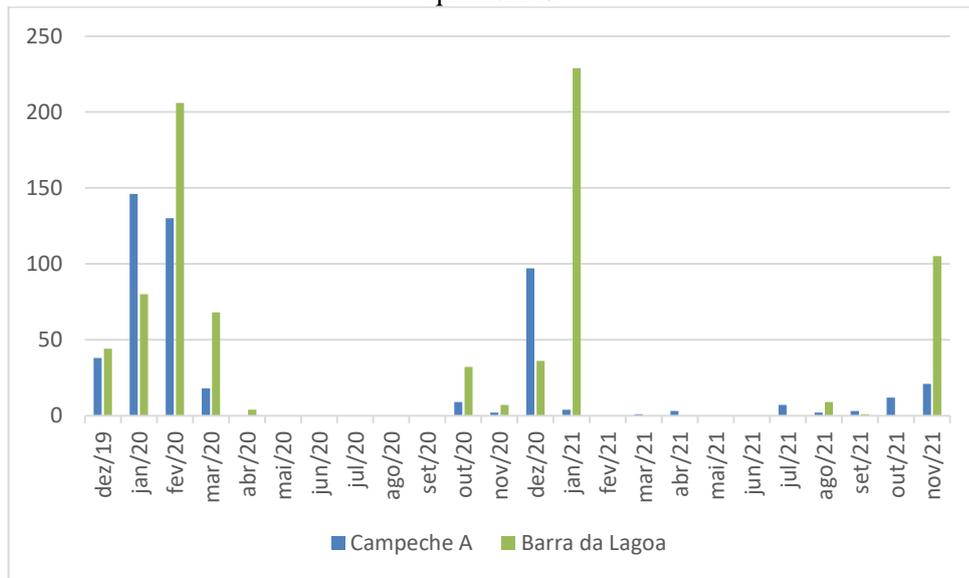
Tabela 2 – Número de indivíduos por espécie encontrados nos monitoramentos semanais no ponto B da praia do Campeche.

|               | Cifomedusas      |                   | Hidromedusas       |                       |                         |                      | Pleuston           |                   |                   | Não Identificável |
|---------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|               | <i>C. lactea</i> | <i>L. lucerna</i> | <i>Aurelia</i> sp. | <i>L. tetraphylla</i> | <i>O. sambaquiensis</i> | <i>R. atlanticum</i> | <i>P. physalis</i> | <i>P. porpita</i> | <i>V. velella</i> |                   |
| <b>dez/20</b> | 0                | 0                 | 0                  | 0                     | 0                       | 153                  | 32                 | 1                 | 0                 | 0                 |
| <b>jan/21</b> | 0                | 0                 | 1                  | 0                     | 0                       | 990                  | 10                 | 0                 | 3                 | 1                 |
| <b>fev/21</b> | 0                | 0                 | 0                  | 0                     | 0                       | 77                   | 0                  | 2                 | 0                 | 0                 |
| <b>mar/21</b> | 0                | 0                 | 0                  | 0                     | 0                       | 2                    | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 |
| <b>abr/21</b> | 0                | 0                 | 0                  | 0                     | 0                       | 0                    | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 |
| <b>mai/21</b> | 0                | 0                 | 0                  | 0                     | 0                       | 0                    | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 |
| <b>jun/21</b> | 0                | 0                 | 0                  | 0                     | 0                       | 0                    | 0                  | 0                 | 0                 | 1                 |
| <b>jul/21</b> | 0                | 0                 | 0                  | 0                     | 0                       | 2                    | 0                  | 0                 | 0                 | 7                 |
| <b>ago/21</b> | 0                | 1                 | 0                  | 2                     | 0                       | 1                    | 0                  | 0                 | 0                 | 6                 |
| <b>set/21</b> | 0                | 0                 | 0                  | 14                    | 4                       | 32                   | 1                  | 0                 | 12                | 16                |
| <b>out/21</b> | 2                | 0                 | 0                  | 1                     | 3                       | 22                   | 0                  | 0                 | 8                 | 5                 |
| <b>nov/21</b> | 94               | 0                 | 0                  | 0                     | 2                       | 292                  | 3                  | 0                 | 1000+*            | 4                 |
| <b>Total</b>  | 96               | 1                 | 1                  | 17                    | 9                       | 1571                 | 46                 | 3                 | 1000+             | 40                |

Legenda: \*No dia 01/11/2021 foi avistada uma grande agregação de *V. velella* na praia do Campeche. Os indivíduos eram menores do que 0,5 centímetros e não foi possível realizar a contagem de todos. Por isso, foi estimada a ocorrência de mais de mil organismos da espécie *V. velella*.

Os meses de verão foram os que apresentaram o maior número de indivíduos nos monitoramentos quinzenais, enquanto nos meses de inverno as medusas estiveram completamente ausentes no ano de 2020 e foram pouco abundantes no ano de 2021 (Figura 6).

Figura 6 – Número de encalhes de cnidários nas praias de Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais.



Os monitoramentos semanais apresentaram um padrão semelhante ao dos monitoramentos quinzenais, onde o número de espécies encontradas foi maior nos meses de verão enquanto no inverno elas estiveram mais ausentes (Figura 7). Nota-se que os meses onde houve maior incidência de indivíduos também apresentam a maior média de temperatura do mar do ano (Figura 8).

Figura 7 – Número de cnidários encontrados na praia do Campeche (ponto B) em monitoramentos semanais realizados de dezembro de 2020 a novembro de 2021.

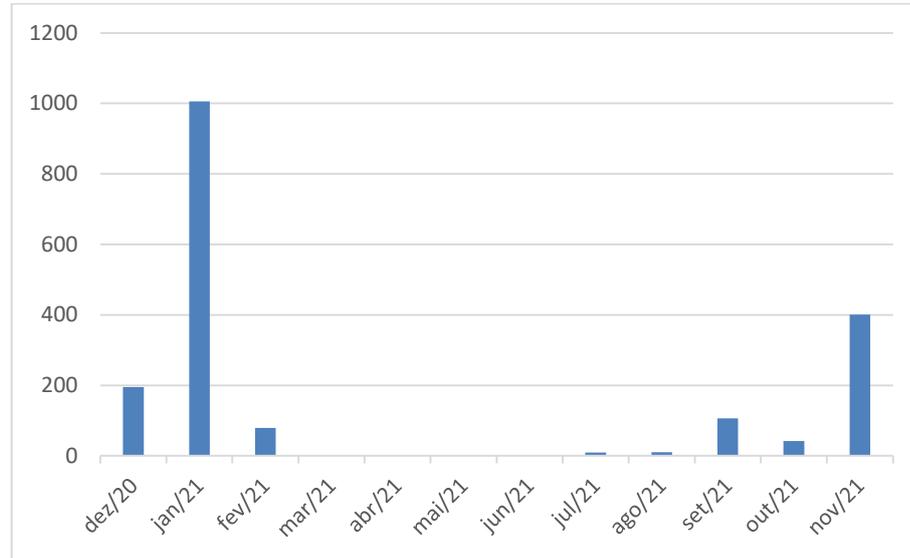
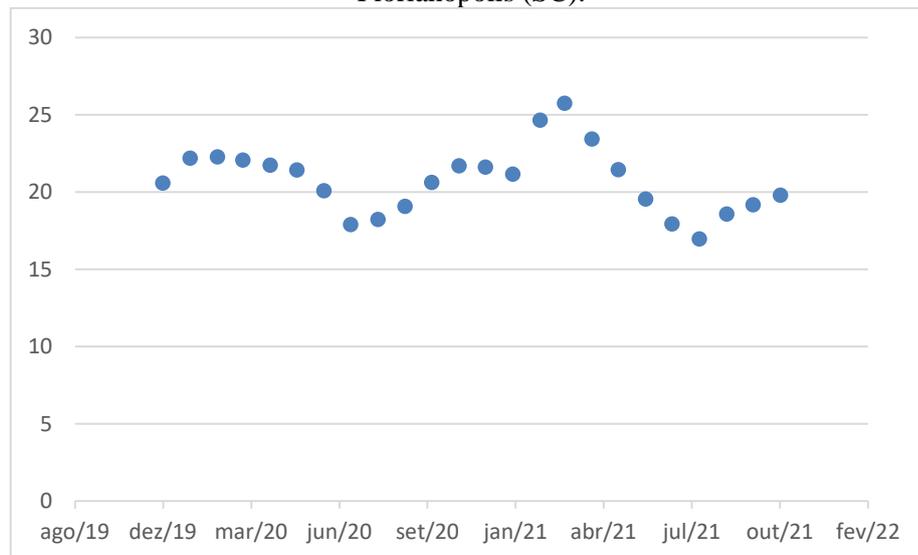


Figura 8 – Média mensal de temperatura (°C) obtida por sensor na Ilha do Campeche, em Florianópolis (SC).



Fonte: Dados obtidos por Vitor André Passos Picolotto.

#### 4.1.1 *Chrysaora lactea*

Durante o verão de 2019 e 2020 foram observadas grandes agregações da espécie *Chrysaora lactea* (Figura 9) nas praias do Campeche e Barra da Lagoa, evento que não se repetiu no verão subsequente (2020-2021), porém, voltou a ser observado em novembro de 2021, na primavera (Figura 10; Figura 11). Nas observações embarcadas entre a praia da

Armação e a Ilha do Campeche no dia 13 de janeiro de 2020, foram observados 316 indivíduos de *C. lactea* no entorno da embarcação no transecto embarcado de 1 km.

Figura 9 – Indivíduo de *Chrysaora lactea* na Ilha do Campeche, em Florianópolis (SC).



Fonte: Ruan Luz.

Figura 10 – Número de encalhes da medusa *Chrysaora lactea* nas praias de Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais.

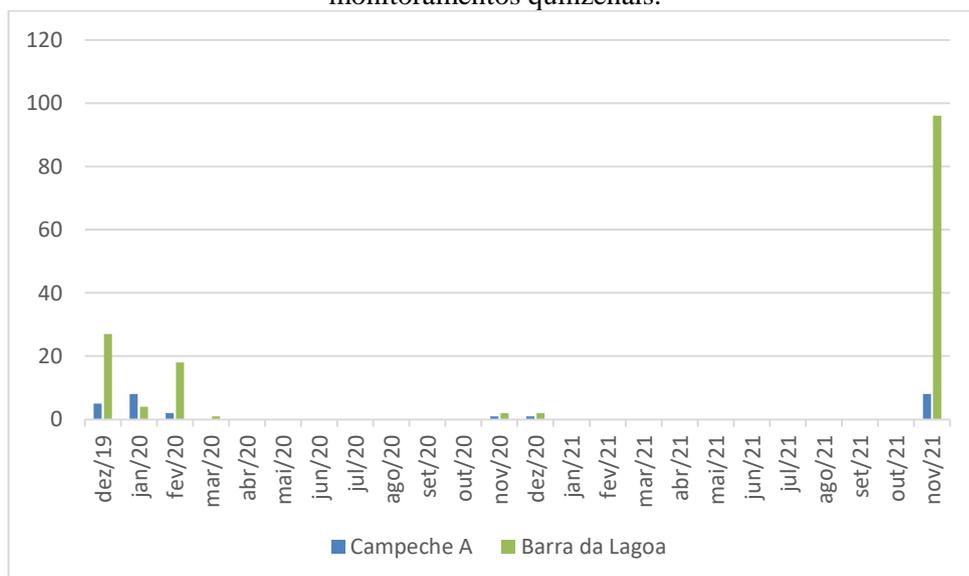
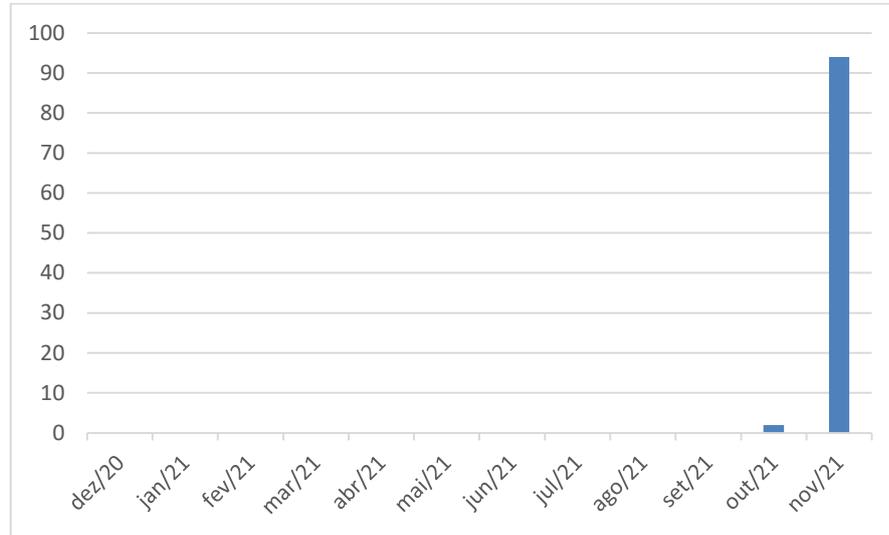


Figura 11 – Número de encalhes da medusa *Chrysaora lactea* na praia do Campeche (ponto B) em monitoramentos semanais.



No verão 2019-2020, também foi observado um grande número de indivíduos de *C. lactea* no entorno da Ilha do Campeche (Figura 12), entre a Ilha de Santa Catarina e as Ilhas Moleques do Sul (Faria Jr, comunicação pessoal), muitos encalhes da espécie em Imbituba (Lindner, observação pessoal) e uma grande agregação registrada em Laguna (Mainara Figueiredo, comunicação pessoal) indicando que a ocorrência da espécie nesse período estendeu-se desde o leste da Ilha de Santa Catarina até o município de Laguna.

Figura 12 – Agregação da medusa *Chrysaora lactea* na Ilha do Campeche, em Florianópolis (SC).



Fonte: Ruan Luz.

*Chrysaora lactea* foi observada na área de estudo somente no verão, quando a água está mais quente (Figura 8). Entretanto, foi observada por Nogueira *et al* (2010) em um estudo que realizou o monitoramento mensal de medusas com redes de arrasto de fundo, a presença da espécie *Chrysaora lactea* em grande número nos meses de outono na Baía Norte de Florianópolis, SC. Encalhes de *Chrysaora lactea* também foram observados no inverno de 2021 na praia da Daniela, Baía Norte (Lindner, observação pessoal), época em que esses animais não foram avistados nas praias do Campeche e da Barra da Lagoa. Essas observações indicam que o padrão de ocorrência e encalhes de medusas nas praias do Campeche e da Barra da Lagoa, voltadas ao mar aberto no leste da Ilha de Santa Catarina, pode ser diferente de praias em áreas mais abrigadas na face oeste da ilha voltada para o continente.

Segundo Marques *et al* (2014), entre dezembro de 2011 e fevereiro de 2012 houveram muitos acidentes envolvendo *Chrysaora lactea* no Paraná, evidenciando a presença de grandes agregações. Foi concluído que as águas-vivas podem ter sido levadas até às praias pelo vento e, com isso, acredita-se que esse acontecimento não esteja relacionado ao *bloom* da espécie *Chrysaora lactea* pois não houve um crescimento repentino de uma população e, sim,

a aglomeração de uma população normal em decorrência do vento e da formação de ondas, caracterizando um *bloom* aparente ou não verdadeiro.

Ainda não sabe-se ao certo o que levou à ocorrência das grandes agregações em Florianópolis no verão de 2019 e 2020 e em novembro de 2021, porém sabemos que esse gênero é frequentemente associado aos eventos de *bloom* (HAMNER; DAWSON, 2009). Portanto, pode haver influência de fatores abióticos no aparecimento dessa espécie, assim como houve no Paraná (MARQUES et al., 2014).

#### 4.1.2 *Rhacostoma atlanticum*

Nos monitoramentos quinzenais (Figura 13) foi possível observar a presença da espécie *Rhacostoma atlanticum* (Figura 14) entre os meses de dezembro de 2019 a abril de 2020, de outubro de 2020 a abril de 2021 e de setembro a novembro de 2021, com um pico em janeiro de 2021, diferente do apresentado por Miranda (2017), que observou a maior abundância desses animais no inverno em Balneário Rincão. Essa espécie se mostrou a mais constante entre todas as encontradas. Entretanto, devido à maior frequência dos monitoramentos semanais (Figura 15), um maior número de indivíduos foi observado de dezembro de 2020 a março de 2021 e de julho a novembro de 2021.

Figura 13 – Número de encalhes da medusa *Rhacostoma atlanticum* nas praias de Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais.

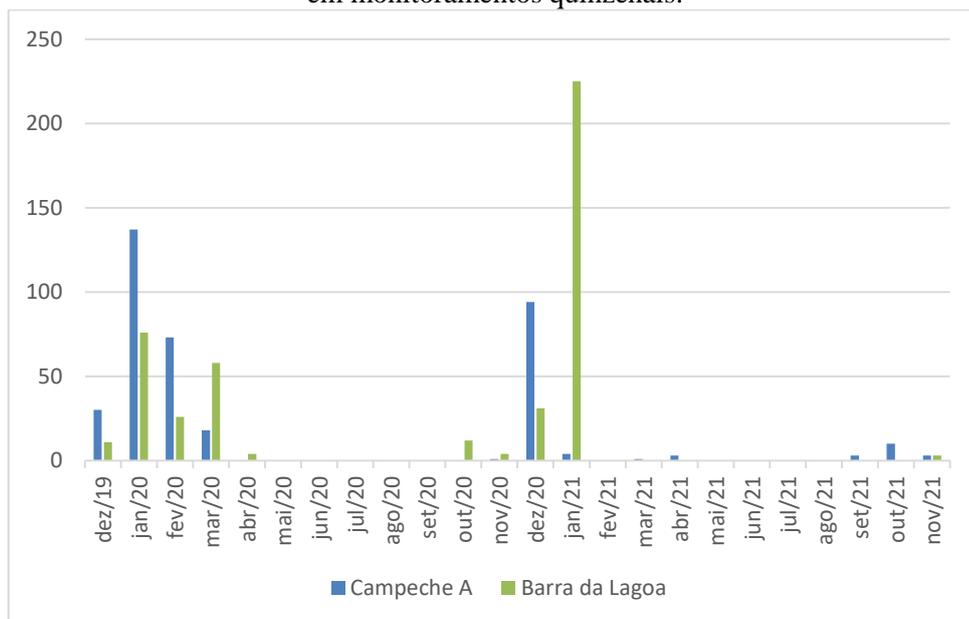
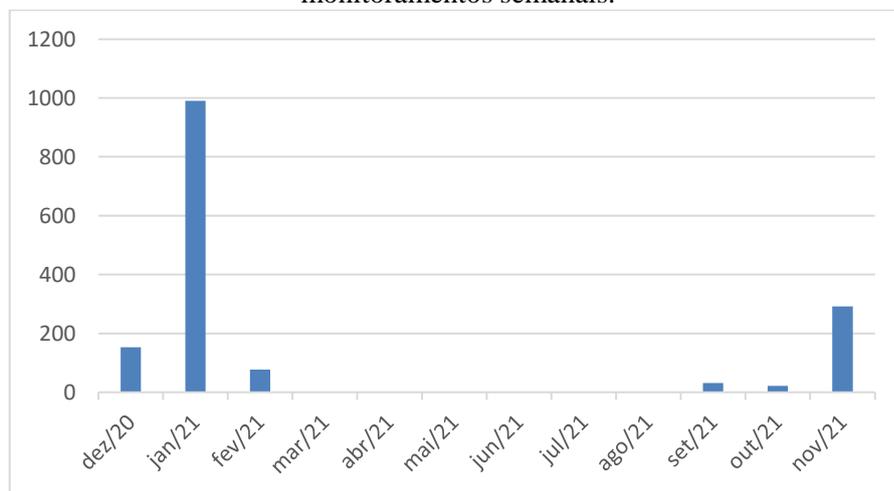


Figura 14 – Indivíduo de *Rhacostoma atlanticum* encalhado na praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis (SC).



Fonte: Da autora.

Figura 15 – Número de encalhes da medusa *Rhacostoma atlanticum* na praia do Campeche (SC) em monitoramentos semanais.



No mês de janeiro de 2021 foi registrada uma grande agregação da espécie *Rhacostoma atlanticum* (Figura 13; Figura 15), onde foi possível contabilizar quase 1000 indivíduos em um transecto de 1 km no monitoramento semanal. Esses resultados condizem com os apresentados por SCHROEDER *et al.* (2014), que classifica a espécie como a mais

abundante nas coletas realizadas no sul e sudeste entre 2008 e 2011, entretanto, diferem do observado por NOGUEIRA JR *et al.* (2006), que descreveu a espécie *Rhacostoma atlanticum* como a menos frequente na costa do Paraná entre 1997 a 2002.

Assim como *Chrysaora lactea*, *Rhacostoma atlanticum* esteve mais presente na área de estudo nos meses de verão, porém, teve uma permanência maior, sendo avistada nos primeiros meses do outono, nos últimos do inverno e na primavera. A estação com a menor ocorrência de indivíduos foi o inverno, entretanto, de acordo com Nogueira *et al.* (2010), houve uma grande abundância dessa espécie na Baía Norte de Florianópolis na mesma estação, em 2005, porém, deve-se destacar a diferença entre as metodologias, tendo em vista que foi utilizado por Nogueira *et al.* (2010) o arrasto de fundo. Aparentemente, a tolerância a águas frias é maior do que na espécie *Chrysaora lactea*, tendo em vista o aparecimento da espécie no outono e inverno, onde foi constatada a temperatura do mar mais baixa na Ilha do Campeche (Figura 8), e a grande incidência da mesma nos mesmos meses no município de Balneário Rincão. Entretanto, a espécie *Rhacostoma atlanticum* também foi vista em abundância nos meses de verão e nos meses de inverno na Baía Norte de Florianópolis, onde a água é, possivelmente, mais quente. Isso pode indicar uma grande amplitude de tolerância de temperatura da espécie.

#### 4.1.3 *Physalia physalis*

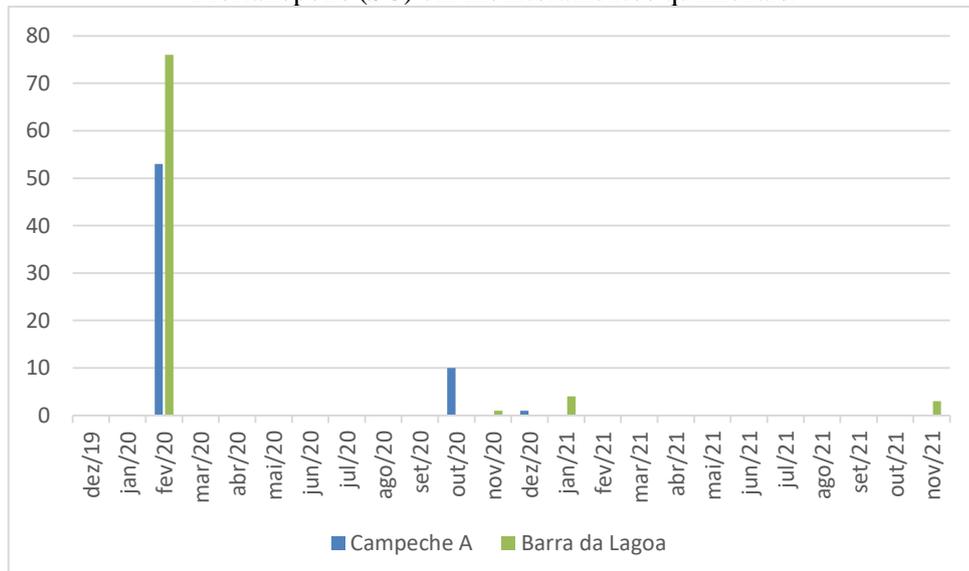
As caravelas-portuguesas (Figura 16) apresentaram um grande número de registros no mês de fevereiro de 2020 (Figura 17). Elas formaram grandes massas de indivíduos de Florianópolis a Laguna, o que despertou o interesse público e da mídia (BERTOLI, 2020; MARTINS, 2020). Por conta disso, acabamos realizando monitoramentos extras e em um deles, no dia 6 de fevereiro, foram encontrados mais de 130 indivíduos no transecto de 1 km na Barra da Lagoa (MARTINS, 2020), além de *Glaucus atlanticus* e *Janthina janthina* (Mollusca, Gastropoda), moluscos que se alimentam de *Physalia physalis*.

Figura 16 – Indivíduo de *Physalia physalis* encalhado na Praia de Mariscal, em Bombinhas (SC).



Fonte: Ruan Luz.

Figura 17 – Número de encalhes de *Physalia physalis* nas praias do Campeche e Barra da Lagoa, em Florianópolis (SC) em monitoramentos quinzenais.



Esses animais são pleustônicos e coloniais, ou seja, vivem na interface entre ar e água (Figura 18). Possuem uma estrutura repleta de gás chamada de pneumatóforo (BRUSCA, 2018). Essa estrutura flutua na superfície da água e faz com que os animais, que

não possuem força locomotora, sejam dispersados pelo vento. Dessa forma, foi verificada a força e direção do vento nos dias que rodearam as grandes agregações do mês de fevereiro de 2020. Como resultado, foi encontrada a reincidência de ventos N, NE e E em alta intensidade. O mesmo foi observado nos dias que antecederam a grande agregação de *V. veleva* no dia 1 de novembro de 2021, espécie que, assim como *P. physalis*, é pleustônica e pode ser facilmente dispersada pelo vento. Portanto, é possível inferir que a maior abundância desses indivíduos nos meses observados foi influenciada pelos ventos vindos das regiões norte, nordeste e leste.

Figura 18 – Cnidários pleustônicos encontrados nos monitoramentos quinzenais e semanais.



Legenda: (A) *Physalia physalis*. (B e C) *Porpita porpita*. (D) *Velella veleva*. Fonte: Da autora.

## 5 CONCLUSÃO

Através desse estudo foi possível identificar as espécies mais abundantes de macromedusas e cnidários pleustônicos encalhados nas praias do Campeche e Barra da Lagoa, no município de Florianópolis, de 2019 a 2021, sendo a primeira *Rhacostoma atlanticum*, seguida de *Physalia physalis* e *Chrysaora lactea*. O mês que apresentou a maior ocorrência de cnidários, tanto nos monitoramentos quinzenais quanto nos semanais, foi janeiro de 2021,

enquanto os meses de menor ocorrência foram os do inverno. Por isso, a partir dos dados apresentados nesse trabalho, é possível inferir que a maior presença das espécies de cnidários planctônicos e pleustônicos identificadas durante os transectos nas praias do Campeche e da Barra da Lagoa está relacionada com os meses de verão.

Além disso, foi possível averiguar a importância da frequência dos monitoramentos a fim de identificar as espécies mais frequentes e grandes agregações das mesmas, tendo em vista que uma maior massa de indivíduos foi identificada nos monitoramentos semanais, além do registro de espécies que ainda não haviam sido observadas nos monitoramentos quinzenais, como *Aurelia* sp. Portanto, é importante ressaltar que a realização de mais estudos de abundância de cnidários planctônicos e pleustônicos é essencial para a construção de um grande banco de dados que possibilite o entendimento dos padrões de ocorrência das espécies na costa brasileira.

Estudos como este são de grande importância para o reconhecimento das espécies mais abundantes em cada região, tendo em vista que muitas delas podem estar relacionadas a acidentes com humanos devido a sua toxicidade, influenciando diretamente na saúde pública da cidade e do estado. Com o maior conhecimento acerca desses animais, medidas podem ser tomadas não só para evitar acidentes, mas também para amenizar as suas consequências.

## REFERÊNCIAS

- BERTOLI, Bianca. Caravelas aparecem em ao menos 13 praias de Santa Catarina. **NSC Total**, 2020. Disponível em: <<https://nsctotal.com.br/noticias/caravelas-aparecem-em-ao-menos-13-praias-de-santa-catarina>>. Acesso em: 14, fev. de 2022.
- BERTOLINI, Jeferson. Quase cem mil banhistas são envenenados por água-viva no Sul. **Folha de S.Paulo**, 2017. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/02/1862075-quase-cem-mil-banhistas-sao-envenenados-por-agua-viva-no-sul.shtml>>. Acesso em: 14, fev. de 2022.
- BRONGERSMA, Leo. D. European Atlantic Turtles. **Zoologische Verhandelingen**, [S. l.], v. 121, p. 1–318, 1972. Disponível em: <http://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:naturalis.nl:317577>.
- BRUSCA, Richard C.; MOORE, Wendy; SHUSTER, Stephen M. **Invertebrados**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- CONDON, Robert H. et al. Questioning the Rise of Gelatinous Zooplankton in the World's Oceans. **BioScience**, [S. l.], v. 62, n. 2, p. 160–169, 2012. DOI: 10.1525/bio.2012.62.2.9. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/313311351\\_Questioning\\_the\\_rise\\_of\\_gelatinous\\_zooplankton\\_in\\_the\\_World's\\_oceans](https://www.researchgate.net/publication/313311351_Questioning_the_rise_of_gelatinous_zooplankton_in_the_World's_oceans).
- CONDON, Robert H. et al. Recurrent jellyfish blooms are a consequence of global oscillations. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [S. l.], v. 110, n. 3, p. 1000–1005, 2013. DOI: 10.1073/pnas.1210920110. Disponível em: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1210920110>.
- GRAHAM, William M. et al. Linking human well-being and jellyfish: ecosystem services, impacts, and societal responses. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [S. l.], v. 12, n. 9, p. 515–523, 2014. DOI: 10.1890/130298. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1890/130298>.
- HADDAD JR, Vidal; COSTA, Maurício A. O.; NAGATA, Renato. Outbreak of jellyfish envenomations caused by the species *Olindias sambaquiensis* (CNIDARIA: HYDROZOA) in the Rio Grande do Sul state (Brazil). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [S. l.], v. 52, p. 10–11, 2019. DOI: 10.1590/0037-8682-0137-2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822019000100912&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822019000100912&tlng=en).
- HADDAD, Vidal; SILVEIRA, Fábio L. D.; CARDOSO, João Luiz Costa; MORANDINI, André C. A report of 49 cases of cnidarian envenoming from southeastern Brazilian coastal waters. **Toxicon**, [S. l.], v. 40, n. 10, p. 1445–1450, 2002. DOI: 10.1016/S0041-0101(02)00162-9. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0041010102001629>.

HAMNER, William M.; DAWSON, Michael N. A review and synthesis on the systematics and evolution of jellyfish blooms: advantageous aggregations and adaptive assemblages. **Hydrobiologia**, [S. l.], v. 616, n. 1, p. 161–191, 2009. DOI: 10.1007/s10750-008-9620-9. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10750-008-9620-9>.

HICKMAN, Cleveland P.; ROBERTS, Larry S.; KEEN, Susan L. **Princípios Integrados de Zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

LAWLEY, Jonathan; LINDNER, Alberto. Olindias sambaquiensis e acidentes com cnidários no estado de Santa Catarina, Brasil. **XIV CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR 2011**. [s.l.: s.n.] p. 1–5. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/307557946\\_Olindias\\_sambaquiensis\\_e\\_acidentes\\_com\\_cnidarios\\_no\\_Estado\\_de\\_Santa\\_Catarina\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/307557946_Olindias_sambaquiensis_e_acidentes_com_cnidarios_no_Estado_de_Santa_Catarina_Brasil).

MARQUES, Antonio C.; HADDAD JR., Vidal; RODRIGO, Lenora; MARQUES DA SILVA, Emanuel; MORANDINI, Andre C. Jellyfish (*Chrysaora lactea*, Cnidaria, Semaestomeae) aggregations in southern Brazil and consequences of stings in humans. **Latin American Journal of Aquatic Research**, [S. l.], v. 42, n. 5, p. 1194–1199, 2014. DOI: 10.3856/vol42-issue5-fulltext-23. Disponível em: [http://www.lajar.cl/pdf/imar/v42n5/Articulo\\_42\\_5\\_23.pdf](http://www.lajar.cl/pdf/imar/v42n5/Articulo_42_5_23.pdf).

MARTINS, Valéria. Mais de 130 caravelas-portuguesas encalham em 1 km de praia em SC. **G1 SC**, 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/verao/2020/noticia/2020/02/10/mais-de-130-caravelas-portuguesas-encalham-em-1-km-de-praia-em-sc.ghtml>> . Acesso em: 14, fev. de 2022.

MIRANDA, Mikaela Z. **Acidentes com cnidários (Cnidaria: Medusozoa) planctônicos no município de Balneário Rincão, Santa Catarina**. 2017. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade do Extremo Sul Catarinense.

MORANDINI, André C. **Estrutura populacional de *Chrysaora lactea* e *Lychnorhiza lucerna* (Cnidaria, Scyphozoa) em amostras de plâncton , com a redescritção das espécies**. 2003. 115 f. Tese (Doutorado em Ciências). Área de concentração: Zoologia. Universidade de São Paulo.

NOGUEIRA JR, Miodeli; HADDAD, Maria A. Relações de tamanho e peso das grandes medusas (Cnidaria) do litoral do Paraná, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [S. l.], v. 23, n. 4, p. 1231–1234, 2006. a. DOI: 10.1590/S0101-81752006000400033. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81752006000400033&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752006000400033&lng=pt&tlng=pt).

NOGUEIRA JR, Miodeli; HADDAD, Maria A. Macromedusae (Cnidaria) From The Paraná Coast, Southern Brazil. **Journal of Coastal Research**, [S. l.], v. 2004, n. 39, p. 1161–1164, 2006. b. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/25741767?seq=1>.

NOGUEIRA JR, Miodeli; NAGATA, Renato M.; HADDAD, Maria A. Seasonal variation of macromedusae (Cnidaria) at North Bay, Florianópolis, southern Brazil. **Zoologia**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 377–386, 2010. DOI: 10.1590/S1984-46702010000300009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-)

46702010000300009&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

PURCELL, Jennifer E.; UYE, Shin-ichi; LO, Wen-tseng. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. **Marine Ecology Progress Series**, [S. l.], v. 350, n. November, p. 153–174, 2007. DOI: 10.3354/meps07093. Disponível em: <http://www.int-res.com/abstracts/meps/v350/p153-174/>.

RESGALLA JR., Charrid; GONÇALVES, Vitor C.; KLEIN, Antonio H. F. The occurrence of jellyfish stings on the Santa Catarina coast, southern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, [S. l.], v. 53, n. 3–4, p. 183–186, 2005. DOI: 10.1590/S1679-87592005000200008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-87592005000200008&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-87592005000200008&lng=en&tlng=en).

RUPPERT, Edward E.; FOX, Richard S.; BARNES, Robert D. **Zoologia dos invertebrados**. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

SCHROEDER, Rafael; BRANCO, Joaquim O.; FREITAS JR., Felipe; RESGALLA JR., Charrid. Preliminary assessment of the jellyfish bycatch captured off southern and southeastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 289–300, 2014. DOI: 10.3856/vol42-issue2-fulltext-1. Disponível em: [http://www.lajar.cl/pdf/imar/v42n2/Articulo\\_42\\_2\\_1.pdf](http://www.lajar.cl/pdf/imar/v42n2/Articulo_42_2_1.pdf).