

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL - UERGS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÊNFASE EM BIOLOGIA
MARINHA E COSTEIRA**

CAROLINE FOLCHINI MACHADO

**ASSEMBLEIA DE PEIXES E ANTROPIZAÇÃO EM DOIS SANGRADOUROS EM
CAPÃO DA CANOA, LITORAL NORTE DO RS, BRASIL**

OSÓRIO

2023

CAROLINE FOLCHINI MACHADO

**ASSEMBLEIA DE PEIXES E ANTROPIZAÇÃO EM DOIS SANGRADOUROS EM
CAPÃO DA CANOA, LITORAL NORTE DO RS, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, convênio Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a Dr^a Lisiane A. Ramos

Orientadora: Prof^a Dr^a Ester Wolff
Loitzenbauer

OSÓRIO

2023

Catálogo de Publicação na Fonte

M149a Machado, Caroline Folchini.

Assembleia de peixes e antropização em dois sangradouros em Capão da Canoa, Litoral Norte Do RS, Brasil / Caroline Folchini Machado – Osório, 2023.

40 f.

Orientadora: Profa. Dra. Lisiane A. Ramos

Coorientadora: Profa. Dra. Ester Wolff Loitzenbauer

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas: ênfase em Biologia Marinha e Costeira, Unidade Litoral Norte - Osório, 2023.

1. Sangradouros. 2. Ictiofauna. 3. P. caudimaculatus. 3. M. liza.
4. Antropização. I Ramos, Lisiane A. II. Loitzenbauer, Ester Wolff.
III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Carina Lima CRB10/1905

CAROLINE FOLCHINI MACHADO

**ASSEMBLEIA DE PEIXES E ANTROPIZAÇÃO EM DOIS SANGRADOUROS EM
CAPÃO DA CANOA, LITORAL NORTE DO RS, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, convênio Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 01/09/2023

BANCA EXAMINADORA

Me. Daniela Cristina Haas Limberger
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Dra. Ana Cecília Giacometti Mai
Universidade de Lisboa – Portugal

**Dedico este trabalho aos meus pais Artur e Rose por sempre me incentivarem
a estudar e acreditar em mim.**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus.

Meu agradecimento em especial a UERGS por ter me dado a oportunidade de fazer este curso juntamente com a UFRGS.

Às minhas orientadoras, Dra. Ester Wolff Loitzenbauer e Dra. Lisiane Acosta Ramos, pois sem elas este trabalho não seria possível.

Aos meus colegas de início de turma, L. Henrique e Mari, que sempre com sua calma dizendo: tu vais conseguir! À Jana, minha amigona, que me deu vários puxões de orelha, à Lara, que me deu um apoio incondicional na hora do desespero ao longo deste percurso e nas correções de trabalho. À Marina pelas inúmeras conversas, desabafos e muito mate, à pequena Luiza (Lu) pelo exemplo e garra por conquistar seus objetivos, à minha amiga Jaque, que sempre estava segurando a minha mão na hora das apresentações, ao Guga e Bárbara Oraides pelo apoio e ajuda em algumas disciplinas. À minha chefe de Estágio Barbara pelas inúmeras conversas e apoio. Obrigada, pessoal, vocês foram essências para que eu jamais desistisse da Biomar.

Às minhas avós Clarice, Keops e Maria, que me ajudaram financeiramente. À minha família, aos meus irmãos, Bruno e Camila, que mesmo longe sempre apoiaram. E a minha mãe e meu pai que me deram sempre bastante suporte.

Agradeço também aos funcionários, em especial à Tânia pelas muitas conversas e o melhor café do CECLIMAR/UFRGS e ao Seu Ângelo e à Estelinha. À Raquel e a Janete da UERGS pela imensa paciência e às instituições pela atenção quando do uso dos laboratórios e das bibliotecas.

“Quando o ser humano entender que faz parte do mundo, muitas transformações ocorrerão, ele não jogará mais lixo nos lagos, rios e mares porque saberá que são estas mesmas águas que correm em seu corpo”

T. P. Zylberberg

RESUMO

Os sangradouros são pequenos canais de água que se interligam com o mar e têm um importante papel na deposição de sedimentos, contribuindo para drenagem da zona costeira. Do ponto de vista biológico, os sangradouros são pouco estudados, porém sabe-se que a ação antrópica vem alterando a paisagem destes ambientes. Assim, uma vez que o Litoral Norte do Rio Grande do Sul é a região que mais cresce no estado, os sangradouros podem estar sendo contaminados diretamente pela ação humana. Deste modo, este estudo visa analisar dois sangradouros com diferentes graus de urbanização entre os anos de 2020-2023. Nestes pontos, foram analisadas a ictiofauna, bem como parâmetros físico-químicos da água e fatores meteorológicos, como salinidade, temperatura, profundidade e ventos. Nos sangradouros estudados, 70% dos indivíduos capturados foram peixes de pequeno porte, 15% de médio porte e 15% de grande porte. Entre as espécies de pequeno porte, há predominância de *P. caudimaculatus* (água doce) e de *M. liza*, espécie estuarino-dependente, que os utiliza em suas fases iniciais de desenvolvimento. Não foi encontrada nenhuma correlação estatística com as variáveis ambientais analisadas, havendo talvez outro fator desconsiderado que seja determinante na abundância e na composição da ictiofauna. No entanto, os resultados obtidos demonstram que os fatores antrópicos estão afetando a ictiofauna destes ambientes, pois houve diferença na diversidade de espécies capturadas entre os dois locais estudados. Isso indica a necessidade de que estudos mais amplos sejam feitos visando contribuir com a conservação dos sangradouros.

Palavras-chaves: sangradouros; ictiofauna; *P. caudimaculatus*; *M. liza*; antropização.

ABSTRACT

Washouts are small water channels connected to the sea and have an important role in the deposition of sediments, contributing to the drainage of the coastal zone. From a biological point of view, the washouts lack studies, but it is known that anthropic action has been changing the landscape of these environments. Thus, since the North Coast of Rio Grande do Sul is the fastest-growing region in the state, the washouts may be directly contaminated by human action. So, this study aims to analyze two washouts with different degrees of urbanization between the years 2020-2023. The ichthyofauna was analyzed, as well as the physical-chemical parameters of the water and meteorological factors, such as salinity, temperature, depth and wind. In the studied washouts, 70% of the captured individuals were small fish, 15% medium-sized and 15% large-sized. Among the small species, there is a predominance of *P. caudimaculatus* (freshwater) and *M. liza*, an estuarine-dependent specie, which uses the estuary in their initial stages of development. No statistical correlation was found with the analyzed environmental variables, pointing out that perhaps another disregarded factor is determinant to the abundance and composition of the ichthyofauna. However, the results show that anthropic factors are affecting the ichthyofauna of these environments, as there was a difference in the diversity of species captured between the two studied sites. This indicates the need for broader studies to be carried out to contribute to the conservation of washouts.

Keywords: washouts; ichthyofauna; anthropization; *P. caudimaculatus*; *M. liza*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 JUSTIFICATIVA	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 LITORAL NORTE DO RS.....	12
2.2 SANGRADOUROS	13
2.3 OS PEIXES EM AMBIENTES ESTUARINOS E SANGRADOUROS NO LITORAL NORTE DO RS	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	16
3.2 SAÍDAS DE CAMPO	17
3.2.1 Parâmetros Físico-Químicos	18
3.2.2 Ictiofauna.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA E METEOROLÓGICOS	21
4.2. ICTIOFAUNA.....	22
5. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos seus 653 km de costa, o Rio Grande do Sul (RS) não apresenta muitas drenagens significativas, mas é possível verificar canais que interligam o mar e o ambiente pós-duna, denominados sangradouros. Estes têm origem pluvial e são considerados ecótonos, devido a transição entre os ambientes costeiro e terrestre. Os sangradouros têm um papel importante na deposição de sedimentos (FIGUEIREDO; CALLIARI, 2006; MARTINS, 2017), contribuindo para drenagem da zona costeira (HERES, 2017).

Os sangradouros são ambientes pouco estudados do ponto de vista biológico. O primeiro estudo de espécies de peixes em sangradouros foi realizado ao sul do balneário Cassino em Rio Grande, RS (BASTOS *et al.*, 2013). No Litoral Norte do RS, foi realizado um único estudo referente ao tema por BORGES (2020), que estudou dois sangradouros no município de Xangri-Lá.

Na costa do RS, as principais forças ambientais atuantes que modelam os canais dos sangradouros são: o vento, a ação das ondas e as condições meteorológicas (HERES, 2017). Outro modelador que vem alterando a paisagem é a ação antrópica, e nesse contexto, Rodrigues (2005) o chama de morfologia antropogênica. Como o Litoral Norte do RS é a região que mais cresce no estado (IBGE, 2022), a morfologia antropogênica tem importância crescente. Em razão desse crescimento ser desordenado, os sangradouros podem estar sendo contaminados diretamente pela ação humana ou pela conectividade do lençol freático, devido à falta de saneamento das fossas sépticas (LISSNER; GRUBER, 2009).

Desta forma, o presente trabalho visa analisar a ictiofauna de dois sangradouros no município de Capão da Canoa, comparando a diversidade de ictiofauna entre sangradouros de uma área na região central e uma área mais afastada (Capão Novo) e as inferências sobre a influência antrópica nestes ambientes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Conhecer e descrever a composição da assembleia de peixes de dois sangradouros do município de Capão da Canoa – RS e avaliar a influência antrópica em função da urbanização ao longo das estações do ano.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Coletar, identificar e aferir os dados taxonômicos e biométricos das espécies que compõem a assembleia de peixes dos dois sangradouros;
- Descrever a ictiofauna dos ambientes estudados;
- Coletar dados físico-químicos da água e fatores meteorológicos;
- Comparar as assembleias de peixes de dois sangradouros quanto aspectos ecológicos (riqueza, composição, CPUE), relacionando-os aos fatores abióticos e com atividades antrópicas.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho tem a finalidade de conhecer a estrutura das assembleias de peixes presentes em dois sangradouros, um deles localizado em um local mais urbanizado e outro menos urbanizado, relacionando sua estrutura com as estações do ano. Este estudo é relevante, uma vez que ainda há poucos trabalhos sobre a ictiofauna destes ecossistemas. Apesar da importância para algumas espécies de peixes que nele completam seu ciclo de vida, inclusive algumas com valor econômico, como os Mugilídeos, esses ambientes sofrem riscos advindos da antropização, fato que justifica esta pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LITORAL NORTE DO RS

Segundo um estudo realizado por Strohacker (2007), a colonização do Litoral Norte começou a partir do século XVIII, sendo os primeiros colonizadores de origem portuguesa. O acesso ao Litoral Norte era precário até 1920, ano em que se iniciou a construção da estrada RS-030 de Porto Alegre e Osório. A partir da década de 1970, começou a especulação imobiliária e, com isso, a construção civil se intensificou, impulsionando atividades comerciais e serviços complementares. Em Capão da Canoa, o percentual de construções com a finalidade de residência é de 90%, enquanto apenas 10% é para a finalidade comercial. O turismo, entretanto, é a atividade com mais geração de receitas municipais, pois este setor possui um vínculo empregatício sazonal na temporada de verão (STROHAECKER, 2007; BRASIL *et al.*, 2016).

A planície costeira do RS, da qual faz parte o Litoral Norte, é constituída pelo sistema deposicional laguna barreira IV, ocorrida no Holoceno em consequência da última grande transgressão pós glacial (TOMAZELLI *et al.*, 2000). Esta é caracterizada pela sequência de lagoas longitudinais à costa. Após a área de interface com o mar, é identificada uma planície composta por campos de dunas, banhados e lagoas, áreas úmidas antigas e campos, até a interface com os contrafortes do planalto, entalhados pelos vales dos rios Três Forquilhas e Maquiné (STROHAECKER *et al.*, 2006).

As dunas costeiras fazem parte da paisagem do Litoral Norte do RS, tendo grande importância na proteção da ação de ventos e de ressacas causadas por tempestade, além de ser um ambiente colonizado por espécies endêmicas de plantas e animais (BARCELLOS, 2011). Porém, há poucos estudos no Litoral Norte relacionando a vegetação das dunas. Um levantamento florístico realizado em Atlântida Sul, município de Osório, por Luz (2019), concluiu que a família Asteraceae teve uma maior representatividade, seguindo de Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae e duas famílias com poucas espécies. Também foram analisadas plantas exóticas, *Casuarina* e *Quisetifolia* sendo reportado por Portz (2008) como componente natural da paisagem no Litoral do RS.

O clima da região é subtropical úmido com chuvas dispersas ao longo do ano, sendo as chuvas de inverno mais prolongadas e menos intensas e, no verão, de maior

intensidade e com tempo de duração menor (KÖPPEN e STRAHLER, 1986). No verão, a disponibilidade hídrica é menor em virtude da maior evapotranspiração. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1000 e 1500 mm (NIMER, 1989; SCHUBERT, 2014).

A hidrologia é caracterizada pelas lagoas paralelas à costa, alimentadas principalmente pelos afluentes das bacias dos rios Maquiné e Três Forquilhas. O deságue do sistema todo no oceano ocorre na divisa dos municípios de Tramandaí e Imbé.

Ao longo da zona costeira do Rio Grande do Sul, existem poucas descargas fluvio-lagunares, sendo observados numerosos cursos d'água, denominados de sangradouros (PEREIRA DA SILVA, 1998).

2.2 SANGRADOUROS

Os sangradouros são aberturas em forma de desembocaduras lagunares e fluviais que se acumulam no pós-duna (FIGUEIREDO; CALLIARI, 2005), sendo fundamentais para o balanço hidrogeológico da planície costeira (SERPA *et al.*, 2008).

Segundo Figueiredo e Calliari (2006), a dinâmica pluviométrica está associada à evapotranspiração, levando os sangradouros a terem uma maior vazão no inverno do que no verão. O acúmulo de água de origem pluvial no campo de dunas promove o transporte dos sedimentos no pós-duna por meio dos sangradouros.

Três estudos foram realizados considerando a qualidade da água em sangradouros. O primeiro, na praia do Cassino, no sul do RS, verificou em um dos sangradouros alta contaminação e eutrofização coincidindo com a temporada de verão (em 2003). O estudo deixa claro a contaminação dos sangradouros pela rede de esgoto, uma vez que não há uma rede coletora adequada (BAUMGARTEN *et al.*, 2007).

Em dois sangradouros, localizados em Cidreira em uma zona urbana, foram encontrados metais pesados nos sedimentos, como cádmio, chumbo e mercúrio e altas concentrações de fósforo e nitrogênio (FERRI, 2011). No entanto, o nitrogênio amoniacal e o fosfato são liberados pela decomposição microbiótica da matéria orgânica, possivelmente oriundos pelo esgoto não tratado, o que pode trazer à praia bactérias que comprometem a balneabilidade das águas e causar risco a saúde pública (BAUMGARTEN *et al.*, 2007). A poluição dos sangradouros ocorre devido a

ação antrópica, devido à liberação de esgotos e demais efluentes na drenagem pluvial, sendo direcionada ao oceano (FIGUEIREDO; CALLIARI, 2005).

O terceiro estudo, de Agostini *et al.* (2013), analisou a qualidade de água de sangradouros localizados em Cidreira, Jardim do Éden e Tramandaí e a sua relação com a fauna bentônica de praias arenosas. Foi verificado que parâmetros como oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sulfeto, cloreto, nitrogênio total, coliformes totais e coliformes termotolerantes analisados estavam acima dos valores de referência de Resoluções do CONAMA nº 357/2005 e nº 274/200. Os resultados da qualidade da água mostraram uma maior variação na praia de Tramandaí, seguido de Cidreira e Jardim do Éden (AGOSTINI *et al.*, 2013). Naquele estudo, a piora na qualidade da água esteve associada a maior concentração populacional, evidenciando o efeito da falta de saneamento básico. Isto se dá devido a descarga de esgoto no ambiente. Uma vez não havendo o tratamento deste, ele é carregado diretamente para oceano, onde é assimilados por espécies de bivalves como *Donax hanleyanus* e *Amarilladesma (mesoderma) macroides*, que vivem nas zonas entremarés e infralitoral, e que possuem metabolismo lento para substâncias tóxicas.

2.3 OS PEIXES EM AMBIENTES ESTUARINOS E SANGRADOUROS NO LITORAL NORTE DO RS

Os estuários possuem, além de uma grande importância social e econômica, relevância ecológica. Constituem-se como uma zona de confluência de água fluviais, onde sua hidrodinâmica possibilita a retenção de nutrientes resultando em uma maior atividade biológica nas zonas estuarinas (DUARTE; VIEIRA, 1997).

Estudos em ambientes estuarinos na bacia do Rio Tramandaí foram realizados por diversos autores.

Segundos os dados do Plano de Bacia do Rio Tramandaí (RT3) (STE, 2019), ao compilar dados sobre a pesca, encontraram 115 espécies de peixes existentes nesta bacia. Dentre elas, 40 possuem uma importância econômica e 18 dessas espécies são marinhas ou estuarinas, entre elas as tainhas *Mugil spp.*, os bagres *Genidens spp.* e o camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis*, espécies que tendem a entrar no estuário para realizar a desova e, assim, fechar seu ciclo de vida.

Camargo *et al.* (2020) coletou no estuário do Rio Tramandaí 1.333 indivíduos, pertencentes a 29 espécies, 17 famílias e 10 ordens de interesse econômico, como a Corvina (*Micropogonias furnieri*), Miraguaia (*Pogonias courbina*), Tainha (*Mugil liza*) e o Bagre (*Genidens barbatus*). Houve também o registro de uma espécie exótica de origem da bacia do Rio Uruguai e Laguna dos Patos, conhecido popularmente como Parrudo (*Trachelyopterus lucenai*). Ramos e Vieira (2001), ao estudar a ictiofauna dos estuários do RS, encontraram para as áreas rasas deste estuário 34 espécies, pertencentes a 14 famílias.

Com relação a ictiofauna de sangradouros, para o Rio Grande do Sul, dois trabalhos foram realizados. No primeiro, foram avaliados três sangradouros ao sul da praia do Cassino, Litoral Sul do RS (BASTOS *et al.*, 2013). Neste estudo, foram encontradas 36 espécies de peixes, entre elas três consideradas como ameaçadas, dentre elas *Domitatos maculatus*, *Eleotris pisons* e *Austrolebis minuano*, ressaltando a importância de haver mais estudos em relação a identificação de espécies de peixes nesses ambientes.

Já no Litoral Norte do RS, Borges (2020) estudou dois sangradouros bem distintos no município de Xangri-Lá, onde encontrou 16 espécies, dentre elas: *Phalloceros caudimaculatus* e *Jenynsia lineata*, *Mugil curema* e *Mugil liza*. Nesses ambientes, tiveram destaques as famílias Atherinidae e Mugilidae, típicas de água salinas, e as famílias Anablepidae e Poeciliidae, de água doce. O estudo ressalta também que, em termos de intrusão salina, os sangradouros representaram pouco ambientes estuarinos. Apesar da ocorrência de poucas espécies de peixes característicos de ambientes estuarinos, houve a predominância de biota de água doce na maior parte do ano.

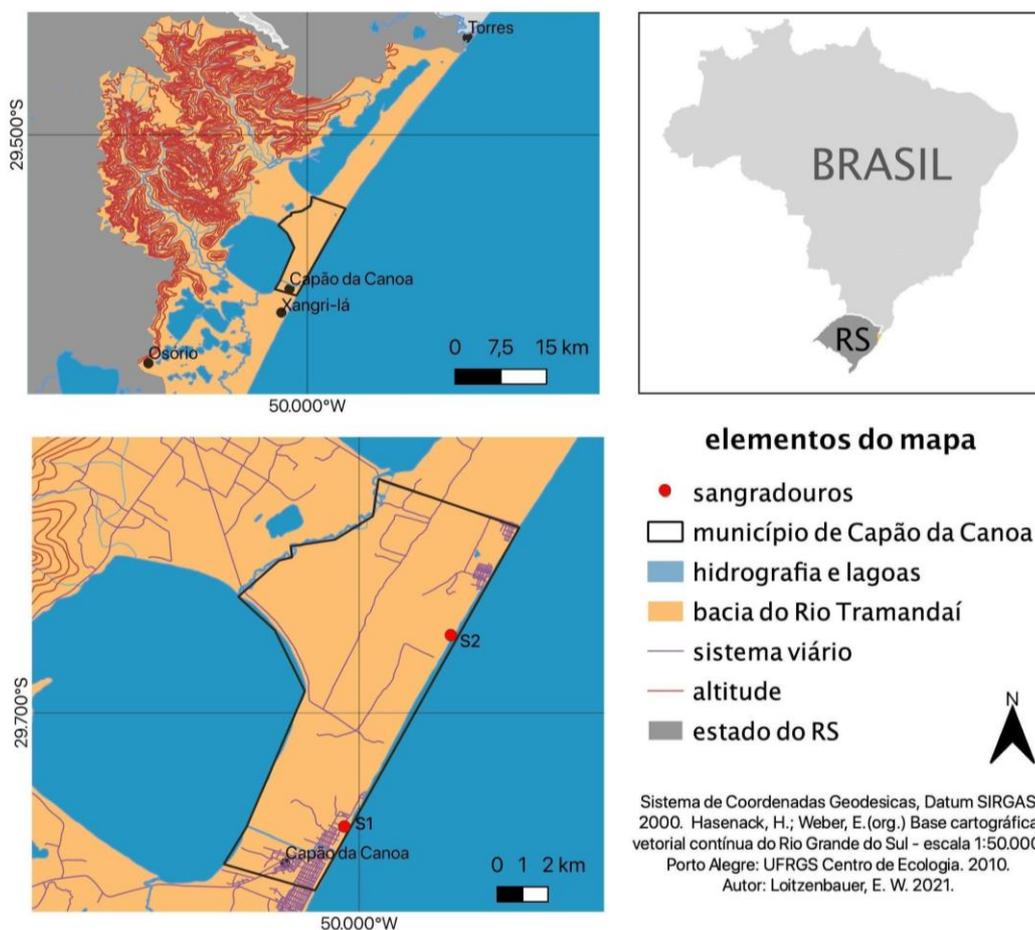
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Capão da Canoa (Figura 1) é um dos municípios mais procurados em época de veraneio no Litoral Norte do RS, caracterizado pela moradia de segunda residência (JARDIM, 2010). Está composto pelos distritos de Capão Novo, Arroio Teixeira e Curumim (STROHAECKER, 2007).

As praias presentes nesta região são de micro-maré, dominadas por ondas e constituídas por sedimentos arenosos. Não há nenhum curso de água doce significativo no município com deságua no oceano. Há apenas a presença de diversos sangradouros, sendo alguns canalizados e outros não.

Figura 1 - A localização do município de Capão da Canoa e os sangradouros estudados

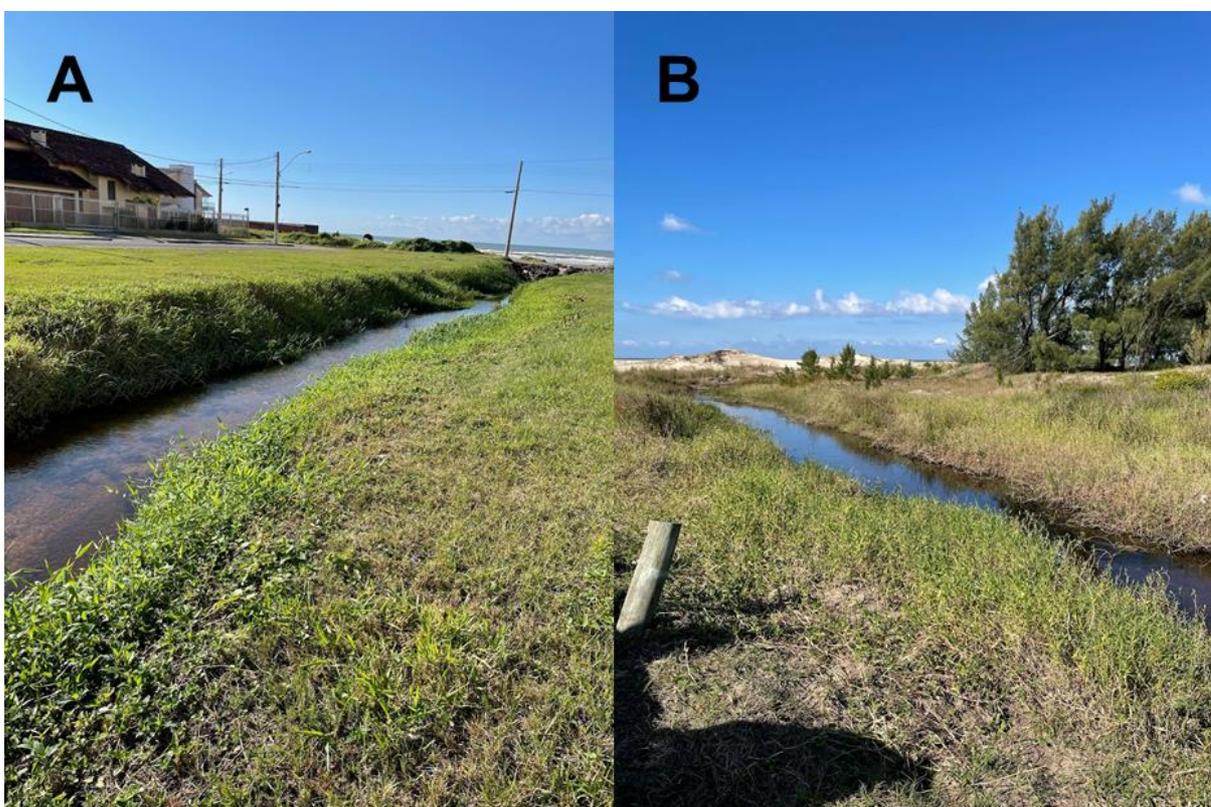


Fonte: Autora (2022)

3.2 SAÍDAS DE CAMPO

Foram realizadas saídas de campo a cada estação do ano para coleta de dados físico-químicos da água, dados atmosféricos (temperatura e direção/intensidade do vento) e da ictiofauna em dois sangradouros, de agosto de 2020 a março de 2023. Nenhum dos dois se encontra canalizado. Um dos sangradouros está localizado em uma área mais urbanizada, no centro de Capão da Canoa (coordenadas -29,748421 e -050,0069748). No decorrer deste trabalho ele será referido como Sangradouro 1 ou S1. O outro sangradouro, numa área pouco urbanizada, localizado no distrito de Capão Novo (coordenadas -29,6986617 e -049,9852097). Este segundo possui uma plantação de *Pinus* sp. na margem direita, e na margem esquerda uma rua e um condomínio ainda com poucas casas (Figura 1 e Figura 2). Ele será referido como Sangradouro 2 ou S2.

Figura 2 - Vista em direção ao mar a partir dos dois sangradouros estudados: Sangradouro 1 (S1), área central de Capão da Canoa (A) e em Sangradouro 2 (S2), em Capão Novo (B)



Fonte: Autora (2022)

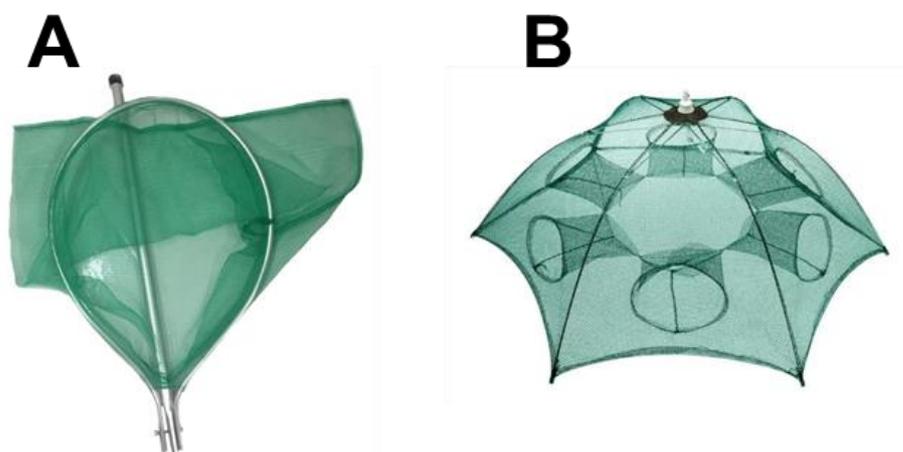
3.2.1 Parâmetros Físico-Químicos

Durante as saídas de campo, foram anotadas data e hora da coleta e temperatura do ar, com termômetro comum. Foram analisados parâmetros físico-químicos utilizando condutivímetro devidamente calibrado, tais como: temperatura da água e salinidade em dois pontos em cada sangradouro, um mais próximo das dunas frontais e um mais a montante. Além disso, foi verificada a velocidade e direção do vento no horário da coleta, a partir do banco de dados do INMET (2023) para a estação automática de Torres, a mais próxima do local com dados de vento. A profundidade máxima dos sangradouros foi medida visando estimar o volume de água disponível. Utilizando o software Excel®, foram tabulados os dados.

3.2.2 Ictiofauna

Foram coletados peixes em três pontos de cada um dos sangradouros: um próximo a área de deságue no mar, junto a duna frontal e dois pontos em áreas mais internas, em distâncias da desembocadura equivalentes nos dois ambientes. Em cada ponto de amostragem, foram realizados arrastos junto à margem com puçá, por 10 minutos. Em cada um dos três pontos, foi mantido um covo submerso e com isca (fígado de frango ou gado) por 30 minutos. Os petrechos são ilustrados na figura 3.

Figura 3 - Exemplo de puçá (A) e covo (B)



Fonte: Adaptado de Google (2022)

As amostras foram fixadas, ainda em campo, em formalina 4%, etiquetadas e acondicionadas. Em laboratório, os espécimes foram identificados, pesados (g) e medidos com ictiômetro (mm) e, posteriormente, conservados em álcool 70%, estando armazenados na Coleção Científica de Ictiologia do Laboratório de Biologia Marinha da UERGS. As coletas foram autorizadas pelo Sisbio sob o nº. 75566-1. Para a identificação, foram utilizadas bibliografias específicas, tais como: Fisher *et al.* (2011), Scur e Joenck (2013) e Malabarba *et al.* (2013). Os nomes científicos foram atualizados com base em Froese e Pauly (2022).

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas para posterior análise. Os resultados obtidos foram analisados quanto a composição e abundância (medida como captura por unidade de esforço - CPUE), por estação do ano.

A captura por unidade de esforço (CPUE) foi calculada dividindo-se o número total de peixes capturados, por estação do ano (n) ou por espécie, pelo esforço (E). Para fins de análise, agruparam-se os dados obtidos, por petrecho (puçá ou covó) para os três pontos de amostragem para cada estação. A unidade de esforço (CPUE) considerada no presente estudo foi o tempo total de exposição ao amostrador. Para as capturas com puçá, o tempo de atividade do petrecho foi por estação do ano, de 10 minutos por ponto (30 minutos por sangradouro), enquanto que, para o covó, o tempo foi de 30 minutos por ponto (90 minutos por sangradouro).

O tempo reduzido de atividade dos amostradores nos pontos de coleta se deve ao limitado espaço para a amostragem em cada um dos ambientes, onde se buscou dar um espaçamento entre os pontos e entre os amostradores para que a atividade de um amostrador não afetasse a atividade do outro ou o resultado das análises da qualidade da água que estavam sendo feitas concomitantemente.

Foram consideradas abundantes as espécies que tiveram um valor de CPUE superior ao dado pela fórmula: $A = CPUE/N$, onde N = número de espécies capturadas (RAMOS; VIEIRA, 2001).

Para as espécies consideradas muito frequentes/frequentes e abundantes foi calculado o CPUEcc (Captura por Unidade de Esforço por Classe de Comprimento) (GERACITANO, 1998).

As espécies de peixes capturadas foram classificadas, ainda, quanto ao tamanho, segundo as três classes de comprimento total máximo (medida entre a ponta do focinho até o final da nadadeira caudal) propostas por Corrêa *et al.* (2010), na qual são denominados de indivíduos pequenos (CT entre 5 e 15 cm), médios (CT

entre 16 e 30 cm) e grandes (CT maior do que 30 cm). Essa classificação permite uma inferência sobre a finalidade de uso das áreas rasas (habitat usual ou área de crescimento). Os dados de comprimento máximo, para cada espécie, usados para esta classificação foram obtidos em Froese e Pauly (2022).

As espécies foram classificadas também quanto à frequência de ocorrência nas coletas, considerando-se as estações do ano. Foram consideradas muito frequentes (MF) – aquelas espécies capturadas entre 90 e 100% das estações amostradas. Frequentes (F) foram aquelas capturadas em entre 60 e 89% do período amostral, enquanto que pouco frequentes (PF) foram as que ocorreram entre 40 e 59% das estações e raras (R), foram as espécies capturadas abaixo dos 40%.

Os dados obtidos de abundância e de riqueza de espécies foram analisados conjuntamente com os dados de temperatura da água, profundidade da água e intensidade do vento através do uso do Coeficiente de Correlação de Pearson (r), que mede o grau da correlação (e a direção dessa correlação - se positiva ou negativa) entre duas variáveis de escala métrica. Este coeficiente assume apenas valores entre -1 e 1, onde $r= 1$ significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis e $r= -1$ significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, e $r= 0$ informa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra (VIEIRA, 2021).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA E METEOROLÓGICOS

A temperatura da água variou sazonalmente, no sentido de menores temperaturas no inverno e maiores no verão conforme o esperado, tanto para S1 como para S2 (Quadro 1).

A salinidade variou muito pouco, indicando água doce (salinidade menor que 0,5) em todas as amostragens. Para S1, a salinidade variou de 0,02 a 0,21 e de 0,11 a 0,29 para S2 (Quadro 1). Interessantemente, os picos de salinidade coincidiram nas datas para os dois sangradouros, o que pode estar relacionado com o regime hídrico e a influência antrópica.

Quadro 1 - Dados de qualidade de água por sangradouro em cada estação do ano. VR = vegetação removida, MV = muita vegetação (macrófitas e nas margens). S1 é o sangradouro de Capão da Canoa e S2 sangradouro de Capão Novo

	INV 2020		PRI 2020		VER 2021		OUT 2021		INV 2021		PRI 2021	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
temperatura da água (°C)	18	17,0	23	27	25	27	20	19	20	19	25,3	24,9
temperatura do ar (°C)	11	12	20	20	28	26,1	15	16	16	17	29,8	27,2
salinidade	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,18	0,2	0	0,2	0	0,22	0,09
profundidade máxima (m)	0,2	1,6	0,3	0,5	0,3	1	0,3	0,8	0,3	0,8	0,1	0,27
velocidade do vento (m/s)	4,6	4,6	5,3	4,5	1,1	3,4	3,4	4,2	2,1	3,4	3,2	4,4
direção do vento (°)	227	219	228	231	20	68	209	220	37	61	248	209
vegetação/hidrodinâmica					VR	MV			MV	MV		

	VER 2022		OUT 2022		INV 2022		PRI 2022		VER 2023	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
temperatura da água (°C)	23	24	21	21	20	21,4	28	29	30	30
temperatura do ar (°C)	27	31	23	24	18	18	24	25	33	29
salinidade	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,11	0,1	0,1	0,2	0,1
profundidade máxima (m)	0,8	0,3	0,2	0,5	0,4	0,42	0,4	0,4	0,3	0,7
velocidade do vento (m/s)	1	2,6	1,3	1,3	2,3	3,5	2	3,3	3,5	3,7
direção do vento (°)	230	178	289	80	50	56	190	170	69	74
vegetação/hidrodinâmica	MV	MV	VR			VR				

Fonte: Autora (2023)

O vento variou bastante tanto em velocidade quanto em direção. De maneira geral, as velocidades foram maiores no inverno e primavera e menores no verão, embora a amostragem de 2023 tenha apresentado vento mais forte. Em relação a

direção, houve predomínio das direções nordeste (20 a 80°) e sul-sudoeste (170 a 289°) (Quadro 1).

4.2. ICTIOFAUNA

Durante o período de amostragem, foram observadas 20 espécies de peixes no cômputo total, sendo 11 no sangradouro localizado na área central de Capão da Canoa e 14 no sangradouro de Capão Novo.

A ordem melhor representada foi a Characiformes, com três famílias: Characidae, Crenuchidae e Erythrinidae, totalizando 10 espécies. Outras ordens que também ocorreram foram: Cyprinodontiformes (duas famílias e duas espécies), Cichliformes (uma família e cinco espécies), Mugiliformes (uma família e uma espécie), Gobiiformes (uma família e uma espécie) e Synbranchiformes (uma família e uma espécie) (Tabela 1).

Uma das espécies de água doce (o Mussum *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795) não foi capturada por nenhum dos petrechos (amostradores) utilizados, sendo apenas visualizada em atividade no corpo d'água ou morto na faixa praial. Esta é uma espécie de hábito fossorial, que dificilmente seria capturada nas margens com puçá ou que entraria em um covão com isca.

Houve um predomínio de espécies de origem continental (81,8% - Capão da Canoa; 89,5% - Capão Novo) em relação às de origem estuarina (18,2% - Capão da Canoa; 10,5% - Capão Novo). As duas espécies de origem estuarina foram a Tainha (*Mugil liza*) (Valenciennes, 1836) e o Gobídeo (*Ctenogobius shufeldti*) (Jordan & Eigenmann, 1887). Ambas são espécies bastante comuns em ambientes estuarinos (RAMOS; VIEIRA, 2001) e também ocorreram nos sangadouros estudados por Borges (2020).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, o petrecho covão foi tão eficiente, tanto em termos de número de espécies totais capturadas, quanto o petrecho puçá nas amostragens realizadas em sangadouros. Porém, ao analisar-se os dados apresentados nas Tabelas 2 e 3, verifica-se que algumas espécies foram amostradas apenas com um ou outro petrecho (Capão da Canoa = 5 espécies exclusivamente com puçá e 1 espécie exclusivamente com covão; Capão Novo = 3 espécies exclusivamente com puçá e 4 espécies exclusivamente com covão). Dada a

morfologia deste tipo de corpo hídrico, conclui-se que, em pesquisas para inventariamento, é importante que as duas artes de pesca sejam utilizadas.

Tabela 1 - Lista de peixes capturados nos sangradouros de Capão da Canoa e Capão Novo, entre o inverno de 2020 e o verão de 2023

	Hábitat	Capão da Canoa			Capão Novo		
		Puçá	Covo	Visualização	Puçá	Covo	Visualização
Ordem Characiformes							
Família Characidae							
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	C				X	X	
<i>Psalidodon fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	C				X		
<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	C		X		X		
<i>Diapoma alburnum</i> (Hensel, 1870)	C				X	X	
<i>Hyphessobrycon igneus</i> Miquelarena, Menni, López & Casciotta, 1980	C				X	X	
<i>Deuterodon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	C	X	X		X	X	
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i> Ringuélet, Miquelarena & Menni, 1978	C				X	X	
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i> (Eigenmann, 1907)	C					X	
Família Crenuchidae							
<i>Characidium pterostictum</i> Gomes, 1947	C	X				X	
Família Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	C	X					
Ordem Cyprinodontiformes							
Família Anablepidae							
<i>Jenynsia lineata</i> (Jenyns, 1842)	C	X	X		X	X	
Família Poecilidae							
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	C	X	X		X	X	
Ordem Cichliformes							
Família Cichlidae							
<i>Cichlasoma portalegrense</i> (Hensel, 1870)	C	X	X		X	X	
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840	C		X			X	
<i>Gymnogeophagus lacustris</i> Reis & Malabarba, 1988	C				X	X	
<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842)	C				X	X	
<i>Geophagus iporangensis</i> Haseman, 1911	C					X	
Ordem Mugiliformes							
Família Mugilidae							
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	E	X	X		X	X	
Ordem Gobiiformes							
Família Gobiidae							
<i>Ctenogobius shufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1887)	E	X			X		
Ordem Synbranchiformes							
Família Synbranchidae							
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	C			X			X
Total de espécies por petrecho		8	7	1	14	15	1
Total de espécies		11			19		

Fonte: Autora (2023)

Em S1, foram capturadas espécies com puçá em todos os períodos amostrais, já com o apetrecho covo, apenas em sete estações houve captura. Das 10 espécies capturadas, sete foram atraídas para o covo (Tabela 2)

Tabela 2 - Espécies capturadas, por estação do ano, com puçá (P) ou com covo (C) no sangradouro de Capão da Canoa

CAPÃO DA CANOA	Inv 20	Pri 20	Ver 21	Out 20	Inv 21	Pri 21	Ver 22	Out 22	Inv 22	Pri 22	Ver 23
Família Characidae											
<i>Cheirodon interruptus</i>				C					C		
<i>Deuterodon luetkenii</i>		PC		C			P	C		C	
Família Crenuchidae											
<i>Characidium pterostictum</i>							P				
Família Erythrinidae											
<i>Hoplias malabaricus</i>						P		P			
Família Anablepidae											
<i>Jenynsia lineata</i>		C								PC	
Família Poecilidae											
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	P	PC		PC	PC	P	P	P	PC	PC	P
Família Cichlidae											
<i>Cichlasoma portalegrense</i>						P				C	
<i>Crenicichla lepidota</i>											C
Família Mugilidae											
<i>Mugil liza</i>	P	PC	P	P	P	P		P	P	P	P
Família Gobiidae											
<i>Ctenogobius shufeldti</i>					P		P				

Fonte: Autora (2023)

No sangradouro 2 (S2), o apetrecho puçá foi eficiente em todas as estações e o covo em apenas uma das estações não capturou nenhuma espécie. Quinze das dezoito espécies capturadas neste sangradouro foram atraídas para o covo (Tabela 3).

Tabela 3 - Espécies capturadas, por estação do ano, com puçá (P) ou com covo (C) no sangradouro de Capão Novo

CAPÃO NOVO	Inv 20	Pri 20	Ver 21	Out 20	Inv 21	Pri 21	Ver 22	Out 22	Inv 22	Pri 22	Ver 23
Família Characidae											
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>		C	C	P	PC	C	C	P		C	C
<i>Psalidodon fasciatus</i>							P				
<i>Cheirodon interruptus</i>				P					P		
<i>Diapoma alburnum</i>		PC				C					C
<i>Hyphessobrycon igneus</i>					C	C		C		PC	P
<i>Deuterodon luetkenii</i>	P	C			PC	C		C			P
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	C	P	C		C					P	
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i>		C									
Família Crenuchidae											
<i>Characidium pterostictum</i>											C
Família Anablepidae											
<i>Jenynsia lineata</i>	P	PC	PC	PC	PC	C	P	P	P	PC	
Família Poecilidae											
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	PC	PC	PC	P	PC	PC	P	PC	P	PC	PC
Família Cichlidae											
<i>Cichlasoma portalegrense</i>										PC	C
<i>Crenicichla lepidota</i>											C
<i>Gymnogeophagus lacustris</i>					PC	C					
<i>Australoheros facetus</i>			C	P	PC	P	P	P	P		P
<i>Geophagus iporangensis</i>										C	
Família Mugilidae											
<i>Mugil liza</i>	P	C	P				P	P	P		
Família Gobiidae											
<i>Ctenogobius shufeldti</i>							P	P			

Fonte: Autora (2023)

Nos sangradouros estudados, 70% das espécies capturadas são de peixes de pequeno porte, 15% de médio e 15% de grande porte (Tabela 4). No entanto, entre os que poderiam alcançar médio e grande porte e que foram capturados por pelo menos um dos amostradores nestes ambientes, o comprimento máximo alcançado indica que se trata ainda de indivíduos jovens.

Tabela 4 - Classificação dos peixes que ocorrem nos sangradouros de Capão da Canoa e Capão Novo quanto ao tamanho (CT em cm), onde P = pequeno, M = médio e G = grande, segundo a classificação de Corrêa *et al.* (2010)

	CT máx. (cm) Froese; Pauly (2023)	CT máx. (cm) Sangradouros	Classificação
Ordem Characiformes			
Família Characidae			
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	14,4	3	P
<i>Psalidodon fasciatus</i>	17,1		M
<i>Cheirodon interruptus</i>	5,8		P
<i>Diapoma alburnum</i>	7,4		P
<i>Hyphessobrycon igneus</i>	4,2		P
<i>Deuterodon luetkenii</i>	9,6		P
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	5		P
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i>	4,5		P
Família Crenuchidae			
<i>Characidium pterostictum</i>	6		P
Família Erythrinidae			
<i>Hoplias malabaricus</i>	65	20	G
Ordem Cyprinodontiformes			
Família Anablepidae			
<i>Jenynsia lineata</i>	8,8		P
Família Poeciliidae			
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	6		P
Ordem Cichliformes			
Família Cichlidae			
<i>Cichlasoma portalegrense</i>	12,9	16,6	P
<i>Crenicichla lepidota</i>	20,9		M
<i>Gymnogeophagus lacustris</i>	14,6		P
<i>Australoheros facetus</i>	19,3		M
<i>Geophagus iporangensis</i>	10		P
Ordem Mugiliformes			
Família Mugilidae			
<i>Mugil liza</i>	80	9	G
Ordem Gobiiformes			
Família Gobiidae			
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	8		P
Ordem Synbranchiformes			
Família Synbranchidae			
<i>Synbranchus marmoratus</i>	150	Não capturado	G

Fonte: Autora (2023)

Foram muito frequentes, considerando todo o período amostral, duas espécies: *Phalloceros caudimaculatus* (límnica) e *Mugil liza* (estuarina), ambas com 90,9% de ocorrência no sangradouro de Capão da Canoa.

Já para o sangradouro de Capão Novo, duas espécies foram muito frequentes, ambas de origem continental (*Jenynsia lineata* - 90,9% e *Phalloceros caudimaculatus* - 100%). A espécie *M. liza* de origem estuarina, neste sangradouro, esteve presente em apenas 54,5% dos períodos amostrais.

A maior frequência de *Mugil liza* no sangradouro de Capão da Canoa pode ter sido facilitada pela menor distância entre a porção mais dilatada da desembocadura do sangradouro e a linha d'água oceânica, que neste local é de cerca de 120 metros, enquanto no sangradouro de Capão Novo é de cerca de 150 metros.

Um estudo realizado por Borges (2020) também obteve uma maior abundância das espécies como *Phalloceros caudimaculatus* e *Jenynsia lineata*, a qual levantou a hipótese de que este predomínio poderia estar relacionado com diversas alterações antrópicas que ambos sangradouros sofreram ao longo do período que foi amostrado e também a influência da variação sazonal.

Não houve estabilização da curva do coletor, tanto para as amostras com puçá quanto para as coletas com covó (Figura 6), fato que indica que ainda há espécies a serem amostradas em ambos os sangradouros com os mesmos petrechos utilizados até o presente momento.

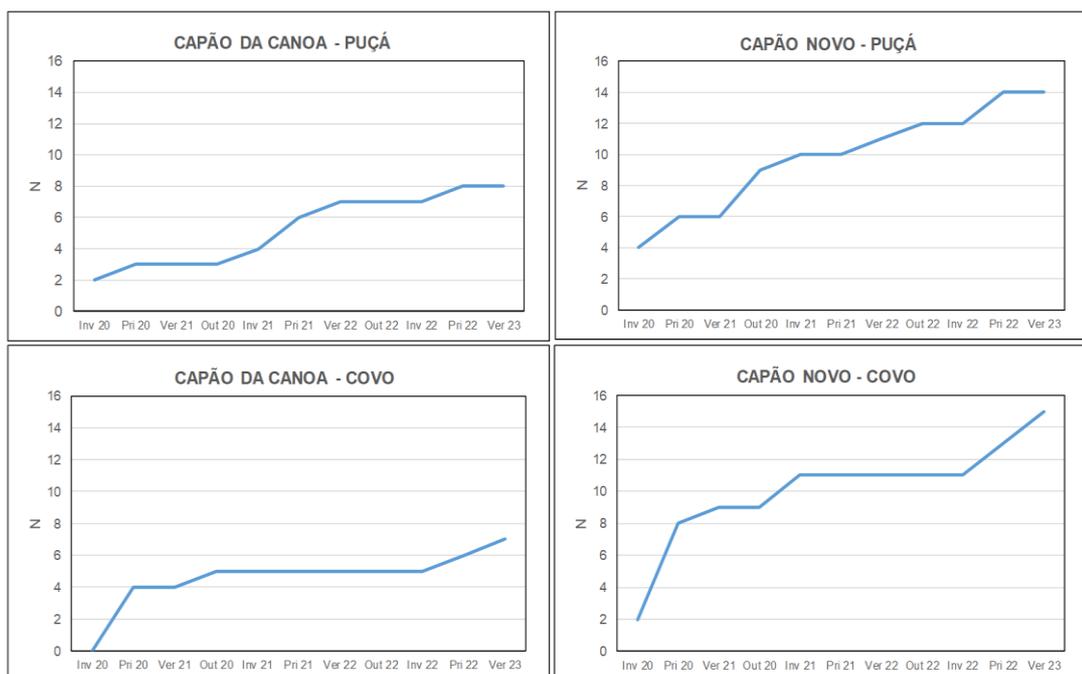
Para o petrecho covó, no sangradouro de Capão da Canoa, a maioria das espécies (N= 6 espécies) foram de ocorrência rara. Apenas *P. caudimaculatus* teve classificação de pouco frequente (PF) (45,5%). Nenhuma espécie foi frequente ou muito frequente. Já quanto à abundância, apenas *J. lineata* teve valor de CPUE maior que o valor de corte (0,43), com CPUE de 2,42.

No sangradouro de Capão Novo, nenhuma espécie foi muito frequente (MF), apenas uma espécie foi frequente (F) (*P. caudimaculatus*). As demais foram pouco (N= 2) ou raras (N= 12). Quanto a abundância, três espécies tiveram valores de CPUE acima do valor de corte (1,19): *Deuterodon luetkenii* (CPUE = 5,56), *J. lineata* (CPUE = 1,83) e *Psalidodon eigenmanniorum* (CPUE = 8,84).

As análises de correlação utilizando o Coeficiente de Pearson não encontraram correlação entre a temperatura da água de a abundância total de peixes capturados com puçá, considerando-se as estações do ano, em S1 ($r = -0,035$), tampouco para a riqueza de espécies de peixes capturados pelo puçá ($r = 0,14$) e pelo covó ($r = 0,11$).

Estes valores indicam correlação desprezível (MUKAKA, 2012). Apenas para os dados de abundância dos peixes coletados com covo houve uma fraca correlação positiva ($r= 0,4$).

Figura 6 - Curva do coletor para o sangradouro de Capão da Canoa (puçá e covo) e Capão Novo (puçá e covo)



Fonte: Autora (2023)

No sangradouro S2, as análises da Correlação de Pearson também não demonstraram correlação entre abundância e riqueza, nas coletas com puçá ($r= 0,00076$ e $r= -0,36$, respectivamente). Nas coletas com covo, houve fraca correlação negativa para abundância ($r= -0,37$) e fraca correlação positiva para riqueza ($r= 0,48$).

Quando se avalia a correlação entre a abundância de peixes capturados com puçá e covo e a profundidade observada na área de amostragem, esta não é verificada. Para S1, o valor de r foi de $-0,078$ com puçá e de $0,12$ com covo. Para S2, o valor de r foi de $-0,07$ com puçá e de $r= -0,26$ com covo.

Para os valores de riqueza de espécies, também não houve correlação com a profundidade no momento da coleta. Para S1, o valor de r foi de $0,18$ para os dados coletados com puçá e de $0,022$ para os dados coletados com covo (desprezíveis). Para S2, o valor de r foi de $-0,14$ para os dados coletados com puçá e de $r= -0,11$ para os dados coletados com covo (também desprezíveis).

Buscando-se padrões de correlação entre a abundância de peixes capturados e a velocidade do vento no momento da coleta, encontraram-se valores de r que são considerados de correlação moderada apenas para as capturas com puçá, em S1 ($r= 0,505$) e desprezível em S2 ($r= -0,07$). Com covo, a correlação foi desprezível para S1 ($r= -0,12$) e fraca para S2 ($r= 0,32$). Para os dados de riqueza de espécies, com puçá, para S1, a correlação foi desprezível ($r = -0,16$) e para S2 foi inversamente proporcional fraca ($r= -0,36$). Com covo, para diretamente proporcional fraca ($r= 0,36$) para S1, e desprezível ($r= 0,065$) para S2.

Como nenhuma das variáveis abióticas parece explicar a abundância e a riqueza de espécies para os sangradouros, pode-se hipotetizar que outro fator desconsiderado nas análises teve influência sobre a assembleia de peixes ou que o conjunto dos fatores pode estar atuando sobre a biota.

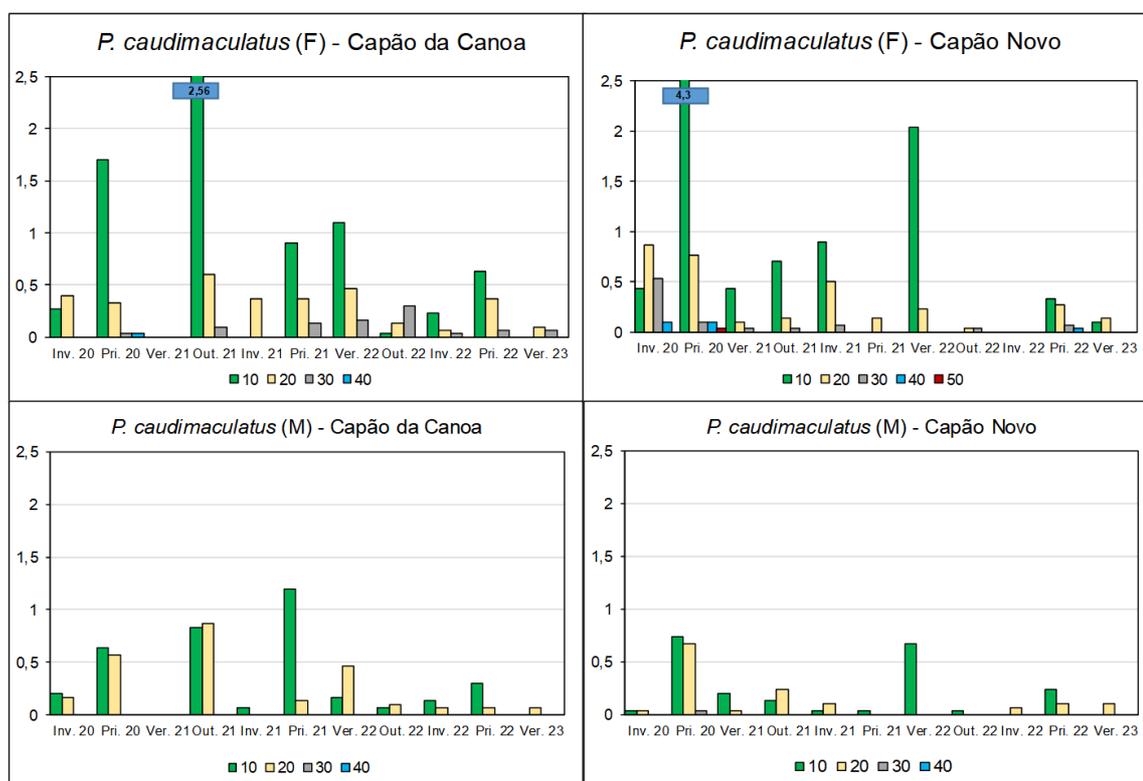
O uso do petrecho covo é importante pois permite ampliar a lista de ocorrência de espécies quando o objetivo da pesquisa é inventariar a fauna apesar de, para alguns ambientes, ele ser bastante seletivo, uma vez que captura aquelas espécies que são atraídas pela isca, ou seja, que buscam alimento. Como para este amostrador não houve espécies muito frequentes ou frequentes, não foram feitas análises de CPUEcc com os dados obtidos.

A partir dos resultados obtidos de frequência de ocorrência e de abundância para o petrecho puçá, foram realizados estudos do CPUEcc para *M. liza* e *P. caudimaculatus*. A escolha da espécie *P. caudimaculatus* ocorreu em virtude de esta ser muito frequente (MF) e abundante nos dois sangradouros. Já *M. liza*, foi escolhida porque foi a única espécie estuarino-dependente abundante nos dois ambientes, além de ser frequente em S1 (Figuras 7 e 8).

O barrigudinho (*Phalloceros caudimaculatus*) é uma espécie vivípara com dimorfismo sexual que inclui, além da presença de gonopódio nos machos, acentuada diferença no tamanho corporal. A Figura 7 apresenta os dados de captura para a espécie nos dois sangradouros estudados, por estação do ano e por sexo. É possível verificar que as fêmeas foram mais abundantes do que os machos em ambos os ambientes e que atingem tamanhos maiores, como já mencionado por diversos autores. Indivíduos jovens (classe 10mm) estiveram presentes ao longo de todo o período amostral, com picos de fêmeas em Capão da Canoa, no outono de 2021, e de machos na primavera 2021. Já em Capão Novo, dois picos de fêmeas ocorreram na primavera de 2020 e no verão de 2022, sendo que neste último período os machos

também foram abundantes em comparação com outros períodos. As fêmeas foram capturadas entre as classes de 10 a 40mm em S1 e entre 10 e 50mm em S2. De acordo com Froese e Pauly (2022), o tamanho máximo registrado para as fêmeas foi de 60mm. Já os machos foram capturados entre 10 e 20mm em S1 e 10 e 30mm em S2. Para os mesmos autores, o tamanho máximo registrado para machos foi de 35mm.

Figura 7 - CPUEcc para *Phalloceros caudimaculatus*, por estação do ano, por sexo e por sangradouro



Fonte: Autora (2023)

O barrigudinho (*P. caudimaculatus*) é uma espécie bastante frequente nos estudos em mananciais costeiros. Borges (2020), estudando dois sangradouros no município de Xangri-Lá, verificou que a espécie foi abundante e frequente em ambos os ambientes, nos dois pontos amostrados, com pico no outono. Já Romana e Ramos (2023), estudando a ictiofauna do Lago Braço Morto no município litorâneo de Imbé, verificaram que a espécie foi mais representativa nas classes entre 10 e 30mm, especialmente nos meses de verão.

A espécie não foi capturada em S1 apenas no verão de 2021, mesmo período em que houve a remoção da vegetação das margens. Também foi no período de retirada de vegetação ciliar (inverno de 2022) que apenas dois exemplares machos foram capturados. De acordo com Aranha *et al.* (1998), estudando um riacho costeiro no Paraná, encontraram que *P. caudimaculatus* tem preferência por ocupar águas rasas e sombreadas das margens rasas, com correnteza lenta e com substrato do tipo serapilheira. Quando a vegetação é removida da margem e parte do leito do sangradouro, a espécie não mais encontra suas condições ideais para a permanência e, possivelmente, desloca-se para áreas mais internas.

A espécie *P. caudimaculatus* é bastante resistente e ocorre em ambientes sujeitos a vários tipos de estresse, como já mencionado por diversos autores (ARAÚJO *et al.*, 2009; PAGEL; SOSINSKI, 2016; BORGES, 2020). Nos sangradouros estudados, não foi diferente, sendo essa a espécie mais representativa destes ecossistemas, salvo quando a vegetação ciliar e aquática foi retirada.

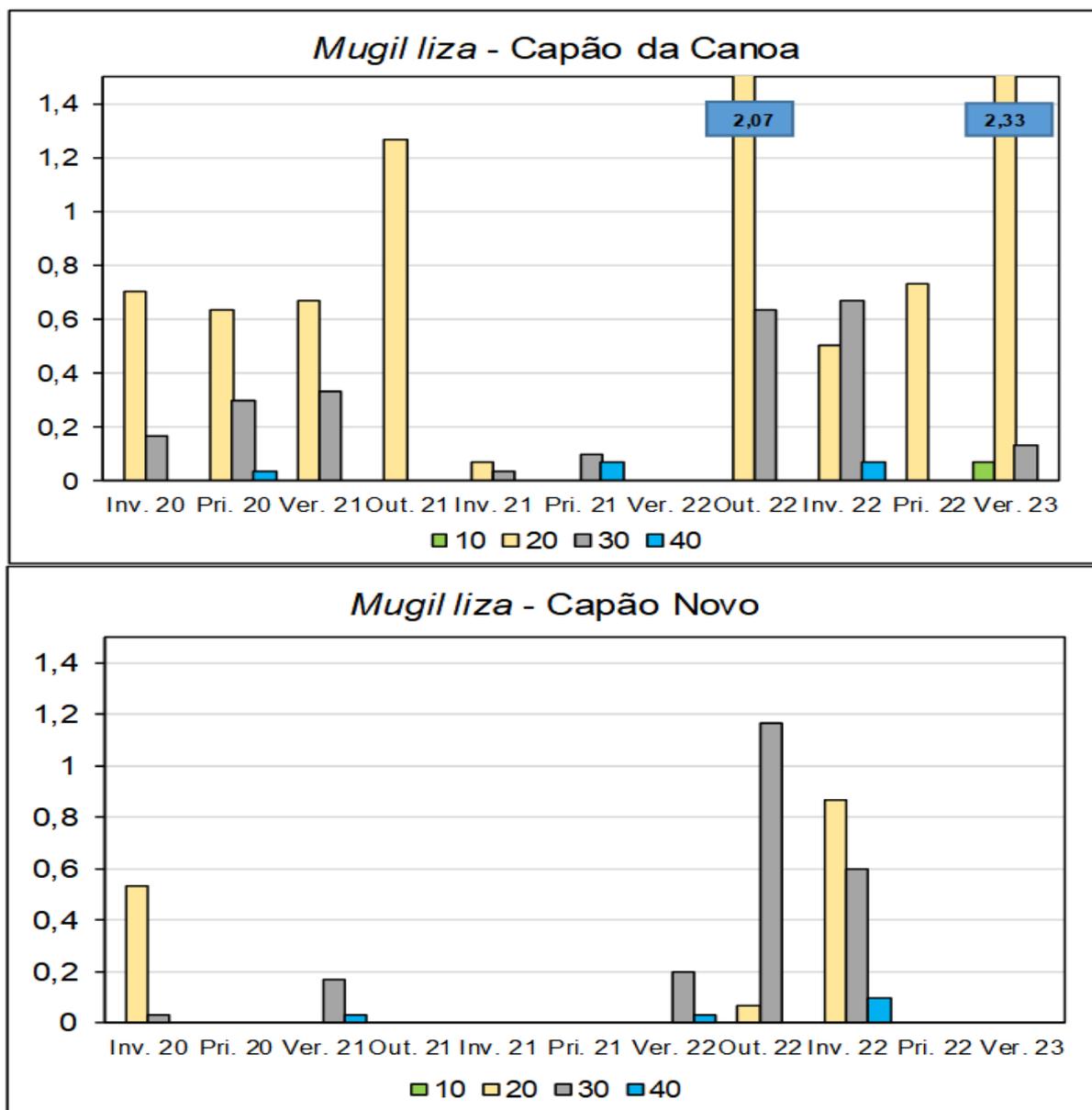
Batilani-Filho *et al.* (2013), estudando um riacho costeiro, verificaram que, a nível de impacto, um dos pontos de coleta foi considerado menor, por estar distante das ações antrópicas e outro ponto foi considerado de maior impacto tendo a presença de habitações e comércio, sendo identificado um gradiente de perturbação urbana influenciando na composição da ictiofauna de pequeno porte.

A Figura 8 apresenta a captura por unidade de esforço por classe de comprimento total para a espécie *M. liza*. A partir dos dados apresentados nesta figura, observa-se que os juvenis da Tainha (*Mugil liza*) foram capturados entre 10 e 40mm nos sangradouros estudados, com pico entre 20 e 30mm. Ramos (1999), para as áreas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, capturou a espécie entre as classes de comprimento de 10 a 100mm, com pico entre as classes de 20 e 30mm. Ou seja, os resultados foram bastante semelhantes, guardadas as devidas proporções, com relação à dimensão extremamente menor dos sangradouros em relação aos estuários.

Ramos e Vieira (2001) mencionam a presença, em ambiente estuarino, de juvenis de três espécies do gênero *Mugil* que ocorrem no Estado do Rio Grande do Sul (*Mugil curema*, *Mugil gairmardianus* e *Mugil liza*), porém apontam que, nas águas mais frias de inverno e menos salinas, há presença apenas *Mugil liza*, que se caracterizaria como espécie mais adaptada a estas condições. O que foi exatamente observado no presente estudo, pois a salinidade ficou dentro dos limites de água doce

em todo o período amostral. Spach *et al.* (2010), estudando diferentes ambientes na desembocadura do Rio Saí Guaçu (divisa de SC e PR), também relatam encontrar grandes agregados de mugilídeos, porém esta é a única espécie que permanece nos meses de junho e julho (inverno).

Figura 8 - CPUEcc para *Mugil liza*, por estação do ano e por sangradouro



Fonte: Autora (2023)

Ao contrário do que foi verificado para o barrigudinho *P. caudimaculatus*, para *M. liza* parece ser o excesso de vegetação nas margens e no leito do sangradouro

que dificulta a sua ocorrência ou a sua captura nos sangradouros. Em S1, as menores capturas foram no inverno de 2021 e verão 22, dois dos períodos onde foi registrada a presença de muita vegetação nas margens e no corpo do manancial.

5. CONCLUSÃO

Apesar de coletar 20 espécies de peixes nos sangradouros do município de Capão da Canoa, a curva do coletor não estabilizou para nenhum dos dois sangradouros, levando-se a conclusão de que ainda há espécies a serem amostradas nesses ambientes.

A diferença entre as espécies de peixes dos dois sangradouros foi pequena (11 spp. no S1 que é um sangradouro com uma maior ação antrópica e 19 no S2 com menor influência antrópica). Algumas espécies estiveram presentes exclusivamente em um sangradouro (em S1, *Hoplias malabaricus* e no S2 *Psalidodon eigenmanniorum*, *Psalidodon fasciatus*, *Diapoma alburnum*, *Hyphessobrycon meridionalis*, *Hyphessobrycon igneus*, *Hyphessobrycon boulengeri*, *Gymnogeophagus lacustris*, *Australoheros facetus* e *Geophagus iporangensis*).

Nem a abundância de espécies, nem a sua riqueza pôde ser estatisticamente correlacionada com a temperatura da água e com a profundidade do sangradouro. No entanto, foi encontrada uma correlação fraca entre as coletas com puçá e a intensidade do vento durante as estações amostradas apenas para S1, possivelmente porque a desembocadura deste sangradouro é mais exposta do que a do S2.

Ambos os sangradouros estudados são ocupados predominantemente por indivíduos de pequeno porte (14 spp.), sendo que destas, duas foram as mais frequentes: *P. caudimaculatus* no S1 e *J. lineata* e *P. caudimaculatus* no S2. Além destas, foi frequente a espécie *M. liza* em S1. Indivíduos jovens de *P. caudimaculatus* e de *M. liza* foram observados em quase todos os períodos amostrais nos dois sangradouros. A espécie *M. liza*, apesar de poder atingir grande porte, nesses ambientes ocorre apenas forma juvenil, como é observado em áreas rasas dos estuários do Sul do Brasil. No entanto, houve uma frequência maior da espécie *M. liza* em S1 em relação ao S2. Em S1, *M. liza* esteve frequente em 90% do período amostral.

O fato de não terem sido capturadas Tainhas com comprimentos maiores do que 80mm pode indicar que estas estejam morrendo no interior do sangradouro antes

de atingir o tamanho para retornar ao mar e completar seu ciclo de vida, ou que estejam retornando para o mar antes de atingirem 100mm, durante fenômenos naturais, tais como períodos de maré meteorológica. Neste caso, os sangradouros são ambientes de berçário, funcionando como as águas rasas dos estuários.

A retirada de vegetação ciliar pelo Poder Público Municipal (Quadro 1) gerou uma menor captura de *P. caudimaculatus* em S1, que, como afirmam alguns autores, é encontrado preferencialmente em ambientes sombreados e protegidos. É possível que a retirada periódica da vegetação tenha impactado a biodiversidade dos sangradouros, contudo mais estudos são necessários para gerar resultados conclusivos.

Como a urbanização no Litoral Norte do RS vem aumentando, sobretudo na área de estudo, o impacto sobre os sangradouros tende a aumentar, sendo estes canalizados e tapados, alterando assim a dinâmica destes ambientes. Estes ambientes são importantes para ictiofauna, que apresenta um papel importante na teia trófica e são objeto da pesca na região. A gestão por parte do Poder Público Municipal deve incorporá-los à paisagem local de uma forma harmoniosa, além de implementar projetos de sensibilização ambiental, juntamente com a sociedade, para conservação destes ambientes, já que os sangradouros constituem áreas de ecótonos que abrigam peixes de origem marinha e doce, que precisam ser protegidos devido ao aumento da pressão antrópica. Estudos futuros poderão auxiliar na valoração de serviços ecossistêmicos.

Mais estudos, portanto, devem ser feitos, com mais períodos amostrais, uma vez que a curva do coletor não estabilizou. A ampliação de período de estudo pode ainda fornecer mais dados sobre a influência ou não da salinidade nestes ambientes, que durante os três anos não foi documentada. A falta de um gradiente de salinidade impossibilita a comparação entre as capturas sujeitas a diferentes pressões desta variável. Estudos futuros poderão, ainda, buscar relacionar eventos de maré meteorológica (ou de ciclones intensos), com a entrada de cunha salina nestes ecótonos, e com ela a entrada de espécies de origem marinha.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, *et al.* Avaliação da qualidade de água de sangradouros do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil e a sua relação com a fauna bentônica de praias arenosas. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 19, n. 2, p. 10-17, 2013.

ARAÚJO, F. G. *et al.* Distribution of guppies *Poecilia reticulata* (Peters, 1860) and *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) along a polluted stretch of the Paraíba do Sul River. **Brazil. Braz. J. Biol.**, v. 69, n. 1, 2009.

ARANHA, J. M. R.; TAKEUTI, D. F.; YOSHIMURA, T. M. Uso do habitat e partição alimentar dos peixes em um riacho costeiro da Mata Atlântica, Brasil. **Rev. biol. trop.**, v. 46, n. 4, 1998.

BALTILANI-FILHO, M. *et al.* Composição da ictiofauna em um gradiente de perturbação ao longo de um riacho costeiro *In*: FILHO, M. B. *et al.* (org). **Ecologia de campo: abordagens no mar, na terra e em águas continentais**. Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Ecologia - CCB - UFSC, p. 99-109, 2014.

BARCELLOS, D.R. **Contribuição para o estudo do manejo de dunas frontais: caso das plantas de Cidreira e Tramandaí (Jardim do Edén) -RS, Brasil**. 2011.83f. Trabalho de conclusão de Curso de Ciências Biológicas com ênfase em gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Imbé, 2011.

BASTOS, R. F. **Composição, abundância e diversidade da ictiofauna de sangradouros litorâneos: influência do gradiente límnico-marinho e variações sazonais**. 73 p, 2012. Dissertação de Mestrado da FURG. Rio Grande.

BASTOS, R. F.; CONDINI, M. V; GARCIA, A. M. Fish species list of coastal streams in southern Brazil, with notes on austral distribution limits of marine and freshwater endangered species. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 8, n. 4, p. 347-351, 2013.

BAUMGARTEN, M. da G.Z. *et al.* Praia do Cassino (Rio Grande – RS): qualidade da água dos Sangradouros da área central – antes (2003) e depois (2005) da instalação da estação de tratamento de esgotos (ETE). **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2007.

BORGES, F. F. **Sangradouros como um micro sistema estuarino: a ictiofauna como indicador**. 2020. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Osório, 2020.

BRASIL, 2005. Resolução CONAMA No 357, de 17 de março de 2005, dispõem sobre a classificação de água e diretrizes ambientais (...). Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_con_ama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf Acesso em: 05 Jul 2023.

BRASIL, E. F. S.; PORTO, C.R.P.; RIZZON, K. Pesquisa em turismo: Costa Doce e Litoral Norte do Rio Grande do Sul. **GEOGRAFIA**, Rio Claro, v. 41, n. 1, p. 63-73, jan./abr. 2016.

CAMARGO, Y. R. R. de. *et al.* Diagnóstico ambiental do estuário do Rio Tramandaí, Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha**, 2020.

CALLIARI, L. J; FIGUEIREDO, S. A.de. Sangradouros: Distribuição Espacial, Variação Sazonal, Padrões Morfológicos e Implicações no Gerenciamento Costeiro. **Revista Gravel**, n. 3, p. 47-57, 2005.

CORRÊA, F.; CLAUDINO, M. C.; GARCIA, A. M. Guia fotográfico e aspectos da biologia dos principais peixes de água doce do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 5, n. 1, p. 28-43, jan – jul 2010.

DUARTE, A. A. L. S.; VIEIRA, J. M. P. **Caracterização dos ambientes estuarinos: Mistura em Estuários**. Departamento de Engenharia Civil (Universidade do Minho). Braga, Portugal, n. 6, 1997.

FIGUEIREDO, S. A.; CALLIARI, L. J. Washouts in the central and northern littoral of Rio Grande do Sul State, Brazil: distribution and implication. **Journal of Coastal Research**, Special Issue 39, p. 366 – 370. 2006.

FERRI, P. L. F. **Análises da qualidade da água proveniente de sangradouros localizados no município de Cidreira – Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2012, 57f. Monografia (graduação)- Universidade Estadual do Rio Grande do Sul- Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira, 2012.

FISHER, L. G., PEREIRA, L. E., VIEIRA, J. P. **Peixes estuarinos e costeiros**. 2 ed. Rio Grande: Luciano Gomes Fischer, 2011. 121p.

FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. **Livro da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

FROESE, R.; D. PAULY, D. (eds). **FishBase**. World Wide Web electronic publication, 2022. Disponível em: <www.fishbase.org> Acesso em: 06 ago. 2023.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; WINEMILLER, K. O. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. **Journal of Fish Biology**, v. 59, n. 5, p. 1218-1238, 2001.

GERACITANO, L. **Caracterização de Unidade Funcionais Ontogenéticas a partir das Capturas por Unidade de Esforço por Classe de Comprimento (CPUE-CC), e sua aplicação para *Micropogonias furnieri* no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil**. 1998. 184f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica), Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 1998.

JARDIM, P. de M. **Análise dos índices de vulnerabilidade sazonais de inverno de verão para classificação das dunas frontais do município de Capão da Canoa, Litoral Norte do Rio Grande do Sul.** 2010. 99 f. Trabalho de conclusão do curso em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

HERES, T. da C. **Uso de geoindicadores para caracterização de canais de sangradouros ao largo do Balneário Cassino (RS) e de alterações no seu padrão natural.** 2017. 101f. Dissertação (Mestrado) Curso de Geografia, Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande 2017.

IBGE. 2022. Panorama Censo 2022. Mapas. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/mapas.html> Acesso: 5 Jul 2023

INMET. 2023. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/> Acesso: 4 Abr 2023.

LISSNER, J. B.; GRUBER, N. L. S. Contaminação dos recursos hídricos e gestão integrada no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. **Para onde!?**, v. 5, p. 41-58, 2009.

LUZ, F. O. **Flora nativa e exótica das dunas frontais dos balneários do município de Osório, Rio Grande do Sul-Brasil.** 2019. 65f. Trabalho de conclusão do curso em Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Imbé, 2019.

MALABARBA, L. R. *et al.* **Guia de Identificação dos Peixes da Bacia do Rio Tramandaí.** Porto Alegre: Ed. Via Sapiens, 2013.

MARTINS, A. L. G. **Sangradouros em praias arenosas: estrutura da macrofauna, morfodinâmica e impactos.** 2017. 140f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná/PR. 2017.

MUKAKA, M. M. **Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research.** Malawi Med J., v. 24, n. 3, p. 69–71, 2012.

NBR 10560. **Águas.** Determinação de Nitrogênio Amoniacal. Métodos de Nesslerização, Fenato e Titulométrico. 2013.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** 2ª ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1989.

PAGEL, I. A.; SOSINSKI, L. T. W. **Guia de Identificação de Peixes Associados a Lavouras de Arroz Irrigado do Extremo Sul do Rio Grande do Sul.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 33 p.

PEREIRA DA SILVA, R. **Ocorrência, distribuição e características morfodinâmicas dos sangradouros na zona costeira do Rio Grande do Sul: trecho Rio Grande - Chuí, RS.** 1998. 146f. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1998.

PORTZ, L. C. **Contribuição para o Estudo do Manejo de dunas: Caso das Praias de Osório e Xangri-Lá, Litoral Norte do Rio Grande do Sul.** 2008. 144f. Dissertação

(Mestrado em Geociências) Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. 2008.

ROMANA, M. **O conhecimento da avifauna e da ictiofauna no lago Braço morto-Imbé-RS, como instrumento para educação ambiental.** 109p, 2022. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sustentabilidade) - Mestrado em Ambiente e Sustentabilidade, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade universitária em São Francisco de Paula, São Francisco de Paula. 2022.

RAMOS, L. A. **Estudo comparativo das assembleias de peixes de zonas rasas dos estuários do Rio Grande do Sul, Brasil (Diversidade e Abundância).** 1999. 140f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 1999.

RAMOS, L. A.; VIEIRA, J. P. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 109 - 121, 2001.

RODRIGUES, C. Morfologia original e morfologia antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: exemplo na metrópole paulista. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, n.17, p. 101-111, 2005.

ROMANA, M.; RAMOS, L. A. O conhecimento da ictiofauna do Lago Braço Morto, Imbé, Litoral Norte do Rio Grande do Sul, como um motivador para o seu uso sustentável. *In*: OLIVEIRA, C. C. de et al. (Orgs.). **Cidades e Sustentabilidade**. Porto Alegre: UERGS, 2023.

SCHUBERT, C. **Atlas eólico: Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: SDPI/ AGDI, 116p. 2014. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ooYIZnRao89SE7Agz6NVR3JkJmrzRgp2/view> Acesso em: 20 jul. 2023.

SCUR, L.; JOENCK, C. M. (Org.) **Guia de identificação da flora e fauna dos ecossistemas terrestres no entorno das lagoas costeiras: municípios de Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul.** Caxias do Sul: EDUSC, 2013. 182p.

SERPA, C. G. *et al.* **Resultados preliminares do monitoramento em regime de alta frequência de um sangradouro na Praia do Cassino, Brasil: gênese e extinção.** Rio Grande, RS, 2008.

SPACH, H. L. *et al.* Assembleias de peixes em diferentes ambientes da desembocadura do Rio Saí Guaçu, Sul do Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, n. 1, 126-138, 2010.

STE, 2019. **Diagnóstico Consolidado da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí (RT3).** Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1glc067HY1p8HHXyA38uEdo6DhXpXwDEf/view> Acesso: 26 abr. 2022.

STRAHLER, A.N. 3. ed. **Geografia Física.** Barcelona: Omega, 1986.

STROHAECKER, T. M. *et al.* Caracterização do uso e ocupação do solo dos municípios do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba. n. 13, p. 75-98, jan./jun. 2006.

STROHAECKER, T. M. **A urbanização no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul - contribuição para a gestão urbana ambiental no município de Capão da Canoa.** 2007. 399f. Tese (doutorado) Instituto de Geociências da UFRGS. Porto Alegre, RS-BR, 2007.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. O cenozóico costeiro do Rio Grande do Sul. *In*: HOLZ, M.; ROS, L. F. (eds.) **Geologia do Rio Grande do Sul**, p. 375-306, 2000.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística.** GEN Guanabara Koogan, 2021. 296p.