

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:
ÊNFASE EM GESTÃO AMBIENTAL MARINHA E COSTEIRA**

KEILA REZER MENGER

**GESTÃO PESQUEIRA COM BASE ECOSSISTÊMICA NA LAGUNA TRAMANDAÍ,
RIO GRANDE DO SUL**

IMBÉ

2022

KEILA REZER MENGER

**GESTÃO PESQUEIRA COM BASE ECOSISTÊMICA NA LAGUNA
TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul em parceria com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Ignacio Benites Moreno

Orientador: Dr. Gerson Fernandino de Andrade Neto.

IMBÉ

2022

Aos examinadores:

Este trabalho está formatado segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

CIP - Catalogação na Publicação

Menger, Keila Rezer

GESTÃO PESQUEIRA COM BASE ECOSISTÊMICA NA LAGUNA TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL / Keila Rezer Menger. -- 2022.

68 f.

Orientadores: Ignacio Benites Moreno, Gerson Fernandino de Andrade Neto.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Gestão Ambiental Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Pesca cooperativa. 2. Pesca de bagre marinho. 3. Gestão pesqueira. 4. Laguna Tramandaí. 5. Serviços ecossistêmicos. I. Moreno, Ignacio Benites, orient. II. de Andrade Neto, Gerson Fernandino, orient. III. Título.

KEILA REZER MENGER

**GESTÃO PESQUEIRA COM BASE ECOSISTÊMICA NA LAGUNA
TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em gestão ambiental marinha e costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Ignacio Benites Moreno

Orientador: Dr. Gerson Fernandino de Andrade Neto

Aprovado em 06/10/2022

BANCA EXAMINADORA

ORIENTADORES: PROF. DR. IGNACIO BENITES MORENO E PROF. DR. GERSON FERNANDINO

DE ANDRADE NETO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

MA. Alexandre M. S. Machado

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

MA. Yuri Roberto Roxo de Camargo

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

IMBÉ

2022

Dedico à minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais e minha irmã, os quais foram grandes apoiadores e sempre me ensinaram a importância da realização de uma graduação de qualidade e principalmente em uma instituição pública, como a UFRGS.

Sou muito grata ao meu orientador Iggy, que me acompanhou boa parte da graduação, sempre confiando muito em mim e me proporcionando experiências profissionais únicas, e claro, foi aquele que me apresentou a mãe Geraldona e o quão mágico é a Barra do Rio Tramandaí!

Agradeço também ao meu orientador Gerson, que junto com a Carla foram os melhores presentes do encerramento do ciclo da graduação.

Fico muito feliz em ter a oportunidade de concluir a graduação ao lado do meu companheiro Kevin, aquele que entrou nessa jornada comigo, e vencemos esse desafio juntos!

Aos meus sogros, cunhada e vó do coração que foram muito compreensivos e fizeram o momento da minha graduação ser mais leve, com vocês aprendi como aproveitar de forma positiva os momentos que a vida nos proporciona.

As minhas companheiras de pelo que Nala, que foi o presente de Imbé para a minha vida e a Luna que faz parte da minha vida há 16 anos.

Ao Instituto Australis, que fez eu ver que é possível trabalhar com o que se é apaixonado (baleias e golfinhos).

E agradeço imensamente ao CECLIMAR, por colocar pessoas muito especiais em meu caminho e me proporcionar uma graduação única, cheia de estágios, experiências, conhecimento e imersão no mundo acadêmico.

RESUMO

No sul do Brasil, na Barra do Rio Tramandaí, ocorre uma relação muito singular no mundo, a pesca cooperativa entre os botos-de-Lahille *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 e os pescadores, que visam a captura de tainhas. Outra atividade bastante peculiar dessa região é a pesca do bagre, com o sistema de balizas, que funciona a partir de redes de espera denominadas pelas pescadoras e pescadores locais de "feiticeira". Na laguna Tramandaí, devido ao grande número de pescadores foi estabelecido legalmente um sistema de rodízio de balizas, criado pelos próprios pescadores como uma ferramenta de gestão pesqueira e democratização dos recursos. A partir deste cenário, é importante promover a migração do modelo atual de gestão para um que adote uma abordagem ecossistêmica, pois os pescadores artesanais e os produtos que eles exploram demandam um ambiente íntegro, assim como acesso às áreas de pesca e áreas em terra para sua reprodução social. Dessa forma, considerando os serviços ecossistêmicos e os estoques de capital natural fundamentais para o funcionamento do sistema de suporte de vida na terra, torna-se necessário descrever e valorar esses serviços associando-os com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Para isso, no presente trabalho foi utilizado como estudo de caso as áreas das atividades da pesca cooperativa e da pesca de baliza, que ocorrem na Laguna Tramandaí, local onde existem diversos desafios e oportunidades para serem explorados. A área de estudo foi descrita detalhadamente e foi seguido um esquema de roteiro metodológico e agrupado em cinco etapas, afim de identificar e mapear os ecossistemas, identificar e valorar os serviços ecossistêmicos e integrar a políticas públicas, sempre adaptando a realidade do presente estudo. A pesca cooperativa é cercada por diversos serviços ecossistêmicos fundamentais aos municípios de Imbé e Tramandaí e ao litoral norte do RS, sendo uma área de extrema importância e que requer um plano de gestão referente ao cenário atual. Ao usar uma estrutura de serviços ecossistêmicos, foi possível focar nos benefícios que a natureza provê aos seres humanos, e a importância cultural da pesca cooperativa. Na área onde ocorre a pesca de baliza os serviços com maior significância são os de regulação e suporte identificados na região de marisma, a qual serve como refúgio e berçário para diversas espécies de pescados e aves, e colabora para a manutenção do entorno saudável e o controle do estoque de sedimento. Também, foi elaborado um quadro síntese, baseado do Projeto ORLA, com propostas de ações e medidas para mitigar as problemáticas da área de estudo, e para facilitar a compreensão, a orla foi subdividida em oceânica, estuarina e lagunar urbanizada e não urbanizada, associando e justificando com os ODS, o que pode contribuir para a elaboração de um Plano de Gestão Pesqueira para os municípios. Com o presente estudo, foi possível aprofundar o conhecimento através da identificação e valoração qualitativa dos serviços ecossistêmicos da área da pesca cooperativa e da pesca de baliza do bagre na laguna Tramandaí, e possivelmente auxiliar como uma ferramenta para a gestão pesqueira local.

Palavras-chave: Pesca cooperativa, Pesca de bagre marinho, Gestão pesqueira, Serviços ecossistêmicos, Laguna Tramandaí.

ABSTRACT

In Tramandaí's river inlet, southern Brazil, there is a very unique relationship in the world, cooperative fishing between Lahille-bottlenose-dolphin *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 and fishermen, who aim to capture the mullet. Another very peculiar activity in this region is catfish fishing, with the system of beacons, Another very peculiar activity in this region is catfish fishing, with the system of beacons, which they use gillnets called by local fisherwomen and fishermen "feiticeira" in the Tramandaí lagoon, that was legally established a system of rotating beacons, due to the large number of fishermen. The fishermen themselves have created this system as a tool for fisheries management and democratization of resources. In this scenario, it is important to promote the migration from the current management model to one that adopts an ecosystem approach, as artisanal fishermen and the products they exploit demand an intact environment, as well as access to fishing areas and land areas to its social reproduction. Thus, considering the ecosystem services and natural capital stocks that are fundamental for the functioning of the life support system in Brazil, it is necessary to describe and value these services, associating them with the Sustainable Development Goals and the Ocean Decade. For this, we have used as a case study the activities of cooperative fishing and beacon fishing, which take place in Laguna Tramandaí, where there are several challenges and opportunities to be explored. We have described the area in detail and a methodological roadmap and grouping of steps was followed by a set of methods, a set of steps, to identify and map ecosystems, identify and value services and integrate a public, always adapting the reality of the present study. Cooperative fishing is surrounded by several essential ecosystem services to the cities of Imbé and Tramandaí and to the north coast of RS, being an extremely important area that requires a management plan regarding the current scenario. By using an ecosystem services framework, it was possible to focus on the benefits that nature provides to humans, and the cultural importance of cooperative fishing. In the area where beacon fishing takes place, the services with the greatest significance are those of regulation and support identified in the salt marsh region, which serves as a refuge and nursery for several species of fish and birds, and contributes to the maintenance of a healthy environment and the sediment stock control. Also, a summary table was prepared, based on the ORLA Project, with proposals for actions and measures to mitigate the problems of the study area, and to facilitate understanding, the edge was subdivided into oceanic, estuarine and urbanized and non-urbanized lagoons, associating and justifying with the SDGs, which can contribute to the elaboration of a Fisheries Management Plan for the municipalities. With the present study, it was possible to deepen the knowledge through the identification and qualitative valuation of ecosystem services in the area of cooperative fishing and catfish beacon fishing in the Tramandaí lagoon, and possibly help as a tool for local fisheries management.

Keywords: Cooperative fishing, Beacon fishing, Fisheries management, Ecosystem services, Laguna Tramandaí

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de bens e serviços ecossistêmicos fornecidos pelos ecossistemas nas áreas dos estudos de caso. Fonte: Autora (2022).	14
Figura 2 - Roteiro para alcançar a Agenda 2030 na Década dos Oceanos. Adaptado de UNESCO, 2022.	15
Figura 3 - Boto-de-Lahille e pescador artesanal na margem sul da Barra. Foto de Ignacio Moreno.	17
Figura 4 - Pescadores artesanais profissionais aguardando sinal do boto-de-Lahille. Foto de Keila Menger.	18
Figura 5 – Pescador retirando os bagres capturados com a rede feiticeira Foto de Ignacio Moreno.	19
Figura 6 - Área de estudo com identificação das balizas, onde ocorre a pesca do bagre, dos trapiches onde ocorre o desembarque do pescado e a Barra do Rio Tramandaí, onde ocorre a pesca cooperativa. Fonte: Autor (2022)	22
Figura 7 - Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí no contexto regional. Fonte imagem: Castro e Mello (2019).	23
Figura 8 - Pontos relevantes na área de estudo Fonte: Autora (2022).	24
Figura 9 - Navegação da TRANSPETRO entrando na barra.: Foto: Ignacio Moreno	25
Figura 10 - Desenvolvimento urbano desordenado (verticalização excessiva) demonstrando a forte Pressão antrópica sofrida pela Barra do rio Tramandaí. Foto: Ignacio Moreno.	26
Figura 11 - Ponte Giuseppe Garibaldi e prainha da ponte no município de Imbé, RS, Foto: Autora (2021).	27
Figura 12 – Sarilhos na margem urbanizada no município de Imbé. Foto: Ignácio Moreno.	28
Figura 13 - Pescador navegando pelo canal da LT. Foto: Ignacio Moreno.	29
Figura 14 - Canais repletos de <i>Crinum americanum</i> . Foto: Autora (2018)	29
Figura 15 - Ilhas Laguna Tramandaí. Foto: Kevin Christmann (2018)	29
Figura 16 - Esquema do roteiro metodológico e agrupamento de etapas. (ASMUS, et al. 2018)	30
Figura 17 - Trajeto realizado nas saídas de campo, Fonte: Autora (2022).	32
Figura 18 - Observação em campo dos usuários e impactos negativos na Barra do Rio Tramandaí pelo projeto Botos da Barra. Foto: Kevin Christmann.	33
Figura 19 - Análise em campo da atividade pesqueira pelo projeto MOPERT Foto: Ignacio Moreno.	33
Figura 20 Gráfico radar que representa a relevância dos serviços ecossistêmicos na área da pesca cooperativa.	41
Figura 21 - Gráfico radar que representa a relevância dos serviços ecossistêmicos na área de pesca de balizas.	43
Figura 22 - Mapa com a identificação dos principais ecossistemas da área de estudo e áreas adjacentes. Fonte: Autora (2022)	48
Figura 23 - Mapa com a identificação orlas da área de estudo. Fonte: Autora (2022)	49
Figura 24 - Orla privatizada por casas de luxo e condomínios. Foto: Ignacio Moreno.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela utilizada para avaliação dos serviços em campo. Serviços de regulação e suporte..	35
Tabela 2 - Tabela utilizada para avaliação dos serviços em campo. Serviços de provisão..	36
Tabela 3 - Tabela utilizada para avaliação dos serviços em campo. Serviços de provisão..	37
Tabela 4 - Tabela de avaliação qualitativa dos serviços ecossistêmicos na área das balizas e pesca cooperativa.	38
Tabela 5 - Tabela síntese dos ODS apresentando os principais problemas e possíveis ações de solução.....	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	OBJETIVO GERAL.....	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	ÁREA DE ESTUDO	21
3.1.1	Descrição da área da pesca cooperativa	23
3.1.2	Descrição da área da pesca com o sistema de balizas	27
3.2	METODOLOGIA.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA ÁREA DA PESCA COOPERATIVA	39
4.2	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA ÁREA DA PESCA DO BAGRE COM O SISTEMA DE BALIZAS.....	42
4.3	MAPEAMENTO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS MAIS RELEVANTES NO ESTUÁRIO E NAS ÁREAS ADJACENTES.....	45
4.4	SUGESTÃO DE AÇÕES DE GESTÃO ASSOCIADAS AOS ODS NA ÁREA DA PESCA COOPERATIVA NA ÁREA DA PESCA DO BAGRE COM O SISTEMA DE BALIZAS.....	48
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
	REFERÊNCIAS	57
	ANEXO - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS MUNICÍPIOS	68

1 INTRODUÇÃO

A intensificação das atividades de pesca, que especialmente desde a década de 1970 têm ampliado sua escala em níveis globais, faz da gestão pesqueira uma ferramenta cada vez mais relevante para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2020), é preponderante uma compreensão ampliada do funcionamento dos ecossistemas aquáticos e a conscientização global da necessidade de gerenciá-los de maneira sustentável. O Código de Conduta para Pesca Responsável (FAO, 1995) afirma a importância da utilização responsável dos recursos da pesca e da aquicultura e apoia os esforços de gestão global e regional, sendo hoje em dia reconhecido e priorizado.

Em relação à gestão pesqueira no Brasil, é reconhecido que a pesca artesanal brasileira possui numerosas e complexas características que levam em consideração fatores sociais, econômicos e ambientais intrínsecos a cada região (SILVA, 2014), o que dificulta a compreensão quanto às contribuições e impactos dessa atividade. Além disso, a pesca de pequena escala é constantemente marginalizada nos processos sociais, econômicos e políticos e não recebe a devida atenção nas políticas públicas (FAO, 2020). Ainda de acordo com a FAO (2020), a carência de um debate que conjugue os fatores citados é muito problemática, e está cada vez mais aparente, tendo em vista a pressão crescente da competição por espaço costeiro/marinho, por recursos aquáticos, os impactos das mudanças climáticas, o aumento do esforço de pesca e o investimento limitado em gestão e medidas de conservação.

Entretanto, mesmo com as problemáticas apresentadas, a gestão pesqueira já conquistou muitos avanços desde que é pautada como política pública no Brasil. Um marco importante da legislação brasileira, que contempla os pescadores artesanais e regula a atividade pesqueira, é a Lei 11.959/09 DOU 29/06/2009, cujos objetivos são:

I) o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo-se o uso sustentável dos recursos pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade; II) o ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira; III) a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos; IV) o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade

pesqueira, bem como de suas comunidades (BRASIL, 2009).

No contexto da referida lei, a gestão baseada em serviços ecossistêmicos (GBSE) surge como uma ferramenta promissora. Este formato de gestão visa manter um ecossistema em condição saudável, produtiva e resiliente para que seja possível fornecer os serviços dos quais os seres humanos se beneficiam. A GBSE é diferente das abordagens de gestão que geralmente tem apenas um foco, como uma única espécie, setor ou atividade (MCLEOD *et al.*, 2005). Perante diversos impactos negativos que os ecossistemas marinhos enfrentam atualmente, a capacidade de fornecer serviços ecossistêmicos vitais para a humanidade diminui, como frutos do mar, água limpa, energia renovável e a proteção de áreas costeiras contra danos causados por tempestades (MCLEOD; LESLIE, 2009).

Os serviços ecossistêmicos consistem em fluxos de materiais, energia e informações de estoques de capital natural que se combinam com serviços de capital manufaturado e humano para produzir bem-estar humano (COSTANZA *et al.*, 1997). Estes serviços podem ser classificados como: i) serviços de suporte, que são os processos ecológicos fundamentais que sustentam o funcionamento do ecossistema, como a ciclagem de nutrientes e fotossíntese; ii) serviços de provisão, como o fornecimento de alimentos ou fibras; iii) serviços de regulação, como regulação climática ou proteção costeira; e iv) serviços culturais, como atividades recreativas ou de cunho espiritual (MCLEOD; LESLIE, 2009) (Figura 1).

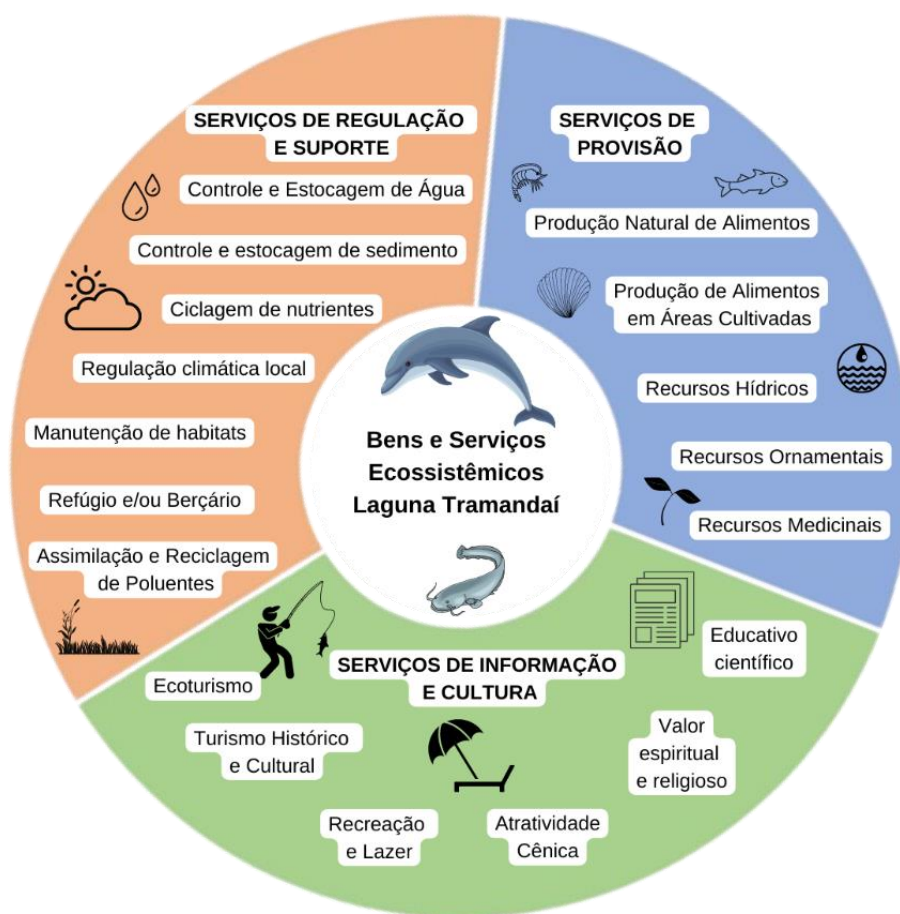


Figura 1 - Exemplos de bens e serviços ecossistêmicos fornecidos pelos ecossistemas nas áreas dos estudos de caso. Fonte: Autora (2022).

Um dos primeiros esforços globais para se compreender os impactos e a capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos foi a Avaliação Ecosistêmica do Milênio. Esse estudo avaliou o estado dos ecossistemas do mundo, os serviços que eles produzem e como as mudanças no ambiente global estão afetando o bem-estar humano, concluindo que 60% dos serviços ecossistêmicos globais foram degradados (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Desde então, a abordagem ecosistêmica, considerando seus serviços e sua gestão, tem sido adotada por diversas iniciativas que prezam pelo uso responsável de recursos naturais.

Por exemplo, em 2015, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2020), aprovou a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Nela foram estabelecidos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são direcionados para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, além de garantir que todos os cidadãos prosperem e tenham paz. Dentre

as metas e indicadores estabelecidos para cada objetivo, há o reconhecimento de se trabalhar uma visão integrada com o ecossistema, prezando pela manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais. Sendo assim, os ODS são muito relevantes para a gestão pesqueira, pois a pesca é transversal em diversos outros ODS, mas principalmente o objetivo 14, que aborda a temática da vida na água através da conservação e uso de forma sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos (UNITED NATIONS, 2020).

Ainda considerando a agenda global em prol da conservação e uso responsável de recursos marinhos e costeiros, em 2016 foi realizada a primeira Avaliação Mundial dos Oceanos pela ONU, seguida de sua segunda edição publicada em 2021 (UNESCO, 2019a; UNITED NATIONS, 2021), a qual demonstrou a necessidade de uma gestão sustentável para a manutenção dos recursos oceânicos. Sendo assim, a próxima década (de 2021 a 2030) foi definida como a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (também chamada de a Década do Oceano), que busca complementar as metas da Agenda 2030, tendo como alvo o ODS 14 e os objetivos relacionados (UNESCO, 2019b). A Década do Oceano, alinhada com os ODS, tem como resultados esperados alcançar um oceano limpo, saudável, resiliente, previsível, seguro, produtivo, sustentável, transparente e que inspira e engaja, e para alcança-los propôs um roteiro (Figura 2). (UNESCO, 2019b).



Figura 2 - Roteiro para alcançar a Agenda 2030 na Década dos Oceanos. Adaptado de UNESCO, 2022.

No Brasil, é importante promover a migração do modelo atual de gestão para um que adote uma abordagem ecossistêmica, pois os pescadores artesanais e os produtos que eles exploram demandam um ambiente íntegro, assim como acesso às áreas de pesca e áreas em terra para sua reprodução social (WALTER; ANELLO, 2012). De acordo com a lei 11.959/2009, a pesca artesanal é praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte (BRASIL, 2009).

Dessa forma, considerando os serviços ecossistêmicos e os estoques de capital natural fundamentais para o funcionamento do sistema de suporte de vida na Terra (COSTANZA *et al.*, 1997), torna-se necessário descrever e valorar esses serviços associando-os com os ODS e a Década do Oceano. Para isso, foi utilizado como estudo de caso a atividade da pesca cooperativa da tainha *Mugil liza* entre pescadores de tarrafa e botos-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*) e a pesca de baliza do bagre *Genidens ssp.*, que ocorrem na Laguna Tramandaí (LT) em sistema de Rodízio de Balizas, Rio Grande do Sul (RS), local onde existem diversos desafios e oportunidades para serem explorados.

“Os botos participam da economia humana” (TABAJARA, 1992).

No sul do Brasil, na Barra do Rio Tramandaí, ocorre uma relação muito singular no mundo, a pesca cooperativa entre os botos-de-Lahille *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 e os pescadores, que visam a captura de tainhas *Mugil liza* (Figura 3).



Figura 3 - Boto-de-Lahille e pescador artesanal na margem sul da Barra. Foto de Ignacio Moreno.

A tática de captura é muito peculiar, sendo que depende da iniciativa do boto para cercar o cardume de tainhas, o qual direciona o cardume até os pescadores, que estão em terra ou na parte mais rasa do estuário. Assim que os peixes estão próximos dos pescadores o boto realiza sinais, sua forma de comunicação, através da apresentação de dorso ou batida de cabeça para informar ao pescador o momento ideal de arremessar sua tarrafa (rede de caída para a captura da tainha). Quando a rede é arremessada, promove a dispersão do cardume que impreterivelmente o cardume acaba se afastando em direção ao boto, e assim ambos se beneficiam e conquistam sua presa (TABAJARA, 1992; SIMÕES-LOPES *et al.* 1998; SERPA, 2019; CAMARGO, 2020; SILVA, 2021).

Essa interação ocorre aproximadamente pelo menos desde 1900 (van der Val *et al.* 2022). A maior parte dos botos que frequentam a Barra hoje em dia são descendentes de duas fêmeas que eram residentes do estuário, denominadas pelos pescadores de “Galhamol” e “Manchada”, que tinham em torno de 37 anos, de acordo com as informações fornecidas pelos pescadores no início da década de 1990 (TABAJARA, 1992).

O conhecimento sobre essa interação é passado de geração em geração, tanto entre os botos quanto entre os pescadores (Figura 4). (SIMÕES-LOPES *et al.*, 1998; ZAPPES *et al.*, 2011; CANTOR *et al.*, 2018). Além disso, a pesca cooperativa foi

registrada com poucas espécies de odontocetos e em poucas localidades ao redor do mundo, como Mianmar, Austrália, Mauritânia e Índia (FAIRHOLME, 1856; BUSNEL, 1973; PRYOR *et al.*, 1990; SMITH *et al.*, 2009; KUMAR *et al.*, 2012, VAN DER WAL *et al.* 2022).



Figura 4 - Pescadores artesanais profissionais aguardando sinal do boto-de-Lahille. Foto de Keila Menger.

No Brasil existem registros de pesca cooperativa apenas no sul do país: no estado de Santa Catarina na barra de Laguna (PRYOR *et al.*, 1990) e na barra do rio Araranguá (Simões-Lopes, 1991); e no estado do Rio Grande do Sul, na desembocadura do Rio Mampituba, na barra do Rio Tramandaí e na Lagoa dos Patos (SIMÕES LOPES, 1991; SIMÕES LOPES *et al.* 1998; ZAPPES *et al.* 2011). Entretanto, os registros dessa pesca não foram mais recorrentes em alguns destes locais depois da década de 1990, permanecendo frequentes apenas em Laguna, Tramandaí e de forma esporádica na barra do Rio Mampituba, onde os pescadores junto com diversas entidades (associações, sindicatos, colônias de pescadores e universidades), buscam formas para manter essa tradição viva (SIMÕES LOPES *et al.*, 1998; BERNARDI, 2000; GONÇALVES, 2018; CAMARGO, 2019b).

Outra pesca bastante peculiar no litoral norte do RS é a pesca do bagre com o sistema de balizas, a qual é regulamentada pela Instrução Normativa (IN MMA

17/2004) MMA Nº 17/2004. A pesca funciona a partir de redes de espera denominadas pelas pescadoras e pescadores locais de "feiticeira" (rede de tresmalhe) (Figura 5) na laguna Tramandaí. Devido ao grande número de pescadores foi estabelecido legalmente um sistema de rodízio de balizas, foi criado pelos próprios pescadores como uma ferramenta de gestão pesqueira e democratização dos recursos. (IN MMA 17/2004)



Figura 5 – Pescador retirando os bagres capturados com a rede feiticeira Foto de Ignacio Moreno.

Esse rodízio de balizas funciona através da troca contínua das posições dos pescadores durante o período da pesca do bagre, visando que todos pudessem ocupar todas as balizas da Laguna, desde que dentro do município de onde é cadastrado (BRASIL, 2004; MOPERT, 2019). As balizas são numeradas e as primeiras se situam próximas a barra da Laguna de Tramandaí (LT), sendo que cada pescador pode colocar no máximo 500 metros de rede, respeitando os 100 metros da rede colocada na próxima baliza. As balizas onde são capturados mais pescados são as primeiras, pois são mais próximas da desembocadura, tendo em vista que os peixes do gênero *Genidens* migram longitudinalmente entre a plataforma continental e a costa, onde entram nos estuários para realizar a desova durante os meses de primavera/verão (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; REIS, 1986; MARCENIUK & MENEZES, 2007).

A pescaria de redes de espera na lagoa possui diversas espécies-alvo de acordo com o período do ano, variando assim o tamanho da malha para os diferentes tipos de pescado. Mas as principais espécies pescadas por essa modalidade são as

espécies de bagre do gênero *Genidens* (Castelnau, 1855), além da tainha, *Mugil liza* (Valenciennes, 1836); o linguado, *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839); e a corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823).

As quatro espécies de bagres-marinhos descritas para o RS foram registradas nas redes de espera no sistema de baliza da LT, sendo elas: o bagre-branco, *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803), o qual é o mais frequente e de alto valor econômico; o bagre-jurubebê, *Genidens planifrons* (Higuchi, Reis & Araújo, 1982); bagre-guri, *Genidens genidens* (Cuvier, 1829); e o bagre-caatinga *Genidens machadoi* (Miranda Ribeiro 1918). Sendo que as duas primeiras espécies citadas se apresentam como ameaçadas de extinção, logo sua captura, transporte e comercialização estão proibidas de acordo com o Decreto nº 51.797/2014 e a Portaria MMA nº 445/2014, o que trouxe um grande problema para diversos pescadores artesanais, que dependem desse recurso como fonte de renda (MOPERT, 2022).

Como medida de gestão pesqueira foi elaborado em 2018 o Monitoramento Pesqueiro do Estuário do Rio Tramandaí (MOPERT), que busca monitorar, analisar, avaliar o estoque pesqueiro do bagre e contribuir para uma futura pesca sustentável e ordenada nos municípios de Imbé e Tramandaí. Esse monitoramento, só foi possível, pois através das autoridades responsáveis por ordenar a pesca na Laguna Tramandaí, foi constatado que a captura do bagre estava desordenada, e muitas pessoas continuavam pescando sem licença, com práticas predatórias, ilegais e em grande quantidade (MOPERT, 2019). Então houve a demanda dos próprios pescadores profissionais da região a fim de ordenar a captura do bagre para que fosse possível pescar de forma legal, e após acordos legais entre os municípios, as entidades e a universidade iniciou o MOPERT.

A implementação de uma gestão pesqueira na região abarca diversos desafios, tendo em vista a diversificada e dinâmica da pesca, como pescarias com ou sem a utilização de embarcações nas lagoas, no estuário e no mar. Além de diversos locais também são utilizados diferentes petrechos de pesca como redes de emalhe, tarrafas, espinhéis, aviãozinho, vara/caniço, coca, coquinha e outras (MORENO *et al.*, 2009; TERCEIRO, 2017; SANTOS, 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o fornecimento dos serviços ecossistêmicos na análise da área da pesca cooperativa e da área da pesca de baliza do bagre na laguna Tramandaí para que sirva de ferramenta para a gestão pesqueira local.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar, associar e valorar de forma qualitativa os serviços ecossistêmicos relacionados com a pesca cooperativa e a captura do bagre na pesca de baliza;
- Associar os serviços ecossistêmicos identificados com os principais ecossistemas utilizados pela pesca cooperativa e pela pesca de baliza;
- Mapear os principais ecossistemas onde há uma maior oferta de serviços ecossistêmicos presentes na LT, associando onde são necessárias mais ações de manejo;
- Sugerir ações de manejo integrado e identificar ODS para nortear a conservação da laguna de Tramandaí e da Barra.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a Laguna Tramandaí, localizada entre as coordenadas 050°11'0.36"O e 050°7'2.03"O; 29°56'27.79"S e 29°59'12.49"S, situada no sul do Brasil, no litoral norte do estado do Rio Grande Sul, nos municípios de Imbé e Tramandaí. Nesse ambiente há um braço de maré (*inlet*), conhecido popularmente por Barra do Rio Tramandaí, o qual é a conexão do oceano com a bacia hidrográfica do Rio Tramandaí (Figura 6). Esse local está geograficamente próximo da capital do estado, Porto Alegre, e atrai centenas de milhares de turistas todo verão, o que colabora com o crescimento da economia, mas aumenta pressões sobre recursos e ecossistemas através do consumo de água, emissão de dejetos (CASTRO; MELLO, 2019) e produção de resíduos sólidos. Além disso, há a pressão sobre a estrutura

urbana, como as vias públicas e o consequente impacto econômico relacionado à manutenção e destinação dos resíduos.

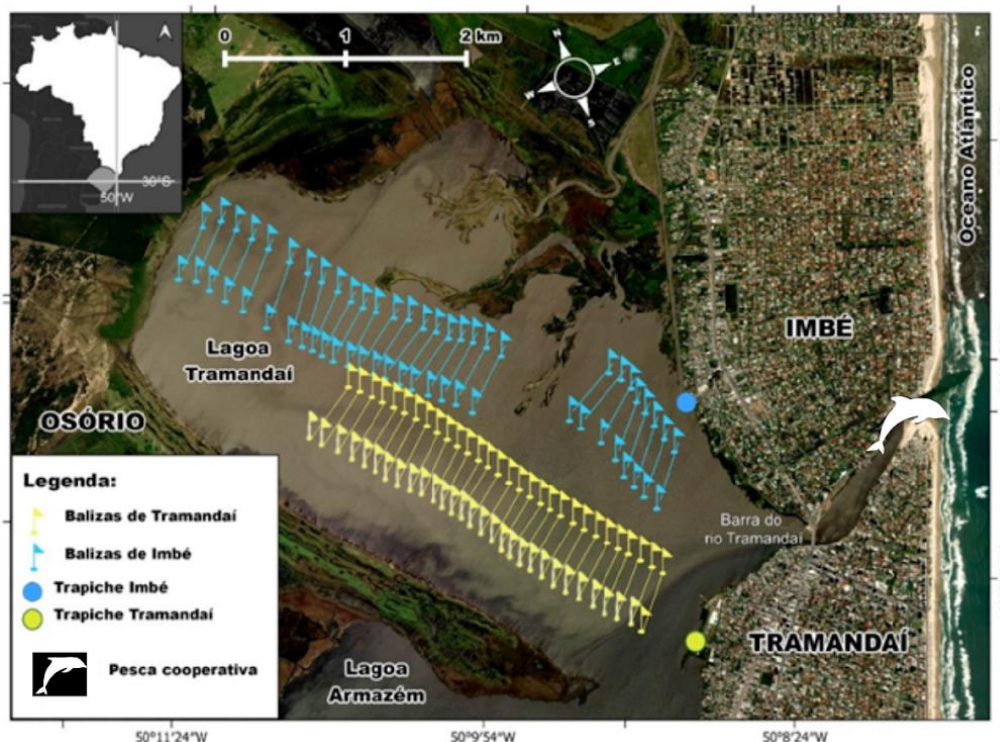


Figura 6 - Área de estudo com identificação das balizas, onde ocorre a pesca do bagre, dos trapiches onde ocorre o desembarque do pescado e a Barra do Rio Tramandaí, onde ocorre a pesca cooperativa. Fonte: Autor (2022)

A área de estudo é classificada geograficamente como planície costeira, a qual é caracterizada pela variação anual da pluviosidade entre 1200-1500 mm, sendo nas estações da primavera e verão que ocorre a maior concentração de chuvas (FERRARO; HASENACK, 2009). De acordo com Alvares *et al* (2014) a classificação climática de Köppen-Geiger para o litoral norte do Rio grande do Sul é de um clima subtropical úmido.

A mistura de águas continentais com marinhas, na Laguna Tramandaí, permite a formação do estuário do rio Tramandaí. Os estuários são ambientes complexos com grande importância econômica, comercial e ecológica (DUARTE *et al.*, 1997).

Na Laguna Tramandaí é possível identificar diferentes tipos de água como: a água salgada, que está no oceano Atlântico e entra no estuário com a incidência da maré (regimes de micromaré); a água doce, que vem das lagoas que desembocam na LT; e a água salobra, proveniente dessa mistura de águas fluviais e oceânicas (CASTRO, 2016). A água doce da Lagoa de Tramandaí tem origem das chuvas e do

rio Tramandaí, que faz parte da bacia hidrográfica do rio Tramandaí, que tem área de 3.145 km² (SILVA, 2016) (Figura 7). . E assim, esse ambiente se torna fundamental para a manutenção da biodiversidade das áreas costeiras e marinhas, formando uma área de berçário de espécies de importância ecológica, econômica e cultural.



Figura 7 - Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí no contexto regional. Fonte imagem: Castro e Mello (2019).

3.1.1 Descrição da área da pesca cooperativa

Ao longo de todo o canal é possível observar a ocorrência dos botos. Nas últimas décadas, esses animais são vistos utilizando a área a jusante da ponte, não adentrando mais na laguna como acontecia anteriormente. (Pescador França, comunicação pessoal, 23 de agosto de 2021).

A pesca cooperativa em Imbé ocorre principalmente em um ponto conhecido como Bico da Pedra, na extremidade que o guia corrente (Figura 8) encontra com o oceano, na transição entre o ecossistema praiar, urbano e estuarino. Na margem de Tramandaí a pesca cooperativa é recorrente ao longo do início do canal, onde o ecossistema é predominantemente praiar e estuarino.



Figura 8 - Pontos relevantes na área de estudo Fonte: Autora (2022).

A Barra do Rio Tramandaí é um local muito utilizado para pesca esportiva e profissional. Utiliza-se predominantemente a tarrafa nas áreas com características de praia, e a coca e o molinete nas áreas urbanas (SILVA, 2021), representadas pelo guia corrente e ponte Giuseppe Garibaldi.

Na Barra do Rio Tramandaí, o ambiente na margem norte, localizado no município de Imbé é caracterizado principalmente pelo ecossistema urbano, tendo em vista que antes das modificações realizadas na área, o ecossistema de dunas era predominante, com o canal meandrante da Laguna Tramandaí (SILVA, 2016).

Atualmente, nessa área há a presença de um guia corrente, construído entre os anos de 1959 e 1961, com o propósito de fixar o canal da barra e facilitar a navegação (CLAUSSEN, 2013). Nesse mesmo período houve a construção de um calçadão na avenida Beira-Mar, e na extremidade norte desse calçadão um extenso aterramento onde hoje é conhecido como Braço Morto, pois era onde havia o canal do rio (CLAUSSEN, 2013).

Nas últimas décadas, a barra se tornou um local de turismo ao longo de todo ano, com maior intensidade de público durante o verão e feriados, quando as margens se tornam locais de comércio, com bares, restaurantes e vendedores ambulantes

atuando profissionalmente (CAMARGO, 2020). Outros usuários são os funcionários que navegam pelo canal da barra e trabalham no Terminal Marítimo Transpetro (Figura 9), e os trabalhadores do ramo gastronômico, tendo em vista que há em torno de sete restaurantes e 23 quiosques. Após as atrações gastronômicas há o Terminal Marítimo Transpetro e o CDA (Centro de Defesa Ambiental - Imbé - RS).

Também há uma área onde é possível estacionar automóveis e observar a barra, onde o município já tem um projeto arquitetônico para maior aproveitamento do local. Além disso, há uma pequena marina, para os barcos de pesca, peixarias e lojas de artigos para pesca.



Figura 9 - Navegação da TRANSPETRO entrando na barra.: Foto: Ignacio Moreno

Na margem sul da Barra do Rio Tramandaí no município de Tramandaí, há um molhe de aproximadamente 100 metros, e com distância de 150 a 300 metros da desembocadura, pois há uma grande variação do pontal devido à dinâmica praial. Nessa área é possível observar os ecossistemas dominantes de praia e dunas frontais.

Ao longo da margem do canal há a Praça do Boto, um local com potencial turístico e recreativo, mas pouco aproveitado pelos órgãos públicos. Atualmente, esta praça encontra-se deteriorada, e é um local de potencial risco para os frequentadores devido à grande quantidade de restos de obras e falta de limpeza. Essa área na beira do

estuário é um dos locais com mais recorrência da pesca cooperativa e presença de botos durante o período da tainha (de maio a julho), sendo que durante os meses do verão há uma mudança de usuários nesta região, predominando os turistas e banhistas. (MOURA *et al.*, 2015)

Após a Praça do Boto, seguindo na direção oeste, o ambiente é modificado e os ecossistemas urbano e estuarino são dominantes. Nesta região se observa prédios e casas com trapiches, os quais são utilizados para pesca pelos donos das residências (Figura 10).



Figura 10 - Desenvolvimento urbano desordenado (verticalização excessiva) demonstrando a forte Pressão antrópica sofrida pela Barra do rio Tramandaí. Foto: Ignacio Moreno.

Ao final da desembocadura encontra-se a Ponte Giuseppe Garibaldi, a qual teve início da sua primeira construção em 1950 (CLAUSSEN, 2013), e atualmente é um ponto turístico para pesca de sardinha e de fundamental importância viária, pois é a ligação entre os municípios de Imbé e Tramandaí, conectando a RS-786 (Figura 11). Na área da ponte os ecossistemas identificados são estuarino e praial.

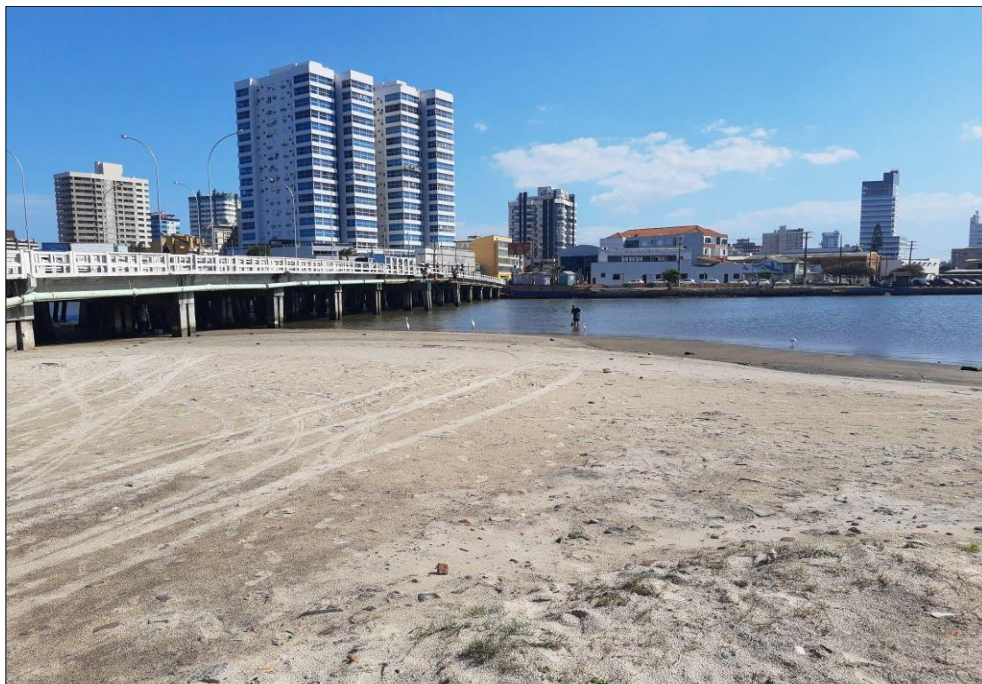


Figura 11 - Ponte Giuseppe Garibaldi e prainha da ponte no município de Imbé, RS, Foto: Autora (2021).

3.1.2 Descrição da área da pesca com o sistema de balizas

Após a desembocadura da LT, adentrando o estuário, observa-se um ambiente muito diferente. Em cima da Ponte Giuseppe Garibaldi concentram-se um grande número de pescadores, a maioria não profissionais (ZAPPES, 2011; SANTOS, 2018), com caniços, os quais buscam capturar sardinhas (*Lycengraulis grossidens*). Embaixo da ponte, na margem norte, ocorre outra modalidade de pesca, praticada principalmente por pescadores profissionais de tarrafa e caniço, no local conhecido popularmente por Prainha (Figura 11). Nessa área também há um trapiche, onde é possível avistar a laguna e embarcar em navegações de pequeno porte.

A área onde ocorre a pesca com o sistema de balizas é um pouco mais distante da desembocadura, caracterizada por um ecossistema lagunar e com grande aporte hídrico. Nessa região é possível encontrar algumas áreas preservadas caracterizadas pela vegetação de marisma, principalmente nas ilhas e nas margens do estuário, mas ainda predominam áreas antropizadas.

Mais ao norte começa o terreno que pertence à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), cercado e com algumas áreas caracterizadas pela vegetação de restinga e juncais e ambiente de marisma, de onde é possível avistar diversas aves nativas e lagartos. Também há alguns sarilhos (Figura 12), local onde

os pescadores profissionais deixam atracadas suas canoas e barcos. Também há um trapiche, no final da avenida Santa Rosa, do qual é realizado o monitoramento pesqueiro no período da captura do bagre.



Figura 12 – Sarilhos na margem urbanizada no município de Imbé. Foto: Ignácio Moreno.

Atualmente, no canal ocorre o tráfego de veículos aquáticos, permitido legalmente, como *jet skis*, lanchas e barcos, sendo mais intenso durante o verão e os feriados. Nessa área há diversas ilhotas formadas por vegetação de restinga e marismas, sendo possível observar mamíferos (Ex. *Lontra longicaudis*), aves (Ex. *Platalea ajaja*), répteis (Ex. *Caiman latirostris*) e diversas espécies de peixes e crustáceos. Entre as ilhas, com canais estreitos e repletos de vegetação como o Lírio-do-brejo (*Crinum americanum*), é possível realizar navegação recreativa a qual é pouco explorada pelo turismo (Figuras 13, 14 e 15).



Figura 13 - Pescador navegando pelo canal da LT. Foto: Ignacio Moreno.



Figura 14 - Canais repletos de *Crinum americanum*. Foto: Autora (2018)



Figura 15 - Ilhas Laguna Tramandaí. Foto: Kevin Christmann (2018)

3.2 METODOLOGIA

A principal metodologia adaptada para o presente trabalho foi baseada em Asmus, *et al.* (2018), que apresentou uma rota metodológica¹ simples para o estabelecimento de uma base ecossistêmica de ambientes costeiros capaz de suportar ações de gestão com base ecossistêmica e subsidiar avanços nas ações de

¹ A rota metodológica proposta por Asmus *et al* (2018) consiste em 6 etapas (Figura16). Neste trabalho, a etapa 5 foi suprimida em razão de estar fora do escopo da pesquisa.

gerenciamento costeiro sob diferentes condições ambientais (Figura 16). Sendo assim, foram executadas as seguintes etapas do roteiro:

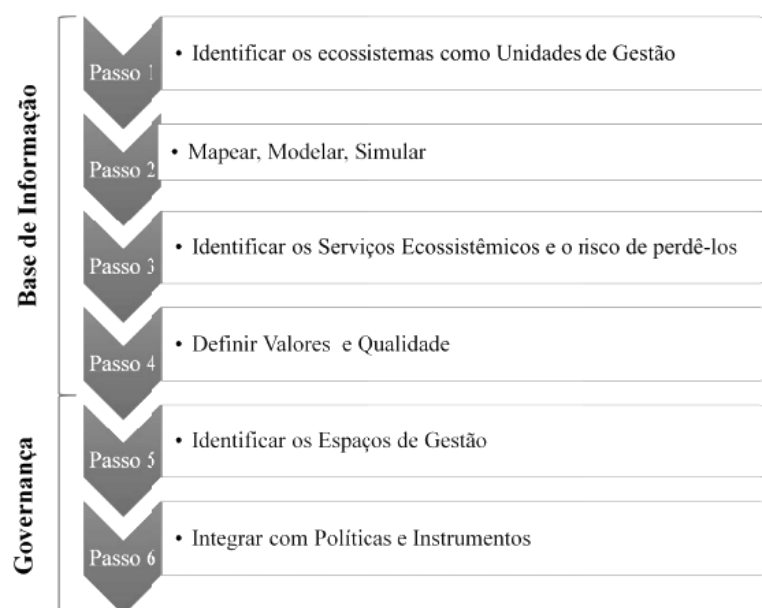


Figura 16 - Esquema do roteiro metodológico e agrupamento de etapas. (ASMUS, et al. 2018)

Etapa 1- Identificou-se os ecossistemas que existem nas áreas onde ocorre a pesca cooperativa e a pesca com o sistema de balizas. A avaliação ecossistêmica do milênio (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005) define ecossistema como um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais, microrganismos, e seu respectivo meio, que interagem como uma unidade funcional. De acordo com essa definição, foram identificados na área de estudo o total de nove ecossistemas relevantes para uma análise ecossistêmica. Nas áreas dos estudos de caso, sendo a Barra do Rio Tramandaí, onde ocorre a pesca cooperativa cinco ecossistemas dominantes: Praia, dunas, estuário, urbano e laguna; e seis ecossistemas dominantes na Laguna Tramandaí, onde ocorre a pesca com balizas: estuário, urbano, laguna, marisma, restinga e rural. As seguintes definições correspondem aos respectivos ecossistemas encontrados na área de estudo:

1) O ecossistema praiial é definido como um ambiente que depende do acúmulo sedimentar costeiro de composição variada (rochas, minerais, conchas), geralmente formado por areia depositada pela interação dos sistemas de ondas incidentes sobre a costa. Os limites da praia são dados desde a linha de maré baixa até o ponto de

maré alta (KING, 1959; NIEHUES, 2014), sendo que a região é caracterizada pelo regime de micromarés;

2) As dunas são estruturas móveis que resultam do transporte e acumulação de sedimento da praia para o pós-praia pela ação dos ventos, relacionadas com a disponibilidade sedimentar, densidade e tipo de vegetação, além de taxas de acresção e erosão (MEDEIROS, 2012). Existem diversas definições e classificações quanto ao tipo de dunas, baseado na morfologia e localização (WERNETTE, 2018 *Apud*. TSOAR; BLUMBERG; STOLER, 2004). O principal tipo de duna identificado na área de estudo foram as dunas frontais (*Foredunes*), definidas por Hesp (2002) como “Cristas de dunas paralelas à costa formadas no topo do *backshore* pela deposição de areia eólica dentro da vegetação” (WERNETTE, 2018);

3) O estuário, de acordo com Pritchard (1963), são corpos d'água costeiros semifechados que têm uma ligação livre com o mar, em que a água do mar é diluída com água doce proveniente da drenagem terrestre;

4) O ecossistema lagunar é entendido como uma concavidade acumuladora de águas superficiais e subterrâneas da região, as quais se conectam ao oceano através de braço de maré (NIEHUES, 2014);

5) A vegetação de restinga é considerada como parte da planície costeira de origem marinha, incluindo cordões arenosos e as depressões entre estes cordões, com vegetação adaptada às condições específicas que ali ocorrem (NIEHUES, 2014);

6) Ecossistemas rurais são locais de grandes áreas verdes, de origem natural ou artificial como áreas de cultivos agrícolas e/ou pecuárias, de forma geral com uma densidade populacional e de construções baixas (NIEHUES, 2014);

7) Segundo Castro e Mello (2019) “os marismas são brejos salobros e equivalentes ecológicos aos mangues das regiões tropicais”. Áreas úmidas, na planície costeira do Rio Grande do Sul, são caracterizadas por fornecer importantes serviços de liberar e absorver a umidade do solo, sendo preponderantes para a reprodução de diversas espécies (CASTRO, 2015);

8) As áreas urbanas são caracterizadas por um maior predomínio de construções civis e maior densidade populacional, resultando em uma maior intervenção antrópica no ambiente (NIEHUES, 2014). A classificação do ecossistema urbano foi utilizada principalmente para facilitar a compreensão entre os diversos ecossistemas.

Etapa 2- Realizou-se o mapeamento dos ecossistemas, por meio das análises *in loco* (Figura 17) e revisão bibliográfica. Foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica livre e aberto QGIS, versão 3.24.2 e o Google Earth. Além disso, foi realizada uma saída embarcada do projeto MOPERT com duração de duas horas, no barco da prefeitura municipal de Imbé, no dia quatro de agosto de 2022. A saída teve como ponto de partida e chegada o CECLIMAR (Centro de Estudos Costeiros Limnológicos e Marinhos) com o objetivo de confirmar os serviços ecossistêmicos previamente analisados, constatar as áreas prioritárias, os usuários e para fotografar e analisar a região desde outro ponto de vista. Entre o período de 2018 a 2022, as áreas da Barra e trapiches foram visitadas no contexto dos projetos MOPERT (Figura 18) e Botos da Barra (Figura 19). Durante essas visitas foram feitas análises visuais do uso e ocupação das mesmas, gerando um entendimento das dinâmicas locais que influenciam e são influenciadas pelo fornecimento de serviços ecossistêmicos.



Figura 17 - Trajeto realizado nas saídas de campo, Fonte: Autora (2022).



Figura 18 - Observação em campo dos usuários e impactos negativos na Barra do Rio Tramandaí pelo projeto Botos da Barra. Foto: Kevin Christmann.



Figura 19 - Análise em campo da atividade pesqueira pelo projeto MOPERT Foto: Ignacio Moreno.

Por meio do projeto Monitoramento Pesqueiro do Estuário do Rio Tramandaí (MOPERT) (realizado através de um Acordo de Cooperação entre a UFRGS/CLN/CECLIMAR responsável pela coordenação técnico-científica e a Prefeitura de Imbé responsável pela coordenação logística e financeira, financiado pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento) foram obtidos dados periódicos resultantes de análises do monitoramento da atividade pesqueira na LT, entre os anos de 2019 e 2022. Nestes monitoramentos foram levantadas informações sobre as características do petrecho de pesca, local de pesca, tempo de esforço, identificação dos indivíduos capturados em nível de espécie e comprimento total e peso dos espécimes (MOPERT, 2022). Sendo que neste estudo foram utilizados apenas os dados referentes às amostragens da pesca de emalhe nas balizas e da pesca de tarrafa na barra do Rio Tramandaí.

Etapas 3 e 4 - Para a identificação e valoração qualitativa dos serviços ecossistêmicos foram analisados trabalhos científicos elaborados na área de estudo e que utilizaram metodologias de valoração qualitativa de serviços ecossistêmicos. No caso de valorações qualitativas, os serviços foram avaliados quanto à relevância de sua ocorrência para a região. Por exemplo, por meio da indicação de tipos de pesca ou pescadores utilizando de serviços de provisão de alimento. Para a avaliação da situação em campo, foram elaboradas três tabelas adaptadas (Tabela 1; Tabela 2; Tabela 3) (MOBERG; FOLKE, 1999; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; PRINCIPE *et al.*, 2012; SANTOS; SILVA, 2012; ASMUS *et al.*, 2018; ELLIFF,

2014) que auxiliou na identificação dos serviços na região, na sistematização da classe dos serviços avaliados, os usos ou benefícios promovidos. E para a avaliação dos serviços, de acordo com as análises em campo e referências bibliográficas, foram classificados em escala de alta (10), média (5) e baixa (0) relevância, com o intuito de ordenar os serviços ecossistêmicos de acordo com a área de estudo. Além disso, durante as visitas em campo, foram observados potenciais ameaças à manutenção do fornecimento dos serviços ecossistêmicos e ecossistemas listados.

Tabela 1 - Tabela utilizada para avaliação dos serviços em campo. Serviços de regulação e suporte. (Adaptada de MOBERG; FOLKE, 1999; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; PRINCIPE et al., 2012; SANTOS; SILVA, 2012; Asmus et al, 2018; ELLIFF, 2014).

SERVIÇOS DE REGULAÇÃO E SUPORTE	Baixa	Média	Alta
Controle e Estocagem de Água	Ausência de terras úmidas ou marismas	Ocorrência de terras úmidas ou marismas em menos de 50% da área de estudo.	Ocorrência de terras úmidas ou marismas em mais de 50% da área de estudo.
Assimilação e Reciclagem de Poluentes	Ausência de terras úmidas ou marismas	Ocorrência de terras úmidas ou marismas em menos de 50% da área de estudo.	Ocorrência de terras úmidas ou marismas em mais de 50% da área de estudo.
Refúgio e/ou Berçário	Ausência de marismas restingas ou Mata Atlântica	Ocorrência de pelo menos um refúgio/berçário (marisma, estuário, Mata Atlântica)	Ocorrência de mais de um refúgio/berçário (marisma, estuário, Mata Atlântica)
Manutenção de habitats	Ausência de habitats saudáveis nos entornos (ex.: marismas, campos de gramíneas marinhas, dunas, etc.)	Ocorrência de pelo menos um habitat saudável no entorno (ex.: marismas, campos de gramíneas marinhas, dunas, etc.)	Ocorrência de mais de um habitat saudável no entorno (ex.: marismas, campos de gramíneas marinhas, dunas, etc.)
Regulação climática local	Ausência de manutenção do microclima úmido, com 0% de cobertura vegetal e lagunar.	Manutenção do microclima úmido, com menos de 50% de cobertura vegetal e lagunar.	Manutenção do microclima úmido, com mais de 50% de cobertura vegetal e lagunar.
Ciclagem de nutrientes	Ausência de consumidores aquáticos (fitoplâncton e macrófitas) e sucessores na cadeia trófica (micro e macroinvertebrados).	Ocorrência de pelo menos uma espécie de consumidores aquáticos (fitoplâncton e macrófitas) e sucessores na cadeia trófica (micro e macroinvertebrados).	Ocorrência de mais de uma espécie de consumidores aquáticos (fitoplâncton e macrófitas) e sucessores na cadeia trófica (micro e macroinvertebrados).
Controle e estocagem de sedimento	Ausência de fixação do solo lodoso do marisma realizado pela vegetação típica, ou sem aporte de sedimento por influencia de maré.	Ocorrência de fixação do solo lodoso do marisma realizado pela cobertura vegetal, ou com aporte de sedimento por influencia de maré em menos de 50% da área de estudo.	Ocorrência de fixação do solo lodoso do marisma realizado pela cobertura vegetal, ou aporte de sedimento por influencia de maré em mais de 50% da área de estudo.

Tabela 2 - Tabela utilizada para avaliação dos serviços em campo. Serviços de provisão. (Adaptada de MOBERG; FOLKE, 1999; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; PRINCIPE et al., 2012; SANTOS; SILVA, 2012; Asmus et al, 2018; ELLIFF, 2014).

SERVIÇOS DE PROVISÃO	Baixa	Média	Alta
Produção Natural de Alimentos	Ausência de atividades como pesca de peixe, pesca de crustáceos ou mariscagem.	Ocorrência de pelo menos uma atividade (ex. pesca de peixe, pesca de crustáceos ou mariscagem)	Ocorrência de mais de uma atividade (ex. pesca de peixe, pesca de crustáceos ou mariscagem)
Produção de Alimentos em Áreas Cultivadas	Ausência de atividades como plantações, criação de animais, piscicultura, etc.	Ocorrência de pelo menos uma atividade (ex. plantações, criação de animais, piscicultura)	Ocorrência de mais de uma atividade (ex. plantações, criação de animais, piscicultura)
Recursos Hídricos	Ausência de corpos d'água superficiais ou aquíferos	Ocorrência de pelo menos uma fonte de recursos hídricos (ex. rios, lagoas, aquíferos, oceano)	Ocorrência de mais de uma fonte de recursos hídricos (ex. rios, lagoas, aquíferos, oceano)
Recursos Ornamentais	Ausência da exploração de recursos ornamentais (ex. madeira morta, concha, vegetais, peixes, rochas, minerais)	Ocorrência da exploração de pelo menos um recurso ornamental (ex. madeira morta, concha, vegetais, peixes, rochas, minerais)	Ocorrência da exploração de mais de um recurso ornamental (ex. madeira morta, concha, vegetais, peixes, rochas, minerais)
Recursos Medicinais	Ausência da exploração de recursos medicinais, como plantas ou minerais (ex. argila com capacidade medicinal)	Ocorrência da exploração de pelo menos um recurso medicinal, como plantas ou minerais (ex. planta com capacidade medicinal)	Ocorrência da exploração de mais de um recurso medicinal, como plantas ou minerais (ex. argila com capacidade medicinal)

Tabela 3 - Tabela utilizada para avaliação dos serviços em campo. Serviços de provisão. (Adaptada de MOBERG; FOLKE, 1999; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; PRINCIPE et al., 2012; SANTOS; SILVA, 2012; Asmus et al, 2018; ELLIFF, 2014).

SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO E CULTURA	Baixa	Média	Alta
Ecoturismo	Ausência de locais com atratividade para ecoturismo, como locais para remar, trilhas, observação de golfinhos e aves etc	Ocorrência de pelo menos um local com atratividade para ecoturismo, como locais para remar, trilhas, observação de golfinhos e aves etc	Ocorrência de mais de um local com atratividade para ecoturismo, como locais para remar, trilhas, observação de golfinhos e aves etc
Turismo Histórico/Cultural	Ausência de construções, áreas de reconhecido valor histórico.	Ocorrência de pelo menos uma construção/área com valor histórico	Ocorrência de mais de uma construção/área com valor histórico
Recreação e Lazer	Ausência de locais que oferecem condições para atividades de recreação e lazer	Ocorrência de pelo menos um local que oferece condições para atividades de recreação e lazer	Ocorrência de mais de um local que oferece condições para atividades de recreação e lazer
Atratividade Cênica	Ausência de atrativos naturais (ex. golfinhos, aves, lagoas, praia)	Ocorrência de pelo menos um atrativo natural (ex. golfinhos, aves, lagoas, praia)	Ocorrência de mais de um atrativo natural (ex. golfinhos, aves, lagoas, praia)
Valor espiritual e religioso	Ausência de procissão náutica e encontros religiosos em datas comemorativas	Ocorrência de procissão náutica e encontros religiosos em datas comemorativas	Ocorrência de procissão náutica e encontros religiosos em datas comemorativas e ao longo do ano.
Educativo científico	Ausência de trabalhos científicos elaborados na área.	Ocorrência de pelo menos 10 trabalhos científicos elaborados na área.	Ocorrência de mais de 10 trabalhos científicos elaborados na área.

Etapa 6 - Para integrar as análises ecossistêmicas com políticas e instrumentos de gestão costeira foi feita uma análise relacionada aos ODS. A referida análise foi realizada a partir de um quadro síntese baseado nos estudos do Projeto ORLA. Da forma como foi realizada, ela também pode dar apoio a instrumentos de suporte a políticas públicas. De acordo com o Projeto Orla (2002) “A orla marítima pode ser definida como unidade geográfica incluída na zona costeira, delimitada pela faixa de interface entre a terra firme e o mar. O espaço da orla é formado por: porção aquática, porção terrestre, uma faixa de contato e sobreposição entre estes meios”. Sendo

assim, as orlas foram definidas em orla estuarina, orla lagunar não urbanizada, orla lagunar urbanizada e orla oceânica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Xavier *et al* (2016) “Os ecossistemas costeiros e marinhos são especialmente relevantes na estocagem de carbono atmosférico, provisão de alimento, proteção do litoral contra ventos e ondas, geração de oportunidades para lazer e recreação, entre outros.” Sabe-se que dentre os serviços ecossistêmicos observados na região há na categoria de suporte, o estuário servindo como área de refúgio para diversas espécies; na categoria de regulação, o controle de erosão e inundação; na categoria de provisão, a produção de pescado; e na categoria cultural, o reconhecimento da Pesca Profissional Artesanal no município de Tramandaí que é Patrimônio Cultural de Natureza Imaterial (TRAMANDAÍ, 2017) e a lei 15546/2020 que reconheceu a Pesca Cooperativa entre pescadores artesanais e botos na Bacia do Rio Tramandaí, como de relevante interesse cultural (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Os serviços ecossistêmicos foram avaliados de acordo com a relevância para cada área analisada de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 - Tabela de avaliação qualitativa dos serviços ecossistêmicos na área das balizas e pesca cooperativa.

SERVIÇOS DE REGULAÇÃO E SUPORTE	ÁREAS	
	PESCA COM BALIZAS	PESCA COOPERATIVA
Controle e Estocagem de Água	Alta	Média
Assimilação e Reciclagem de Poluentes	Alta	Média
Refúgio e/ou Berçário	Alta	Média
Manutenção de habitats	Alta	Média
Regulação climática local	Alta	Média
Ciclagem de nutrientes	Alta	Alta
Controle e estocagem de sedimento	Alta	Alta
SERVIÇOS DE PROVISÃO		
Produção Natural de Alimentos	Alta	Alta
Produção de Alimentos em Áreas Cultivadas	Alta	Baixa
Recursos Hídricos	Alta	Alta
Recursos Ornamentais	Média	Média
Recursos Medicinais	Média	Baixa
SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO E CULTURA		
Ecoturismo	Alta	Alta
Turismo Histórico/Cultural	Alta	Alta
Recreação e Lazer	Alta	Alta
Atratividade Cênica	Alta	Alta
Valor espiritual e religioso	Média	Média
Educativo científico	Alta	Alta

A elevada biodiversidade e a geodiversidade da zona costeira permitem uma vasta gama de serviços. No entanto, impactos deletérios ao meio ambiente ameaçam a prestação desses serviços e, conseqüentemente, o bem-estar humano que eles acarretam (ELLIFF; KIKUCHI, 2015).

Neste segmento do trabalho serão apresentados os resultados acompanhados da discussão proposta nos quatro subtópicos a seguir.

4.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA ÁREA DA PESCA COOPERATIVA

Ao usar uma estrutura de serviços ecossistêmicos, foi possível focar na interação ser humano com a natureza e destacar a importância de um senso de lugar e dos benefícios baseados no local para os pescadores na pesca cooperativa com golfinhos (Machado, *et al.* 2019).

Dentre os serviços de regulação e suporte temos a Barra servindo como ambiente de refúgio para a população de botos, área de migração de várias espécies de pescado e repouso para aves migratórias. Além disso, diversas espécies vulneráveis à extinção, em perigo de extinção e criticamente em perigo de extinção frequentam esse ambiente, tais como: o Boto-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*); a Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*); a Lagartixa-da-praia (*Liolaemus occipitalis*); o Trinta-reis-de-bando (*Thalasseus aculavidus*); o Trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*); o Bagre-branco (*Genidens barbatus*); e o Bagre-boca-larga (*Genidens planifrons*) (ILHA *et al.*, 2018; IUCN, 2022).

Para a comunidade local a área proporciona importante regulação climática, pois colabora com a manutenção do microclima, além do controle e estocagem de sedimento o qual ajuda no controle de erosão da costa e o controle e estocagem de água (SILVA, 2016), tendo em vista que o Lago Braço Morto tem uma ligação até o canal da Barra para o controle pluviométrico dos bairros centrais do município de Imbé.

Foram identificados diversos serviços de informação e cultura, como o ecoturismo, que tem grande relevância para economia da região e ainda é pouco explorado, pois há vários locais para observação de cetáceos e aves e opções gastronômicas. Também foi identificada a pesca cooperativa como um dos serviços

culturais mais importantes da região, tendo em vista a raridade, o valor cultural, emocional e existencial inestimável.

A laguna Tramandaí também tem diversas atrações cênicas, como o pôr do sol da Ponte Giuseppe Garibaldi e dos trapiches com acesso ao público, o nascer do sol da Barra e da beira da praia. Em datas comemorativas, relacionadas com valores espirituais e religiosos, é recorrente na região a realização de procissões náuticas e, geralmente, no período da páscoa ocorrem feiras para a venda de pescado. Além disso, no município de Imbé, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul está presente por meio do CECLIMAR, onde há uma alta produtividade acadêmica e estudos sobre a região.

Quanto aos serviços de provisão na Barra do Rio Tramandaí, ocorre a produção natural de alimentos, como a captura de diversos pescados, principalmente com a tarrafa. As espécies mais recorrentes capturadas nessa área são tainha (*Mugil liza*), linguado (*Paralichtis orbignianus*), bagre (*Genides barbatus*) e sardinha (*Lycengraulis grossidens*) (MOPERT, 2022). Também entre os serviços de provisão há os recursos ornamentais, que mesmo de forma ilegal ocorre a extração de conchas para uso decorativo e a utilização das escamas dos peixes capturados para elaboração de artesanatos.

Também foi elaborado um gráfico radar de acordo com a valoração dos serviços (Figura 21), o qual demonstrou que os serviços de informação e cultura são os mais relevantes para a área da pesca cooperativa.

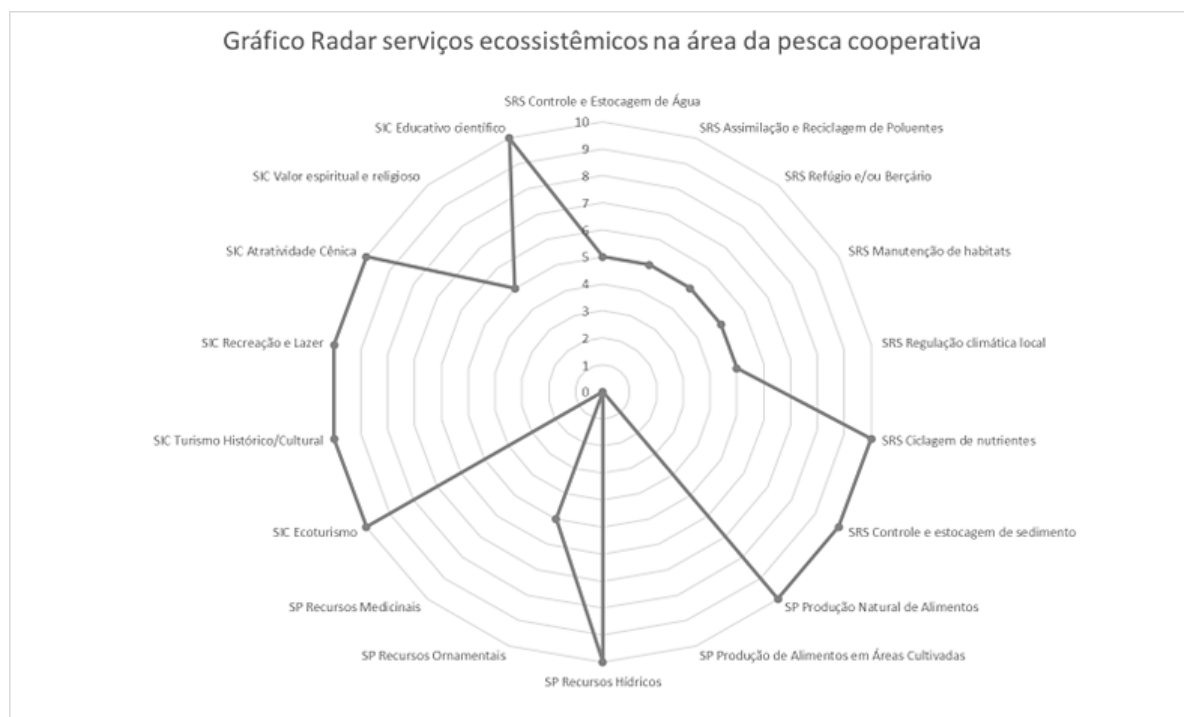


Figura 20 Gráfico radar que representa a relevância dos serviços ecossistêmicos na área da pesca cooperativa. SIC: Serviços ecossistêmicos de informação e cultura; SRS: Serviços ecossistêmicos de regulação e suporte; SP: Serviços ecossistêmicos de provisão.

A pesca cooperativa está enfrentando diversos desafios que ameaçam sua continuidade. Por exemplo, desde o ano de 2018 a prefeitura do município de Imbé juntamente com a prefeitura de Tramandaí, vem trabalhando na elaboração de um projeto para a construção de uma nova ponte ligando os dois municípios (CAMARGO, 2019b). A depender da localização e tipo de estrutura usada, esta ponte pode colocar em risco a pesca cooperativa e a dinâmica do estuário, tendo em vista que os botos, os odontocetos, os quais utilizam sons para socialização, deslocamento, comunicação e ecolocalização, são muito sensíveis a estímulos externos, principalmente a sons e vibrações (RICHARDSON, W.J., GREENE, C.R., MALME, C.I. & THOMSON, 1995). Por causa disso, a construção de uma ponte para o trânsito de veículos próximo ao habitat desses animais poderia colocar em risco a sua permanência nesta área.

Além disso, há um projeto (IMBÉ, 2022) para a construção de uma marina, visando um turismo elitizado, com lanchas e *jet skis*. Para a elaboração dessa construção teria que ocorrer a dragagem da desembocadura da Barra do Rio Tramandaí, o que modificaria intensamente a região onde os botos habitam há mais de 100 anos (VAN DER WAL, 2022). Além disso, na década de 1980 houve a elaboração de projetos para a fixação da barra em Tramandaí e a construção dos

molhes, mas os estudos indicaram alguns problemas como a erosão da praia de Imbé, devido ao bloqueio da entrada de sedimento pela deriva litorânea, e o aumento da salinidade da LT. (CLAUSSEN, 2013)

As principais ameaças à pesca cooperativa são as pressões antrópicas, como as construções ao longo do canal, os resíduos sólidos, poluentes tóxicos presentes na água, causando doenças epiteliais, e os veículos aquáticos, como lanchas e *jet skis* (CAMARGO, 2020). Desde 2016 foi implementada a lei municipal de Tramandaí N°3952/2016 que proíbe esses veículos de trafegarem da ponte até a desembocadura (TRAMANDAÍ, 2016).

Também ocorrem diversos conflitos devido à ausência de uma gestão pesqueira ordenada e à escassez de agentes fiscalizadores. Um desses conflitos é a competição por área de pesca entre os pescadores profissionais e os turistas, o que além de interferir na profissão dos pescadores artesanais prejudica a pesca cooperativa (COTRIM & MIGUEL, 2007). Tendo em vista que a interação entre os botos e pescadores ocorre pois ambos compreendem seus comportamentos e conseguem realizar uma pesca ritualizada. Além disso, há registros de colocação de redes ilegais na boca da Barra da Laguna Tramandaí, a qual captura expressivas quantidades de pescado, incluindo os bagres marinhos ameaçados de extinção. (MOPERT, 2019)

A pesca cooperativa entre os botos e os pescadores artesanais que ocorre na Barra do Rio Tramandaí é cercada por diversos serviços ecossistêmicos fundamentais aos municípios de Imbé e Tramandaí e ao litoral norte do Rio Grande do Sul, sendo uma área de extrema importância e que requer um plano de gestão.

4.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA ÁREA DA PESCA DO BAGRE COM O SISTEMA DE BALIZAS

Os serviços de regulação e suporte identificados na região onde ocorre a pesca de baliza foram principalmente na área de marisma, o qual serve como refúgio e berçário para diversas espécies de pescados e aves, auxilia na manutenção de hábitos pois os marismas, os banhados e os campos úmidos colaboram para a manutenção do entorno saudável e o controle do estoque de sedimento. Sendo que, na Laguna Tramandaí o sedimento tem granulometria mais fina do que na Barra do Rio Tramandaí, pois na Barra há maior influência das ondas oceânicas, enquanto na

LT são necessários eventos mais extremos para ocorrência de ondas com a mesma intensidade.

Dentre os serviços de provisão o principal é a produção natural de alimentos pois ocorre a atividade pesqueira com grande importância econômica como: pesca com rede feiticeira; pesca de tarrafa; pesca de caniço; pesca esportiva; pesca de crustáceos como camarão e siri, através de coquinho e tarrafa. Além disso, para camarão, também há a produção natural de alimentos que ocorre nas plantações de arroz e na criação de animais como gado. Além disso, a LT é um importante recurso hídrico para a região, pois é uma Laguna com grande dimensão.

Dentre os serviços de informação, cultura e recreação e lazer há o ecoturismo com um alto valor nessa região pois ocorre a possibilidade de realizar remadas, observação de aves e pesca esportiva, além disso também ocorre turismo com o uso de *jet skis* e lanchas. Diversas oportunidades para lazer são pouco exploradas como atividades sustentáveis nas ilhas das áreas úmidas. Como valor educativo científico na região, foram elaborados diversos trabalhos científicos e atualmente há a ativa produção do Monitoramento Pesqueiro do Estuário do Rio Tramandaí (MOPERT).

Também foi elaborado um gráfico radar para a área da pesca de balizas, de acordo com a valoração dos serviços (Figura 22), o qual demonstrou que os serviços de regulação e suporte são os mais relevantes.



Figura 21 - Gráfico radar que representa a relevância dos serviços ecossistêmicos na área de pesca de balizas. SIC: Serviços ecossistêmicos de informação e cultura; SRS: Serviços ecossistêmicos de regulação e suporte; SP: Serviços ecossistêmicos de provisão.

A pesca está muito presente na Laguna Tramandaí, sendo tarrafas e caniços nas margens, trapiches ou pequenas embarcações, a rede de emalhe fixo, a qual é instalada na área das balizas. Também é possível observar categorias de pesca ilegais, como fincão, redes com tamanho acima e malha abaixo do permitido e pescadores não credenciados (MOPERT, 2019). Por meio do MOPERT foi possível ter uma estimativa da quantidade de pescado capturado na Laguna Tramandaí pelos pescadores cadastrados no projeto, mas com a pesca ilegal tão recorrente e falta de fiscalização a quantidade de pescados retirados da laguna é maior, o que dificulta a elaboração de um projeto de gestão pesqueira que visa tornar a pesca uma atividade sustentável. Foi observado em campo, carcaças de bagres em locais impróprios, pois alguns pescadores não cadastrados no MOPERT e que pescam os bagres marinhos de forma ilegal, eventualmente realizam descarte de carcaças de bagres na lagoa, além dos bagres que naturalmente são carregados pela maré/corrente até as margens, tornando-se um problema para a limpeza municipal e um perigo para a população.

Outro conflito que ocorre na LT são as redes fora do local e do horário permitidos, além de tamanhos de malha e comprimento de rede acima do autorizado. Isso resulta da desmotivação dos pescadores cadastrados no projeto que pescam de forma legal, de acordo com as diretrizes do MOPERT (MOPERT, 2022). Essas atividades ilegais podem ser minimizadas com o apoio dos agentes fiscalizadores, como o IBAMA, a PATRAM e as Guardas Municipais.

De acordo com o 6º relatório parcial do MOPERT (MOPERT 2022), a pesca com as redes de tresmalhe fixa, no sistema de rodízio de balizas na primavera, registraram as maiores capturas de bagres-marinhos, totalizando 155.156,5 kg. O que demonstra a relevância dessa pesca e a alta influência econômica na região.

4.3 MAPEAMENTO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS MAIS RELEVANTES NO ESTUÁRIO E NAS ÁREAS ADJACENTES

De acordo com Castro (2019), houveram diversas transformações nas paisagens naturais que compõem a unidade geomorfológica na Planície Costeira, devido às plantações de arroz onde originalmente eram banhados e campos úmidos, e as casas e edifícios construídos sobre as dunas e campos litorâneos, e a agricultura tradicional e agropecuária sobre as planícies de inundações dos rios. Além dessas transformações, a região sofre constantemente com os impactos dos resíduos sólidos e a falta de capacidade para comportar a população flutuante. Essas mudanças no ambiente e os conflitos que causam podem comprometer as comunidades locais, como os pescadores artesanais, que tem a pesca como atividade de subsistência (CASTRO, 2017).

Foram identificados na área de estudo o total de 8 ecossistemas relevantes para uma análise ecossistêmica (Figura 23):

- Praia: o ecossistema praiial fornece serviços de regulação e suporte como o controle e a estocagem de sedimento, tendo em vista que a praia é formada por conjuntos de formas deposicionais, processos hidrodinâmicos e processos de redistribuição de sedimentos (WRIGHT; SHORT, 1983); serviços de manutenção de habitats e ciclagem de nutrientes, como a matéria orgânica sendo fonte de nutrientes que permitem a manutenção do fluxo trófico dos ecossistemas praias (CARVALHO *et al*, 2021 *apud* MCLACHLAN; BROWN, 2006); produção natural de alimentos, pois de acordo com MOPERT (2022) ocorrem quatro pescarias marinhas, sendo tresmalhe caceio de beira de praia “passeadeira”, tresmalhe fixo de beira de praia “pesca de cabo”, emalhe fixo costeiro “pesca de bote” e aviãozinho de beira de praia; recursos ornamentais, como a elaboração de artesanatos feitos a partir das escamas de peixes (CAMARGO, 2019a); serviços de informação e cultura como ecoturismo, recreação, lazer e atratividade cênica, tendo em vista que no litoral do Rio Grande do Sul é possível observar uma das maiores biodiversidades de fauna marinha e costeira do Atlântico Sul Ocidental, abrigando um grande número de espécies de tetrápodes marinhos (SUDBRACK, 2018).

- Dunas: o ecossistema de dunas fornece serviços de regulação e suporte como refúgio e manutenção de habitats, através de locais de refúgio, nidificação e reprodução de aves migratórias, de espécies da fauna silvestre (KLIPPEL, 2003);

controle e estocagem de sedimento, pois as dunas frontais são estruturas de proteção da costa contra ondas de tempestade e inundações (TABAJARA; WESCHENFELDER, 2011.); serviços de provisão como recursos medicinais, por exemplo o espinafre das dunas (*Tetragonia tetragonoides*), o qual possui importantes recursos nutricionais (AZEVEDO, 2012.); serviços de informação e cultura como atratividade cênica.

- Estuário: no ecossistema estuarino há um equilíbrio entre componentes químicos e bióticos, gerando uma elevada taxa de produtividade biológica (ODUM, 1988.), o que resulta no fornecimento dos serviços de regulação e suporte como assimilação e reciclagem de poluentes, refúgio e berçário, manutenção de habitats, ciclagem de nutrientes, controle e estocagem de sedimento; serviços como produção natural de alimentos, recursos hídricos, recursos ornamentais e recursos medicinais, como a captura de tainhas, a qual é o principal recurso pesqueiro na Barra do Rio Tramandaí (SANTOS, 2018.). E serviços de informação e cultura, os quais a Barra do Rio Tramandaí fornece de forma biocultural, através da pesca cooperativa (SILVA, 2021), como ecoturismo, turismo histórico e cultural, recreação e lazer, atratividade cênica e educativo científico.

- Urbano e rural: os ecossistemas urbano e rural fornecem serviços mais associados à sociedade humana, como recursos para alimentação, escola, saúde, banco e compras. Mas é possível associar esses serviços promovidos, tendo em vista que são antrópicos e com custos atrelados, e não serviços naturais, o que desvincula dos serviços ecossistêmicos. Nos serviços de regulação e suporte ocorre a reciclagem de resíduos; as residências oferecem refúgio e manutenção de habitats; serviços de provisão como produção de alimentos em áreas cultivadas, através da agricultura e pecuária; recursos hídricos, o fornecimento de água tratada através de tubulações; recursos medicinais, como acesso a hospitais e medicamentos; serviços de informação e cultura ecoturismo e turismo histórico e cultural promovido por empresas de turismo, recreação e lazer, através de praças municipais, valor espiritual e religioso, através de locais de congregação e educativo científico através de escolas e universidades.

- Laguna: no ecossistema lagunar foram identificados diversos serviços de regulação e suporte, como controle e estocagem de água e controle e estocagem de sedimento, pois ocorre a circulação, oxigenação, renovação das águas por influência

dos ventos e das marés, e sedimentação ativa e contínua nas áreas mais abrigadas (BARBOSA; JOSÉ, 1998). O *inlet* permite que animais migratórios entrem na laguna, e utilizem o ambiente para reproduzir e se desenvolver, como as tainhas (LEMOS, 2014), além de muitas outras espécies que vivem nesse ambiente, como aves aquáticas, crustáceos e moluscos (CASTRO; MELLO, 2019), promovendo os serviços de refúgio, berçário e manutenção de habitats.

- Marisma: os marismas fornecem serviços de regulação e suporte como área de refúgio, berçário, manutenção de habitats, ciclagem de nutrientes, e controle e estocagem de sedimento; elevada produção de matéria orgânica (GAONA et al., 1996). Também foi observado em campo, o entorno dos marismas utilizados para agricultura e pecuária, promovendo a provisão de alimentos em áreas cultivadas. Também foi observado a utilização da área para recreação e ecoturismo.

- Restinga: as restingas fornecem serviços de regulação e suporte como refúgio, berçário e manutenção de habitats, pois são consideradas áreas de extensão de espécies animais e vegetais características de outros ecossistemas, pois é um ecossistema com diversas condições físicas (ARAÚJO; LACERDA, 1987). As matas ciliares que compõem o ecossistema também são preponderantes para a reprodução de diversas espécies, e podem influenciar na distribuição de algumas espécies de peixes (VAZZOLER; SOARES; CUNNINGHAM, 1999), colaborando com o serviço de provisão, a produção natural de alimentos. O ecossistema de restinga também fornece serviços de recursos ornamentais e medicinais como extração de samambaia e junco para artesanato (KUBO; SOUZA 2006; MENEZES, 2011), e chá de Tanchagem (*Plantago major*) que atua como anti-inflamatório (MOTA, 2019).

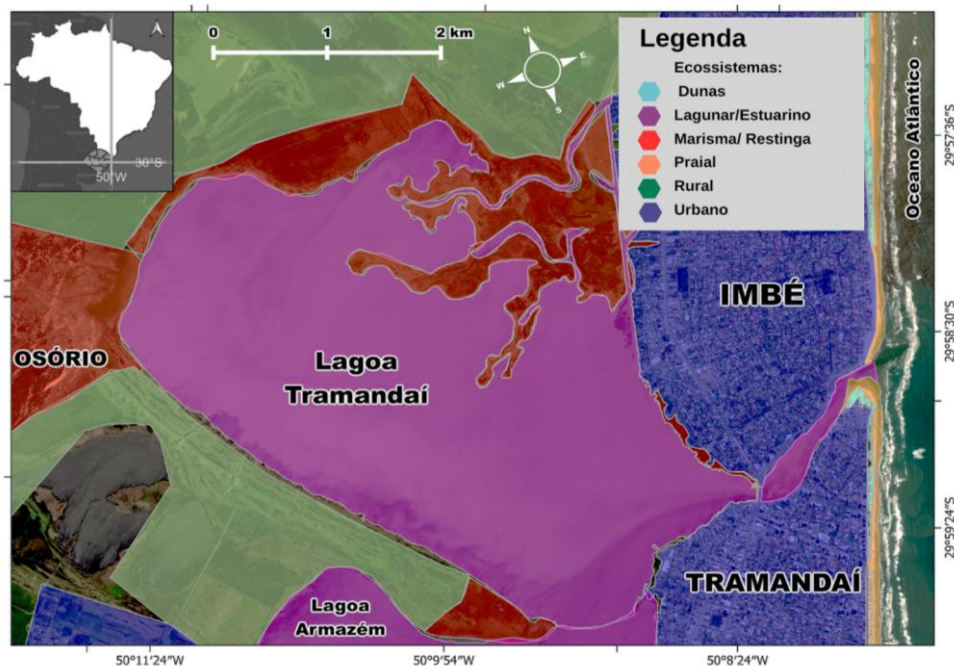


Figura 22 - Mapa com a identificação dos principais ecossistemas da área de estudo e áreas adjacentes. Fonte: Autora (2022)

4.4 SUGESTÃO DE AÇÕES DE GESTÃO ASSOCIADAS AOS ODS NA ÁREA DA PESCA COOPERATIVA E NA ÁREA DA PESCA DO BAGRE COM O SISTEMA DE BALIZAS

Foi elaborado uma tabela síntese (Tabela 5) com propostas de ações e medidas para mitigar as problemáticas da área de estudo, e para facilitar a compreensão, a orla foi subdividida em oceânica, estuarina e lagunar urbanizada e não urbanizada (Figura 23). Para cada ação/medida de manejo proposta foi associada e justificada com os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ONU). O que pode contribuir para a elaboração de um Plano de Gestão Pesqueira para os municípios.



Figura 23 - Mapa com a identificação orlas da área de estudo. Fonte: Autora (2022)

Tabela 5 - Tabela síntese dos ODS apresentando os principais problemas, possíveis ações de solução, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável relacionados e justificativa. Orla estuarina (1.1), orla lagunar não urbanizada (1.2), orla lagunar urbanizada (1.3) e orla oceânica (1.4)

Quadro síntese				
Orlas	Problemas	Ações	ODS	Justificativa
1.1 Orla Estuarina; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica	Turismo sazonal - veranismo, sem atrativos em outros períodos	Regulamentar e ampliar o período de uso da faixa de praia, e melhorar a divulgação	11.3 11.4 11.6 14.1.	A ampliação do período utilizado para projetos voltados ao turismo e lazer é uma medida significativa e eficaz no prolongamento da utilização da faixa de praia e possíveis atrativos preenchendo outros períodos do ano como, por exemplo, nos meses de inverno onde a porcentagem de veranistas diminui instantaneamente.
1.1 Orla Estuarina; 1.2 Orla Lagunar Não Urbanizada; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica	Pesca irregular, pescadores sem licença, utilização de petrechos proibidos e captura de espécies ameaçadas	Elaboração de Plano de Gestão Pesqueira Aumentar a quantidade de fiscais ambientais	14.1; 14.2; 14.4; 14.5 A	discussão do problema local é essencial para garantir a conservação dos recursos pesqueiros e da vida marinha local.
1.1 Orla Estuarina; 1.4 Orla Oceânica	Incompatibilidade de usos da faixa de praia	Instrução normativa definindo as áreas para a atividade esportiva.	8.9	Definir áreas para esportes promovem políticas de turismo sustentável.
		Delimitar e demarcar os espaços da orla e fiscalizar a poluição sonora no veraneio	8.9	Demarcar espaços da orla elabora políticas para promover o turismo sustentável.
		Contratar mais fiscais ambientais (concurso público ou processo seletivo sazonal)	6.6.; 8.3; 11.4	Contratando mais fiscais ambientais gera emprego, ajuda a proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, como , florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos e fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.
		Instrução normativa para atividades de ambulantes	8.8	Instruir a atividade dos ambulantes protege os direitos trabalhistas e promove ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores, incluindo os trabalhadores migrantes.
1.1 Orla Estuarina; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica	Escassez de estruturas para drenagens pluviais	Elaboração de projeto para drenagem urbana	6.3	A drenagem urbana melhora a qualidade da água do sistema, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos.
		Elaborar estudo para delimitação das APPs da orla	6.5; 6.6; 8.4; 8.9; 9.5; 11.4; 12.2; 14.1; 14.2;14.5;15 .1;15.9.	Elaborar estudo para a delimitação das áreas prioritárias e APPs promove a gestão dos serviços ecossistêmicos, a qual busca proteger e restaurar os ambientes baseando-se na pesquisa científica. Além de proteger e salvaguardar o patrimônio natural do mundo, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais, ajudar na conservação de pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local.
	Especulação imobiliária e falta de capacidade de suporte	Atualizar o Plano de Manejo de Dunas	8.4 8.9 11.4 14.1	Medidas de elaborações de projetos de estudos para a delimitação de áreas com especulações imobiliárias e atualizações no plano de manejo de dunas são significativas para que diminua os índices de degradação ambiental desses ecossistemas.
		Atualização do Plano diretor considerando a delimitação das áreas prioritárias	8.4 8.9 11.4 14.1	a atualização do plano diretor para o trecho com especulações imobiliárias junto com elaborações de projetos de estudo para a delimitação e divulgação das APPs da orla, atualizações no plano de manejo são significativas para a preservação desses trechos, principalmente, dos banhados, dunas, restingas e cursos d'água.

Tabela 5 - Tabela síntese dos ODS apresentando os principais problemas, possíveis ações de solução, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável relacionados e justificativa. Orla estuarina (1.1), orla lagunar não urbanizada (1.2), orla lagunar urbanizada (1.3) e orla oceânica (1.4)

<p>1.1 Orla Estuarina; 1.4 Orla Oceânica</p>	<p>Acesso irregular de veículos não autorizados na faixa de praia</p>	<p>Fechamento dos acessos irregular de veículos e controle dos acessos funcionais; instalação de placas instrutivas</p>	<p>11.4</p>	<p>O fechamento dos acessos irregulares e as placas fortalecem esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.</p>
<p>1.1 Orla Estuarina; 1.2 Orla Lagunar Não Urbanizada; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica</p>	<p>Disposição inadequada de resíduos sólidos e calças</p>	<p>Aumentar a quantidade de fiscais ambientais</p>	<p>6.6/8.3/11.4/11.6/14.2/14.5</p>	<p>A contratação de fiscais ambientais é preponderante para garantir que as leis sejam cumpridas e os cidadãos instruídos, promovendo conhecimento sobre a importância da proteção e conservação dos ecossistemas marinhos. Além disso pode colaborar com a redução dos impactos dos resíduos sólidos e sua destinação correta.</p>
		<p>Elaborar Projeto de Educação Ambiental sobre resíduos e executar</p>	<p>11.4/11.6/4.7/14.5</p>	<p>A disposição inadequada de resíduos sólidos muitas vezes ocorre pela falta de informação de alguns cidadãos, sendo de grande importância um projeto de educação ambiental que promova conhecimento sobre o desenvolvimento sustentável, além de instruir sobre a importância da disposição adequada dos resíduos sólidos para a proteção e conservação dos ecossistemas marinhos e costeiros.</p>
		<p>Elaboração de Plano Municipal de Combate ao Lixo no mar, praias e dunas</p>	<p>9.5; 11.4 11.6; 14.1</p>	<p>A medida de elaboração de um plano de combate ao lixo no mar, fortalece a pesquisa científica, e os esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio natural do mundo, reduz o impacto ambiental negativo, prestando especial atenção à gestão de resíduos municipais. Gerindo de forma sustentável e protegendo os ecossistemas marinhos e costeiros.</p>
		<p>Instalação de lixeiras seletivas</p>	<p>9.1; 11.6; 14.1</p>	<p>Instalar mais lixeiras desenvolve infraestrutura de qualidade, sustentável e resiliente, reduzindo o impacto ambiental negativo prestando especial atenção à gestão de resíduos municipais. Previne e reduz significativamente a poluição marinha.</p>
		<p>Elaborar Projeto de Educação Ambiental sobre resíduos</p>	<p>4.7 6.3 8.3 8.9 11.4 12.2 12.4 12.5</p>	<p>projetos que incentivem a educação ambiental nas escolas sobre a importância da preservação ambiental e, principalmente, sobre resíduos são essenciais para o combate à disposição inadequada de resíduos sólidos nas praias e dunas, incentivando o pensamento crítico da população e reduzindo o descarte inadequado de resíduos sólidos promovendo, assim, a conservação dos oceanos.</p>
<p>1.1 Orla Estuarina; 1.2 Orla Lagunar Não Urbanizada; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica</p>	<p>Subutilização da orla para o desenvolvimento do turismo sustentável</p>	<p>Criação e implementação de projetos de revitalização do orla com arborização nativa</p>	<p>8.9 11.4 11.6</p>	<p>A criação e implementação de projeto de revitalização do espaço orla é uma medida necessária para que ocorra a redução do impacto ambiental e a intensa urbanização que ocorre em pontos turísticos, fortalecendo esforços para proteger e salvaguardar esse ecossistema.</p>

Tabela 5 - Tabela síntese dos ODS apresentando os principais problemas, possíveis ações de solução, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável relacionados e justificativa. Orla estuarina (1.1), orla lagunar não urbanizada (1.2), orla lagunar urbanizada (1.3) e orla oceânica (1.4)

1.1 Orla Estuarina; 1.2 Orla Lagunar Não Urbanizada; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica	Sub-valorização da natureza local	Elaborar projeto para valorização de ecossistemas costeiros	4,7; 12.8; 13.3	Com a elaboração e execução de projetos de valorização dos ecossistemas é reconhecido a importância desses ambientes, para proteção a linha de costa, conservação de espécies entre tantas outras funcionalidades. Com o conhecimento adquirido através desses projetos são alcançados diferentes grupos da sociedade que podem auxiliar na valorização e cuidado dos ambientes.
1.1 Orla Estuarina; 1.2 Orla Lagunar Não Urbanizada; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica	Invasão de espécies exóticas na orla	Elaborar Plano de Erradicação de Exóticas e Arborização com nativas	9.5; 11.4; 15.1; 15.3; 15.5; 15.8	Elaborar um plano de erradicação de exóticas fortalecer a pesquisa científica, assim como fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo, combater a desertificação, restaura a terra e o solo degradado e implementa medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres.
		Elaborar Projeto de Educação Ambiental	4,7; 12.8; 13.3	Projetos de educação ambiental garantem que todos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis. Garantem também que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização. Aumenta a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto.
1.4 Orla Oceânica	Surfe em área de pesca	Elaborar projeto de divulgação do uso das áreas e instalação de placas instrutivas.	13.3 14.1 14.7(14b)	O plano melhora a educação e conscientização das pessoas acerca da temática de usos e impactos no ambiente marinho, visando a conservação e uso sustentável dos mares pelos distintos atores sociais, permitindo a coexistência harmoniosa de atividades econômicas tradicionais, de lazer e turismo.
1.1 Orla Estuarina; 1.2 Orla Lagunar Não Urbanizada; 1.3 Orla Lagunar Urbanizada; 1.4 Orla Oceânica	Dificuldade de manutenção do calçadão	Elaboração de projeto de engenharia costeira com alternativa estrutural compatível, incluindo soluções para redução de processos erosivos na área do calçadão, vinculando o manejo de dunas	6.6 11.4 11.6 13.1 14.1 14.2	a elaboração de um projeto de engenharia costeira visando alternativas estruturais e soluções para redução de processos erosivos e possíveis mudanças climáticas que afetem diretamente a área do calçadão são processos significativos para a redução de possíveis problemas de manutenção do calçadão, minimizando impactos negativos na orla da praia.

Tabela 5 - Tabela síntese dos ODS apresentando os principais problemas, possíveis ações de solução, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável relacionados e justificativa. Orla estuarina (1.1), orla lagunar não urbanizada (1.2), orla lagunar urbanizada (1.3) e orla oceânica (1.4)

1.4 Orla Oceânica	Fragmentação e degradação das dunas frontais (indícios de erosão costeira)	Revisão do Plano de Manejo de Dunas contemplando acesso a praia por passarelas nesse trecho	9.5; 11.4; 12.2; 14.2; 14.5;15.1;15.9	A revisão do Plano de Manejo de Dunas fortalece a pesquisa científica, protege o patrimônio natural, sendo ele, os ecossistemas costeiros, alcança a gestão sustentável, ajuda a conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas. Integra os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento local, nos processos de desenvolvimento.
		Elaborar e executar Projeto de macrodrenagem	8.9 11.4 11.6 14.1.	Para a redução da degradação das dunas frontais e a fragmentação das mesmas uma das medidas viáveis é a retirada do excesso de água do solo, ou seja o processo de projeto de macrodrenagem
		Elaborar estudo de análise de risco à erosão costeira	8.9 11.4 11.6	a elaboração de estudo de análise de risco à erosão costeira é importante devido a grande problemática que esse fator acarreta como, por exemplo, danos e prejuízos ambientais e socioeconômicos, Muitas vezes, esse processo é produto da ocupação inadequada dos setores da praia. manutenção da resiliência costeira é fundamental para a redução de riscos associados a este processo por meio da atenuação das suas consequências.
1.4 Orla Oceânica	Degradação das Dunas.	Elaborar e executar Projeto de macrodrenagem	11.4; 13.1; 14.2; 14.5	Um projeto de macrodrenagem com um estudo detalhado da área, contribui para a diminuição dos impactos nos ecossistemas marinhos e costeiros.
		Revisão do Plano de Manejo de Dunas com detalhamento das saídas pluviais	9.5, 11.4, 12.2, 14.2, 14.5, 15.1	A revisão do plano de manejo de dunas é uma oportunidade para rever e pontuar as fragilidades e potencialidades da região, para que no fim da revisão melhorias no plano sejam feitas a fim de alcançar uma gestão e um plano sustentável. Essa revisão também pode fortalecer a pesquisa para proteger o patrimônio natural.
		Elaborar estudo para delimitação e divulgação das APPs da orla (dunas, restinga, cursos d'água, banhados etc.)	6.5; 6.6; 9.5; 11.4; 12.2; 14.2; 14.5;15.1;15.9	A delimitação e divulgação das APPs, promove a gestão integrada dos recursos hídricos, a proteção e a restauração de ecossistemas. Protege o patrimônio natural a partir da gestão sustentável para uso eficiente desses recursos.
		Contratar mais fiscais de obras (concurso público)	6.6; 8.3; 11.4	A contratação de mais fiscais gera empregos, auxilia no controle e fiscalização do uso das dunas. Auxiliando na proteção do ambiente e seus recursos.
		Revisão do Plano Diretor para o recuo de 60m do pós-duna em novas ocupações	11.4;13.1;14.2;14.5;15.9	Revisão do Plano Diretor é importante para a proteção das dunas e de todo ecossistema costeiro, para sua conservação e uso sustentável.
1.4 Orla Oceânica	Escape de areia para vias e lotes próximos à orla	Revisão do Plano de Manejo de Dunas com ações de manejo de dunas e de drenagens para o trecho.	9.5; 11.4; 12.2; 14.2; 14.5;15.1;15.9	A revisão do Plano de Manejo de Dunas fortalece a pesquisa científica, protege o patrimônio natural, sendo ele, os ecossistemas costeiros, alcança a gestão sustentável, ajuda a conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas. Integra os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento local, nos processos de desenvolvimento.
		Projeto de adequação urbana	9.1	Um projeto de adequação urbana desenvolve infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são direcionados para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, além de garantir que todos os cidadãos prosperem e tenham paz, com o intuito de contribuir com a Agenda 2030. Sendo assim, para a elaboração de um Plano de Gestão Pesqueira é muito importante um Plano de Gestão Integrada da Orla dos municípios, pois os conflitos se sobrepõem e os recursos pesqueiros oriundos da LT sofrem influências diretas dos usos da orla e seus serviços.

Foi possível observar diversos conflitos nas orlas, como o excesso de pisoteamento nas dunas frontais, a obstrução das vias por areia, poluição por resíduos sólidos, não valorização e desconhecimento por parte da população dos serviços ecossistêmicos e privatização da orla lagunar urbanizada (Figura 25).



Figura 24 - Orla privatizada por casas de luxo e condomínios. Foto: Ignacio Moreno.

Posto isso, diversas soluções são propostas, como instalação de placas de conscientização e rotina de orientação por agentes fiscalizadores, revisão do Plano de Manejo de Dunas com alternativas para as erosões costeiras e sedimento nas vias, aumento do número de lixeiras seletivas, elaboração de um estudo para a delimitação e divulgação das áreas prioritárias (estuário, dunas, vegetação de restinga, campos úmidos, etc.); fixação de placas sinalizando o uso das áreas, fechamento dos acessos irregulares de veículos à praia e controle dos acessos funcionais; elaboração de projeto de educação ambiental, elaboração de projeto de macrodrenagem e revisão

do Plano Diretor, para mitigar os conflitos por território e democratizar o acesso da população às lagoas.

Tendo em vista essas propostas de mitigação dos conflitos, caso sejam executadas, irão contribuir com seguintes metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Tabela 5):

Tabela 6 - Metas dos ODS que o trabalho contribuiu.

Nº ODS	PROPOSTA ODS
2.3	Até 2030, aumentar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente de mulheres, agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais, visando tanto à produção de autoconsumo e garantia da reprodução social dessas populações quanto ao seu desenvolvimento socioeconômico
6.6	Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;
8.4	Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança;
8.9	Até 2030, elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos e promove a cultura e os produtos locais;
9.5	Fortalecer a pesquisa científica, melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais em todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, inclusive, até 2030, incentivando a inovação e aumentando substancialmente o número de trabalhadores de pesquisa e desenvolvimento por milhão de pessoas e os gastos público e privado em pesquisa e desenvolvimento;
11.3	Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países;
11.4	Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo;
11.6	Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros;
12.2	Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais;
13.1	Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países;
14.1	Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes;
14.2	Até 2020, gerir de forma sustentável e proteger os ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos adversos significativos, inclusive por meio do reforço da sua capacidade de resiliência, e tomar medidas para a sua restauração, a fim de assegurar oceanos saudáveis e produtivos;
14.5	Até 2020, conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível;
15.1	Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais;
15.5	Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas;
15.9	Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas.

Um dos objetivos do Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR), é proporcionar ferramentas de gestão pública acessíveis para os municípios do país, o qual foi uma iniciativa do Instituto Cidades Sustentáveis (ICS), no âmbito do Programa Cidades Sustentáveis (PCS), e a metodologia foi elaborada pela rede SDSN (UN Sustainable Development Solution Network). Através dessa plataforma foi possível consultar os municípios de Imbé e Tramandaí (Anexo 1 e 2), que ainda têm grandes desafios, pois ainda estão longe de atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável, tendo em vista que não há saneamento básico, saúde e educação de qualidade, igualdade de gênero, entre outros ODS. Além disso, não foi analisado por essa plataforma os recursos pesqueiros, o que demonstra como a gestão pesqueira é pouco abordada em plataformas que auxiliam na gestão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, foi possível aprofundar o conhecimento através da identificação e valoração qualitativa dos serviços ecossistêmicos da área da pesca cooperativa e da pesca de baliza do bagre na laguna Tramandaí, e possivelmente auxiliar como uma ferramenta para a gestão pesqueira local. Além disso, considerando as metas e indicadores dos ODS, espera-se contribuir para um melhor entendimento do uso de recursos naturais na região, promovendo sua exploração responsável.

O mapa elaborado delimita os ecossistemas identificados, definidos e relacionados com os serviços ecossistêmicos nas áreas dos estudos de caso. Os serviços ecossistêmicos mais relevantes na área da pesca cooperativa foram os serviços de informação e cultura, dos quais 83,3% foram avaliados como alta relevância. Na área da pesca com o sistema de balizas foram identificados com mais relevância os serviços de regulação e suporte, dos quais 100% foram avaliados como alta relevância.

Por fim, ao descrever as ameaças às áreas dos estudos de caso, o trabalho sugeriu ações de manejo integrado que podem contribuir para a conservação da Laguna Tramandaí e a manutenção das atividades pesqueiras tradicionais.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- ARAÚJO, D. S. D.; LACERDA, L.D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.6, n.33, p. 42-48, jul. 1987
- ARAÚJO, Francisco Gerson. Distribuição, abundância relativa e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 5, p. 509-543, 1988.
- ASMUS, Milton Lafourcade *et al.* Simples para ser útil: base ecossistêmica para o gerenciamento costeiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 44, 2018.
- AZEVEDO, Fátima de Lourdes Assunção Araújo de *et al.* Valor nutricional, capacidade antioxidante e utilização de folhas de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*) em pó como ingrediente de pão de forma. [s.l.], 2012.
- BARBOSA, T. C. P.; JOSÉ, A. C. Lagoa da Conceição: um ecossistema lagunar. Usos e legislação ambiental. **Revista de Ciências Humanas**. Florianópolis v.16 n.23 p.145-156 1998
- BERNARDI, L. R. **Estudo ecológico e comportamental do boto-da-tainha, *Tursiops truncatus* Montagu, 1821 (Cetacea, Delphinidae) na foz do rio Mampituba, Torres, RS.** 2000. Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- BRASIL. **Lei nº 11.959 de 29 de Junho de 2009.** Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm>. Acesso em 18 abr. 2022.
- BRASIL, **Instrução Normativa MMA nº 17, de 17 de Outubro de 2004.** Estabelece critérios técnicos e padrões de uso para a atividade de pesca na bacia hidrográfica do rio Tramandaí, no estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:

<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2004/in_mma_17_2004_criteriospescabaciahidrograficadoriotramandai_rs.pdf>Acesso em 24 abr. 2022.

BRASIL, **Portaria mma nº 445, de 17 de Dezembro de 2014**. Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-ARQUIVO/00-saiba-mais/05_-_PORTARIA_MMA_Nº_445_DE_17_DE_DEZ_DE_2014.pdf>Acesso em 24 abr. 2022.

BUSNEL, R.-G. Symbiotic relationship between man and dolphins. **Transactions of the New York Academy of Sciences**, v. 35, n. 2 Series II, p. 112-131, 1973.

CAMARGO, L. A. **As mulheres pescadoras artesanais de Tramandaí/RS e os resíduos da pesca**. Trabalho de conclusão de curso, no curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, UFRGS, 2019a.

CAMARGO, Y. R. R. **Avaliação dos impactos ambientais de projetos de pontes rodoviárias no estuário do rio Tramandaí, sul do Brasil**. 2019, 121f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

CAMARGO, Yuri R. *et al.* Diagnóstico ambiental do estuário do rio Tramandaí, litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 9, p. 2020.

CANTOR, M., SIMÕES-LOPES, P. C., Fábio G. DAURA-JORGE, F.G. Spatial consequences for dolphins specialized in foraging with fishermen. In: *Animal Behaviour*. Elsevier. 139, pp. 19-27. 2018.

CARVALHO, A. A. F. de *et al.* **Análise de componentes ecológicos, aspectos morfodinâmicos e nível de uso como ferramentas para a gestão integrada das praias arenosas**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação

em Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, [s. l.] 2021.

CASTELLO, J. P. Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 2(1), 47-52, 2007.

CASTRO, Dilton de. **Qualidade das águas na bacia hidrográfica do rio Tramandaí**. – Porto Alegre: Via Sapiens, 2016. 172 p.

CASTRO, Dilton de. **Paisagens em transformação na bacia hidrográfica do rio Tramandaí: tendências, desafios e contribuições para a gestão ambiental**. Porto Alegre: Via Sapiens, 2017.

CASTRO, D.; MELLO, R. S. P. **Atlas Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Via Sapiens: 2019, 180 p.

CLAUSSEN, Miriam Raquel Silva. **O processo de urbanização do município de Imbé, RS: Dinâmicas Socioespacial e Socioambiental**. 2013. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

COSTANZA, Robert *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6630, p. 253-260, 1997.

COTRIM, Décio Souza; MIGUEL, Lovois de Andrade. Uso do enfoque sistêmico na pesca artesanal em Tramandaí–RS. *Eisforia*, v. 5, n. 2, p. 136-160, 2007.

DAVIDSON, M. D. On the relation between ecosystem services, intrinsic value, existence value and economic valuation. **Ecological Economics**, v. 95, p. 171-177, 2013.

DOMICIANO, Isabela Guarnier *et al.* Enfermidades e impactos antrópicos em cetáceos no Brasil. *Clínica Veterinária*, v. 99, p. 100-110, 2012.

DUARTE, António A. L. Sampaio *et al.* Caracterização dos Ambientes Estuarinos. **Engenharia Civil**, [s. l.], v. 1, n. 6, p. 41–55, 1997.

ELLIFF, C. I.; KIKUCHI, Ruy KP. The ecosystem service approach and its application as a tool for integrated coastal management. **Natureza & Conservação**, v. 13, n. 2, p. 105-111, 2015.

ELLIFF, C. I. **Serviços ecossistêmicos prestados por recifes de coral nas ilhas de Tinharé e Boipeba, baixo sul da Bahia, Brasil**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geologia área de Concentração em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar) Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

FAIRHOLME, J.K.E. The blacks of Moreton Bay and porpoises. **Proceedings of the Zoological Society of London**, London, n. 24, p. 353-354, 1856.

FERRARO, L.W.; HASENACK, H. Clima. *In Ecosistemas e biodiversidade do litoral norte do RS*. Porto Alegre: Editora Nova Prova. 288p. 2009.

FIGUEIREDO, J.L.; N.A. Menezes. 1978. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II Teleostei (1)**. São Paulo, Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia. 110p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA) - **Meeting the sustainable development goals**. Rome, 2018, 227p. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA) - **Sustainability in action**. Rome, 2020, 244p. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ca9229en/ca9229en.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Code of Conduct for Responsible Fisheries**, Rome, 1995, 41 p. Disponível em: <https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/a0805e/documents/Code%20of%20Conduct%20for%20Responsible%20Fisheries.pdf> Acesso em: 20 abr. 2022.

GAONA, C. A. P.; PEIXOTO, A. R.; COSTA, C. S. B. Produção primária de uma marisma raramente alagada dominada por *Juncus effusus* L., no extremo sul do Brasil. *Atlântica*, v. 18, p. 43-54, 1996.

GONÇALVES, Y. C. **A visão dos pescadores artesanais sobre a pesca cooperativa e a importância dos botos, *Tursiops truncatus* (MONTAGU, 1821), em dois estuários do sul do Brasil.** Porto Alegre, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Porto Alegre, UFRGS, 2018.

HESP, Patrick. Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics. **Geomorphology**, v. 48, n. 1-3, p. 245-268, 2002.

IMBÉ, Gabinete do Prefeito. Disponível em: https://www.imbe.rs.gov.br/?titulo=Not%EDcias&template=conteudo&categoria=808&codigoCategoria=808&idConteudo=2722&idNoticia=23427&tipoConteudo=INCLUE_MOSTRA_NOTICIAS, 2022. Acesso em: 16/09/2022

ILHA, E. B. **Guia de apoio pedagógico para educadores: interação entre pescadores, botos e tainhas: aprendizados sobre cooperação, tradição e cultura** - Porto Alegre : UFRGS, 2018.

IUCN. 2021. The IUCN **Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. Available at: www.iucnredlist.org. (Acesso: 10 agosto 2022).

KLIPPEL, S. *et al.* **análise do percentual das áreas de preservação permanente e sua importância na conservação da biodiversidade: exemplo nos municípios litorâneos da costa norte do rio grande do sul.** [s. l.] 2003

KUMAR, A. *et al.* Dolphin-assisted cast net fishery in the Ashtamudi Estuary, south-west coast of India. **Indian Journal of Fisheries**, v. 59, n. 3, p. 143–148, 2012.

LEMOS, Valéria Marques et al. Migration and reproductive biology of *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in south Brazil. **Journal of fish biology**, v. 85, n. 3, p. 671-687, 2014.

SOCIETY OF MARINE MAMMALOGY, **List of Marine Mammal Species and Subspecies**, 2022. Disponível em: . Acesso em: 20.set.2022.

SUDBRACK, Gabriel; CUNHA, Aline Moraes. Potencialidades do desenvolvimento do turismo de observação de baleias no litoral norte do Rio Grande do Sul. **Fólio-Revista Científica Digital-Jornalismo, Publicidade e Turismo**, v. 4, n. 2, p. 230-244. 2018.

MACHADO, A. M. S., et al. "Artisanal fishers' perceptions of the ecosystem services derived from a dolphin-human cooperative fishing interaction in southern Brazil." **Ocean & Coastal Management** 173: 148-156, 2019.

MARCENIUK, A.P.; Menezes, N.A. 2007. **Systematics of the family Ariidae (Ostariophysi, Siluriformes), with a redefinition of the genera.** Zootaxa 1416: 1-126.

MCLEOD, K. L. *et al.* Scientific consensus statement on marine ecosystem-based management. **Communication Partnership for Science and the Sea (COMPASS)**, [S. l.] 21p. 2005.

MCLEOD, K.; LESLIE, H. **Ecosystem-based management for the oceans.** Washington: Island Press, 2009

MEA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005c. **Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group.** Island Press, Washington, DC.

MEDEIROS, S. C. O. **Caracterização das dunas da área de proteção ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Rio Tinto, PB.** Rio Tinto, (s.n), 2012

MENEZES, L. S. **Flora e vegetação de um fragmento de restinga em Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil.** 2011. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, 2011.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: Synthesis.** Island Press. Washington :World resources institute, 2005.

MOBERG, F.; FOLKE, C. **Ecological goods and services of coral reef ecosystems.** Ecological Economics, v. 29, p. 215 – 233, 1999

MOPERT (2019). **Primeiro Relatório Técnico Parcial de Atividades do Projeto de Monitoramento Pesqueiro do Estuário do Rio Tramandaí (MOPERT).** CECLIMAR/UFRGS. Imbé. 553pp. Ilustrado. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ceclimar/wp-content/uploads/2021/12/1o-Relatório-Parcial-MOPERT-com-errata.pdf>. Acesso em: 10/03/2022

MOPERT (2022). **Sexto Relatório Técnico Parcial de Atividades do Projeto de Monitoramento Pesqueiro do Estuário do Rio Tramandaí (MOPERT)**. Imbé: CECLIMAR/UFRGS, 2022. Relatório técnico Disponível em: https://www.ufrgs.br/ceclimar/wp-content/uploads/2022/08/6o-Relatorio_Parcial-MOPERT.pdf. Acesso em: 15/05/2022

MORENO, I.B., TAVARES, M., DANILEWICZ, D., OTT, P.H., MACHADO, R., 2009. Descrição da pesca costeira de média escala no litoral norte do Rio Grande do Sul: comunidades pesqueiras de Imbé/Tramandaí e Passo de Torres/Torres. **Boletim do Instituto de Pesca**, 35 (1): 129-140.

MOTA, H. S. **Cartilha informativa de plantas medicinais do médio Vale do Itajaí**. Blumenau : Ed. do IFC, 2019. p 45.

MOURA, N. S. V., MORAN, E. F., STROHAEC-KER, T. M. & KUNST, A. V. 2015. The urbanization in the coastal zone: local and regional processes and the environmental changes-the case of the north coast of the Rio Grande do Sul state, Brazil. **Ciência e Natura**, 37: 594-612.

NAEEM *et al*, 1999 - Naeem, S., F. S. Chapin III, R. Costanza, P. R. Ehrlich, F. B. Golley, D. U. Hooper, J. H. Lawton, R. V. O'Neill, H. A. Mooney, O. E. Sala, A. J. Symstad, and D. Tilman. 1999. **Biodiversity and ecosystem functioning: maintaining natural life support processes**. Issues in Ecology. Ecological

NIEHUES, Jessica Petkow *et al*. **Sistema Ambiental Ilha de Santa Catarina: ecossistemas dominantes, componentes e processos**. 2014.

NOSS, Reed F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation biology**, v. 4, n. 4, p. 355-364, 1990.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. [s./.] 1988.

PRINCIPE, P.; BRADLEY, P.; YEE, S.; FISHER, W.; JOHNSON, E.; ALLEN, P.; CAMPBELL, D. **Quantifying Coral Reef Ecosystem Services**: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC. EPA/600/R-11/206, 2012.

PRITCHARD, D. W. (1967). What is an Estuary: Physical Viewpoint. In: Estuaries. G. H. Lauff (Ed.) **American Association for the Advancement of Science**, nº 83, Washington D. C.

PROJETO ORLA: **fundamentos para gestão integrada**. Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002. 78p.

PRYOR, K. *et al.* A dolphin-human fishing cooperative in Brazil. **Marine Mammal Science**, 6(1): 77-82. 1990.

REIS, E.G. 1986. Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae) in the estuary of Lagoa dos Patos, Brazil. **Atlântica**, 8:35-55.

RICHARDSON, W.J., GREENE, C.R., MALME, C.I; THOMSON, D. H. **Marine mammals and noise**. San Diego, CA, Academic, 1995.

RIO GRANDE DO SUL, **Decreto n.º 51.797, de 8 de Setembro de 2014**. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/dec%2051.797.pdf>> Acesso em 25 abr. 2022.

RIO GRANDE DO SUL, **Lei nº 15.546 de 4 de Novembro de 2020**. Reconhece como de relevante interesse cultural do Estado do Rio Grande do Sul a Pesca Colaborativa entre pescadores artesanais e botos na Bacia do Rio Tramandaí. Disponível em: <<https://www.pge.rs.gov.br/upload/arquivos/202011/05102102-doe-2020-11-05.pdf>> Acesso em 25 abr. 2022.

SANTOS, M. L. No mullet, no gain: Cooperation between dolphins and cast net fishermen in southern brazil. **Zoologia**, v. 35, p. 1–13, 2018.

SANTOS, R. C.; SILVA, I. R. Serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari, Litoral Norte do estado da Bahia, Brasil. **Cadernos de Geociências**, v. 9, n. 1, p. 47 – 56, 2012.

SERPA, N. B. **Além das raízes culturais: as habilidades de caça de golfinhos cooperativos do sul do Brasil**. 2019, 45f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal)

Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SILVA, A. P. Pesca artesanal brasileira: aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos. **Embrapa Pesca e Aquicultura-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, Palmas, 1.ed. 31p. fev. 2014.

SILVA, Ana F.; TOLDO JR, Elírio E.; WESCHENFELDER, Jair. Morfodinâmica da desembocadura da Lagoa de Tramandaí (RS, Brasil). *Pesquisas em Geociências*, v. 44, n. 1, p. 155-166, 2016.

SILVA D.D. *et al.* Métodos de valoração de serviços ecossistêmicos aplicados para praias brasileiras: revisão sistêmica. **SEMOC-Semana de Mobilização Científica-Alteridade**, Direitos Fundamentais e Educação. 2018.

SILVA, Emanuely *et al.* “A gente acostuma os olhos”: pescadores artesanais de tarrafa e botos-de-Lahille nas paisagens da Barra do Rio Tramandaí. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 56, 2021.

SIMÕES-LOPES, Paulo César. Interaction of coastal populations of *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae) with the mullet artisanal fisheries in Southern Brazil. **Biotemas**, v. 4, n. 2, p. 83-94, 1991.

SIMÕES-LOPES, Paulo C. *et al.* Dolphin interactions with the mullet artisanal fishing on southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 3, p. 709-726, 1998.

SMITH, Brian D. *et al.* Catch composition and conservation management of a human–dolphin cooperative cast-net fishery in the Ayeyarwady River, Myanmar. **Biological Conservation**, v. 142, n. 5, p. 1042-1049, 2009.

SOUZA, O. T., *et al.* Instrumentos de política ambiental aplicáveis às águas: conflitos na cobrança pelo uso da água no Lago Guaíba. **Ensaio FEE (Impresso)**, 2011.

TABAJARA, Luiz. **Aspectos da relação pescador-boto-tainha no estuário do rio Tramandaí**, RS, 1992, 18p.

TABAJARA, L. L. C. A.; WESCHENFELDER, J. **Recuperação de dunas frontais em área degradada por sangradouro na praia de Xangri-lá/RS**. [s. l.], 2011.

TERCEIRO, A.M. 2017. Conhecendo a pesca artesanal em Tramandaí e Imbé – RS: Distribuição espacial e desafios. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v .39, n.2: 341-351.

TRAMANDAÍ. **Lei nº 3952 de 12 de Janeiro de 2016**. Dispõe sobre o zoneamento da faixa costeira do município de Tramandaí e ordena atividades de pesca, esporte e lazer”. Disponível em <<https://www.camaratramandai.rs.gov.br/proposicoes/Lei-ordinaria/2015/1/0/4399>> Acesso em 26 abr. 2022

TRAMANDAÍ, **Lei nº 4.149 de 29 de Dezembro de 2017**. Considera patrimônio cultural de natureza imaterial a pesca profissional artesanal no município de Tramandaí. Disponível em: <<https://www.camaratramandai.rs.gov.br/proposicoes/Leis-ordinarias/2017/1/0/7910>> Acesso em 25 abr. 2022

UNESCO. **The science we need for the ocean we want: the United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030)**. Paris, 2019a.

UNESCO. **South Atlantic Regional Planning Workshop**. Rio de Janeiro, Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030, p. 25-27, 2019b. Summary Report.

UNITED NATIONS. **The 17 goals to transform our world**. 2020. Disponível em: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

UNITED NATIONS. **The Second World Ocean Assessment**. Volume I. 2021. Disponível em: <<https://www.un.org/regularprocess/woa2launch>>. Acesso em: 17 set. 2022.

VAN DER WAL, J. E. M. *et al*. Safeguarding human–wildlife cooperation. **Conservation Letters**, p. e12886, 2022.

VAZZOLER, A. E. A. DE M.; SOARES, S. H. S. & CUNNINGHAM, P. T. M. Ictiofauna da costa brasileira. In R. H. Lowe-McConnell. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. **Editora da Universidade de São Paulo**: São Paulo, 1999. p. 424-467

VERMEULEN, Els *et al.* Tursiops truncatus ssp. gephyreus, Lahille's bottlenose dolphin. **IUCN Red List of Threatened Species**, v. 2019. 2019. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/species/134822416/135190824>>. Acesso em: 25 abril, 2022.

WALTER V. R. *et al.* **Avaliação Ecosistêmica do Milênio Minuta Final**. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2005) Relatório-síntese.

WALTER, T.; ANELLO, L. F. S. A Educação Ambiental enquanto medida mitigadora e compensatória: uma reflexão sobre os conceitos intrínsecos na relação com o Licenciamento Ambiental de Petróleo e Gás tendo a pesca artesanal como contexto. **Ambiente & Educação**, v. 17, n. 1, p. 73-98, 2012.

WERNETTE, Phillipe *et al.* Defining dunes: Evaluating how dune feature definitions affect dune interpretations from remote sensing. **Journal of Coastal Research**, v. 34, n. 6, p. 1460-1470, 2018.

WRIGHT, Lynn D.; SHORT, Andrew D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. **Marine geology**, v. 56, n. 1-4, p. 93-118, 1984.

XAVIER, Luciana Yokoyama; STORI, Fernanda Terra; TURRA, ALEXANDER. Desvendando os oceanos: Um olhar sobre a Baía do Araçá. **São Paulo: Instituto Oceanográfico**, v. 6, 2016.

ZAPPES, C. A. *et al.* "Human-dolphin (Tursiops truncatus Montagu, 1821) cooperative fishery" and its influence on cast net fishing activities in Barra de Imbé/Tramandaí, Southern Brazil. **Ocean and Coastal Management** [s. l.], v. 54, n. 5, p. 427–432, 2011.

ANEXO - Índice de Desenvolvimento Sustentável dos Municípios

1- Tramandaí



Índice de Desenvolvimento Sustentável da Cidade de Tramandaí – Brasil (IDSC-BR)

2- Imbé



Índice de Desenvolvimento Sustentável da Cidade de Imbé – Brasil (IDSC-BR)

