



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERENCIAMENTO COSTEIRO

LORENA FERREIRA GOERSCH ANDRADE

**BASE ECOSISTÊMICA PARA GESTÃO PORTUÁRIA: ESTUDO DE CASO NO
PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SC.**

RIO GRANDE

2017

LORENA FERREIRA GOERSCH ANDRADE

**BASE ECOSISTÊMICA PARA GESTÃO PORTUÁRIA: ESTUDO DE CASO NO
PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SC.**

**Dissertação de Mestrado apresentada ao
programa de Pós-Graduação em
Gerenciamento Costeiro da Universidade
Federal do Rio Grande (FURG), como
requisito para obtenção do título de Mestra
em Gerenciamento Costeiro.**

Orientador: Prof. Dr. Milton Lafourcade Asmus

Banca Avaliadora: Prof^ª. Dr^ª. Dione Kitzmann

Prof. Dr. Marcelo Domingues

Prof^ª. Dr^ª. Marinez Scherer

RIO GRANDE

2017

Ficha catalográfica

A553b Andrade, Lorena Ferreira Goersch.

Base ecossistêmica para gestão portuária: estudo de caso no Porto de São Francisco do Sul, SC / Lorena Ferreira Goersch Andrade. – 2017.
93 p.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Gerenciamento Costeiro, Rio Grande/RS, 2017.

Orientador: Dr. Milton Lafourcade Asmus.

1. Gestão com Base Ecossistêmica 2. Serviços ecossistêmicos
3. Porto de São Francisco do Sul 4. Baía da Babitonga I. Asmus, Milton
Lafourcade II. Título.

CDU 504.4

À minha avó Antônia (*in memoriam*)
minha maior saudade, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à fundação CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento Costeiro e à Universidade Federal do Rio Grande, pela oportunidade e experiência de vivência nesta cidade. A todos os professores e ao comitê de orientação pela compreensão e apoio.

Ao meu estimado orientador Milton Asmus, sou grata pelo suporte durante o mestrado, que mesmo com as dificuldades da distância, sempre se fez presente. A todos do LABGERCO e das turmas de Gerenciamento Costeiro; Indira, Karen, Tanise, Vanessa, Paula e Esther, sou grata pela acolhida e amizade. Em especial à querida Juliet, obrigada por tudo!

Agradeço à família do coração que formei em Rio Grande e levarei para toda a vida, Amanda, Ademir, Amália, Yan, Christopher, Marionaldo e minha amada Maralice, meu verdadeiro anjo da guarda. A todos os amigos de Belém e aos amigos que fiz no Sul, que de certa forma ajudaram a aplacar as dificuldades e saudades de casa. E à Driely, por todo amor, suporte e grande paciência, por dividir comigo sua casa e família na fase final deste trabalho, muito obrigada!

Meu coração em gratidão à minha família, meus pais Helena e Jorge, e meus irmãos Larissa e Yuri, por acreditarem em mim, pelo incentivo e apoio incondicional não apenas durante o mestrado, mas em todos os momentos. Agradeço à Heloísa, Izabela, Débora, Amanda e Eduardo por me ouvirem, me protegerem e amarem nestes mais de dez anos de irmandade em que compartilhamos sonhos, frustrações e realizações, não importando a distância.

A experiência de atravessar o país para realizar essa conquista me engrandeceu profissionalmente, e mais ainda, pessoalmente. Gratidão!

*“Um grande cais cheio de pouca gente
Duma grande cidade meio-desperta,
Duma enorme cidade comercial, crescida, apoplética,
Quanto isso pode ser fora do Espaço e do Tempo?”*

Fernando Pessoa

RESUMO

A Gestão com Base Ecológica propõe uma visão que prioriza a análise dos ecossistemas e seus serviços ecossistêmicos para então utilizar seus dados em uma forma integrada de Gestão Ambiental. A proposta metodológica deste estudo providenciou a classificação e caracterização dos principais ecossistemas da área de estudo, o porto de São Francisco do Sul (situado na Baía da Babilonga, Estado de Santa Catarina, Brasil) e seus respectivos serviços ecossistêmicos em conjunto com as operações portuárias, sugeridos como Unidades Ambientais. Além disso, ela propiciou a identificação das macroatividades e atividades portuárias, avaliação dos aspectos ambientais característicos do porto, avaliação da relação das atividades portuárias frente aos aspectos ambientais e a relação destes frente aos serviços ecossistêmicos na área e no entorno do porto. Dessa forma, foi possível a identificação dos impactos ambientais significativos e o estabelecimento de indicadores de resposta e prioridades de gestão de apoio ao gerenciamento ambiental portuário. São Francisco do Sul é um dos mais antigos e representativos portos do Sul do país e devido ao crescimento do volume de cargas previsto para os próximos anos é vital que seja garantida a disponibilidade e qualidade das operações, serviços e de acessos (rodoviários e ferroviários) ao porto que atendam à tamanha demanda, da melhor forma possível também para a comunidade e o meio ambiente. Graças à inegável significância ecológica, econômica e social da baía da Babilonga, os resultados obtidos tornaram clara a importância e necessidade da realização de uma Gestão com Base Ecológica, pois ela provê a base de informação imperativa para uma adequada e integrada Gestão Ambiental para os portos, neste caso. Portanto, apesar do porto em questão estar em dia com suas licenças e programas ambientais, há a necessidade de mudanças no uso dos dados ambientais obtidos, em investimentos relativos ao bem-estar da comunidade de seu entorno, além de melhorias nos processos de planejamento e rotinas do porto. São medidas de gestão que incorporadas ao conceito da base ecológica são consideradas essenciais do auxílio a gestão do porto de São Francisco do Sul e suas relações com a zona costeira em que se insere.

Palavras-chave: Gestão com Base Ecológica, Serviços ecossistêmicos, Porto de São Francisco do Sul, Baía da Babilonga.

ABSTRACT

Ecosystem Based Management proposes a vision that prioritizes the analysis of ecosystems and their ecosystem services to then use their data in an integrated form of Environmental Management. The methodological proposal of this study provided the classification and characterization of the main ecosystems of the study area, the port of São Francisco do Sul (located in Babitonga Bay, State of Santa Catarina, Brazil) and their respective ecosystem services together with port operations, suggested as Environmental units. In addition, it facilitated the identification of macro activities and port activities, evaluation of the port's environmental aspects, evaluation of the relationship between port activities and environmental aspects, and their relationship to ecosystem services in the area and around the port. In this way, it was possible to identify significant environmental impacts and the establishment of response indicators and management priorities in support of port environmental management. São Francisco do Sul is one of the oldest and most representative ports in the South of the country, and due to the growth in the volume of cargoes foreseen in the coming years, it is vital to guarantee the availability and quality of the operations, services and accesses (road and rail) to the port that meet the demand, in the best possible way also for the community and the environment. Due to the recognized ecological, economic and social significance of the bay of Babitonga, the obtained results made clear the importance and necessity of an Ecosystem Based Management, since it provides the imperative information base for an adequate and integrated Environmental Management for the ports, in this case. Therefore, although the port in question is up to date with its environmental licenses and programs, there is a need for changes in the use of obtained environmental data, in investments related to the well-being of the surrounding community, and improvements in planning and port routines. These are management measures, which are incorporated into the concept of the Ecosystem Base, are considered essential in assisting the management of the Port of São Francisco do Sul and its relations with the coastal zone where it is located.

Key words: Ecosystem-Based Management, Ecosystem Services, Port of São Francisco do Sul, Babitonga Bay.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da Metodologia. Fonte: Adaptado de Scherer et al. (2015).....	20
Figura 2 - Vista aérea do antigo porto, hoje Museu Nacional do Mar. Fonte: Acervo do Museu Histórico de São Francisco do Sul.....	33
Figura 3 - Porto de SFS na década de 80. Fonte: Acervo do Museu Histórico de São Francisco do Sul.....	34
Figura 4 - Utilização do porto de São Francisco do Sul. Fonte: LABTRANS, 2012.....	35
Figura 5 – Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Elaborado pela autora.....	37
Figura 6 – Poligonal atual e proposta para o porto de São Francisco do Sul. Fonte: APSFS (2016).	38
Figura 7 – Unidades ambientais do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Modelo DPSIR como referência. Fonte: Elaborado pela autora.	21
Quadro 2 – Critérios de significância. Fonte: Scherer et al. (2015).	23
Quadro 3 – Fatores de importância dos aspectos ambientais. Fonte: Adaptado de Scherer et al. (2015).	23
Quadro 4 – Unidades Ambientais do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	46
Quadro 5 – Obras portuárias de infraestrutura e instalações no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	47
Quadro 6 – Dragagem de manutenção e aprofundamento no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	48
Quadro 7 – Tráfego marítimo no porto de São Francisco do Sul. Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	49
Quadro 8 – Tráfego terrestre no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	49
Quadro 9 – Carga, descarga e armazenamento de granéis sólidos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	49
Quadro 10 – Carga, descarga e armazenamento de carga geral e contêiner no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	50
Quadro 11 – Carga, descarga e armazenamento de granéis líquidos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	51
Quadro 12 – Fornecimento de combustíveis e abastecimento / Construção, reparação e demolição de navios no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	52
Quadro 13 – Recepção, transporte e gestão de resíduos MARPOL no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	52
Quadro 14 – Recepção, transporte e gestão de águas de lastro e sedimentos dos navios no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	53

Quadro 15 – Limpeza e manutenção de maquinário e instalações no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015)..	54
Quadro 16 – Atividades associadas ao saneamento na área do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	54
Quadro 17 – Atividades industriais no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	55
Quadro 18 – Atividades pesqueiras e aquicultura no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	55
Quadro 19 – Atividades náutico-desportivas / Atividades em áreas de uso público do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	55
Quadro 20 – Instalações militares no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015)	56
Quadro 21 – Funcionamento anormal (emergencial) do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	57
Quadro 22 – Serviços sanitários, administrativos e outros serviços gerais do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	57
Quadro 23 – Emissões atmosféricas no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	58
Quadro 24 – Descargas e vazamentos para a água no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	59
Quadro 25 – Lançamento para o solo (partículas e fluidos). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	60
Quadro 26 – Lançamentos para os sedimentos marinhos. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	60
Quadro 27 – Ruídos e vibrações (atmosféricas e subaquáticas). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	61
Quadro 28 – Geração de resíduos sólidos pelo porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	61
Quadro 29 – Interações que geram mudanças estruturais nos habitats terrestres. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	62
Quadro 30 – Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	63

Quadro 31 – Odores no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	63
Quadro 32 – Consumo de recursos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	64
Quadro 33 – Interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).....	65
Quadro 34 – Interação com a comunidade portuária e local (meio marinho). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).....	65
Quadro 35 – Aspectos ambientais vs Macroatividades no porto de São Francisco do Sul, com destaque (em cinza) aos aspectos que se relacionam com o maior número de atividades. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	67
Quadro 36 – Aspectos ambientais vs Serviços Ecosistêmicos no porto de São Francisco do Sul, com destaque (em cinza) aos aspectos que mais causam perda de serviços. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	69
Quadro 37 – Significância ambiental no porto de São Francisco do Sul, com destaque (em cinza) aos aspectos ambientais significativos. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).	70
Quadro 38 – Impactos causados pelas descargas e vazamentos para a água no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	72
Quadro 39 – Impactos causados pelos lançamentos para os sedimentos marinhos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	73
Quadro 40 – Impactos causados pela geração de resíduos sólidos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.....	74
Quadro 41 – Impactos causados pelas interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos causados pelo porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	76
Quadro 42 – Impactos causados pela interação com a comunidade portuária local (meio terrestre) no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	77
Quadro 43 – Indicativos para gestão do aspecto ambiental significativo de descargas e vazamentos para a água no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.....	78
Quadro 44 – Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de lançamento para os sedimentos marinhos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	79
Quadro 45 - Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de geração de resíduos sólidos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	79

Quadro 46 - Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.....	80
Quadro 47 - Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre) no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.	81
Quadro 48 - Compilação dos resultados associados ao modelo DPSIR para o porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTAQ	Agência Nacional de Transporte Aquaviário
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
APSFS	Administração Portuária de São Francisco do Sul
CAP	Conselho de Autoridade Portuária
CGI	Gerenciamento Costeiro Integrado
CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
DPSIR	Driving forces – Pressure – State – Impact – Response
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis	
IDA	Índice de Desempenho Ambiental
IMO	International Maritime Organization
GBE	Gestão com Base Ecológica
LO	Licença de Operação
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MEA	Millennium Ecosystem Assessment
OGMO	Órgão Gestor de Mão de Obra
SFS	São Francisco do Sul
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
TESC	Terminal Portuário Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 OBJETIVOS	19
1.2.1 Objetivo Geral	19
1.2.2 Objetivos Específicos	19
2 EMBASAMENTO METODOLÓGICO	20
3 REFERENCIAL TEÓRICO	27
3.1 ECOSSISTEMAS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	27
3.2 GESTÃO COM BASE ECOSSISTÊMICA E PORTUÁRIA	28
3.3 MODELO DPSIR.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1. CONTEXTO HISTÓRICO DO PORTO	31
4.1.1 História do município e Implementação do Porto	31
4.1.2 Histórico do Funcionamento do Porto	33
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	36
4.2.1 Baía da Babitonga	36
4.2.2 O Porto de São Francisco do Sul	37
4.2.3 Unidades Ambientais	39
4.2.3.1 Mata Atlântica	40
4.2.3.2 Praias	40
4.2.3.3 Canal e Bacia de Evolução do Porto	40
4.2.3.4 Berços e Área Retroportuária	41
4.2.3.5 Vias de Acesso ao Porto	41
4.2.3.6 Área Urbana.....	42
4.2.3.7 Manguezal	431
4.2.3.8 Estuário.....	43

4.2.3.9 Costão Rochoso	44
4.2.3.10 Marinho Adjacente e Área de Bota-fora de Sedimentos	44
4.3 QUADROS E MATRIZES	46
4.3.1 Macroatividades	45
4.3.2 Aspectos Ambientais	57
4.3.3 Macroatividades vs Aspectos Ambientais	66
4.3.4 Aspectos vs Serviços Ecossistêmicos	67
4.3.5 Aspectos Ambientais Significativos.....	69
4.3.6 Principais Impactos	70
4.3.7 Indicativos de Gestão.....	77
4.3.8 DPSIR	81
5 CONCLUSÃO.....	84
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE A – Roteiro da entrevista	

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVA

O ser humano jamais poderá ser completamente satisfeito. O conceito de atender às necessidades humanas com o objetivo de uma melhoria contínua da qualidade de vida é o princípio base das ciências econômicas. No entanto, assim que um desejo humano qualquer é satisfeito, outros surgem e esta eterna ânsia pelo “ter” está nos levando cada vez mais a um limite que talvez não sejamos capazes de contornar, pois os recursos naturais são limitados, ao contrário das necessidades humanas (ANDRADE e ROMEIRO, 2009).

Nas zonas costeiras, a atividade portuária também está inserida nesse processo, há séculos o homem reconheceu a importância do transporte aquático, o que revolucionou a história em diversos períodos (VIEIRA, 2002). Atualmente o que se vê é a necessidade de conduzir essa e muitas outras atividades, através de uma gestão de portos de forma equilibrada entre o homem e o meio ambiente, se queremos ainda utilizá-las a longo prazo.

No setor portuário, estratégias de gestão ambiental sempre foram vistas como custo adicional, porém, essa lógica vem sendo aos poucos substituída pela ideia que a preservação ambiental é um fator de vantagem competitiva sustentável, principalmente quando relacionada às ações de responsabilidade social corporativa (KITZMANN e ASMUS, 2006). Lourenço e Asmus (2015) consideram que o cenário nacional da gestão ambiental portuária enfrenta dificuldades muito semelhantes ao cenário europeu. Alguns dos principais impactos das atividades portuárias no Brasil são: a contaminação de corpos de água adjacentes pela falta de saneamento; modificação de hidrodinâmica e do leito marinho por atividades de dragagem; material contaminante e orgânico em suspensão; e a contaminação através de organismos exóticos acompanhantes da água de lastro de navios (BARRAGÁN, 2010).

A gestão de portos está diretamente relacionada ao Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI), definido por Cicin-Sain e Knecht (1998) como “um processo contínuo e dinâmico pelo qual decisões são tomadas visando o uso sustentável, o desenvolvimento e proteção das áreas marinhas e costeiras e de seus recursos”. Ainda, o GCI, segundo GESAMP (1996), possui como principal meta melhorar a qualidade de vida das comunidades humanas que dependem dos recursos costeiros, levando em consideração a manutenção da diversidade biológica e a produtividade dos seus ecossistemas.

Araújo (2014) considera imprescindível incorporar valores de igualdade, segurança, justiça e sustentabilidade na responsabilidade compartilhada entre governos, cidadãos e entidades de mercado por um estilo de vida e de produção e consumo que respeite os limites da Terra. Nessa linha, a Gestão Ambiental com Base Ecosistêmica apresenta-se como uma alternativa viável, necessária e urgente de gestão no Brasil e no mundo.

A gestão com base ecosistêmica deve levar em consideração o ecossistema como um todo, definido em termos locais, biofísicos e culturais, e no desenvolvimento de um processo integrado de planejamento e gestão, abrangendo: a complexidade, transdisciplinaridade e dinâmica dos sistemas naturais; o grande alcance de interesses e metas existentes; reconhecendo objetivos, valores e limites; incluindo o ser humano e sendo de fácil entendimento e implementação de forma consistente para diferentes grupos sociais; e sendo adaptável sob as mudanças de condições e conhecimento (SLOCOMBE, 1998). Resende (2014) também define ecossistema de forma abrangente, levando em consideração a interferência que os próprios seres vivos realizam no meio ambiente. Portanto, os humanos, por fazerem parte da natureza, integram os ecossistemas e podem alterá-lo.

O ser humano nunca havia interferido tanto e tão profundamente no meio ambiente como fez nas últimas décadas, e a perda de fluxos dos serviços ecosistêmicos é preocupante, uma vez que replicar os serviços fornecidos pelos sistemas naturais é tarefa complexa, cara ou mesmo impossível (RESENDE, 2014).

Segundo a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2003) os tomadores de decisão precisam entender os efeitos múltiplos de qualquer gestão ou alteração de política num ecossistema, entender a necessidade de examinar as consequências de mudanças aplicadas aos ecossistemas e compreender os fatores que causam as mudanças nos ecossistemas e nos serviços de ecossistemas, tópicos essenciais na projeção de intervenções que garantam impactos positivos e minimizem os negativos.

Dessa forma, para compreender estas relações de causa/consequência aos ecossistemas e seus serviços e integrar o conceito de base ecosistêmica ao Sistema de Gestão Ambiental dos portos, o modelo DPSIR (Driving forces/Forças motrizes – Pressure/Pressões – State/Estado – Impact/Impactos – Response/Resposta) pode ser utilizado como instrumento de análise. Ele é uma ferramenta que trabalha com indicadores ambientais relacionando as informações da cadeia causal, que inclui as atividades humanas, seus impactos ambientais e as respostas da sociedade a estes impactos (EEA, 1999). Pode-se considerar que o modelo DPSIR apresenta os indicadores necessários para proporcionar feedback aos representantes políticos sobre a

qualidade ambiental e o impacto resultante das escolhas políticas feitas, ou a serem feitas no futuro (KRISTENSEN, 2004).

As diferenças em relação aos locais de estudo quanto às metas de gestão, função dos ecossistemas e participação humana, podem afetar a extensão da abordagem ecossistêmica nos planos de gestão, e talvez tanto na academia quanto no setor político ainda falte uma clara abordagem ou ferramentas para uma gestão com base ecossistêmica de sucesso (ARKEMAL et al., 2006). Por isso, a proposta do presente trabalho é fundamentada na necessidade de ferramentas específicas de gestão, usando o conceito de base ecossistêmica para o setor portuário, associada ao modelo DPSIR, na expectativa de gerar um caso de análise capaz de ser referenciado em outros portos, levando em consideração as condições sociais, ecológicas e econômicas dos mesmos. Para tal, houve a preocupação em selecionar-se um caso exemplar em que a problemática portuária e uma possível linha de gestão ambiental fossem tratadas. Nesse sentido, o estudo de caso selecionado por esse trabalho foi o porto de São Francisco do Sul, localizado ao norte do estado de Santa Catarina, Brasil.

O porto de São Francisco do Sul é caracterizado como um porto de múltiplo uso, sendo o maior terminal portuário público de SC em relação à movimentação de cargas e atualmente ocupando a 7ª posição entre 30 portos brasileiros no ranking nacional IDA (Índice de Desempenho Ambiental), proposto pela ANTAQ, que visa monitoria do atendimento da legislação ambiental e dos impactos ambientais causados pelas operações portuárias.

A navegação está intimamente associada à história da cidade e sua população, sendo a atividade portuária a principal fonte de renda de São Francisco do Sul. Além disso, o porto está localizado numa região de imensa importância ecológica, a Baía da Babitonga, onde estão inseridas diversas áreas de proteção ambiental, sendo, por isso, necessário um cuidado redobrado com as operações portuárias na região.

No Porto de São Francisco do Sul há diversas macroatividades capazes de gerar aspectos ambientais característicos que têm sido tratados através de medidas de gestão e conservação da fauna e flora locais. Tais medidas objetivam promover uma integração harmoniosa entre as atividades produtivas da região e a conservação da natureza, e ao mesmo tempo assegurar as fontes de recursos naturais que sustentam atividades de pesca artesanal e turismo de mais de 2 mil famílias locais (LABTRANS, 2012).

A Administração Portuária de São Francisco do Sul apresenta programas ambientais de sistema de gestão ambiental, monitoramento da qualidade da água e biota aquática, monitoramento da qualidade do sedimento, dos bioindicadores, da qualidade do ar,

gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de efluentes líquidos, remoção da comunidade Bela Vista, e programas de educação ambiental e comunicação social, condicionantes da Licença de Operação do porto (IBAMA, 2015).

Tais programas visam “Garantir que as operações portuárias sejam realizadas com respeito ao meio ambiente por meio da implantação de programas que garantam a prevenção da poluição e a melhoria contínua atendendo a legislação ambiental aplicável” (APSFS, 2016). No entanto, apesar da preocupação e esforços da administração portuária de São Francisco do Sul, ainda há falhas na aplicação de políticas portuárias que contemplem a sociedade e o meio ambiente de forma adequada.

Além disso, o município (e toda a região da baía da Babitonga) está inserido em áreas de proteção ambiental e os moradores prezam pela manutenção destas e seus ecossistemas. Apesar do apoio de grande parte de empresários, que apelam ao crescimento econômico e geração de emprego, há resistência da comunidade quanto à implementação de novos portos na região, por exemplo.

Com base no referencial teórico levantado, e tendo em conta o contexto histórico de ocupação das zonas costeiras e de implementação e gestão portuária no Brasil e no mundo, levanta-se a hipótese que, a partir da base ecossistêmica é possível subsidiar a criação de um Sistema de Gestão Ambiental para os portos, de forma mais integrada e eficiente do que se tem observado no cenário nacional, usando como estudo de caso o Porto de São Francisco do Sul, em Santa Catarina.

Reconhecendo os limites da compreensão humana e os limites dos recursos naturais, discute-se uma ação de gestão integrada e multidisciplinar entre os diferentes setores e serviços portuários do porto em questão, relacionando diversos fatores importantes a um modelo DPSIR. Dentre estes, destacam-se os serviços ecossistêmicos afetados, as atividades, aspectos e impactos ambientais, além dos atores portuários envolvidos na condição de produtores do impacto ou de receptores do impacto produzidos pelas atividades.

No caso estudado, há uma necessidade de realizar um levantamento dos principais ecossistemas e serviços ecossistêmicos relacionados ao mesmo, dos dados de todas as diversas atividades portuárias, além da avaliação da capacidade e das condições de estrutura, operação e gestão ambiental no porto, atual e futuramente, propondo também contínua avaliação das consequências das decisões tomadas à medida que estas sejam aplicadas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

A partir da problemática supra considerada, o presente trabalho possui como objetivo geral: Estabelecer o suporte de informação com Base Ecológica necessário a um Sistema de Gestão Ambiental Portuária, a partir de um estudo de caso.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a. Caracterização dos ecossistemas e serviços ecossistêmicos existentes na área de estudo do caso selecionado.
- b. Identificação das macroatividades presentes no porto de São Francisco do Sul.
- c. Caracterização dos aspectos ambientais gerados pelas macroatividades do porto.
- d. Análise dos principais impactos ambientais identificados.
- e. Proposta de recomendações de estratégias de gestão para o porto com uma base ecológica.

2 EMBASAMENTO METODOLÓGICO

A metodologia deste estudo consiste na adaptação de um modelo de gestão com base ecossistêmica, desenvolvido por Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015), aplicada no porto de São Francisco do Sul, no estado de Santa Catarina. Ela é baseada numa avaliação generalizada das atividades portuárias relacionadas à atividade humana, fundamentada nos ecossistemas e seus serviços ecossistêmicos presentes na área de estudo. Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015) desenvolveram quadros e matrizes “base”, compostos a partir de intensa pesquisa bibliográfica e iniciativas de instituições internacionais, europeias e brasileiras, relacionando as atividades portuárias habituais num porto marítimo, que foram agrupadas em macroatividades e os aspectos ambientais gerados por elas.

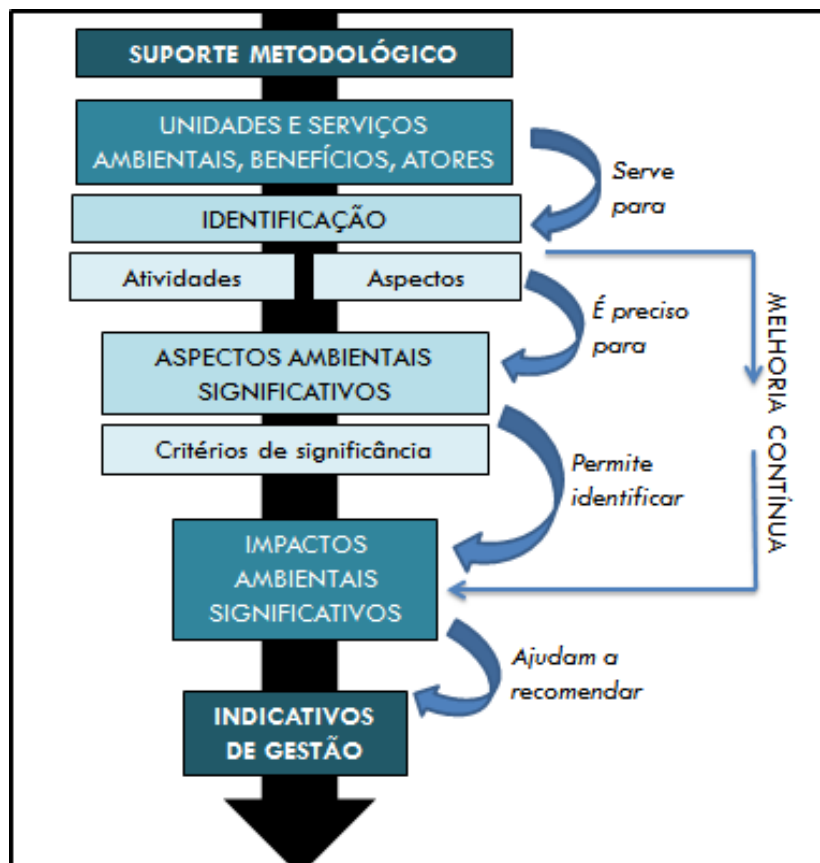


Figura 1 – Fluxograma da Metodologia. Fonte: Adaptado de Scherer et al. (2015).

Para a obtenção dos dados, além de pesquisa bibliográfica, análise in situ e de imagens aéreas da área de estudo, a metodologia incluiu entrevista do tipo semiestruturada¹ com o assessor de engenharia e meio ambiente do Porto de SFS, Jean Figueredo, onde foram abordados temas como: quais são as principais atividades do porto, principais impactos, relação porto-cidade, programas de monitoramento, SGA do porto, entre outros.

De forma sistematizada foram preenchidos quadros e matrizes essenciais ao trabalho, originalmente desenvolvidos e explicados detalhadamente em Scherer et al. (2015) eles foram adaptados neste estudo para o porto de São Francisco do Sul em: Quadro 4, de Unidades Ambientais (principais unidades ambientais e serviços ecossistêmicos); Quadros 5 ao 22 (macroatividades); Quadros 23 ao 34 (aspectos ambientais); Quadro 35 (atividades vs aspectos); Quadro 36 (aspectos vs serviços); Quadro 37 (significância ambiental); Quadros 38 ao 42 (impactos); e Quadros 43 a 47 (resposta).

Como ferramenta de análise dos resultados obtidos nos quadros 4 a 48, é utilizado o modelo DPSIR no quadro 48. Sabe-se que a realidade do meio ambiente é muito mais complexa que a representada em modelos causais de análise de sistemas, pois há falhas na distinção entre sistemas ambientais e sistemas humanos e as relações entre estes sistemas podem não ser bem compreendidas ou há dificuldade em expressá-las em um único modelo. O DPSIR é um dos modelos mais aceitos e utilizados pela comunidade acadêmica, ao mesmo tempo simples e abrangente, busca envolver o ciclo completo de interação entre as causas humanas de mudanças dos ecossistemas, a natureza dessas mudanças e suas consequências (COOPER, 2012).

FORÇA MOTRIZ	PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO	RESPOSTA
Macroatividades portuárias	Aspectos ambientais que afetam os ecossistemas	Mudanças de estado dos ecossistemas causadas pelas pressões	Controle de perdas e/ou ganhos de serviços ecossistêmicos	Proposta de indicativos de gestão

Quadro 1– Modelo DPSIR como referência. Fonte: Elaborado pela autora.

¹ A estrutura dos tópicos abordados na entrevista encontra-se no apêndice A desta dissertação.

Num primeiro momento, foram identificadas as principais unidades ambientais presentes na área portuária. Essa identificação aconteceu através de análise visual de imagens de satélites e levantamento bibliográfico da área de estudo. As unidades foram organizadas numa planilha, como quadro de Unidades Ambientais (quadro 4), que serviu de base de informação para a continuidade do trabalho. Nele foram classificados os serviços ecossistêmicos de suporte/provisão/regulação/cultural de cada unidade, assim como seus usos e atores beneficiados.

Para a identificação dos aspectos ambientais significativos, teve-se como ferramenta de apoio 7 critérios de significância (quadro 2), estabelecidos a partir de embasamento teórico sobre a atividade portuária em geral. Os resultados do Critério 1 foram provenientes da aplicação do quadro 35, que proporcionou a identificação dos aspectos com maior número de atividades envolvidas. Os resultados do Critério 2 derivaram da aplicação do quadro 36, que permitiu a identificação dos aspectos que mais impactam negativamente os ecossistemas. Para responder aos critérios 3, 4, 5, 6 e 7 foram utilizadas as informações obtidas por meio da visita de campo, entrevista e pesquisa bibliográfica, apresentadas nos quadros 23 a 34.

Nº	CRITÉRIOS DE SIGNIFICÂNCIA
1	O aspecto ambiental é relacionado a muitas atividades do porto?
2	O aspecto ambiental representa a perda ou ganho de um número relevante de serviços ecossistêmicos e ambientais?
3	O aspecto ambiental afeta ou pode afetar a elementos estratégicos especialmente relevantes para o município?
4	O aspecto ambiental tem um histórico de acidentes registrado? Supõe um risco excepcional de acidente para o meio ambiente, e para a segurança e saúde da sociedade e dos trabalhadores?
5	O aspecto acumula reclamações dos cidadãos e/ou dos trabalhadores do Porto? Supõe um assunto prioritário na agenda local do Município de São Francisco do Sul?
6	O aspecto tem alcance multiescalar?
7	O aspecto é identificado como significativo pelo próprio porto ou pelos arrendatários?

Quadro 2 – Critérios de significância. Fonte: Scherer et al. (2015).

Os quadros 5 a 22 identificaram as macroatividades portuárias presentes em São Francisco do Sul. Segundo Scherer et al. (2015) eles provêm informações essenciais, pois eventuais mudanças no mapa de atividades portuárias, mudarão também as pressões que o porto gera sobre o meio ambiente. A coluna “Identificação (ID)” permitiu marcar a relação das macroatividades e as atividades observadas no porto para o momento analisado: X – para atividades que, sim, foram identificadas no porto de São Francisco do Sul; 0 – para as que não foram identificadas no porto.

Cada atividade portuária gera pressões específicas sobre o meio ambiente, no entanto, essa relação depende da maneira que as atividades são desenvolvidas em cada porto. Os quadros 23 a 34 permitiram a caracterização dos aspectos ambientais do porto de São Francisco do Sul, apontando os possíveis impactos ambientais que um porto marítimo poderia gerar. Da mesma forma que os quadros 4 a 22, este foi construído por Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015) a partir de bibliografia de referência para assegurar a sua validade frente a qualquer eventual mudança no Porto, e de forma que a metodologia seja útil para outros portos. Portanto, nestes quadros foi possível preencher as informações específicas do porto em estudo (quadro 3), analisando seus aspectos ambientais para realizar ações de gestão adequadas às suas carências e necessidades.

IMPORTÂNCIA DO ASPECTO	SIGLA
Identificado no Porto de São Francisco do Sul	X
Identificado e é significativo para o Porto	P
Identificado e é importante para a Comunidade local	C
Identificado e acumula Reclamações dos cidadãos e/ou dos trabalhadores do porto	R
Identificado e tem histórico de Acidente	A
Não Identificado no Porto de São Francisco do Sul	0

Quadro 3 – Fatores de importância dos aspectos ambientais. Fonte: Adaptado de Scherer et al. (2015).

O quadro 35 é uma matriz que identificou a relação causa-efeito de quais macroatividades portuárias interagem com os aspectos ambientais significativos identificados no porto, se existem e se foram ou não características para o porto de São Francisco do Sul.

Ele foi preenchido de acordo com os resultados obtidos nos quadros 5 a 34, identificado como 1 para quando a atividade do porto, sim, se relacionou ao aspecto de maneira característica (com relação evidente) e como 0, quando a atividade do Porto não gerou esse aspecto ambiental ou quando existiu uma pequena relação causa-efeito entre atividade e aspecto, não sendo característica para o porto.

A seleção dos aspectos significativos exigiu um número de corte. O aspecto com a maior pontuação foi tomado como referência para o estabelecimento do valor para o qual um aspecto foi considerado significativo, de forma que todos os aspectos com valor no somatório acima de $50\%+1$ da pontuação de referência foram considerados significativos. Os valores significativos assumiram o valor de 1, enquanto que os restantes assumiram o valor de 0. Depois de preenchido, o quadro 35 mostrou três resultados de interesse: somatório por colunas, somatório por linhas e de cada cruzamento da matriz.

O somatório por colunas permitiu identificar quantas atividades foram responsáveis por cada aspecto ambiental, os aspectos mais elevados foram os que se relacionaram com o maior número de atividades. O somatório por linhas permitiu conhecer as atividades com maior capacidade de influenciar os aspectos ambientais, e também puderam ser definidas como as atividades com maior risco de interagir com o meio ambiente. Essas informações ajudaram a estabelecer diretrizes e prioridades para o SGA para o porto de São Francisco do Sul.

A análise de cada cruzamento da matriz permitiu uma revisão e eventual correção dos quadros, análise detalhada da relação de cada atividade com cada aspecto, (atividades específicas frente aos aspectos específicos apresentados nos quadros 5 a 34), que ajudaram a estabelecer respostas de prevenção.

O quadro 36 representou uma matriz de relação dos aspectos ambientais frente aos serviços ecossistêmicos na área e no entorno do Porto de São Francisco do Sul. Ela ajudou a identificar quais foram os ecossistemas impactados e como os aspectos ambientais induziram a perdas ou ganhos de serviços ecossistêmicos. Ao final, pode ser estabelecido um ranking dos aspectos com mais impactos negativos e positivos acumulados sobre os ecossistemas.

O preenchimento deste quadro foi feito com os valores: -1, quando o aspecto ambiental gera um impacto negativo sobre o serviço ambiental, provocando sua redução; +1, quando o aspecto ambiental gera um impacto positivo sobre o serviço ambiental, provocando sua melhoria; e 0, quando o aspecto ambiental não impacta significativamente sobre o serviço ambiental. Depois de preenchido, o quadro 36 também mostrou os três resultados de interesse de somatório por colunas, somatório por linhas e de cada cruzamento da matriz.

O somatório por colunas permitiu conhecer quantos serviços são impactados por cada aspecto ambiental. Assim como no quadro 35, os aspectos mais elevados são os que se relacionaram com o maior número de atividades e a seleção dos aspectos significativos exigiu um número de corte, definido a partir da comparação dos resultados obtidos. Desse modo, o aspecto com maior pontuação negativa foi tomado como referência para o estabelecimento do valor relativo.

O somatório por linhas permitiu conhecer os ambientes e serviços ecossistêmicos mais vulneráveis às atividades do porto de São Francisco do Sul, informação que pode auxiliar no estabelecimento de diretrizes e prioridades para o SGA (medidas de proteção, monitoramento ambiental prioritário, entre outras).

A análise de cada cruzamento da matriz mostrou a relação de cada aspecto significativo com cada serviço ambiental, que pode auxiliar na caracterização dos impactos significativos e estabelecimento de respostas de prevenção. Mais especificamente, pode ser ampliada a análise do cruzamento de cada aspecto específico dos aspectos chave, o que ajudou a identificar corretamente os estudos científicos e os indicadores ambientais levantados.

O quadro 37 representou a matriz de avaliação da significância ambiental, mostrando os resultados da aplicação dos critérios de significância (representados nas linhas), para cada aspecto ambiental chave presente no porto de São Francisco do Sul (representados nas colunas). O preenchimento do quadro 37 foi feito, também, por valores binários, sempre que um dos aspectos ambientais atendeu algum dos sete critérios definidos recebeu um valor 1 e, caso não, 0.

Os quadros 38 a 42 indicaram os principais impactos causados às unidades ambientais significativas apresentadas no porto de São Francisco do Sul nos quadros anteriores. E os quadros 43 a 47 mostraram os indicativos de resposta e prioridades de gestão portuária.

Finalmente o quadro 48 representou toda informação gerada até então, de forma organizada e seguindo o marco conceitual de Força Motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta (em inglês, Driver-Pressure-State-Impact-Response ou Modelo DPSIR), adaptado para o Porto de São Francisco do Sul. Cooper (2013) adaptou o modelo DPSIR integrando a abordagem ecossistêmica e o bem-estar humano à equação.

Cada linha do quadro 48 correspondeu a cada um dos aspectos significativos, o restante da informação foi sempre associado a eles. A coluna 1 representou a Força Motriz e compilou todas as atividades responsáveis para cada aspecto ambiental significativo. A coluna 2, a pressão significativa, compilou cada um dos aspectos ambientais significativos e observações

chave associadas. A coluna 3 mostrou a avaliação quantitativa de cada aspecto ambiental considerado significativo. A coluna 4 representou o estado, reunindo todos os serviços ecossistêmicos afetados por cada aspecto ambiental significativo.

A coluna 5 representou os impactos significativos, listou as caracterizações dos ganhos e perdas de serviços ecossistêmicos associados a cada aspecto ambiental significativo. E finalmente, a coluna 6 representou o indicativo de Resposta, enumerando recomendações baseadas na informação de cada coluna anterior, que permitam um melhor funcionamento das atividades, diminuam sua pressão sobre o meio ambiente, permitam um maior controle do seu estado e reduzam a perda de serviços ecossistêmicos, através da criação de diretrizes que poderão acompanhar o esquema de aplicação do SGA.

A metodologia foi concebida como uma adaptação e simplificação a partir de uma proposta inovadora de Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015), que detalharam ferramentas de suporte à gestão com base ecossistêmica para portos. Dessa forma, levou em consideração os fatores sociais, ecológicos e econômicos do estudo de caso, o porto de São Francisco do Sul, a partir da sua Base Ecossistêmica, visando além da manutenção dos ecossistemas, a melhoria da qualidade de vida e bem-estar humano da comunidade portuária e do entorno.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ECOSSISTEMAS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Ecosistemas naturais oferecem um conjunto de bens e serviços essenciais à sobrevivência por onde obtemos recursos para a satisfação de necessidades básicas (físicas, químicas, biológicas e psicológicas), e devido à crescente percepção da sua relação com humanos, o conceito de ecossistemas ultrapassou as fronteiras das ciências naturais, sendo usado também nas ciências econômicas e sociais, esferas governamentais, privadas e por organizações não governamentais (RESENDE, 2014).

Para compreender o a dinâmica dos ecossistemas, Daly e Farley (2004) definem as denominadas funções ecossistêmicas, como as constantes relações que acontecem entre os elementos estruturais de um ecossistema, como transferência energética ciclos de nutrientes, regulação de gás, do clima e do ciclo da água, por exemplo.

As funções ecossistêmicas são classificadas por De Groot et al. (2002) como subconjuntos dos processos ecológicos e estruturas ecossistêmicas, e conceituadas como os fatores que levam à geração dos chamados serviços ecossistêmicos, que são os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas, incluindo a ideia de utilidade para o homem. Portanto, quando uma função ecossistêmica proporciona possibilidade e/ou potencial de ser utilizada para benefícios humanos, ela passa a ser ponderada como um serviço ecossistêmico (HUETING et al., 1997). No entanto, nem sempre uma única função irá gerar um específico serviço ecossistêmico, um único serviço pode ser o produto de duas ou mais funções, ou uma única função pode gerar mais que um serviço ecossistêmico (COSTANZA et al., 1997).

No contexto da necessidade de reconhecimento da humanidade sobre a importância e urgência de tomadas de decisão e medidas para a proteção dos ecossistemas, equilibrando preservação ambiental e desenvolvimento econômico, destaca-se a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment – MEA, 2003), que teve como objetivo fornecer base científica para a gestão sustentável dos ecossistemas e bem-estar humano, permitindo também a contínua manutenção e provisão dos serviços gerados pelos mesmos. Ela ocorreu entre 2001 e 2005, e foi fruto de uma parceria entre várias instituições internacionais e com o suporte de muitos governos.

Os serviços dos ecossistemas foram definidos na MEA como os benefícios que as pessoas adquirem dos ecossistemas, os quais são descritos em serviços de provisão, de regulação, de suporte, e culturais. Os serviços de provisão incluem os produtos obtidos dos ecossistemas, tais como alimentos e fibras, madeira para combustível e outros materiais que servem como fonte de energia; Os serviços de suporte são necessários para a produção de todos os outros serviços dos ecossistemas, como formação do solo e produção primária; Os serviços de regulação se relacionam às características regulatórias dos processos ecossistêmicos, como manutenção da qualidade do ar, regulação climática e controle de erosão, sua avaliação se dá pela análise da capacidade dos ecossistemas regularem determinados serviços; Os serviços culturais são os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, muito ligados a valores e comportamentos humanos, como por exemplo, valores espirituais, religiosos, turísticos, de herança histórica, etc.

Na Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2003), considera-se que as políticas ou mudanças de gestão realizadas para responder a problemas e oportunidades relacionadas com os ecossistemas e os seus serviços (nas escalas local, nacional ou internacional) precisam ser adaptáveis e flexíveis para se beneficiarem das experiências do passado e se resguardarem contra os riscos, considerando também as incertezas.

Para Redford (2009) os serviços ecossistêmicos são vistos atualmente como imperativos de conservação para convencer os humanos do valor da natureza. Pesquisas que visam o entendimento entre múltiplos serviços ecossistêmicos e os mecanismos atrás dessas relações irão melhorar nossa habilidade para gerir com sustentabilidade panoramas que fornecem múltiplos serviços ecossistêmicos (BENNETT et al, 2009).

3.2 GESTÃO COM BASE ECOSSISTÊMICA E PORTUÁRIA

Segundo Carollo et al. (2009), a gestão com base ecossistêmica representa ampla gestão integrada dos componentes de ecossistemas interconectados que abranjam a gestão dos múltiplos usos do espaço marinho e costeiro. Gestão com Base Ecosistêmica (GBE) considera também complexas interações entre seres humanos e elementos vivos e não-vivos do ambiente sobre múltiplas escalas no espaço e tempo (CLARKE e JUPITER, 2010).

Planos de gestão com objetivos que integrem tanto a parte social, econômica e ecológica em suas metas sustentam uma abordagem correta de GBE, todavia, as ações de intervenção, que deveriam ser mais específicas são observadas nos critérios gerais, pois apesar de ser

reconhecida a importância de base científica no planejamento de gestão, não é o que acontece na prática (ARKEMAL et al, 2006). O que se espera é a melhoria na comunicação entre cientistas, agências de gestão (em todas as escalas de poder) e o público, com o propósito de preencher as lacunas existentes entre as perspectivas ecológicas e humanas, facilitando o entendimento e aplicação da GBE.

O Brasil, seguindo o exemplo de diversos países que programaram restrições e diretrizes de Gestão Ambiental Portuária, definiu a Portaria SEP, 104 de 2009, sobre a necessidade de um sistema de gestão ambiental e segurança do trabalho aplicado aos portos (ASMUS et al., 2015). A gestão ambiental portuária no Brasil ainda ocorre de maneira fraca e segmentada, nos deixando numa posição bem abaixo do ideal em termos globais (PORTO E TEIXEIRA, 2002; LOURENÇO, 2012).

No entanto apesar da questão ambiental portuária apresentar ainda diversos impactos negativos sociais e ambientais, ao mesmo tempo apresenta importantes potencialidades (LOURENÇO E ASMUS, 2015). Cunha (2008) mostra a interferência humana nos ecossistemas, como em projetos de expansão de instalações portuárias, que provocam alterações na dinâmica costeira, na paisagem, na linha de costa, supressão de ecossistemas marinhos ou costeiros, além do comprometimento dos recursos ambientais para outros usos como turismo, pesca e transporte local.

3.3 MODELO DPSIR

Para exame dos resultados obtidos referentes a como a gestão com base ecossistêmica pode ser integrada ao SGA do Porto de São Francisco do Sul, foi utilizado o modelo causal DPSIR (Driving forces / Pressure / State / Impact / Response), traduzido em Força motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta, criado pela European Environment Agency (EEA, 1999), e modificado em EEA (2010).

Segundo EEA (1999) neste modelo de análise, o desenvolvimento social e econômico representam as forças motrizes que exercem pressões no ambiente, e, conseqüentemente, no estado das mudanças ambientais, assim como na provisão de adequadas condições de saúde, disponibilidade de recursos e biodiversidade, levando aos impactos na saúde humana, ecossistemas e materiais, que podem implicar na resposta da sociedade na forma de políticas públicas, que retorna às forças motrizes, estado, ou impactos diretamente, através de ações de adaptação, mitigação ou cura.

Portanto a estrutura dos indicadores do modelo é: Forças-Motrizas (Driving forces); influências das atividades humanas ao meio ambiente. / Pressões (Pressure); descrevem os aspectos das forças motrizes que podem causar problemas. / Estado (State); mudança na condição ambiental, causada pelas pressões. / Impactos (Impact); consequências das mudanças de estado do ambiente. / Resposta (Response); medidas (geralmente políticas) tomadas no esforço de mitigar ou reverter os impactos causados pelas atividades humanas.

Cooper (2012) caracteriza o modelo DPSIR e considera suas limitações, apontando falhas existentes no mesmo, por exemplo, quanto às consequências de atividades humanas específicas ou as causas de mudanças específicas nos ecossistemas, apresentando então o projeto europeu ELME, que buscou melhorar os fundamentos do conceito do DPSIR, particularmente com uma visão que suporte análise econômica e responsabilidade (bem-estar), e desenvolveu um modelo “melhorado”, o DPSWR (Driver/Pressure/State/Welfare/Response).

A eficácia do modelo DPSIR também é discutida em Patrício (2016), por ser uma ferramenta muito utilizada pela comunidade acadêmica nas duas últimas décadas, questionou-se se ele é muito procurado por ser realmente eficaz ou por “comodismo” e falta de modelos causais melhores de avaliação ambiental. A autora destaca a real importância do modelo na avaliação de ecossistemas marinhos e costeiros, aponta a existência de diversos outros baseados no DPSIR e os conflitos existentes entre as ciências sociais e da natureza na aplicação dos mesmos.

Destaca-se aqui Kelble et al. (2013), que apresenta um destes modelos com base no DPSIR, relacionando-o à gestão com base ecossistêmica e aos serviços ecossistêmicos. É o modelo EBM-DPSER (Ecosystem Based Management – Driver / Pressure / State / Ecosystem service / Response), que trata dos impactos associados à perda ou ganho de serviços ecossistêmicos, diferente do modelo “tradicional” que relaciona os impactos à interferência negativa humana nos ecossistemas.

A ferramenta DPSIR utilizada neste trabalho é predominantemente a “tradicional”, porém também pode ser associada a estas outras em destaque, pois inclui o bem-estar social e relaciona diretamente suas fases aos serviços ecossistêmicos afetados pela atividade portuária.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CONTEXTO HISTÓRICO DO PORTO

4.1.1 História do município e Implementação do Porto

O território que atualmente é denominado como o município de São Francisco do Sul configura o terceiro povoado mais antigo do Brasil. A história do porto de São Francisco do Sul está intimamente ligada à história da própria cidade, pois foram as condições portuárias favoráveis da região que permitiram o seu desenvolvimento urbano.

Lima (2016) discute, entre outras, a atividade portuária no município de acordo com sete fases históricas criadas pelo autor, são elas: fases I (1594-1640) e II (1641-1756) – atividade portuária considerada fraca, apenas para abastecimento de alimentos; fase III (1757-1822) – marcada pelo início das atividades comerciais; fase IV (1823-1851) – transporte de mais de 15 embarcações para o Rio de Janeiro; fase V (1852-1900) – considerável exportação de madeira e erva-mate; fase VI (1901-1945) – início das atividades portuárias particulares; e fase VII (1946-2015) – configurada pelo aumento de importação e exportação devido ao início da atividade industrial no município de São Francisco do Sul. Contudo, a principal obra referente a este tema é de Seibel (2010), que trata em detalhes o histórico portuário e do município.

Seibel *op. cit.* aborda desde o momento em que a primeira embarcação (francesa) chegou ao território em 1504, habitado até então pelos índios Carijó, da nação Tupi-Guarani. Ao longo do século XVI diversas expedições navegavam por estes mares com o objetivo de tentar chegar às Índias. Thiago (2004) destaca as disputas entre espanhóis e portugueses no processo de exploração, ocupação e colonização das terras ao sul do continente americano, visto que a linha de Tordesilhas ainda não estava demarcada definitivamente.

Foi em meados do século XVII que portugueses consolidaram o povoado Nossa Senhora da Graça, que atualmente é a cidade de São Francisco do Sul. Somente a partir de 1800 foram tomadas medidas de proteção contra invasores, na construção de fortificações na área. A autora destaca que no século XIX o município consolidou-se como porta de entrada para milhares de imigrantes europeus através do porto de São Francisco em busca de melhores condições de vida na América. Eles colonizaram diversos municípios da região ao longo dos anos, e seu perfil

motivado e empreendedor foi fundamental para o desenvolvimento social e econômico da região.

Foram construídas estradas e ferrovias além dos acessos fluviais, todos estrategicamente localizados aos arredores do porto de São Francisco do Sul, facilitando o escoamento dos produtos da região, por exemplo, a Estrada de Ferro São Francisco-Porto União, construída no início do século XX, e posteriormente o município foi incluído no trajeto da Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande. Os ciclos da madeira e erva-mate, seguidos do trigo em grão (além de cargas gerais) foram os principais propulsores do desenvolvimento econômico do município e arredores, especialmente Joinville.

O transporte pelo rio Cachoeira foi por muito tempo o principal meio de ligação entre estas duas cidades. O rio sofreu vários aperfeiçoamentos para melhoria de sua navegabilidade, no entanto, em 1934, a Companhia ferroviária Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande, com permissão do governo Federal, iniciou o aterramento total do canal do Linguado, em alternativa à ponte móvel que não tinha mais condições de tráfego, devido ao fechamento do canal norte, intensificando a corrente no canal sul, que causou sérios danos à fundação da ponte (CREMER et al, 2006).

O fechamento do canal transformou a ilha de São Francisco do Sul em uma península, foi uma medida drástica que é debatida até hoje. Ambientalmente, tal medida transformou os ecossistemas da área de forma brutal, e economicamente prejudicou principalmente as companhias de navegação. Porém o porto não foi tão afetado, pois já havia a estrada de ferro e em 1938 foi inaugurada a estrada ligando São Francisco e Joinville, construída a partir do aterro do canal. Cremer op. cit. salienta que todos os estudos sobre o caso até então confirmam que o fechamento do canal do Linguado foi um erro de graves consequências para toda a região, na hidrodinâmica do estuário e sua biota, associado também ao aumento de poluentes, inundações e recorrente redução do calado do porto.

A origem do porto oficial de São Francisco do Sul teve início em 1912, quando o Governo Federal autorizou à Companhia da Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande a implantação uma estação marítima na baía de São Francisco do Sul, contudo a obra não foi executada (PDZ, 2011). Foi em 1922 que a União passou ao governo estadual a responsabilidade pela concretização e administração das obras, que novamente não foram realizadas (BERGER, 2006). Então em 1941 o planejamento para a construção do Porto de São Francisco do Sul foi reativado, com a concessão de 70 anos da União para o governo do Estado

de Santa Catarina e a apresentação de um novo projeto em 1944 pelo Departamento de Portos, Rios e Canais, dando início às obras no mesmo ano (Seibel, 2010).



Figura 2 - Vista aérea do antigo porto, hoje Museu Nacional do Mar. Fonte: Acervo do Museu Histórico de São Francisco do Sul.

Diversas complicações e paralisações nas obras ao longo dos anos não impediram o embarque e desembarque de mercadorias na cidade pelo porto “antigo”, ainda um dos maiores portos exportadores do continente (fig.2). Em 1955 o porto oficial foi inaugurado, apresentando 550m de cais acostável e dois armazéns de 4000 m² cada. No mesmo ano foi criada a autarquia Administração Portuária de São Francisco do Sul - APSFS.

4.1.2 Histórico do Funcionamento do Porto

A partir de sua inauguração em 1955, a APSFS investiu em melhorias e equipamentos para atender a demanda de importação e exportação, porém, no final da década de 50 e a movimentação de cargas estava abaixo das expectativas econômicas do município, então uma alternativa criada junto ao governo Federal foi a inclusão do porto de São Francisco do Sul na rota de exportação do café, que ajudou, mas durou pouco tempo devido à descobertas de fraudes no processo, isso somado ao declínio da economia ervateira e madeireira no início da década de 60 (Seibel, 2010).

Segundo LABTRANS (2012) na década de 70 foram criados dois novos terminais portuários, o Tefran – Terminal São Francisco do Sul, da Petrobras para recebimento de petróleo, e o terminal de grãos da Cocar – Companhia Catarinense de Armazenamento,

incorporada pela CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina.



Figura 3 - Porto de SFS na década de 80. Fonte: Acervo do Museu Histórico de São Francisco do Sul.

Foi a partir da década de 80 que o porto entrou num “surto de desenvolvimento”, de acordo com Seibel (2010), onde começaram os investimentos em automatização no transporte de grãos, no setor industrial da região, além do crescimento do transporte de containers, motivando a construção de um pátio de 16 mil m² para armazenamento dos mesmos (fig. 3).

O salto comercial na década de 90 foi determinante para a retomada de crescimento do porto de São Francisco do Sul, com grande procura dos agentes importadores e exportadores, causou um esgotamento na capacidade física da área portuária e conseqüentemente a necessidade de implantação de projetos de melhoria e ampliação (LABTRANS, 2012).

A Lei 8.630/93 de Modernização dos Portos apostou no incentivo à iniciativa privada para o setor portuário, pois a abertura comercial dos anos 1990 aconteceu sem que os portos estivessem preparados para tanto fluxo de mercadorias importadas (GOULARTI FILHO, 2007). Para São Francisco do Sul, alguns desses incentivos são mencionados em Seibel (2010), como obtenção de maior autonomia da Administração do Porto, a criação do CAP e do OGMO, visando diminuir os custos operacionais da atividade portuária.

Devido ao grande crescimento do porto, São Francisco do Sul obteve o melhor índice de movimentação de cargas em contêineres do Brasil entre 2001 e 2003, e em 2004 teve início o Corredor de Exportação, formado pelos terminais da Cidasc, Bunge e Terlogs, aumentando a capacidade de movimentação e a competitividade do porto (SEIBEL, 2010).

O Plano Diretor do município, instituído em 2006, também foi fundamental na delimitação de diretrizes para a operação do porto em relação à zona urbana de São Francisco

do Sul, estabelecendo condicionantes de mediação entre o desenvolvimento portuário, preservação do patrimônio, histórico, ambiental e cultural da cidade e de mitigação dos conflitos existentes, por exemplo, o de tráfego (LABTRANS, 2012).

Atualmente, esta é a disposição da infraestrutura portuária de São Francisco do Sul (fig. 4). O TESC é o antigo Tefran, atualmente um terminal portuário de múltiplo uso e dispõe de área total de 31.000 m², com dois berços de atracação, 301 interno e 302 externo. Ele atende às demandas de carga geral, contêiner e granel sólido, para as operações de recebimento, armazenagem e envio de cargas e mercadorias. A CIDASC opera um terminal graneleiro com capacidade de armazenagem de 110 mil toneladas para granéis sólidos e 9 mil m³ para óleos vegetais (LABTRANS, op. cit.).

A Terlogs e Bunge são empresas privadas com instalações próprias que atendem ao corredor de exportação do porto dedicado à movimentação de granel sólidos vegetal, como soja e milho. A Terlogs opera uma área de 40 mil m² com capacidade total para armazenamento de 140 mil toneladas de granéis e a Bunge conta com 125 mil m² e capacidade de armazenagem é de 200 mil toneladas de granéis sólidos e 45 mil toneladas de óleo de soja (LABTRANS, op. cit.).

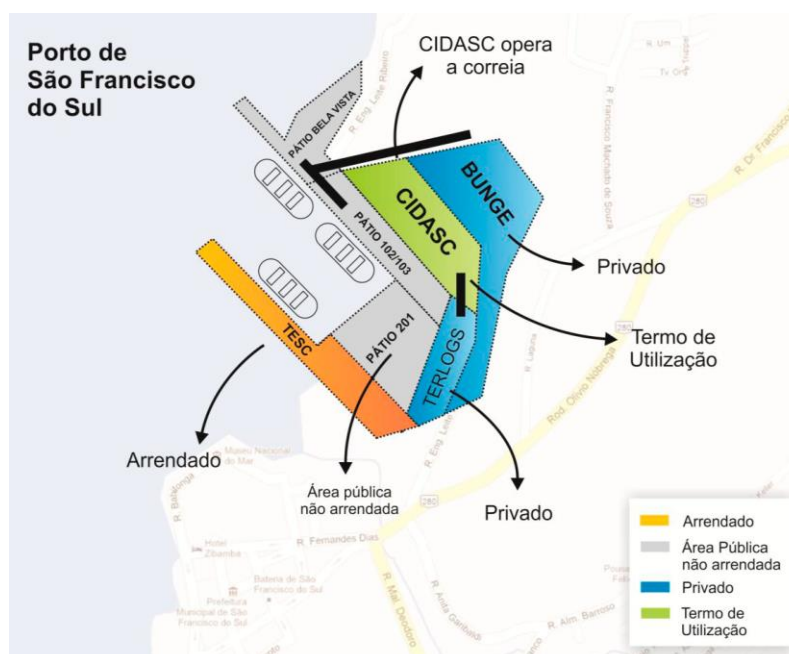


Figura 4 - Utilização do porto de São Francisco do Sul. Fonte: LABTRANS, 2012.

Com vistas ao aprimoramento de sua infraestrutura e capacidade de operação, o porto de São Francisco do Sul está continuamente investindo em melhorias. Seibel (2010) fez um

breve resumo de algumas, destacando-se: a derrocagem da Lage da Cruz, (formação rochosa na bacia de evolução do porto, concluída em 2009); dragagem de aprofundamento dos berços de atracação (2010); modernização do sistema elétrico do porto (concluída); e especialmente as obras de construção de um anel ferroviário e de duplicação da BR-280, ambas não concluídas até o momento.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.2.1 Baía da Babitonga

O conceito de estuário pode ser utilizado para indicar a região interior de um ambiente costeiro, onde ocorre o encontro das águas fluviais e marinhas, transportadas pelas correntes de maré, estendendo-se rio acima até o limite da influência da maré (MIRANDA et al., 2002).

A denominação do estuário da Baía da Babitonga originou-se na palavra “bepitanga”, que era a forma como os índios carijós, primeiros habitantes daquela terra, a chamavam (BERNSTOFF, 2008). O estuário da baía da Babitonga está localizado entre as coordenadas 26°02’-26°28’ S e 48°28’-48°50’ W, na região norte do litoral Catarinense, sendo limitado pelos municípios de São Francisco do Sul, Araquari, Barra do Sul, Itapoá, Garuva e Joinville.

O estuário da Babitonga compreende um complexo dividido em três porções: a região do rio Palmital (ao norte), o corpo central da baía propriamente dita, e a região do Canal do linguado, contornando a Ilha ao Sul (CREMER et al., 2006). O canal do Linguado formava uma segunda ligação com o mar e foi permanentemente aterrado na década de 30 para a construção da rodovia SC-280, resultando em dois estuários, o Barra do Sul (ao sul) e a Baía da Babitonga (ao norte).

O estuário representa a maior baía do estado de Santa Catarina, abrigando 24 ilhas em suas dimensões aproximadas de 160 km² de área total, 20 km de comprimento e até 5 km de largura. Conforme Cremer et al. (2006), os municípios no entorno da baía da Babitonga representam um total de mais de meio milhão de habitantes, que resultam em consideráveis problemas quanto à contaminação da água, desmatamento, sobrepesca, e ocupação ilegal das margens, fatores estes somados ao fato de que apenas a partir da década de 90 o estuário passou a ser alvo de pesquisas voltadas à sua conservação.

Atualmente está em desenvolvimento um grande projeto com vistas de integração econômica, ecológica e social na região, chamado Babitonga Ativa. Resultados obtidos a partir

de reuniões com atores diretos do transporte aquaviário apontam alguns dos principais conflitos e desafios enfrentados na área, são estes: vandalismo nos aparelhos de boias, presença de embarcações e redes nos canais de acesso e pesca na monobóia, onde são sugeridas as soluções de fiscalização, conscientização e até multa a infratores (UNIVILLE, 2017).

4.2.2 O Porto de São Francisco do Sul

O porto de São Francisco do Sul está localizado na porção leste da baía da Babitonga, entre as coordenadas 26° 14' S e 48° 42' W no município de São Francisco do Sul (fig. 5), litoral Norte do estado de Santa Catarina. A cidade é a mais antiga do estado, com localização privilegiada a apenas 40 km de distância de Joinville, maior cidade de SC. O município possui 498,6 km² de extensão e população de 42.520 habitantes de acordo com IBGE (2010).

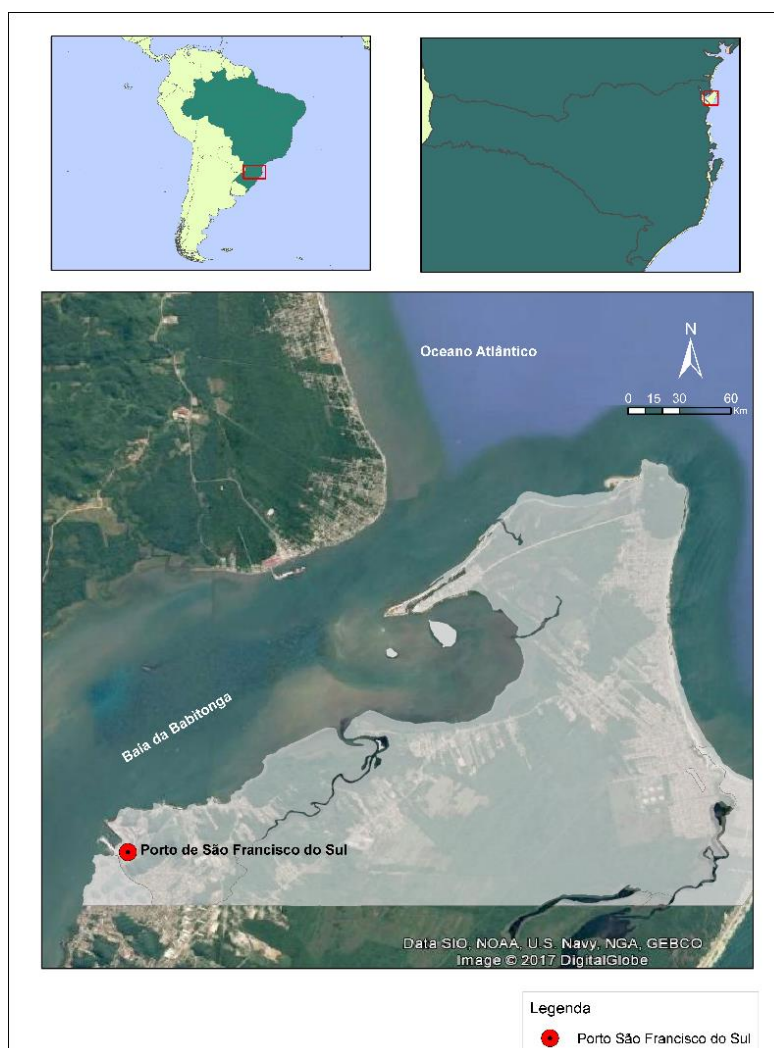


Figura 5 – Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Elaborado pela autora.

O porto foi oficialmente inaugurado em 1955 e desde então, é gerenciado pelo estado de Santa Catarina através da Autarquia APSFS. Segundo Berger (2006) a área de influência do porto abrange as regiões Norte e Nordeste do estado, Vale do Rio Itajaí e Planalto Serrano. Além da atividade portuária como principal atividade econômica do município, destaca-se em segundo plano o turismo na área (MANCINI, 2007).

Segundo Cabral (2011) “é impraticável não mencionar o porto ao se referir ao município”, pois São Francisco do Sul apresenta elevado grau de dependência em relação ao porto, visto que ao contrário de cidades portuárias como Rio Grande e Rio de Janeiro, o município não desenvolveu a atividade industrial, (setor forte em Joinville, e outros municípios da região como Jaraguá do Sul e São Bento do Sul), tendo sua atividade econômica determinante no ramo portuário, comércio, serviços, pesca e turismo, com o porto e os serviços por ele gerados, bem à frente de quaisquer outras atividades.

Atualmente a poligonal oficial do porto de São Francisco do Sul está sendo atualizada e encontra-se em trâmite no Ministério dos Transportes, Portos e Aviação para ser publicada em Diário Oficial. A poligonal proposta apresenta uma área muito maior, que inclui a região de bota-fora de sedimentos de dragagem (meio marinho) e outras áreas de influência do porto (fig. 6).



Figura 6 – Poligonal atual e proposta para o porto de São Francisco do Sul. Fonte: APSFS (2016).

O município de São Francisco do Sul comporta sistemas ambientais marinhos, estuarinos e fluviais, possuindo também seu litoral dividido, entre a área litoral banhada pelo oceano Atlântico e a área que abriga a baía estuarina da Babitonga, maior baía do estado de Santa Catarina. Além de dezenas de ilhas, possui também uma considerável faixa de mata atlântica preservada, destacando-se os ecossistemas de restinga e manguezal.

A maré na área do porto apresenta desigualdades diurnas, com o nível médio acima do nível de redução da carta náutica, de 0,84m no porto e a corrente de maré pode variar de 2 nós a 4 nós, tanto na enchente como na vazante, apresentando maior velocidade na barra, sendo que na parte norte do cais do porto a maré de vazante pode dificultar as manobras de atracação e desatracação de embarcações (PDZ, 2011).

4.2.3 Unidades Ambientais

Descrição das 10 unidades ambientais (quadro 4) apresentadas para o porto de São Francisco do Sul, situadas em uma área que comporta tanto a poligonal do porto atual, como a poligonal proposta para o futuro (fig. 7). O porto de SFS responde ao IBAMA quanto às suas questões ambientais.

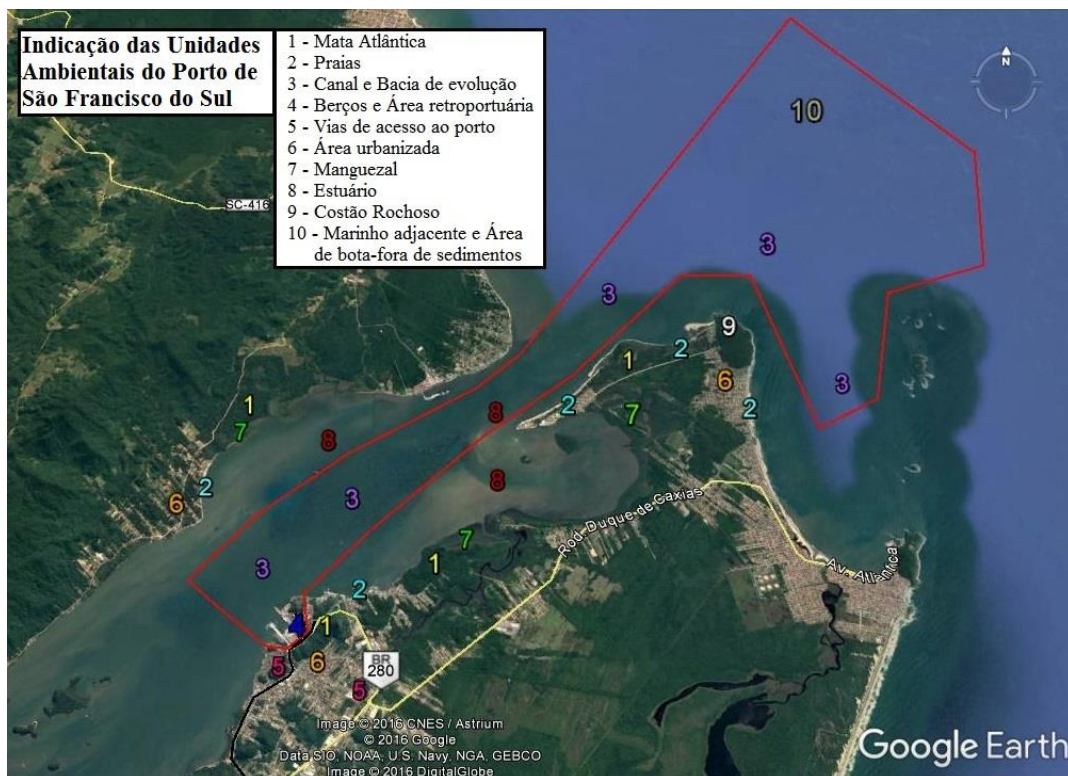


Figura 7 – Unidades ambientais do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.3.1 Mata Atlântica

Segundo ATLAS (2016) a porção remanescente de Mata Atlântica que compreende o município de São Francisco do Sul no estado de Santa Catarina é classificada predominantemente como Floresta Ombrófila Densa, porém também há significativa presença dos ecossistemas associados de restinga e mangue. A mata atlântica é uma das regiões mais ricas em biodiversidade e também uma das mais ameaçadas do mundo; sofreu sucessivos desmatamentos durante séculos, que causaram danos imensuráveis ao ambiente.

Mesmo que atualmente restem apenas 12,5% de remanescentes florestais de cobertura nativa (acima de 3 hectares), a Mata Atlântica, que abrange 17 estados brasileiros, ainda sofre grande pressão antrópica, visto que 72% da população brasileira reside em sua área (ATLAS, 2016). No município de São Francisco do Sul, ainda há 45% de floresta remanescente, na forma de mata, mangue e restinga. Esta unidade ambiental foi identificada tanto na área do porto organizado, como na área de influência do porto.

4.2.3.2 Praias

As praias são formações derivadas do transporte e deposição de sedimentos produzidos pela erosão das costas rochosas devido ao movimento das ondas e marés na linha costeira dos oceanos (PRESS et al., 2006). A erosão do continente pelos rios também é uma fonte de sedimentos para a formação de praias (SCHMIEGELOW, 2004).

Apesar de ser um ambiente aparentemente homogêneo, as praias são muito dinâmicas e podem apresentar características físicas extremamente diferentes, dependendo de diversos fatores, como a proximidade de cada uma a rios, costões rochosos, tipo de vegetação, tipo de clima, inclinação da praia, regime de ondas e marés. Neste estudo foram consideradas as praias: dos Ingleses, Bonita, Figueira, Paulas, Calixto, Varizes, Capri, Forte, Ubatuba e Itaguaçu.

4.2.3.3 Canal e Bacia de Evolução do Porto

Entrada do porto e área de evolução das embarcações com formação e localização compatíveis com a batimetria local, composição do padrão hidrológico e dragagens de manutenção. Esta unidade está predominantemente inserido na unidade ambiental estuário, no

entanto é considerada aqui apenas a área de uso dos navios, e seus respectivos serviços ecossistêmicos.

O canal de acesso do porto de São Francisco do Sul tem 17,2 km de extensão, com 150 metros de largura, 13 metros de calado, possui ampla bacia de evolução, com amplitude de maré de 2 metros e 5 áreas de fundeadouros oficiais (APSFS, 2016). É monitorado por um moderno sistema de sinalização eletrônica que cobre todo o canal de acesso e a bacia de evolução, além do sistema de boias e torre com energia solar, que suporta ventos de até 200 km/h, garantindo precisão e segurança à navegação do Porto. A bacia de evolução possui diâmetro de 615 metros e profundidade de 14 metros PDZ (2011), encontra-se adjacente aos berços de atracação e permite que o cais receba embarcações com até 276 metros de comprimento (LABTRANS, 2012).

4.2.3.4 Berços e Área Retroportuária

Os berços são a estrutura física de acostamento das embarcações no sistema portuário para atividades de carga-descarga e de transbordo. O Porto de São Francisco do Sul apresenta um cais acostável de 1.530 metros de extensão, com 06 berços de atracação: 101, 102, 103, 201, 301 interno e 301 externo, todos com 14m de profundidade (LABTRANS, 2012). Atualmente a APSFS aguarda posicionamento do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação para autorização da construção do berço 401.

A área retroportuária representa o espaço terrestre adjacente ao cais de atracação caracteristicamente ocupado por estruturas de apoio à atividade portuária, tipicamente constituídas por armazéns, pátios, vias de circulação de mercadorias, maquinário de apoio, oficinas, áreas de vivência e segurança e setores administrativos. Na retroárea do Porto de SFS destacam-se três terminais de grandes empresas que compõem o corredor de exportação instalado na zona primária do Porto: da Terlogs, Bunge e CIDASC.

4.2.3.5 Vias de Acesso ao Porto

São consideradas aqui as vias terrestres de acesso ao Porto, por meio rodoviário e ferroviário. Podem ser destacados diversos conflitos nas cidades cortadas pelas vias de acesso ao porto, com cruzamentos rodoviários, ferroviários e semáforos que prejudicam a capacidade de tráfego.

A principal ligação rodoviária do município é através da BR-280, que liga São Francisco do Sul a Joinville, maior cidade do estado, localizada a apenas 40 km de distância. Segundo LABTRANS (2012), a BR 280 intercepta a BR-101 a 34 Km do porto e a BR-116 em Mafra (SC), possui uma capacidade de tráfego média que tende a saturar nos períodos de veraneio, além do tráfego intenso regular do fluxo entre os municípios de Joinville e Jaraguá do Sul.

A duplicação da BR-280 faz parte do PAC (programa de Aceleração do Crescimento) do Governo Federal, e abrangerá os municípios de Araquari, Guaramirim, Jaraguá do Sul e São Francisco do Sul. Porém, as obras estão atrasadas devido à escassez de recursos financeiros necessários para sua conclusão.

A BR-101 é a principal rodovia próxima aos portos catarinenses, localizada na região com maior industrialização do estado, possui intenso tráfego de caminhões, que representam até 50% do volume da rodovia em períodos críticos (LABTRANS, 2012). Por isso, apesar de ser uma rodovia pedagiada, apresenta baixa qualidade de tráfego.

O transporte ferroviário do porto de São Francisco do Sul é mantido pela ALL (América Latina Logística). Ele ocorre por meio da estrada de ferro 485, ligando o município até Mafra, que tem acesso à rede ferroviária de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, entre outras. Há diversos conflitos relacionados às operações ferroviárias com o trânsito de veículos e pedestres na cidade, especialmente no cruzamento com as vias urbanas, pois a ferrovia atravessa a cidade até chegar ao porto, gerando transtorno e congestionamentos.

4.2.3.6 Área Urbana

São as áreas urbanas de São Francisco do Sul adjacentes ao Porto Organizado. Como já foi mencionado, SFS é vizinho de Joinville, o maior município do estado, o que afeta diretamente suas relações socioeconômicas. Além disso, devido à composição histórica do município e do porto, destaca-se que 92,8% da população estão concentrados na zona urbana (IBGE, 2010).

A atividade portuária é a maior fonte de renda do município, portanto, o porto possui enorme influência na geração de emprego e renda, além de estar localizado praticamente no “coração da cidade”, influenciando diretamente o cotidiano urbano. São Francisco do Sul pode ser considerado um município altamente urbanizado, possui a orla caracterizada como fator determinante para a ocupação voltada ao turismo e lazer, assim como diversas atrações

históricas, culturais e ecológicas de destaque, que devem ser levadas em consideração na relação porto-cidade (LABTRANS, 2012).

4.2.3.7 Manguezal

Manguezais são ecossistemas costeiros, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, suscetíveis ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Possuem uma vegetação típica, capaz de desenvolvimento em áreas alagadas salobras, são importantes berçários naturais e habitats de espécies, considerados zonas de alta produtividade biológica por apresentarem integrantes em todos os segmentos da cadeia alimentar.

No Brasil os manguezais podem ser encontrados desde a costa do Amapá até Santa Catarina. Infelizmente grande parte desse ecossistema já foi perdida devido à ocupação desordenada das zonas costeiras, na conversão destas áreas em carcinicultura, áreas destinadas ao turismo, entre outros.

A unidade ambiental manguezal na área de influência do porto de São Francisco do Sul está inserido no ecossistema da mata Atlântica, estando aqui destacado devido à sua importância e fragilidade na área de estudo, considerada por CREMER et al. (2002) a última grande formação de manguezais do hemisfério sul.

4.2.3.8 Estuário

O conceito de estuário pode ser apresentado em suas várias formas ao longo do tempo: Pritchard (1955 apud MIRANDA et al., 2002) “um corpo de água costeiro semifechado, com ligação direta com o oceano aberto, no interior do qual a água do mar é mensuravelmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental”. Kjerfve (1989 apud MIRANDA et al., 2002) definiu um sistema estuarino como “um ambiente costeiro com conexão restrita com o oceano adjacente à qual permanece aberta pelo menos intermitentemente, que pode ser subdividido em três zonas distintas: Zona de Maré do Rio, Zona de Mistura e Zona Costeira.” Então, Dyer (1997 apud MIRANDA et al., 2002) conceitua estuário em “um corpo de água costeiro semi-fechado com interligação livre com o oceano adjacente, estendendo-se rio acima até o limite de influência da maré, sendo que em seu interior a água do mar é mensuravelmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental”.

Os estuários são ambientes únicos, com características físicas e químicas específicas, por exemplo, salinidade, temperatura, etc. Eles apresentam alta produtividade, devido ao recebimento de nutrientes fluviais, marinhos e dos ambientes costeiros (mangues, marismas). Porém, apresentam baixa diversidade, pois tais condições restringem bastante a capacidade de sobrevivência de muitas espécies.

Por causa disso, estuários são ambientes típicos de poucas espécies com elevada densidade e biomassa. Também são zonas de abrigo, reprodução e berçário para diversas espécies em um determinado período de seu desenvolvimento, portanto, de suma importância para a manutenção das zonas costeiras.

Apesar de abranger outras unidades ambientais em seu interior, neste caso, a área considerada é referente ao estuário como corpo d'água, envolvendo toda a região a partir do início da baía da Babitonga e seus respectivos serviços ecossistêmicos.

4.2.3.9 Costão Rochoso

Costões rochosos são ecossistemas costeiros de transição, formados por rochas, localizados entre os meios terrestre e aquático, e de grande riqueza e diversidade biológica. Devido a maior parte das espécies que o habitam serem marinhas, podem ser considerados mais como extensões do ambiente marinho que do terrestre (CARVALHAL e BERCHEZ, 2009).

É considerado aqui o afloramento rochoso identificado na região do Forte Marechal Luz, extremo nordeste do município, o qual pertence ao Complexo São Francisco do Sul segundo Vieira (2016), para denominar toda a área de costões rochosos do município. Os costões são ambientes fundamentais para a manutenção de outros ecossistemas, de grande importância para a morfologia das praias, além de exercerem função de fornecer alimento, de abrigo físico e habitat para muitas espécies.

4.2.3.10 Marinho Adjacente e Área de Bota-fora de Sedimentos

A unidade marinha inicia com as praias oceânicas a partir da isóbata de 10 metros sugerida pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. O porto possui diversos programas de monitoramento, destacando-se, para esta unidade ambiental, o de monitoramento de sedimentos marinhos, monitoramento de cetáceos, de quelônios e de biomonitores.

A área de botafora dos sedimentos oriundos de dragagem de manutenção e aprofundamento do porto de São Francisco do Sul está localizada na área marinha adjacente, oceano Atlântico.

Nº	Unidades Ambientais	Classif.	Serviços Ambientais	Benefícios	Atores que se beneficiam
1	Mata Atlântica	Suporte	Habitat / Fotossíntese	Suporte para a fauna / Manutenção da qualidade de vida	Fauna / Comunidade local
		Provisão	Biomassa	Suporte para a flora	Flora local
		Regulação	Microclima / Ciclagem de nutrientes / Proteção do solo	Manutenção climática / Suporte para fauna e flora	Fauna e flora / Comunidade local
		Cultural	Paisagem	Beleza cênica	Comunidade local
2	Praias	Suporte	Habitat / Base para pesca	Suporte para a fauna local / Suporte para pesca artesanal	Fauna e flora local / Pescadores e comunidade locais
		Provisão	Alimento	Fauna e flora local	Fauna e flora local
		Regulação	Balço sedimentar	Proteção costeira / Retenção de sedimentos	Comunidade local / Porto
		Cultural	Reprodução cultural / Paisagem / Lazer	Lazer / Recreação / Pesquisa e educação	Comunidade local / Turismo / Instituições ensino e pesquisa
3	Canal e bacia de evolução do porto	Suporte	Navegabilidade / Corredor ecológico	Transporte / Área de fundeio	Porto / Empresas relacionadas ao transporte portuário
		Provisão			
		Regulação	Balço hídrico / Absorção e diluição de contaminantes	Escoamento / Receptor de efluentes	Comunidade local / Porto
		Cultural			
4	Berços e Área retroportuária	Suporte	Espaço portuário / Circulação e armazenagem de carga	Desenvolvimento portuário / Distribuição de mercadorias e facilitação de serviços portuários	Porto / Empresários do setor portuário / Comunidade local
		Provisão	Logística	Suporte ao fluxo de embarcações e do transporte terrestre	Empresários do setor portuário / Comunidade local
		Regulação	Regulação econômica	Relações sociais, institucionais e de mercado	Empresários do setor portuário / Comunidade local
		Cultural			
5	Vias de acesso ao Porto	Suporte	Circulação de pessoas, veículos e mercadorias	Distribuição de pessoas, mercadorias e serviços urbanos e portuários	Empresários do setor portuário / Comunidade local
		Provisão	Logística	Escoamento de mercadorias / chegada de mercadorias, turistas e pessoas ao sistema urbano e ao porto	Porto / Empresários do setor portuário / Comunidade local
		Regulação	Controle do tráfego rodoviário e ferroviário	Escoamento de mercadorias / Chegada de mercadorias ao porto	Porto / Empresários do setor portuário
		Cultural			
6	Área urbanizada	Suporte	Infraestrutura	Habitação, mobilidade e desenvolvimento da vida urbana / Acessibilidade aos serviços / Bem-estar social	Comunidade local / Turismo / Setor governamental / Porto
		Provisão	Serviços urbanos	Acessibilidade à água, energia, recolhimento de resíduos, saúde, educação / Bem-estar social	Cooperativas locais / Comunidade local / Porto

		Regulação	Serviços urbanos / Regulação econômica, jurídica e administrativa	Relações sociais e institucionais	Comunidade local / Porto
		Cultural	Reprodução cultural e patrimonial	Manutenção da identidade cultural	Comunidade local
7	Manguezal	Suporte	Produção de matéria orgânica / Habitat / Fotossíntese	Suporte para a fauna / Manutenção da qualidade de vida	Fauna / Comunidade local / Pesca
		Provisão	Berçário de espécies / Alimentos / Biomassa	Pesca artesanal / Suporte para a fauna	Fauna / Pesca
		Regulação	Proteção da linha de costa / Ciclagem de nutrientes	Controle de erosão / Retenção de sedimentos / Proteção da floresta	Comunidade Local / Pesca
		Cultural	Paisagem	Beleza cênica	Comunidade local
8	Estuário	Suporte	Produção de matéria orgânica / Habitat / Navegabilidade	Suporte para a fauna / Transporte	Porto / Comunidade local / Fauna e flora
		Provisão	Berçário de espécies / Alimentos	Área de passagem, reprodução, proteção e alimentação da fauna / Suporte para a pesca	Fauna local / Pescadores artesanais
		Regulação	Abrigo / Controle hídrico	Escoamento / Receptor de aporte de sedimentos / Receptor de efluentes sanitários e industriais	Porto / Indústrias
		Cultural	Reprodução cultural / Paisagem	Lazer / Turismo / Recreação	Comunidade local / Turismo
9	Costão Rochoso	Suporte	Diversidade de habitats	Suporte para a fauna local	Fauna e Flora local
		Provisão	Estoque de mariscos / Estoque pesqueiro	Coleta de marisco / Pesca artesanal	Comunidade local / Pescadores artesanais / Setor gastronômico local
		Regulação	Abrigo físico	Segurança à navegação e fundeio	Setor pesqueiro/ Comunidade local
		Cultural	Paisagem / Área de lazer	Lazer / Mergulho / Pesquisa e educação / Pesca recreativa	Comunidade local / Instituições de ensino
10	Marinho Adjacente e Área de bota- fora de sedimentos	Suporte	Navegabilidade / Espaço receptor de efluentes / Habitat / Espaço para descarte de material de dragagem	Transporte / Área de passagem, reprodução, alimentação da fauna marinha / Local para “estocagem de sedimentos”	Porto / Empresários do setor portuário / Setor pesqueiro / Turismo / Comunidade / Fauna e flora
		Provisão	Estoque de sedimentos / Estoque pesqueiro	Pesca	Porto / Empresários do setor portuário / Comunidade / Setor pesqueiro
		Regulação	Fluxo de sedimentos / Absorção e diluição de contaminantes	Diluição de contaminantes do porto	Porto / Comunidade local
		Cultural			

Quadro 4 – Unidades Ambientais do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 QUADROS E MATRIZES

4.3.1 Macroatividades

As macroatividades portuárias, neste trabalho, equivalem de acordo com o modelo DPSIR, às pressões que o porto gera sobre os ecossistemas da área. Foram identificadas diversas

macroatividades em São Francisco do Sul, e mais especificamente, as atividades do porto presentes ou não em cada macroatividade. Esta identificação mostrou os tipos de atividades portuárias existentes e permitiu a obtenção de dados que auxiliaram na identificação dos aspectos ambientais.

Quanto às obras portuárias de infraestrutura e instalações (quadro 5), foram identificadas atividades relacionadas à adequação e manutenção da infraestrutura do porto, além de obras de engenharia para melhorias em abrigo e atraque de embarcações.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Obras portuárias de infraestruturas e instalações	Adequação e manutenção de infraestrutura portuária e obras civis de reforma	X
	Planejamento e projeto de engenharia civil	X
	Demolição	0
	Construção de edifícios	0
	Aterros	0
	Obras de infraestrutura terrestre	0
	Obras de Infraestrutura marinha (engenharia marinha e costeira para abrigo e atraque)	0
	Obras de superestruturas	0
	Canteiros	0
	Parque de maquinário para construção	0
	Transporte e recolhimento de materiais para construção	0

Quadro 5 – Obras portuárias de infraestrutura e instalações no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

A dragagem de manutenção foi observada nas atividades de extração de sedimentos de fundo para a conservação da profundidade e das vias de navegação, com bota-fora de sedimentos na área marinha (quadro 6). Não foi identificada ocorrência de dragagem de aprofundamento para o porto de SFS, no momento.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
----------------	------------	----

Dragagem de manutenção	Extração de sedimentos marinhos para a manutenção do calado e vias de navegação	X
	Obtenção de material para obras portuárias	0
	Bota-fora da dragagem de manutenção na área terrestre	0
	Bota-fora da dragagem de manutenção na área marinha	X
Dragagem de aprofundamento	Extração de sedimentos marinhos para o aumento de calado	0
	Obtenção de material para obras portuárias	0
	Bota-fora da dragagem de aprofundamento na área terrestre	0
	Bota-fora da dragagem de aprofundamento na área marinha	0

Quadro 6 – Dragagem de manutenção e aprofundamento no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Quanto ao tráfego marítimo da região (quadro 7), foram identificadas atividades de navegação portuária, tráfego de navios de pesca, assim como os serviços portuários de reboque, fornecimento, atracação, amarração e de sinalização marítima. Também foi identificado o tráfego de cruzeiros e navios de passageiros, porém não há desembarque destes no porto.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Tráfego marítimo	Tráfego marítimo (navegação)	X
	Tráfego de navios de pesca	X
	Tráfego de cruzeiros	X
	Tráfego de navios de passageiros	X
	Serviços portuários - Praticagem	X
	Serviços portuários - Reboque	X
	Serviços portuários - Amarração	X
	Serviços portuários - Eclusas	0
	Serviços portuários - fornecimento	X
	Serviços portuários - Sinalização marítima	X

Quadro 7 – Tráfego marítimo no porto de São Francisco do Sul. Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Além do tráfego marítimo, destacaram-se o pesado tráfego pela zona de serviço terrestre (quadro 8), na forma rodoviária e ferroviária, ambas fundamentais na logística e funcionamento da atividade portuária no município e arredores.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Tráfego terrestre	Tráfego rodoviário	X
	Tráfego ferroviário	X

Quadro 8 – Tráfego terrestre no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

O transporte de granéis sólidos (quadro 9) é, atualmente, a principal macroatividade do porto de São Francisco do Sul. Através de dados obtidos pelo anuário da ANTAQ, foram identificadas as atividades de armazenamento, carga, descarga, transporte e manuseio de cargas e mercadorias de granéis sólidos entre outros produtos.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Carga, descarga e armazenamento de granéis sólidos	Armazenamento de granéis sólidos	X
	Carga e descarga de granéis sólidos (transbordo cais-navio)	X
	Transporte de cargas (armazéns-navio)	X
	Manuseio de mercadorias de granéis sólidos	X
	Manuseio e armazenamento de produtos químicos e perigosos	X

Quadro 9 – Carga, descarga e armazenamento de granéis sólidos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

O anuário fornece também informações quanto às atividades oriundas do traslado de carga geral e contêineres (quadro 10), que ocorre desde a zona de serviço terrestre, passando pelo cais aos navios e vice-versa. Foram identificados no porto o armazenamento, manipulação,

transporte, carga e descarga e de contêineres, paletes e outras mercadorias unitizadas e não-unitizadas, além do armazenamento e manipulação de carga geral de produtos químicos e perigosos. Esta já foi uma atividade de grande representatividade para o porto, e agora encontra-se reduzida, mas ainda presente.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Carga, descarga e armazenamento de carga geral e contêiner	Armazenamento e manipulação de contêineres	X
	Armazenamento e manipulação de paletes e outra mercadoria geral unitizada	X
	Armazenamento e manipulação de mercadorias refrigeradas e perecíveis	X
	Armazenamento de automóveis	0
	Armazenamento e manipulação de mercadorias geral não unitizada (fardos, caixas...)	X
	Carga e descarga de contêineres	X
	Carga e descarga de paletes e outra mercadoria geral unitizada (transbordo cais-navio)	X
	Carga e descarga de mercadorias refrigeradas e perecíveis	X
	Carga e descarga Ro – Ro / automóveis	0
	Carga e descarga de mercadorias geralmente não utilizadas (fardos, caixas...)	X
	Transporte de carga geral unitizada (armazéns-navio)	X
	Transporte de carga geral não unitizada (armazéns-navio)	X
	Manipulação e armazenamento de carga geral com produtos químicos e perigosos	X

Quadro 10 – Carga, descarga e armazenamento de carga geral e contêiner no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

O anuário indica que o transporte de granéis líquidos, gás e derivados não se mostra presente no porto de SFS no momento, apesar de o porto apresentar capacidade e estrutura para essa atividade (quadro 11). Desde o ano de 2013 não foram identificadas as atividades de armazenamento, transporte, manuseio, carga e descarga de granéis líquidos, gás e derivados, além do manuseio de granéis líquidos perigosos.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Carga, descarga e armazenamento de granéis líquidos	Armazenamento de granéis líquidos, gás e derivados	0
	Carga, descarga de granéis líquidos, gás e derivados	0
	Transporte de granéis líquidos (navio-tanque)	0
	Manuseio de granéis líquidos, gás e derivados	0
	Manuseio de granéis líquidos especialmente perigosos	0

Quadro 11 – Carga, descarga e armazenamento de granéis líquidos no porto de São Francisco do Sul.
Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

O porto de São Francisco do Sul é caracterizado como um porto de múltiplo uso, e esta é uma das suas maiores vantagens, pois ele pode se adaptar às diferentes demandas da economia do país e do cenário portuário mundial. Desde a crise econômica de 2008 (somada à atual crise de 2016) uma das estratégias adotadas pelo porto foi o forte investimento no transporte de granéis sólidos, substituindo temporariamente o transporte de contêineres e de granéis líquidos, gás e derivados, para suprir as necessidades da economia e manter o alto padrão do porto. Esta é uma medida temporária e de acordo com as mudanças econômicas o porto se adapta para atender às demandas de determinado momento.

Outra atividade identificada no porto foi o fornecimento de serviços de abastecimento e combustíveis aos navios e veículos terrestres, além de fornecimento de energia, alimentos e água. Não foi identificado no porto fornecimento de serviços de construção, reparação ou demolição de navios (quadro 12).

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Fornecimento de combustíveis e abastecimento	Bunkering (abastecimento de navios)	X
	Fornecimento de combustível aos veículos e equipamentos terrestres	X
	Fornecimento de combustível a navios	X
	Fornecimento de petrechos e peças para navios	X
	Fornecimento de água para navios	X
	Fornecimento de energia para navios	X

	Fornecimento de alimentos para navios	X
Construção, reparação e demolição de navios	Construção de navios	0
	Reparo	0
	Demolição de navios	0

Quadro 12 – Fornecimento de combustíveis e abastecimento / Construção, reparação e demolição de navios no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Há também uma preocupação do porto quanto à recepção, transporte e gestão de resíduos segundo a convenção MARPOL, uma importante convenção internacional, representada por dois tratados adotados em 1973 e 1978. A MARPOL trata da poluição ao meio ambiente marinho causada por navios, acidentalmente ou operacionalmente, representando em seus anexos I a V, recepção, transporte e gestão: de óleo, de substâncias líquidas nocivas transportadas a granel, de substâncias danosas transportadas por mar sob a forma de embalagens, de esgoto dos navios e de lixo dos navios, respectivamente (IMO, 2017). Apesar dos esforços de SFS em atender as demandas da convenção MARPOL (quadro 13), ainda existem falhas no processo, e eventualmente há casos de acidentes portuários.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Recepção, transporte e gestão de resíduos MARPOL	Recepção, transporte e gestão de óleo - Anexo I MARPOL	X
	Recepção, transporte e gestão de substâncias líquidas nocivas transportadas a granel - Anexo II MARPOL	X
	Recepção, transporte e gestão de substâncias danosas transportadas por mar sob a forma de embalagens - Anexo III MARPOL	X
	Recepção, transporte e gestão de esgoto dos navios - Anexo IV MARPOL	X
	Recepção, transporte e gestão de lixo dos navios - Anexo V MARPOL	X

Quadro 13 – Recepção, transporte e gestão de resíduos MARPOL no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

A gestão, transporte e recepção de águas de lastro e sedimentos dos navios também foi uma macroatividade presente em São Francisco do Sul (quadro 14). No entanto, o relatório de monitoramento ambiental do porto mostra que 50% dos navios não fizeram, ou fizeram de forma parcial a substituição da água de lastro em área oceânica, de acordo com a orientação da IMO (APSFs, 2012). Quanto ao monitoramento da qualidade dos sedimentos, a campanha amostral revelou que os mesmos são constituídos essencialmente de areia e silte, apresentando caracterização química das amostras com concentrações consideradas satisfatórias segundo a resolução CONAMA N° 454/12.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Recepção, transporte e gestão de águas de lastro e sedimentos dos navios	Recepção, transporte e gestão de águas de lastro e sedimentos dos navios	X

Quadro 14 – Recepção, transporte e gestão de águas de lastro e sedimentos dos navios no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Quanto à limpeza e manutenção de maquinário e instalações (quadro 15), foram identificadas as atividades de limpeza e manutenção de máquinas, do cais, de edifícios, além de uma preocupação com desinfecção/desratização e controle de pragas e outros animais. Nesse sentido, o porto de SFS atua de forma ativa em campanhas de combate e prevenção contra o mosquito da dengue, por exemplo. Todavia, LABTRANS (2012) salienta necessidade de melhorias quanto à limpeza e desinfecção das instalações portuárias.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Limpeza e manutenção de maquinário e instalações	Limpeza de maquinário	X
	Limpeza dos cais	X
	Limpeza de espelho de água	X
	Limpeza de edifícios	X
	Manutenção de maquinário	X
	Manutenção de instalações (edifícios, oficinas...)	X
	Desinfecção / desratização e controle de pragas e outros animais	X

Quadro 15 – Limpeza e manutenção de maquinário e instalações no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Também foram identificadas diversas atividades associadas ao saneamento na área de entorno do porto de São Francisco do Sul (quadro 16), do tipo urbanas, mas que acontecem na área de serviço terrestre do porto, dentre elas, o recolhimento e tratamento de águas residuais urbanas e resíduos urbanos. De acordo com APSFS (2012) o esgoto sanitário gerado recebe tratamento por meio de fossas sépticas, e o efluente gerado é coletado nas saídas de drenagem do porto, abrangendo toda a geração de efluentes das instalações portuárias, sendo que nenhum parâmetro das campanhas entre 2012 e 2013 foi verificado acima do limite estabelecido pela resolução CONAMA N° 430/11.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Atividades associadas ao saneamento na área do porto	Recolhimento de águas residuais urbanas	X
	Recolhimento de resíduos urbanos	X
	Tratamento de resíduos urbanos	X
	Tratamento de resíduos de águas residuais urbanas	X
	Lançamento de resíduos ou efluentes urbanos	0

Quadro 16 – Atividades associadas ao saneamento na área do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Não foi identificada ocorrência de atividades industriais na área do porto organizado, portanto também não há lançamentos pelo porto de efluentes com caráter industrial. Porém, há considerável atividade industrial na área nos arredores do porto, principalmente em municípios vizinhos a São Francisco do Sul, que afetam diretamente na manutenção da saúde da Baía da Babitonga e seus ecossistemas (quadro 17).

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Atividades Industriais	Indústria de manufaturas químicas	0
	Indústria portuária	0
	Indústria manufaturas alimentícias	0
	Indústria manufaturas metalúrgicas	0

	Outra Indústria	X
--	-----------------	---

Quadro 17 – Atividades industriais no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

A atividade pesqueira mostrou-se presente na região (quadro 18), enquanto a atividade de aquicultura pode ser observada apenas em outros pontos mais adentro da baía (LIMA, 2016).

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Atividades pesqueiras e aquicultura	Atividades pesqueiras	X
	Aquicultura	0

Quadro 18 – Atividades pesqueiras e aquicultura no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Foi observada a presença de atividades náutico-desportivas na área, na forma de passeios em embarcações de recreio, especialmente durante o verão. Além disso, foram identificadas outras atividades em áreas de uso público, como uma zona de pesca recreativa/artesanal, atividade recreativa e turismo (terrestre e/ou náutico), entre outras (quadro 19). Este é mais um fator determinante para a relação porto/cidade, já que as atividades turísticas e recreacionais também são importantes para o município e sociedade, econômica e ambientalmente.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Atividades náutico-desportivas	Deportes aquáticos	X
	Passeios em embarcações de recreio	X
	Portos desportivos	0
	Outras atividades náuticas-desportivas	0
Atividades em áreas de uso público	Zona de pesca recreativa / artesanal	X
	Atividades recreativas e turismo (terrestre o náutico)	X
	Instalações terrestres de ócio	0
	Outras atividades de uso o desfrute coletivo	X

Quadro 19 – Atividades náutico-desportivas / Atividades em áreas de uso público do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Apesar de um dos principais motivos para a escolha de construção do porto de SFS ser a sua excelente localização, que além de estar em uma área naturalmente protegida é estrategicamente favorável em situações de ameaças externas, não foi observada a atuação de instalações militares diretamente relacionadas ao porto (quadro 20).

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Instalações militares	Instalações militares	0
	Atividades militares	0

Quadro 20 – Instalações militares no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015) .

É fundamental que se tenha planos para funcionamento anormal do porto (medidas emergenciais). Em São Francisco do Sul (quadro 21) foram identificadas atividades de planos para situações de emergência, de combate a incêndios, para operações de emergência e contingência e de restauração e recuperação ambiental, presentes no plano de ação de emergência e plano de emergência individual do porto (APSFS, 2012). Segundo a gerência portuária:

A cada 3 anos temos um incidente de impacto mais severo. Porém conseguimos ter uma remediação mais simples, mais sossegada, porque hoje investimos em torno de R\$ 500.000,00 só para a área de prevenção, nós temos uma base de emergência só para ir atendendo essas pontualidades. E agora estamos protocolando no IBAMA um plano de emergência da baía da Babitonga inteira, não só da instalação, que tem dado um bom revés (informação verbal).²

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Funcionamento anormal (emergencial) do Porto	Explosões	X
	Incêndios	X
	Emissões tóxicas	X

² Entrevista concedida por FIGUEREDO, J. 2016. Entrevista I. [out. 2016]. Entrevistadora: Lorena Ferreira Goersch Andrade. São Francisco do Sul.

	Afundamento de navios e instalações	0
	Mercadorias abandonadas	0
	Maquinário abandonadas e em desuso	0
	Terrenos abandonados	0
	Situações de emergência	X
	Combate de incêndios	X
	Operações de emergência e contingência	X
	Restauração e recuperação ambiental	X
	Instalações abandonadas ou em desuso	0

Quadro 21 – Funcionamento anormal (emergencial) do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Finalmente foi feita a identificação dos serviços sanitários, administrativos e serviços gerais do porto, com ocorrência de atividades com stakeholders, administrativas e serviços associados, assim como serviços sanitários, auxiliares e gerais do porto (quadro 22). A atividade de inspeção e análise de mercadorias do porto de São Francisco do Sul é realizada pelo órgão competente, neste caso, a ANVISA.

MACROATIVIDADE	ATIVIDADES	ID
Serviços sanitários, administrativos e outros serviços gerais do Porto	Atividades administrativas e serviços associados	X
	Inspeção e análise das mercadorias	0
	Serviços sanitários	X
	Serviços gerais do porto	X
	Serviços auxiliares	X
	Atividades com stakeholders	X
	Outros Serviços	X

Quadro 22 – Serviços sanitários, administrativos e outros serviços gerais do porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

4.3.2 Aspectos Ambientais

Depois de realizada a identificação das macroatividades portuárias (forças-motrizes), foi possível identificar os aspectos ambientais do porto, gerados por tais atividades. Os aspectos

ambientais aqui representam as pressões sofridas pelas forças-motrizes. Portanto, alterações no quadro de macroatividades portuárias resultarão em consequências nos aspectos ambientais e sua significância.

As emissões atmosféricas podem ser ocasionadas por chaminés, dutos, armazéns ao ar livre, movimentação de carga, vazamento de produtos sólidos, etc. (quadro 23). No porto de São Francisco do Sul há emissão de gases no ar, de calor por veículos a motor, de navios, emissões e ressuspensão de poeira e material particulado. Os riscos destas emissões envolvem o clima local e global, além de malefícios à saúde humana dos trabalhadores e comunidade, e à saúde da fauna e flora da região.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Emissões atmosféricas	Emissões de gases no ar	X
	Emissões de veículos a motor	X
	Emissões atmosféricas dos navios	X
	Emissões de calor	X
	Emissões/ressuspensão de poeira	P, C, R
	Emissões de radiações	0
	Emissões de outros contaminantes (que não estão em nenhum dos itens anteriores)	0
	Emissões de material particulado	X

Quadro 23 – Emissões atmosféricas no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Quanto à descargas e vazamentos para a água, foram identificados no porto vazamentos associados ao abastecimento, lançamento de águas residuais pluviais e lixiviadas do porto e de navios, descargas para rios próximos (especialmente pelo porto estar situado em ambiente estuarino), vazamento de óleos, combustíveis e hidrocarbonetos, perdas durante carga e descarga, emissões de calor e partículas, além da descarga de águas de lastro (quadro 24), apontada no relatório de impacto ambiental como um aspecto que necessita de atenção pois há

falhas nessa operação. Estes aspectos podem causar poluição marinha, perda de habitat, contaminar os recursos de pesca, entre vários outros impactos, prejudicando a saúde humana, da biota, a atividade pesqueira e turística.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Descargas e vazamentos para a água	Vazamentos associados ao abastecimento (bunkering)	X
	Lançamentos de águas residuais do Porto	X
	Descargas de água de porão dos navios (lavação)	0
	Descargas de águas residuais dos navios	X
	Descargas de água de lastro	P
	Descargas para os rios próximos e águas doces em geral	X
	Descargas de substâncias associadas a pinturas antiincrustantes	0
	Vazamento de óleos, combustíveis e hidrocarbonetos	X, C
	Vazamento de tanques de armazenamento, linha de tubulação de distribuição	0
	Perdas para a água durante operações de carga e descarga	X
	Descargas de águas pluviais e lixiviados do Porto	X
	Descargas de águas de refrigeração	0
	Emissões de calor	X
	Emissões de radiações	0
Emissões de partículas	P, C	

Quadro 24 – Descargas e vazamentos para a água no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

No lançamento de partículas e fluidos para o solo no porto de SFS foi identificado o lançamento de resíduos a granel, causado durante armazenamento, em vazamentos acidentais ou em algumas operações, de transporte, carga e descarga, por exemplo. Também observa-se o risco de acidentes com derramamento de óleos, hidrocarbonetos e produtos considerados perigosos (quadro 25).

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Lançamento para o solo (partículas e fluidos)	Lançamentos para o solo de vazamento de fluido	X
	Lançamentos para o solo de resíduos a granel	P, C
	Contaminação do solo por resíduos sólidos	0
	Passivos ambientais de antigas emissões, que persistem no solo portuário	X
	Derramamento de óleos, hidrocarbonetos e produtos perigosos	A

Quadro 25 – Lançamento para o solo (partículas e fluidos). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

No lançamento para os sedimentos marinhos, foi identificada a deposição de resíduos no fundo, o revolvimento por dragagem de substâncias contaminantes depositadas no fundo e passivos ambientais de antigas emissões (quadro 26). Estes resíduos podem ser oriundos de dragagem, do fornecimento de combustíveis para os barcos e da navegação em geral.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Lançamento para os sedimentos marinhos	Deposição de resíduos no fundo	X
	Revolvimento por dragagem de substâncias contaminantes depositadas no fundo	X
	Passivos ambientais de antigas emissões, que persistem no fundo marinho	X

Quadro 26 – Lançamentos para os sedimentos marinhos. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Outro aspecto ambiental identificado foi o de ruídos e vibrações subaquáticas e atmosféricas (quadro 27), causadas por tráfego marítimo, equipamentos e de forma mais enfática, pelo transporte terrestre, no tráfego de caminhões em ruas sem pavimentação adequada, além da movimentação do trem que corta a cidade.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Ruídos e vibrações (atmosféricas e subaquáticas)	Ruído e vibrações subaquáticas por tráfego marítimo	X
	Ruído e vibrações subaquáticas por equipamentos (dragagens, entre outros)	X
	Ruído e vibrações por transporte terrestre	C, R
	Ruído e vibrações atmosféricas de equipamentos	X
	Ruído e vibrações atmosféricas industriais	0

Quadro 27 – Ruídos e vibrações (atmosféricas e subaquáticas). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

A geração de resíduos sólidos pelo porto ocorre no desenvolvimento de suas atividades gerais como manutenção, navegação e armazenamento, observando-se a geração de resíduos em geral, dos navios, de combustível e lodo de águas residuais e escombros (quadro 28). Baptista (2014) propôs o plano de gerenciamento de resíduos no porto de São Francisco do Sul, identificando os resíduos na forma de granéis sólidos, líquido oleoso, não reciclável, reciclável, sólido perigoso, esgoto sanitário, entulho, madeira e infectante, caracterizando-os a partir de suas descrições, quantidades, fontes e destinos finais, afim de aplicar um plano de gestão adequado ao porto.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Geração de resíduos sólidos	Resíduos relacionados a desperdício do porto	0
	Sedimentos de dragagem de manutenção	0
	Resíduos associados a substâncias perigosas	0
	Resíduos de navios	X
	Resíduos em geral	X
	Lodo de águas residuais	X
	Resíduos de combustíveis	X
	Resíduos sólidos de atividades industriais	0
	Águas contaminadas com óleos e/ou hidrocarbonetos	0
	Escombros	X, A
	Resíduos líquidos tóxicos	0
	Resíduos de tratamento de pescado	0
	Depósitos de resíduos	0
	Resíduos urbanos e municipais	0
	Armazenamento temporário de resíduos sólidos	0

Quadro 28 – Geração de resíduos sólidos pelo porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Quanto ao aspecto de interações que geram mudanças estruturais nos habitats terrestres, foi identificada a ocupação de novas áreas para expansão portuária, que afeta diretamente a comunidade e os ecossistemas, influenciando os habitats terrestres locais, inclusive os considerados frágeis e protegidos (quadro 29), como os presentes no manguezal e a Mata Atlântica. Este aspecto pode alterar a fauna e flora de tais áreas afetadas, perda ou degradação de habitats e desequilíbrio dos ecossistemas.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Interações que geram mudanças estruturais nos habitats terrestres	Ocupação pelo porto de novas áreas terrestres que possuem ambientes naturais, para expansão do mesmo	P, C
	Influência nos habitats terrestres locais	X
	Influência nos habitats frágeis e protegidos	X
	Influência nas alterações estruturais sobre padrões de drenagem e outros fatores físicos e químicos importantes para a manutenção da estrutura de um ecossistema	0

Quadro 29 – Interações que geram mudanças estruturais nos habitats terrestres. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Há também o aspecto de interações que geram mudanças estruturais nos habitats marinhos, seja na construção de novas estruturas, dragagem, navegação, vazamento de combustível, etc. Este aspecto pode causar alterações na hidrografia costeira, acarretando em uma série de consequências, como mudanças na corrente marinha, erosão, estagnação de águas ou acumulação de materiais. No porto de São Francisco do Sul foi observada a ocupação de novas áreas para expansão e suas atividades, na construção do berço 401, por exemplo, influenciando a manutenção de ambientes bentônicos e ecossistemas frágeis e protegidos (quadro 30).

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos	Ocupação de novas áreas marinhas para expansão do porto	P
	Alteração na funcionalidade dos ecossistemas marinhos	0
	Influência sobre ecossistemas marinhos frágeis e protegidos	X
	Influência sobre fatores de circulação e outros fatores físicos e químicos importantes para a manutenção da estrutura de um ecossistema	X
	Influência na alteração da movimentação das massas de água, sua dinâmica e sua capacidade de transporte de sedimentos (correntes, renovação, etc.)	X
	Alteração da margem do rio	X
	Influência sobre ambientes bentônicos	X
	Influência sobre ambientes pelágicos	0

Quadro 30 – Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

No aspecto ambiental relacionado a odores, no porto houve a incidência de odores relacionados a resíduos sólidos, e mais significativamente de odores relacionados à granéis sólidos (quadro 31), que acumulam queixas dos trabalhadores, que lidam com armazenamento e carga/descarga, e da comunidade, devido, principalmente, aos resíduos que vazam no transporte dessas cargas por caminhões.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Odores	Odores da indústria pesqueira e armazenamento de substâncias perecíveis	0
	Odores associados a resíduos sólidos	X
	Odores associados a substâncias químicas	0
	Odores associados a granéis sólidos	R
	Odores associados a granéis líquidos	0
	Odores associados a águas residuais (esgoto)	0
	Odores associados a descargas de líquidas, derramamento, e outros	0
	Outros odores	0

Quadro 31 – Odores no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

Sobre o consumo de recursos pelo porto de SFS (quadro 32), assim como acontece em portos no geral, observou-se significativo consumo de água, de outros recursos naturais e de recursos energéticos não renováveis, como, eletricidade, queima de combustíveis fósseis (carbono, gás e petróleo), etc. As consequências deste aspecto para a comunidade e os ecossistemas são conhecidas, em escala local a global, na forma de chuva ácida, aquecimento global, esgotamento de recursos, entre outras.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Consumo de recursos	Consumo de recursos energéticos não renováveis	P
	Consumo de água	P
	Consumo de outros recursos naturais	X

Quadro 32 – Consumo de recursos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

O aspecto de interação com a comunidade portuária e local no meio terrestre pode apresentar, além de impactos ambientais, significativo impacto na economia local, estando diretamente relacionado à geração de emprego, estrutura produtiva, e importância histórica do porto no desenvolvimento do município.

Ele trata dos conflitos com a sociedade e as relações porto/cidade, sendo que foram identificados a modificação da paisagem de entorno do porto e seus efeitos para a comunidade e a influência sobre as próprias atividades do porto, destacada pela gerência portuária na forma em que o porto auxilia o município oferecendo serviços que não seriam originalmente de sua alçada. Outro fator observado significativo para o porto e comunidade, e que acumula reclamações, é o grande volume de tráfego terrestre e intenso uso das vias de entorno no porto, que geram diversos conflitos quanto à mobilidade das vias para uso da comunidade, especialmente durante o verão (quadro 33).

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre)	Modificação de paisagem no entorno do porto e seus efeitos para a comunidade	X
	Restrição do acesso público a espaços terrestres valiosos e escassos	0
	Volume de tráfego e uso de vias de comunicação de entorno	P, R
	Alteração da iluminação que diz respeito ao entorno do porto	X
	Relocação de atividades e outros aspectos de ordenação (ou falta desta) na atividade portuária	X
	Influência sobre o próprio porto e suas operações (sobre sua capacidade operativa, de oferecer serviços, etc.)	X
	Influência na economia local, emprego e sua estrutura produtiva	P, C
	Outros aspectos que afetam a relação com a comunidade local em terra	P, C

Quadro 33 – Interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

E o aspecto de interação com a comunidade portuária e local no meio marinho, observado no porto de São Francisco do Sul no aumento do tráfego marítimo e ocupação das vias e espaços marítimos (quadro 34), podendo privar a comunidade na utilização de espaços públicos com potencial recreativo, em atividades econômicas marítimas (surf, pesca recreativa, etc.), impactos sobre a comunidade portuária e suas operações (capacidade operativa, oferta de serviços), entre outros aspectos que afetam a relação com a comunidade local.

ASPECTO CHAVE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPORT.
Interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre)	Modificação de paisagem no entorno do porto e seus efeitos para a comunidade	X
	Restrição do acesso público a espaços terrestres valiosos e escassos	0
	Volume de tráfego e uso de vias de comunicação de entorno	P, R
	Alteração da iluminação que diz respeito ao entorno do porto	X
	Relocação de atividades e outros aspectos de ordenação (ou falta desta) na atividade portuária	X
	Influência sobre o próprio porto e suas operações (sobre sua capacidade operativa, de oferecer serviços, etc)	X
	Influência na economia local, emprego e sua estrutura produtiva	P, C
	Outros aspectos que afetam a relação com a comunidade local em terra	P, C

Quadro 34 – Interação com a comunidade portuária e local (meio marinho). Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

4.3.3 Macroatividades vs Aspectos Ambientais

São apresentados aqui os resultados da matriz que representa o quadro 35, relacionando as macroatividades portuárias aos aspectos ambientais. Ela foi preenchida de acordo com a existência ou não de uma relação entre cada um dos fatores do quadro e seu resultado foi um somatório que indicou quais foram as macroatividades mais influentes e quais foram os aspectos ambientais relacionados ao maior número de atividades. Conforme a associação ao modelo DPSIR para o porto de São Francisco do Sul, esta matriz auxiliou na identificação das mudanças no Estado dos ecossistemas, causadas pelas pressões (quadro 35).

As macroatividades em evidência no porto de SFS foram: dragagem de manutenção; tráfego terrestre; carga descarga e armazenamento de granéis sólidos; e funcionamento anormal (emergencial) do porto. Por exercerem maior influência sobre os aspectos ambientais, estas foram consideradas as atividades com maior potencial de gerar danos ambientais, portanto, devem ser monitoradas com especial atenção.

Os aspectos ambientais relacionados com o maior número de atividades são definidos assim através do somatório por colunas da matriz. Para o porto de São Francisco do Sul foram: descargas e vazamentos para a água; geração de resíduos sólidos; consumo de recursos e interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre). Embora estejam associados ao maior número de atividades, estes aspectos não necessariamente são os que geram mais impactos ao porto.

ASPECTOS AMBIENTAIS	1. Emissões atmosféricas	2. Descargas e vazamentos para a água	3. Lançamento para o solo	4. Lançamentos para os sedimentos marinhos	5. Ruídos e vibrações (atmosféricas e subaquáticas)	6. Geração de resíduos sólidos	7. Interações que geram mudanças estruturais nos habitats terrestres	8. Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas mar.	9. Odores	10. Consumo de recursos	11. Interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre)	12. Interação com a comunidade portuária e local (meio marinho)	Atividades com o maior risco potencial de geração de impactos
1. Obras portuárias de infraestruturas e instalações	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
2. Dragagem de manutenção	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7

3. Dragagem de aprofundamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Tráfego marítimo	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4
5. Tráfego terrestre	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	5
6. Carga, descarga e armazenamento de granéis sólidos	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	6
7. Carga, descarga e armazenamento de carga geral e contêiner	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
8. Carga, descarga e armazenamento de granéis líquidos	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4
9. Fornecimento de combustíveis e abastecimento	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3
10. Construção, reparação e demolição de navios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Recepção, transporte e gestão de resíduos MARPOL	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
12. Recepção, transporte e gestão de águas de lastro e sedimentos dos navios	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
13. Limpeza e manutenção de maq. e instalações	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
14. Atividades associadas ao saneamento no porto	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
15. Atividades Industriais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. Atividades pesqueiras e aquicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
17. Atividades náutico-desportivas	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3
18. Atividades em áreas de uso público	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4
19. Instalações militares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20. Funcionamento anormal (emergenciais) do Porto	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
21. Serviços sanit., admin. e outros serviços gerais do Porto	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
Significância ambiental	4	9	6	3	4	9	0	2	3	12	10	6	
Valor relativo de significância ambiental	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	

Quadro 35 – Aspectos ambientais vs Macroatividades no porto de São Francisco do Sul, com destaque (em cinza) aos aspectos que se relacionam com o maior número de atividades. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

4.3.4 Aspectos vs Serviços Ecosistêmicos

Vias de acesso ao porto	suporte	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	1	0	-4
	provisão	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3
	regulação	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3
	cultural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Urbanizada	suporte	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	1	1	0	-5
	provisão	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	0
	regulação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
	cultural	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	1	-1	0	-7
Manguezal	suporte	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-8
	provisão	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	-8
	regulação	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-3
	cultural	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Estuário	suporte	0	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	-5
	provisão	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-3
	regulação	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
	cultural	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	1	1	-2
Costão rochoso	suporte	0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	-5
	provisão	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
	regulação	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
	cultural	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	-3
Marinho adjacente - Área de botafora de sedimentos	suporte	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	1	-2
	provisão	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-4
	regulação	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-4
	cultural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Significância ambiental	-9	-21	-17	-19	-12	-15	-10	-12	-5	2	8	2		
Valor de significância	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0		

Quadro 36 – Aspectos ambientais vs Serviços Ecossistêmicos no porto de São Francisco do Sul, com destaque (em cinza) aos aspectos que mais causam perda de serviços. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

4.3.5 Aspectos Ambientais Significativos

Os aspectos ambientais significativos foram identificados a partir da aplicação do quadro 37, de resposta aos critérios de significância. Os resultados dos quadros 35 e 36 forneceram as respostas aos critérios 1 e 2, respectivamente. Em adição às respostas dos critérios 3, 4, 5, 6 e 7, obtidas através de entrevista, visita, e revisão bibliográfica, foi possível a identificação dos aspectos ambientais significativos no porto de SFS

São eles: descargas e vazamentos para a água; lançamentos para os sedimentos marinhos; geração de resíduos sólidos; interações que geram mudanças estruturais nos

ecossistemas marinhos; e interação com a comunidade portuária local (meio terrestre). Estes são os considerados significativos porque foram os aspectos que apresentaram os maiores potenciais de geração de impacto ambiental no porto de São Francisco do Sul (quadro 37).

ASPECTOS AMBIENTAIS	1. Emissões atmosféricas	2. Descargas e vazamentos para a água	3. Lançamentos para o solo	4. Lançamentos para os sedimentos marinhos	5. Ruídos e vibrações (atmosféricas e subaquáticas)	6. Geração de resíduos sólidos	7. Interações que geram mudanças estruturais nos habitats terrestres	8. Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos	9. Odores	10. Consumo de recursos	11. Interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre)	12. Interação com a comunidade portuária e local (meio marinho)	Peso de cada critério
CRITÉRIO SIGNIFICÂNCIA													
1. Número de atividades envolvidas.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4
2. Perda ou ganho de um número significativo de serviços ecossistêmicos e ambientais.	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4
3. Afeta ou pode afetar as atividades ou uso especialmente relevantes para o município e as unidades ambientais anexas.	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	5
4. Histórico ou risco de acidentes pela natureza da atividade (para o meio ambiente e o bem estar social).	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	5
5. Acumula reclamações dos cidadãos e/ou dos trabalhadores do porto e/ou supõe um assunto prioritário na agenda local.	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6
6. Alcance multiescalar (consumo energia e água)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
7. Tem sido identificado pelo próprio porto e os arrendatários como aspecto significativo	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	5
Significância ambiental	2	6	1	4	1	5	0	4	0	2	4	3	

Quadro 37 – Significância ambiental no porto de São Francisco do Sul, com destaque (em cinza) aos aspectos ambientais significativos. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2015).

4.3.6 Principais Impactos

Para proporcionar informações necessárias ao preenchimento dos quadros 38 a 42, são representados aqui apenas os impactos relacionados aos aspectos significativos do porto de São Francisco do Sul. Conforme associação ao DPSIR, os principais impactos identificados correspondem ao fator Impacto do modelo.

O maior impacto causado por descargas e vazamentos para a água (quadro 38) pode ser considerada a poluição marinha, que provoca, por exemplo, perda de habitats, contaminação dos recursos pesqueiros, afetando a saúde humana e da biota, além de prejudicar a atividade pesqueira e turística. Consequentemente, danos a estas atividades afetam também a economia local e a comunidade que depende destes serviços como fonte de renda. Os ecossistemas e seus serviços afetados por descargas e vazamentos de água na área de influência do porto organizado de SFS (quadro 38) foram:

As praias no entorno do porto, com potenciais impactos nos serviços de suporte, provisão e cultural, que podem influenciar na mudança da qualidade da água e dos habitats, alteração da oferta de alimento para a fauna, além da desvalorização das atividades de lazer e turismo.

O canal e bacia de evolução do porto, afetando seu serviço de regulação, que pode apresentar alteração da capacidade de diluição de contaminantes.

Área urbanizada, afetando os serviços de suporte e cultural, com possíveis prejuízos ao bem-estar social e às relações sociais.

O manguezal, nos serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, mostrando possíveis impactos de mudança na qualidade dos habitats, alteração na capacidade de produção de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, assim como desvalorização da beleza cênica do ecossistema.

No estuário pode impactar nos serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, apresentando efeitos negativos à qualidade dos habitats e reprodução da fauna, fator que causa prejuízos à atividade pesqueira, alteração da capacidade de diluição de contaminantes, além da desvalorização das atividades de lazer e turismo.

E a unidade marinho adjacente e área de bota-fora de sedimentos, afetando os serviços de suporte, provisão e regulação, que mostram possível alteração na capacidade de diluição de contaminantes, mudança na qualidade da água e habitats, que dificulta a diluição/sedimento para os habitats e estoque pesqueiro.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	MUDANÇA NAS UNIDADES E SEUS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	IMPACTOS CAUSADOS PELA MUDANÇA DE ESTADO
Descargas e vazamentos para a água	Praias (suporte, provisão e cultural)	Qualidade da água e dos habitats / Oferta de alimento para a fauna / Lazer e turismo.
	Canal e bacia de evolução (regulação)	Alteração na capacidade de diluição de contaminantes.
	Manguezal (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Capacidade de produção de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes / Beleza cênica.
	Estuário (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats e reprodução da fauna/ Capacidade de diluição de contaminantes / Prejuízos à atividade pesqueira / Lazer e turismo.
	Marinho adjacente e área de bota-fora de sedimentos (suporte, provisão e regulação)	Qualidade da água e habitats / Diluição/sedimento dos habitats e estoque pesqueiro / Capacidade de diluição de contaminante.
	Área Urbanizada (suporte e cultural)	Prejuízos ao bem-estar social e às relações sociais.

Quadro 38 – Impactos causados pelas descargas e vazamentos para a água no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

Os lançamentos para os sedimentos marinhos podem ser causados por revolvimento de dragagem, derrame de granéis, entre outros que percolam para o fundo, trazendo impactos para o porto, biota e comunidade. No caso de SFS, ocorre ainda o bota-fora de sedimentos da dragagem de manutenção do porto em área marinha. Na área de influência do porto organizado de São Francisco do Sul os ecossistemas e seus serviços afetados por lançamentos para os sedimentos marinhos (quadro 39) foram:

As praias, com possíveis impactos nos serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, que podem ser afetados pela mudança na qualidade dos habitats, do estoque de mariscos e do berçário para o estoque pesqueiro, assim como pela desvalorização das atividades de lazer e turismo.

O canal e bacia de evolução, nos serviços de suporte e regulação, também possivelmente afetados pela mudança na qualidade dos habitats e o estoque pesqueiro, alteração do fluxo e estoque de sedimentos e alteração da capacidade de diluição de contaminantes.

Costão rochoso, com impactos nos serviços de suporte, provisão e cultural, podendo apresentar mudança na qualidade do sedimento e dos habitats e desvalorização das atividades de lazer e turismo.

E no marinho adjacente, afetando os serviços de suporte, provisão e regulação, com possível mudança na qualidade dos habitats e na oferta de alimento para a fauna e alteração no estoque de sedimentos e capacidade de proteção costeira.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	MUDANÇA NAS UNIDADES E SEUS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	IMPACTOS CAUSADOS PELA MUDANÇA DE ESTADO
Lançamentos para os sedimentos marinhos	Praias (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats, do estoque de mariscos e do berçário para o estoque pesqueiro / Lazer e turismo.
	Canal e bacia de evolução (suporte e regulação)	Qualidade dos habitats e o estoque pesqueiro / Fluxo e estoque de sedimentos/ Capacidade de diluição de contaminantes.
	Costão Rochoso (suporte, provisão e cultural)	Qualidade do sedimento e dos habitats / Lazer e turismo.
	Marinho adjacente (suporte, provisão e regulação)	Qualidade dos habitats e na oferta de alimento para a fauna / Estoque de sedimentos e da capacidade de proteção costeira.

Quadro 39 – Impactos causados pelos lançamentos para os sedimentos marinhos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

A geração de resíduos sólidos pode ter origem na atividade portuária e urbana, prejudicando o meio ambiente, à sociedade e sua economia, ao atingir, por exemplo, a atividade turística, qualidade da água, perda de habitats e recursos naturais. A Gestão dos resíduos portuários sólidos em SFS passou de “crítica” a “excelente” entre março de 2009 e fevereiro de 2010, quando foi implementado o plano de gerenciamento para o porto (BAPTISTA, 2014).

Porém, sabe-se que é necessária continua avaliação e melhoria do programa para seu bom funcionamento. Os ecossistemas e seus serviços afetados pela geração de resíduos sólidos na área de influência do porto organizado de São Francisco do Sul (quadro 40) foram:

Praias, com impactos nos serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, afetando a qualidade da água e dos habitats, oferta de alimento para a fauna, o estoque de sedimentos e capacidade de proteção costeira, além da desvalorização das atividades de lazer e turismo.

O canal e bacia de evolução, nos serviços de suporte e regulação, podem apresentar mudanças na profundidade do canal e sua navegabilidade e alteração da capacidade de diluição de contaminantes.

Nos berços e área retroportuária o serviço de suporte pode sofrer impactos, acarretando em prejuízos às operações portuárias.

Na área urbanizada, afetando os serviços de suporte e cultural, com possíveis danos ao bem-estar social e às relações sociais.

Na unidade de manguezal, com possíveis impactos nos serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, em que podem ocorrer mudança na qualidade dos habitats, alteração na capacidade de produção de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes e desvalorização da beleza cênica do ecossistema.

No estuário, os serviços de suporte, provisão e cultural podem ser impactados, com mudança na qualidade dos habitats, prejuízos à reprodução e fornecimento de alimentos à fauna e à atividade pesqueira, além de desvalorização as atividades de lazer e turismo.

E o marinho adjacente e área de bota-fora de sedimentos, nos serviços de suporte, provisão e regulação, podendo afetar a qualidade dos habitats e o estoque pesqueiro, alteração do fluxo e estoque de sedimentos, da capacidade de diluição de contaminantes e da qualidade da onda.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	MUDANÇA NOS SISTEMAS E SEUS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	IMPACTOS CAUSADOS PELA MUDANÇA DE ESTADO
Geração de resíduos sólidos	Praias (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade da água e dos habitats / Oferta de alimento para a fauna, estoque de sedimentos e proteção costeira / Lazer e turismo.
	Canal e bacia de evolução (suporte e regulação)	Profundidade do canal e sua navegabilidade / Capacidade de diluição de contaminantes.
	Berços e área retroportuária (suporte)	Prejuízos às operações portuárias.
	Manguezal (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Capacidade de produção de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes / Beleza cênica.
	Estuário (suporte, provisão e cultural)	Qualidade dos habitats / Reprodução e fornecimento de alimentos à fauna / Atividade pesqueira / Lazer e turismo.
	Marinho adjacente e área de bota-fora de sedimentos (suporte, provisão e regulação)	Qualidade dos habitats e o estoque pesqueiro / Fluxo e estoque de sedimentos / Diluição de contaminantes e da qualidade da onda.
	Área Urbanizada (suporte e cultural)	Prejuízos ao bem-estar social e às relações sociais.

Quadro 40 – Impactos causados pela geração de resíduos sólidos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

O aspecto de interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos pode ser causado por atividades de dragagem, interferência em áreas de proteção ambiental, estrutura geral do porto, entre outros fatores, acarretando danos diretamente à saúde da biota e consequentemente à comunidade também. Na área de influência do porto organizado de São Francisco do Sul os ecossistemas e seus serviços influenciados por interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos (quadro 41) foram:

As praias, com possíveis impactos nos serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, afetando a qualidade da água e dos habitats, alteração da oferta de alimento para a fauna, no estoque de sedimentos e capacidade de proteção costeira, assim como desvalorização das atividades de lazer e turismo.

O canal e bacia de evolução, podendo afetar os serviços de suporte e regulação, na alteração da navegabilidade, mudanças na capacidade de diluição de contaminantes e qualidade da biota.

O manguezal, com possíveis impactos nos serviços de suporte, provisão e regulação, que podem afetar a qualidade dos habitats, causando prejuízos à reprodução e capacidade para berçário de espécies.

O estuário, nos serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, apresentando possíveis mudanças na qualidade dos habitats, prejuízos à reprodução e fornecimento de alimentos à fauna, e consequentemente à atividade pesqueira.

O costão rochoso, podendo afetar seus serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, na alteração da qualidade dos habitats, relacionado a possível melhoria na capacidade de abrigo, do estoque de mariscos e do berçário para o estoque pesqueiro, assim como prejuízos às atividades de lazer e turismo.

E marinho adjacente, nos serviços de suporte, provisão e regulação, podendo alterar a capacidade de diluição de contaminantes, acarretando prejuízos à atividade pesqueira.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	MUDANÇA NAS UNIDADES E SEUS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	IMPACTOS CAUSADOS PELA MUDANÇA DE ESTADO
Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos	Praias (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade da água e dos habitats / Oferta de alimento para a fauna, no estoque de sedimentos e na capacidade de proteção costeira / Lazer e turismo.
	Canal e bacia de evolução (suporte e regulação)	Navegabilidade e na capacidade de diluição de contaminantes/ Qualidade da biota
	Manguezal (suporte, provisão e regulação)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução e capacidade para berçário de espécies.
	Estuário (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução e fornecimento de alimentos à fauna / Prejuízos à atividade pesqueira.
	Costão Rochoso (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Possível melhoria na capacidade de abrigo, do estoque de mariscos e do berçário para o estoque pesqueiro / Prejuízos às atividades de lazer e turismo.
	Marinho adjacente (suporte, provisão e regulação)	Capacidade de diluição de contaminantes / Prejuízos à atividade pesqueira.

Quadro 41 – Impactos causados pelas interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos causados pelo porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

E, finalmente, o aspecto de interação com a comunidade portuária local (meio terrestre), está relacionado às atividades de intenso tráfego terrestre rodoviário e ferroviário, emissão de particulados, odores, ruídos, estrutura geral do porto, além de geração de emprego e renda ao município. Estes fatores geram diversos conflitos na relação porto-cidade, que devem ser tratados da melhor maneira possível visando o bem-estar comum das partes. Os ecossistemas e seus serviços afetados pela interação com a comunidade portuária local (meio terrestre) na área de influência do porto organizado de SFS (quadro 42) foram:

Nas praias afeta o serviço cultural, na possível desvalorização das atividades de lazer e turismo.

Na área retroportuária pode atingir os serviços de suporte e regulação, afetando a qualidade dos habitats, causando prejuízos à reprodução e capacidade para berçário de espécies.

Nas vias de acesso ao porto pode impactar nos serviços de suporte e regulação, com prejuízos à capacidade de acesso terrestre pela comunidade, acumulando reclamações da comunidade.

Na área urbanizada, afetando os serviços de suporte e cultural, pode prejudicar o bem-estar social e às relações sociais.

No manguezal, possíveis impactos dos serviços de provisão e cultural, podendo prejudicar a reprodução, capacidade para berçário de espécies e danos à atividade pesqueira.

E no estuário, afetando os serviços de suporte, provisão, regulação e cultural, que podem ocasionar mudança na qualidade dos habitats, prejuízos à reprodução e fornecimento de alimentos à fauna, e consequentemente, danos à atividade pesqueira.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	MUDANÇA NAS UNIDADES E SEUS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	IMPACTOS CAUSADOS PELA MUDANÇA DE ESTADO
Interação com a comunidade portuária local (meio terrestre)	Praias (cultural)	Desvalorização da prática de lazer e turismo
	Estuário (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Reprodução e fornecimento de alimentos à fauna / Prejuízos à atividade pesqueira.
	Manguezal (provisão e cultural)	Prejuízos à reprodução, capacidade para berçário de espécies e à atividade pesqueira
	Área retroportuária (suporte e regulação)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução e capacidade para berçário de espécies.
	Vias de acesso ao porto (suporte e regulação)	Capacidade de acesso terrestre pela comunidade / Acumula reclamações da comunidade
	Área Urbanizada (suporte e cultural)	Prejuízos ao bem-estar social e às relações sociais.

Quadro 42 – Impactos causados pela interação com a comunidade portuária local (meio terrestre) no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

4.3.7 Indicativos para Gestão

O porto de São Francisco do Sul é um dos mais bem colocados do Brasil em relação às questões ambientais, ocupando a 7ª posição entre 30 portos no ranking da ANTAQ no IDA. Ele está localizado numa região que apresenta diversas áreas protegidas, por ser considerada de grande importância para a preservação ambiental. Essa característica do porto pode ser um fator positivo para a conservação dos ecossistemas e manutenção de uma boa relação entre o meio

ambiente, a atividade portuária e a sociedade. Para isso, é necessária a realização de ações de melhoria contínua dessa relação. Apresentam-se então, os indicativos de gestão apontados para cada aspecto significativo (que possuem os maiores potenciais de geração de impacto ambiental) do porto de SFS.

Para as descargas e vazamentos para a água (quadro 43) recomenda-se a implantação de sistemas de captação e tratamento das águas pluviais, da água de limpeza dos cais de atracação e das águas residuais, provenientes de atividades sanitárias e de limpeza de maquinário, além da implantação de um sistema de contenção de particulados residuais no cais de atracação. Destaca-se ainda a necessidade de maior rigidez no controle e gerenciamento das águas de lastro dos navios.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	INDICATIVOS PARA GESTÃO
Descargas e vazamentos para a água	Implantação de sistema de captação e tratamento das águas pluviais
	Implantação de sistema de captação e tratamento da água de limpeza dos cais de atracação
	Implantação de sistema de captação e tratamento das águas residuais (sanitárias e de limpeza de maquinário)
	Implantação de um sistema de contenção de particulados residuais no cais de atracação
	Maior rigidez no gerenciamento das águas de lastro dos navios.

Quadro 43 – Indicativos para gestão do aspecto ambiental significativo de descargas e vazamentos para a água no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto aos lançamentos para os sedimentos marinhos (quadro 44) indica-se que sejam tomadas medidas de melhorias no programa de monitoramento dos sedimentos marinhos, principalmente nas atividades de dragagem de manutenção do porto que ocorrem periodicamente, como na dragagem de aprofundamento prevista para o futuro, de forma preventiva, em vez de corretiva. E, conseqüentemente, especial atenção para acompanhar e minimizar os efeitos do lançamento do material de bota-fora das dragagens em meio marinho.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	INDICATIVOS PARA GESTÃO
Lançamentos para os sedimentos marinhos	Melhorias no programa de monitoramento dos sedimentos marinhos
	Monitoramento rígido das atividades de dragagem de manutenção e de aprofundamento (quando ocorrer).

Quadro 44 – Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de lançamento para os sedimentos marinhos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre a geração de resíduos sólidos (quadro 45) é recomendada a realização de avaliação e melhoria do programa de gestão de resíduos sólidos originários da atividade portuária e do sistema de controle e monitoramento dos resíduos da dragagem de manutenção. Apesar do porto já ter melhorado bastante nesse quesito com a implementação do programa de gestão de resíduos e enfatizar sua preocupação, é necessário contínuo monitoramento das atividades, especialmente devido à importância da manutenção da qualidade dos ecossistemas da região. A gerência portuária destacou a boa relação com a gestão municipal, dessa forma, um meio de como o porto poderia auxiliar seria na distribuição e gestão do saneamento básico do município de São Francisco do Sul.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	INDICATIVOS PARA GESTÃO
Geração de resíduos sólidos	Avaliação e melhoria do programa de gestão de resíduos sólidos originários da atividade portuária
	Melhoria do sistema de controle e monitoramento dos resíduos da dragagem de manutenção (bota-fora em área marinha)
	Suporte ao sistema de saneamento básico do município.

Quadro 45 - Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de geração de resíduos sólidos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

Tratando das interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos (quadro 46) as recomendações são também acerca do monitoramento das atividades de dragagem, além de cuidado com o tráfego marítimo e planejamento das obras portuárias e seus respectivos impactos ambientais. O projeto Babitonga Ativa destacou principais impactos e

diretrizes direcionados aos interesses dos agentes portuários (UNIVILLE, 2017). Recomenda-se a devida aplicação das diretrizes e protocolos de atuação para a atividade portuária, assim como de gestão do tráfego marítimo frente às ameaças para os ecossistemas, não somente as ameaças à atividade.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	INDICATIVOS PARA GESTÃO
Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos	Monitoramento das atividades de dragagem
	Planejamento das obras portuárias e seus impactos ambientais
	Diretrizes e protocolos de atuação para a atividade portuária
	Gestão do tráfego marítimo frente às ameaças para os ecossistemas.

Quadro 46 - Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

E então, quanto à interação com a comunidade portuária local para o meio terrestre (quadro 47), recomenda-se a implementação de projetos com ativa participação social sobre a percepção do porto, por exemplo, programas de educação ambiental, de ouvidoria da comunidade, pescadores artesanais e turistas. O Porto de SFS comprometeu-se como uma das condicionantes de sua Licença de Operação a remoção de uma comunidade (Bela Vista) do entorno portuário, que motiva diversos conflitos de interesse na área. É necessária a participação direta da sociedade nas medidas que decidirão este caso, de forma a incluir não apenas interesses econômicos, mas as necessidades das partes como um todo.

Destaca-se a necessidade por parte do Governo de entrega das obras de acesso terrestre (rodoviário e ferroviário), que vão trazer melhorias na relação porto-cidade, na logística de entrada e saída de caminhões e material no porto, e na sinalização e controle de tráfego terrestre. Finalmente, recomenda-se o desenvolvimento de um sistema de monitoramento de reclamações da comunidade local (especialmente pescadores artesanais) e dos trabalhadores portuários.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	INDICATIVOS PARA GESTÃO
---------------------------------	-------------------------

Interação com a comunidade portuária local (meio terrestre)	Implementação de projetos ativos de participação social (educação ambiental, ouvidoria, pescadores, turistas)
	Entrega das obras de infraestrutura rodoviária e ferroviária (melhorias na logística de entrada e saída de caminhões/material no porto; melhorias na sinalização e controle de tráfego terrestre)
	Desenvolver sistema de monitoramento de reclamações da comunidade local (especialmente pescadores artesanais) e dos trabalhadores do porto

Quadro 47 - Indicativos de gestão para o aspecto ambiental significativo de interação com a comunidade portuária e local (meio terrestre) no porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora.

O porto de São Francisco do Sul já possui diversos programas de monitoramento e gerenciamento de resíduos, biota, de educação ambiental, etc. No entanto, o que se vê é que apesar da preocupação do porto em atender demandas de preservação ambiental, tais programas ambientais muitas vezes se preocupam apenas em obter dados ambientais, sem realmente tomar medidas de conservação ou até mitigação de danos, sendo considerados incipientes para as necessidades da área de estudo, que é extremamente valiosa não só pelos seus aspectos ambientais, mas também social, histórica e culturalmente. Portanto, os indicativos de gestão mencionados visam principalmente um melhor uso dos programas já existentes, para a melhoria contínua das medidas tomadas para o porto de SFS.

4.3.8 DPSIR

Soares (2011) considera como o modelo DPSIR é utilizado na prática, de forma que, após a identificação de um impacto investigam-se as possíveis causas do problema para então apontar as possíveis respostas, ou seja, os impactos levam até a identificação das forças motrizes mais prováveis. Na maioria dos casos é assim que o modelo é aplicado, e esta pode não ser a melhor maneira de aplicação, pois as medidas de resposta serão apenas de mitigação ou tentativas de reparação de danos, tomadas somente depois que os impactos já prejudicaram o ambiente, economia, sociedade, etc.

A metodologia utilizada neste trabalho propõe o inverso, para o caso da atividade portuária, na prática, foram utilizados os dados existentes sobre as forças motrizes

(macroatividades) e pressões causadas por elas (aspectos ambientais) para avaliar o estado das mudanças causadas por elas nos ecossistemas e serviços ecossistêmicos afetados pelos portos.

Assim possibilitando a identificação tanto dos impactos já presentes no porto, quanto dos possíveis impactos e medidas de resposta a eles. Dessa forma desenvolveu-se um trabalho baseado no princípio da prevenção, sabendo que muitos dos impactos ambientais causados pela atividade portuária podem ser evitados, procurou-se o desenvolvimento de medidas que impeçam estes impactos ou minimizem-nos antes mesmo que eles ocorram.

Destacam-se então os dados obtidos através do preenchimento de todos os quadros apresentados neste estudo, na forma de uma compilação dos resultados representados no quadro 48, que relaciona os fatores portuários significantes de São Francisco do Sul aos seus respectivos representantes do modelo DPSIR.

Estes fatores são as atividades portuárias (forças motrizes) associadas aos aspectos ambientais significativos (pressões), o valor dessa significância segundo os resultados do quadro 37, quais unidades ambientais e seus respectivos serviços sofrem algum tipo de alteração devido às atividades e aspectos do porto (estado), que tipo de impactos estas mudanças podem causar (impacto) e a proposta de quais medidas podem ser adotadas para minimizar os impactos e estabelecer um ciclo de melhoria contínua entre estas relações porto x ambiente e porto x comunidade.

Força Motriz	Pressão	Av. quant.	Estado	Impacto	Resposta
Macroatividade	Aspectos Ambientais Significativos	Sig. Amb.	Mudanças nos serviços ecossistêmicos	Impactos causados pela mudança no estado	Indicativos para gestão
Obras Portuárias de Infraestrutura e instalação / Dragagem de manutenção / Tráfego marítimo / Carga, descarga e armazenamento de granéis sólidos e de granéis líquidos / Fornecimento de combustível e suprimentos / Limpeza e manutenção de equipamentos e instalações / Atividades urbanas / Funcionamento anormal do Porto / Serviços sanitários, administrativos e outros serviços gerais do Porto	Descargas e vazamentos para a água	6	Praias (suporte, provisão e cultural)	Qualidade da água e dos habitats / Oferta de alimento para a fauna / Lazer e turismo.	Sistema de captação e tratamento das águas pluviais, da água de limpeza dos cais de atracação, das águas residuais (sanitárias e de limpeza de maquinário) / Sistema de contenção de particulados residuais no cais de atracação / Maior rigidez no gerenciamento das águas de lastro dos navios.
			Canal e bacia de evolução (regulação)	Capacidade de diluição de contaminantes.	
			Manguezal (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Capacidade de produção de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes / Beleza cênica.	
			Estuário (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats e reprodução da fauna/ Capacidade de diluição de contaminantes / Prejuízos à atividade pesqueira / Lazer e turismo.	
			Marinho adjacente e área de bota-fora de sedimentos (suporte, provisão e regulação)	Qualidade da água e habitats / Diluição/sedimento dos habitats e estoque pesqueiro / Capacidade de diluição de contaminante.	
			Área Urbanizada (suporte e cultural)	Prejuízos ao bem-estar social e às relações sociais.	
Obras portuárias de infraestruturas e instalações / Dragagem de manutenção / Limpeza e manutenção de maquinário e instalações / Funcionamento anormal do Porto / Bota-fora de sedimentos.	Lançamentos para os sedimentos marinhos	4	Praias (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats, do estoque de mariscos e do berçário para o estoque pesqueiro / Lazer e turismo.	Melhorias no programa de monitoramento dos sedimentos marinhos / Monitoramento rígido das atividades de dragagem de manutenção e de aprofundamento (quando ocorrer).
			Canal e bacia de evolução (suporte e regulação)	Qualidade dos habitats e o estoque pesqueiro / Fluxo e estoque de sedimentos/ Capacidade de diluição de contaminantes.	
			Costão Rochoso (suporte, provisão e cultural)	Qualidade do sedimento e dos habitats / Lazer e turismo.	

			Marinho adjacente (suporte, provisão e regulação)	Qualidade dos habitats e na oferta de alimento para a fauna / Estoque de sedimentos e da capacidade de proteção costeira.	
Obras portuárias de infraestruturas e instalações / Dragagem de manutenção/ Fornecimento de combustíveis e abastecimento / Limpeza e manutenção de maquinários e instalações / Atividades urbanas / Atividades em áreas de uso público / Funcionamento anormal do Porto / Serviços sanitários, administrativos e outros serviços gerais do Porto.	Geração de resíduos sólidos	5	Praias (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade da água e dos habitats / Oferta de alimento para a fauna, estoque de sedimentos e na capacidade de proteção costeira / Lazer e turismo.	Avaliação e melhoria do programa de gestão de resíduos sólidos originários da atividade portuária / Melhoria do sistema de controle e monitoramento dos resíduos da dragagem de manutenção (bota-fora em área marinha) / Apoio ao saneamento básico do município.
			Canal e bacia de evolução (suporte e regulação)	Profundidade do canal e sua navegabilidade / Capacidade de diluição de contaminantes.	
			Berços e área retroportuária (suporte)	Prejuízos às operações portuárias.	
			Manguezal (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Capacidade de produção de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes / Beleza cênica.	
			Estuário (suporte, provisão e cultural)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução, fornecimento de alimentos à fauna e à atividade pesqueira / Lazer e turismo.	
			Marinho adjacente e área de bota-fora de sedimentos (suporte, provisão e regulação)	Qualidade dos habitats e o estoque pesqueiro / Fluxo e estoque de sedimentos / Capacidade de diluição de contaminantes e da qualidade da onda.	
			Área Urbanizada (suporte e cultural)	Prejuízos ao bem-estar social e às relações sociais.	
Obras portuárias de infraestruturas e instalações / Dragagem de manutenção / Tráfego marítimo / Atividades urbanas / Bota-fora de sedimentos / Funcionamento anormal do Porto.	Interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos	4	Praias (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade da água e dos habitats / Oferta de alimento para a fauna, no estoque de sedimentos e na capacidade de proteção costeira / Lazer e turismo.	Monitoramento das atividades de dragagem / Planejamento das obras portuárias e seus impactos ambientais / Diretrizes e protocolos de atuação para a atividade portuária / Gestão do tráfego marítimo frente às ameaças para os ecossistemas.
			Canal e bacia de evolução (suporte e regulação)	Navegabilidade e na capacidade de diluição de contaminantes/ Qualidade da biota	
			Manguezal (suporte, provisão e regulação)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução e capacidade para berçário de espécies.	
			Estuário (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução, fornecimento de alimentos à fauna e atividade pesqueira / Lazer e turismo.	

			Costão Rochoso (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Possível melhoria na capacidade de abrigo, do estoque de mariscos e do berçário para o estoque pesqueiro / Prejuízos ao lazer e turismo.	
			Marinho adjacente (suporte, provisão e regulação)	Capacidade de diluição de contaminantes / Prejuízos à atividade pesqueira.	
Obras portuárias de infraestruturas e instalações / Dragagem de manutenção / Atividades em áreas de uso público / Carga, descarga e armazenamento de granéis sólidos, líquidos e carga geral / Funcionamento anormal do Porto	Interação com a comunidade portuária local (meio terrestre)	4	Praias (cultural)	Desvalorização da prática de lazer e turismo	Projetos ativos de participação social (educação ambiental, ouvidoria, pescadores, turistas) / Comunidade Bela Vista / Obras de infraestrutura rod. e fer. (melhorias na logística de de entrada e saída de caminhões/material no porto; melhorias na sinalização e controle de tráfego terrestre) / Monitoramento de reclamações da comunidade local e dos trabalhadores do porto;
			Estuário (suporte, provisão, regulação e cultural)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução, fornecimento de alimentos à fauna, e à atividade pesqueira.	
			Manguezal (provisão e cultural)	Prejuízos à reprodução e capacidade para berçário de espécies / Prejuízos à atividade pesqueira	
			Área retroportuária (suporte e regulação)	Qualidade dos habitats / Prejuízos à reprodução e capacidade para berçário de espécies.	
			Vias de acesso ao porto (suporte e regulação)	Capacidade de acesso terrestre pela comunidade / Acumula reclamações da comunidade	
			Área Urbanizada (suporte e cultural)	Prejuízos ao bem-estar social e às relações sociais.	

Quadro 48 - Compilação dos resultados associados ao modelo DPSIR para o porto de São Francisco do Sul. Fonte: Elaborado pela autora com base em Asmus et al. (2015) e Scherer et al. (2)

5 CONCLUSÃO

O porto de São Francisco do Sul possui localização estratégica do ponto de vista do escoamento de cargas para exportação, além de posição privilegiada, com barreiras de proteção naturais. Devido ao crescimento do volume de cargas previsto para o futuro e dos projetos de ampliação da capacidade portuária em São Francisco do Sul, é vital que seja garantida a disponibilidade e qualidade de acessos (rodoviários e ferroviários) que atendam à tal demanda, prejudicando o mínimo possível a qualidade do meio ambiente e da sociedade.

Os resultados obtidos tornaram clara a importância da gestão com base ecossistêmica, principalmente devido à inegável significância da baía da Babitonga para o meio ambiente. Assim sendo, apesar do porto estar em dia com suas licenças e programas ambientais IBAMA (2015), viu-se a necessidade de melhorias em investimentos relativos ao bem-estar da comunidade local e portuária e da biota.

Pode-se concluir que os objetivos desta pesquisa foram atendidos e estão inter-relacionados, seguindo uma ordem lógica de raciocínio. A caracterização dos ecossistemas e serviços ecossistêmicos existentes na área de estudo foi crucial para o desenvolvimento da pesquisa na identificação e análise do ambiente em que o porto de São Francisco do Sul está inserido. Tal análise, juntamente com a identificação de quais macroatividades podem ser observadas no porto, tornaram possível a caracterização dos aspectos ambientais e identificação de quais deles são considerados significativos para São Francisco do Sul.

Dessa forma, reconhecendo que os aspectos significativos para o porto, atualmente, foram as descargas e vazamentos para a água; os lançamentos para os sedimentos marinhos; a geração de resíduos sólidos; as interações que geram mudanças estruturais nos ecossistemas marinhos; e a interação com a comunidade portuária local (meio terrestre), foi possível direcionar os esforços para atender aos demais objetivos da pesquisa, de identificação dos possíveis impactos causados por estes aspectos, sabendo por meio da caracterização dos ecossistemas de que forma eles podem afetar os serviços e benefícios ecossistêmicos das unidades ambientais impactadas, e, por conseguinte a recomendação de indicadores de estratégias específicas de gestão para o porto com base ecossistêmica.

A análise das unidades ambientais no porto de São Francisco do Sul e área de influência a partir de seus serviços ecossistêmicos, levando em consideração os impactos causados pelo porto, a situação econômica, a interação urbana e comunidade local, forneceu uma base de

informações sólida que tornou possível proporcionar os indicadores de resposta e prioridades de gestão para as necessidades do porto, no momento. Os serviços ecossistêmicos foram usados como ferramenta para estes indicadores, porém é preciso cautela para reconhecer a diferença entre o conhecimento da existência dos serviços e seus benefícios, e a interpretação sobre a maneira que os mesmos interagem, pois apenas saber a sua quantidade não necessariamente significa um uso correto e sustentável de manutenção dos serviços.

Assim sendo, acredita-se que é possível desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental eficaz para os portos a partir da base ecossistêmica, tomando como exemplo o caso do porto de São Francisco do Sul, de forma integrada entre os setores ecológico, econômico e social, superando a realidade média atual do cenário mundial do setor portuário. Inclusive, este é um método que pode ser adaptado e desenvolvido para outros portos no Brasil e no exterior.

É imperativo que os dados obtidos sejam realmente aproveitados para as medidas de gestão e não apenas como “obrigação” para cumprir legislação ambiental. Ressalta-se ainda a importância de posterior monitoramento, já que o objetivo é a melhoria contínua de todas essas relações com o porto a curto e longo prazo. E, não menos importante, na verdade é imprescindível que em quaisquer medidas a serem tomadas haja transparência e comprometimento social entre gestores, políticos e cidadãos, que assumam suas responsabilidades individuais e coletivas, visando o bem-estar comum.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D.C, ROMEIRO, A.R. 2009. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. **Texto para Discussão. Instituto de Economia – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)**. São Paulo.

ANTAQ, 2016. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO. **Porto de São Francisco do Sul**. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/>. Acesso em: 04 de agosto de 2016.

ANTAQ, 2016. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO. **Anuário Estatístico 2016**. Disponível em: Acesso em: 13 de fevereiro de 2017.

APSFS, **Administração do Porto de São Francisco do Sul**. 2016. Acesso em: 29 de abril de 2016. Disponível em: http://www.apsfs.sc.gov.br/?page_id=529.

_____, **Administração do Porto de São Francisco do Sul**. 2012. Plano de Emergência Individual (PEI). Elaborado por: Consultoria ambiental e engenharia Caruso Jr, Florianópolis. Disponível em: http://www.apsfs.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/SGA-PEI-PSFS_CONAMA-398.pdf. Acesso em: 04 de abril de 2016.

_____, **Administração do Porto de São Francisco do Sul**. 2012. Plano de Ação de Emergência (PAE). Elaborado por: Consultoria ambiental e engenharia Caruso Jr. Disponível em: <http://www.apsfs.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/SGA-PAE-00.pdf>. Acesso em: 04 de abril de 2016.

_____, **Administração do Porto de São Francisco do Sul**. 2012. Relatório das Atividades do Monitoramento Ambiental Elaborado por: Consultoria ambiental e engenharia Caruso Jr. Disponível em: <http://www.apsfs.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/MonitoramentoAmbiental.pdf>. Acesso em: 21 de abril de 2016.

ARAUJO, C.L., NASCIMENTO, E., Vianna, J.N. 2014. Para onde nos guia a mão invisível? Considerações sobre os paradoxos do modelo econômico hegemônico e sobre os limites ecológicos do desenvolvimento. **Desenvolvimento & Meio Ambiente**. Vol. 32, pg, 9-18.

ARKEMAL K.K., ABRAMSON, S.C., DEWSBURY. B.M. 2006. Marine ecosystem-based management: from characterization to implementation. **Front Ecol Environ**. Vol. 4(10), pg. 525–532.

ASMUS, M.L., SCHERER, M.G., GARCIA, J., ABRAHÃO, G.R. 2015. Gestión basada en ecosistemas para sistemas portuarios: Una propuesta metodológica para integrar la gestión de zonas costeras en Brasil. **XVI CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR – COLACMAR**. Santa Marta, Colombia.

ATLAS. 2016. **Fundação SOS Mata Atlântica**, INPE. Disponível em: <http://mapas.sosma.org.br/>. Acesso em: 12 de dezembro de 2016.

BAPTISTA, T. 2014. Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Porto de São Francisco do Sul. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**. UNINTER, v. 6, n. 3.

BARRAGÁN, J.M. (coord.). 2010. Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio. 380 p. **Red IBERMAR**, Cádiz.

BENNETT, E.M., PETERSON, G.D., GORDON, L.J. 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. **Ecol Lett**, vol. 12, pg. 1-11.

BERGER F.R.2009. **Portos e terminais marítimos do Brasil**. Joinville: Bela Catarina.

CABRAL, E.B. 2011. Estudo geográfico do porto de São Francisco do Sul e do terminal de Itapoá-SC. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CAROLLO, C., REED, D.J., OGDEN, J.C., PALANDRO, D. 2009. The importance of data discovery and management in advancing ecosystem-based management. **Marine Policy**, vol. 33, pg. 651–653.

CARVALHAL F. e BERCHEZ F.A.S. **Costão Rochoso, a diversidade em microescala**. Disponível em http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/costao/index2.htm. Acesso em: 26 de novembro de 2016.

CICIN-SAIN, B.; KNECHT, R. 1998. Integrated coastal and ocean management: concepts and practices. **Island Press**, Washington, D.C.

CLARKE, P., JUPITER, S. 2010. Principles and Practice of Ecosystem-Based Management: A Guide for Conservation Practitioners in the Tropical Western Pacific. **Wildlife Conservation Society**. Suva, Fiji.

COOPER, P. 2012. The DPSWR Social-Ecological Accounting Framework: Notes on its Definition and Application. **Policy Brief N. 3**

COOPER, P. 2013. Socio-ecological accounting: DPSWR, a modified DPSIR framework, and its application to marine ecosystems. **Ecological Economics**. Vol. 94, pg. 106-115.

COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R.S., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**. Vol 387, pg. 253-260.

CUNHA, I.A. 2008. Política ambiental, negociação de conflitos e sustentabilidade. **Leopoldianum**, Santos, SP, Brasil.

DALY, H.E., FARLEY, J., 2004. Ecological Economics: principles and applications. **Island Press**, Washington, DC.

DE GROOT, R.S., WILSON, M.A., BOUMANS, R.M.J. 2002. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, vol. 41, pg. 393-408.

DYER, K. R. 1997. **Estuaries: A Physical Introduction**. 2 Ed. John Wiley & Sons, Baffins Lane, Chichester, Inglaterra.

EEA. 2010. Environmental Terminology and Discovery Service, **European Environment Agency**.

EEA. 1999. Environmental indicators: Typology and overview, Technical report N.25, **European Environment Agency**, Copenhagen.

FIGUEREDO, J. 2016. **Entrevista I**. [out. 2016]. Entrevistadora: Lorena Ferreira Goersch Andrade. São Francisco do Sul.

GESAMP. 1996. The Contributions of Science to Coastal Zone Management. **Reports and Studies**.

GOULARTI FILHO, A. 2007. Melhoramentos, reaparelhamentos e modernização dos portos brasileiros: a longa e constante espera. **Economia e Sociedade**, v. 16, n. 3, p. 455-489.

HUETING, R., REIJNDERS, L., de BOER, B., LAMBOOY, J., JANSEN, H., 1998. The concept of environmental function and its valuation. **Ecological Economics**, vol. 25, pg. 31-35.

IBAMA. 2015. **Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis** Licença de Operação. Disponível em: http://www.apsfs.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/2_RENLO548_2006.pdf. Acesso em: 17 de maio de 2016.

IMO. 2017. **International Convention For The Prevention Of Pollution From Ships – 1973/1978**. Disponível em: [http://www.imo.org/en/about/conventions/listofconventions/pages/international-convention-for-the-prevention-of-pollution-from-ships-\(marpol\).aspx](http://www.imo.org/en/about/conventions/listofconventions/pages/international-convention-for-the-prevention-of-pollution-from-ships-(marpol).aspx). Acesso em: 21 de janeiro de 2017.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Resultados de Características Gerais da População. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/sc/sao-francisco-do-sul/panorama>. Acesso em: 13 de janeiro de 2017.

KELBLE, C.R., LOOMIS, D.K., LOVELACE, S., NUTTLE, W.K., ORTNER, P.B., FLETCHER, P., COOK, G. S., LORENZ, J.J., BOYER, J.N. 2013. The EBM-DPSER Conceptual Model: Integrating Ecosystem Services into the DPSIR Framework. **PLoS ONE**. 8(8): e70766.

KITZMANN, D.I.S., ASMUS, M.L. 2006. Gestão ambiental portuária: Desafios e possibilidades. **Revista de Administração Pública – RAP**, vol. 40, n. 6, pg. 1041-1060. Rio de Janeiro, Brasil.

KJERFVE, B. 1989. Estuarine geomorphology and physical oceanography. In: J.W. Day Jr.; C.A.S. HALL; W.M. KEMP; A. YAÑES-ARANCIBIA. Eds. **Estuarine ecology**. John Wiley & Sons, New York.

KRISTENSEN, P. 2004. The DPSIR Framework. National Environmental Research Institute, **EEA (European Environment Agency)**.

LABTRANS. 2012. Laboratório de Transportes e Logística-LabTrans. Plano Mestre do Porto de São Francisco do Sul. **Secretaria de Portos da Presidência da República e Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis.

LIMA, A.S., 2016. A ocupação de São Francisco do Sul/SC: Interação de fatores físicos e humanos. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LOURENÇO A.V., ASMUS M.L. 2015. Gestão Ambiental Portuária: fragilidades, desafios e potencialidades no porto do Rio Grande, RS, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management**, vol. 15, n. 2, pg. 223-235.

LOURENÇO A.V. 2012. Diretrizes para um Plano de Gestão Ambiental Portuário contextualizado nos estágios do Ciclo do GCI. Estudo de caso no Porto do Rio Grande. 181p., **FURG**, Rio Grande, RS, Brasil.

MANCINI, L.A. 2007. Turismo Cultural: Proposta de Roteiro Interpretativo para o município de São Francisco do Sul – SC. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Balneário Camboriú, SC, Brasil.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). 2003. Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment. **Island Press**, Washington, DC.

MIRANDA, L. B., CASTRO, B. M., KJERFVE, B. 2002. **Princípios de oceanografia física em estuários**. São Paulo: Edusp - Editora da Universidade de São Paulo- SP.

PATRÍCIO, J., ELLIOTT, M., MAZIK, K., PAPADOPOULOU, K-N., SMITH, C.J. 2016. DPSIR—Two Decades of Trying to Develop a Unifying Framework for Marine Environmental Management? **Frontiers in Marine Science**. V. 3:177.

PDZ, 2011. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de São Francisco do Sul - volume I e II**. Elaborado por Mac Dowell, Fernando.

PORTO, M.M., TEIXEIRA, S.G. 2002. **Portos e Meio Ambiente**. 227p. Aduaneiras, São Paulo, SP, Brasil. ISBN: 8571293031.

PRESS, F., SIEVER, R., GROTZINGER, J., JORDAN, T. H. 2006. **Para entender a Terra**. 4. ed. Bookman. Porto Alegre.

PRITCHARD, D. W. 1955. Estuarine circulation patterns. **Proceedings of the American Society of Civil Engineers**. 81 (717), 1-11.

RESENDE, F.M., FERNANDES, G.W., ANDRADE, D.C. 2014. A perigosa deterioração dos serviços de ecossistemas. **Scientific American Brasil**, vol. 140, pg. 70-75.

REDFORD, K.H., ADAMS, W.M. 2009. Payment for Ecosystem Services and the Challenge of Saving Nature. **Conservation Biology**, vol. 23, n. 4, pg. 785–787.

SCHAEFFER- NOVELLI, Y. (coord.). 1995. Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar. **Caribbean Ecological Research**, São Paulo.

SCHERER, M. ASMUS, M. ONETTI, J.G. 2015. Metodologia para identificação, com base ecossistêmica, dos aspectos e impactos ambientais significativos do Porto de Imbituba: Manual de aplicação. Relatório Técnico. **Laboratório de Gerenciamento Costeiro (LAGECI)**, Universidade Federal de Santa Catarina, 78p.

SCHMIEGELOW, J.M.M. 2004. O Planeta Azul: Uma introdução às ciências marinhas. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 202 p.

SEIBEL, N. T. 2010. **História do porto de São Francisco do Sul**. Joinville: S&A Editora.

SLOCOMBE, S. 1998. Defining Goals and Criteria for Ecosystem-Based Management. **Environmental Management**, vol. 22, n. 4, pg. 483–493, New York.

SOARES, A.B., SILVA FILHO, J.C.L, ABREU, M.C.S., SOARES, F.A. 2011. Revisando a estruturação do modelo DPSIR como base para um sistema de apoio à decisão para a sustentabilidade de bacias hidrográficas. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente Unicesumar**, Maringá (PR), Brasil.

THIAGO, R.S. 2004. As múltiplas histórias da Ilha e arredores. In: **São Francisco do Sul, Muito além da viagem de Gonville**. Ed. Da UFSC, Florianópolis.

UNIVILLE, 2017. Babitonga Ativa. **Resultados das Reuniões com usuários diretos do Ecossistema Babitonga para Mapeamento de usos e conflitos. Setor: Agentes De Transporte Aquaviário**. Pró-reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários, Univille, Joinville. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/0B6smVTdRc6iRVG14N29sZzhfUEk>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

VIEIRA, C. V. 2016. Evolução geológica da planície costeira do extremo norte da ilha de São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil. **Tese de doutorado**. Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VIEIRA, G.B.B. 2002. **Transporte internacional de cargas**. 2 ed. Aduaneiras, São Paulo-SP, Brasil.

WANG, S., FF, B., WEI, Y., LYLE, C. 2013. Ecosystem services management: an integrated approach. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, vol 5, pg. 11–1.

APÊNDICE A – Roteiro da Entrevista

Entrevista concedida por Jean Figueredo – Assessor de Eng. E Meio ambiente do porto de São Francisco do Sul, em 14 de outubro de 2016. Entrevistadora: Lorena Ferreira Goersch Andrade.

- Qual é a principal atividade do porto.
- Quais os maiores impactos em potencial. Positivos e negativos.
- Se o porto recebe queixa ou reclamações de cidadãos ou trabalhadores.
- Medidas em caso de acidentes.
- Impactos quanto à navegação, transporte, turismo ou algum outro conflito.
- Como é a relação Porto/cidade.
- Como funcionam os programas de monitoramento.
- Atribuições quando SFS ser uma das cidades mais antigas e importantes, porém permanecendo relativamente pequena e conservada.
- Quais órgãos são responsáveis pela regularização e licenciamento do porto.e terminais de iniciativa privada.
- Qual a situação das condicionantes da LO do porto.
- Se existe um SGA estabelecido, quais os instrumentos e equipe.
- Qual o diferencial de SFS quanto às obrigações ambientais.
- Perspectiva como gestor, do meio ambiente, da baía da Babitonga e seus sistemas ambientais e a relação com o porto.