

OF. 0212/2019

São Francisco do Sul, 27 de fevereiro de 2019.

Ilmo. Sr.  
**Jônatas Souza da Trindade**  
**DD, Diretor**  
**Diretoria de Licenciamento Ambiental**  
DILIC – IBAMA  
Brasília - DF

IBAMA –Escritório Regional de Itajaí  
Protocolo n.º \_\_\_\_\_  
Data: 07/03/19  
Ass: Caroline

**Assunto:** encaminhar documento informativo em atendimento ao Parecer Técnico N° 01/2019-NLA-SC/SUPES-SC (SEI 4110649) referente ao Checklist do EIA/RIMA para a dragagem de readequação e aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, SC.

**Ref.: Processo IBAMA N° 02001.002171/2014-01.**

Senhor Coordenador,

Ao cumprimentá-lo cordialmente, vimos por meio deste, em nome da SCPar Porto de São Francisco do Sul S/A, inscrita no CNPJ sob o número 29.307.982/0001-40, encaminhar documento informativo em atendimento ao Parecer Técnico N° 01/2019-NLA-SC/SUPES-SC (SEI 4110649) referente ao Checklist do EIA/RIMA para a dragagem de readequação e aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, SC. Além disso, em anexo ao documento informativo, encaminhamos também a 2ª edição do EIA e do RIMA contendo as complementações solicitadas.

Na certeza de termos oferecido as informações necessárias, ficamos no aguardo de um pronunciamento no sentido de aceite para análise deste Instituto do EIA/RIMA do projeto da “Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul”.

Atenciosamente,



Luís Henrique Furtado  
Diretor Presidente

---

**SCPar PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL S/A**

---

**RELATÓRIO DE ATENDIMENTO AO PARECER TÉCNICO Nº  
01/2019-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC REFERENTE AO  
CHECK LIST DO EIA/RIMA**

**DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
DO CANAL DE ACESSO E BACIA DE EVOLUÇÃO DO  
COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SC**

**Processo IBAMA Nº 02001.002171/2014-01**



**ACQUAPLAN**  
Tecnologia e Consultoria Ambiental



Fevereiro de 2019

## **APRESENTAÇÃO**

Este documento tem como objetivo apresentar os esclarecimentos e informações complementares em atendimento ao Parecer Técnico Nº 01/2019-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC, referente ao *check list* do "EIA/RIMA para a dragagem de readequação e aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, SC".

No Anexo 1 é apresentada a 2ª edição do EIA/RIMA contendo as alterações e inclusões solicitadas, atendendo ao Parecer Técnico Nº 01/2019-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC. Importante destacar que as páginas citadas nessa resposta são referentes à esta nova versão apresentada.

Portanto, com o propósito de se atender ao solicitado no referido Parecer Técnico, apresentam-se os seguintes esclarecimentos e informações, com o objetivo de termos a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental elaborado.

## INFORMATIVO DO ATENDIMENTO AO PARECER TÉCNICO Nº 01/2019

### ✓ Item 1 - Identificação do Empreendedor e do Responsável pela Elaboração do Estudo.

**IBAMA:** "Não foram encaminhados os CTFs atualizados e em situação regular do responsável pelo empreendedor, Sr. Luis Henrique Furtado, e da Sra. Francelise Pantoja Diehl, membro da equipe técnica responsável pelo estudo."

**Resposta:** primeiramente, sobre a solicitação do certificado de regularidade do Sr. Luis Henrique Furtado, segundo informações obtidas via contato telefônico com o suporte do CFT IBAMA, o certificado de regularidade do empreendedor a ser apresentado deverá ser somente em nome da pessoa jurídica, e não do responsável legal do empreendimento. De acordo com a nova ficha técnica de enquadramento disponibilizada no site do IBAMA para a atividade em questão (código 18-3 – Marinas, portos e aeroportos), esta atividade não se enquadra para pessoa física. Esta informação é apresentada no item 2.1 do EIA, página 140.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP			
<b>FICHA TÉCNICA DE ENQUADRAMENTO</b>			
<b>Código:</b>	18 – 3	<b>Descrição:</b>	Marinas, portos e aeroportos
<b>Versão FTE:</b>	1.0	<b>Data:</b>	29/06/2018
<b>PP/GU:</b>	Alto	<b>Tipo de pessoa:</b>	Pessoa jurídica: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Pessoa física: <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
<b>A descrição compreende: <sup>(1)</sup></b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- a instalação portuária de turismo com estocagem de combustíveis para abastecimento de embarcações;</li> <li>- o porto organizado;</li> <li>- o Terminal de Uso Privado – TUP;</li> <li>- a instalação portuária pública de pequeno porte;</li> <li>- a transferência de combustíveis marítimos por meio de instalações fixas para abastecimento de embarcações, incluindo dutos e tubulações, em porto organizado, Terminal de Uso Privado – TUP ou instalação portuária pública de pequeno porte;</li> <li>- a instalação de apoio portuário de monoboia e quadro de boia, incluindo seus dutos;</li> <li>- a instalação de apoio ao transporte aquaviário com estocagem de combustíveis para abastecimento de embarcações;</li> <li>- o aeroporto;</li> <li>- o aeroporto regional;</li> <li>- a transferência de combustíveis de aviação por meio de instalações fixas para abastecimento de aeronaves, incluindo os sistemas de hidrantes, em aeroporto.</li> </ul>			
<i>É obrigada à inscrição no CTF/APP, declarando a atividade cód. 18 – 3, a pessoa jurídica que exerça atividade, em caráter permanente ou eventual, ou constitua empreendimento, conforme descrições no campo acima.</i>			

Sobre a solicitação para a Sra. Francelise Pantoja Diehl, importante informar que não há mais no sistema do CTF/AIDA a formação profissional “advogado” na lista de Classificação Brasileira de Ocupações – CBO, utilizada para a inscrição do CTF/AIDA, conforme Anexo II da Instrução Normativa – IN IBAMA Nº 10/2013. Portanto, não é

possível informar um número de CTF para este membro da equipe técnica. Esta informação é apresentada no item 2.3 do EIA, página 146.

✓ **Item 8.2.1.1 - Comunidade Planctônica (fito, zoo e ictio)**

**IBAMA:** *"Não ficou claro se os arrastos foram realizados, conforme recomendação do TR, na superfície, no meio da coluna d'água e no fundo; nas marés enchente e vazante e de preferência na sizígia."*

**Resposta:** primeiramente, destaca-se que em 03 de março de 2017, através do Ofício Nº 145/2017 (Protocolo 02026.000583/2017-62), foi informado a este Instituto que parte dos dados secundários disponíveis para a área de estudo apresentava alguns aspectos técnico-metodológicos distintos do requerido na minuta do TR. Esse fato se deve a ampla série de dados que vem sendo gerados ao longo do tempo na baía da Babitonga e região costeira próxima em vários estudos e monitoramentos ambientais, incluindo processos de licenciamento no IBAMA, como por exemplo, o monitoramento da operação do Porto de São Francisco do Sul. Considerando que existe uma série de dados históricos e atuais nesta área de estudo que englobam um representativo conhecimento técnico e científico nas áreas de influência e que, mesmo possuindo metodologias distintas, correspondem a estudos que fornecem importantes dados que permitem um amplo conhecimento da região, utilizou-se a mesma metodologia dos dados já obtidos, de forma a possibilitar a análise integrada das informações dos dados primários e secundários.

Dito isso, conforme apresentado nos capítulos referentes à metodologia amostral das comunidades planctônicas (no EIA: item 9.3.1.1.1.2, página 1315; 9.3.1.1.2.2, página 1354; item 9.3.1.1.3.2, página 1418), em relação às amostragens para análise quantitativa de algas planctônicas, as coletas foram realizadas com garrafa do tipo *van Dorn*, para amostras de subsuperfície. Ou seja, isso significa que uma amostra foi coletada a 0,30 m abaixo da superfície e outra amostra foi coletada na superfície. Ambas foram homogeneizadas e acondicionadas em um frasco de âmbar de 1L e fixadas com solução de lugol acético, conforme o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, publicado pela CETESB e pela Agência Nacional de Águas – ANA em 2012. As amostras qualitativas foram obtidas a partir de arrastos horizontais subsuperficiais realizados a uma velocidade de 2 nós e duração mínima de 2 minutos. Foi utilizada rede de plâncton cônica com malha de 20 µm e 0,30 cm de diâmetro de boca, mantendo-a sempre dentro da zona fótica.

Para as análises do zooplâncton as amostras foram coletadas através de arrastos verticais, contemplando toda a profundidade da coluna d'água, com fluxômetro analógico instalado na boca da rede para estimar o volume de água filtrado. Para as análises do ictioplâncton as amostras foram coletadas através de arrastos oblíquos na coluna de água com duração de dois minutos. Para isso, utilizou-se uma rede tipo WP-2 (cilindro-cônica), com 30 cm de diâmetro de boca e malha de 500 µm, com um fluxômetro analógico instalado na boca da rede para estimar o volume de água filtrado.

As coletas foram realizadas durante os distintos períodos de marés e os resultados das campanhas primárias de março e julho de 2016, e fevereiro, maio, agosto e novembro de 2017, associados aos dados secundários, abrangeram as diferentes condições do ambiente. Contudo, a discussão dos resultados é apresentada conforme uma abordagem sistêmica ao longo de todo o item **9.3.1.1. Comunidade Planctônica**, descrevendo a variabilidade dos parâmetros físico-químicos que afetam diretamente a condição de vida destes organismos, sendo estes controlados pelas forçantes de maré, vento, correntes, precipitação, entre outros. Entretanto, cabe ainda considerar, que devido às grandes dimensões da área amostral, que contempla grande parte da baía da Babitonga e sua área costeira adjacente, não seria possível realizar as amostragens de todos os 23 (vinte e três) pontos de coleta em ambas marés nas mesmas condições ambientais, ou seja, no mesmo dia. Portanto, ambas marés foram contempladas, mas em diferentes dias de amostragem (inserido no EIA: item 9.3.1.1.1.2, página 1315; 9.3.1.1.2.2, página 1354; item 9.3.1.1.3.2, página 1418).

Além disso, as variações entre marés indicam somente se durante a amostragem ocorreram espécies oriundas da porção limnética e a influência da cunha salina no interior da baía da Babitonga. As espécies de fitoplâncton oriundas da porção limnética foram observadas ao longo das amostragens, como por exemplo, as diatomáceas do gênero *Navicula*, *Nitzschia*, as algas verdes, as cianobactérias do gênero *Pseudoanabaena* e os euglenóides, conforme apresentados no diagnóstico do EIA (item 9.3.1.1.1.3, página 1.320). Essas espécies são citadas como espécies eurihalinas, ou seja, que suportam variações de salinidade.

Porém, cabe destacar que as espécies potencialmente nocivas e/ou tóxicas são de origem marinha, e ocorrem independentes do ciclo de marés, visto que não foi observado nenhum padrão espacial da distribuição dessas espécies. Importante destacar que o que realmente influencia a distribuição destas espécies (potencialmente nocivas e/ou tóxicas)

são as variações sazonais, ou seja, as variações observadas principalmente na temperatura d'água, pH, turbidez, OD e transparência da coluna d'água.

✓ **Item 8.2.1.2 - Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado**

✓ **Item 8.2.1.3 - Comunidade Bentônica de Fundo Consolidado**

**IBAMA:** *"Indicar em que parte do estudo encontram-se as análises ecotoxicológicas recomendadas."*

**Resposta:** as análises ecotoxicológicas solicitadas estão apresentadas no item 9.2.2.5.2.2.4 do EIA (página 806), onde são apresentadas as análises solicitadas no TR relativas à tríade da qualidade dos sedimentos. Para a aplicação desta tríade foram utilizados dados químicos, de ecotoxicidade e da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado coletadas ao longo da área de estudo.

Importante destacar que os dados utilizados para a análise da Tríade da Qualidade dos Sedimentos foram obtidos a partir do Programa de Monitoramento Ecotoxicológico do Porto de São Francisco do Sul (de acordo com as diretrizes dos pareceres 002243/2014 COPAH/IBAMA e 02026.000033/2015-81/2015 NLA/SC/IBAMA e da condicionante 2.1 da LAO No 548/2006 – 2ª Renovação), que é desenvolvido numa frequência semestral, o qual teve início em fevereiro de 2017. As amostras para os testes de toxicidade foram coletadas juntamente com as amostras para a análise química dos sedimentos, nas mesmas coordenadas geográficas, e estão localizadas no canal de acesso ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul, área diretamente afetada pelo empreendimento.

Em relação aos sedimentos consolidados – substratos duros - rochas, a aplicação de testes de toxicidade não seria possível, pois a remoção da fração disponível de contaminantes do substrato só é possível para sedimentos inconsolidados – areia, argila, silte. Para avaliar os locais onde há sedimentos consolidados, seria necessário a aplicação de testes de toxicidade com amostras de água destes locais, ou ensaios de bioacumulação, mas estes não estariam avaliando a qualidade do sedimento, e sim da coluna d'água, impossibilitando a realização da tríade. Ressalta-se que o Porto de São Francisco do Sul, em seu Programa de Monitoramento de Bioacumulação, realiza a verificação e avaliação dos possíveis impactos decorrentes das obras da dragagem de manutenção do canal de acesso, monitorando a bioacumulação de metais em organismos aquáticos filtradores (molusco bivalves), em áreas adjacentes ao empreendimento.

Além disso, no item 9.2.3.4 do EIA (página 963) é apresentado o Diagnóstico de Bioacumulação, onde se realizou a verificação e avaliação dos possíveis impactos decorrentes das obras da dragagem de manutenção do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul que ocorreram entre 2016 e 2018, monitorando a bioacumulação de metais em organismos aquáticos pertencentes a três níveis tróficos (peixe - carnívoro, siri - detritívoro e molusco - filtrador), em áreas adjacentes a esta atividade. Os resultados obtidos indicaram que não está ocorrendo acumulação significativa de metais e HPA e BTX pelos organismos biomonitores, indicando que a disponibilidade de metais e hidrocarbonetos no meio não está sendo ampliada pela atividade portuária e a pequena elevação dos níveis de cromo nos mexilhões tende a não resultar em efeitos danosos aos organismos.

✓ **Item 8.2.1.5 - Ictiofauna (Pelágica e Demersal) e Fauna Acompanhante**

**IBAMA:** *"Não foram identificadas as informações sobre o ciclo de vida das principais espécies, especialmente as de interesse econômico e as ameaçadas de extinção."*

**Resposta:** primeiramente, é importante observar que o diagnóstico teve como objetivo principal descrever a estrutura e composição destas comunidades (ictiofauna e fauna acompanhante), sendo que para algumas espécies foram avaliados também a proporção sexual, as classes de tamanho, e para peixes pelágicos e rochosos foi apresentada também uma breve caracterização das gônadas e principal época reprodutiva.

Como indicado no item 9.3.1.3.4.1 do EIA (página 1.681), informações relativas aos estágios iniciais do ciclo de vida das principais espécies da ictiofauna podem ser encontradas no item 9.3.1.1.3. Comunidade Ictioplanctônica, página 1.415 do EIA. Neste item é detalhada a distribuição de ocorrência o estágio dos organismos e a caracterização de uma importante espécie de interesse comercial, os indivíduos da família Engraulidae; assim como a presença de outras famílias como Sciaenidae, Blenniidae, Gobiidae, Serranidae e Carangidae. O item 9.3.1.1.3.4, página 1.457 do EIA, discute especificamente a presença de espécies exóticas, raras, endêmicas ou ameaçadas presentes na área investigada em estágio larval do ciclo de vida.

Ainda neste sentido, no capítulo 9.3.1.3.4.1 do EIA (página 1.678), foi descrito que *"de modo geral, áreas mais próximas à costa, margeadas por ambientes de manguezais, marismas, ou costões rochosos, tenderam a apresentar uma maior abundância de exemplares, em sua maioria, juvenis em fase de desenvolvimento. Por outro lado, com o aumento da profundidade, principalmente para a comunidade demersal, foi observado*

*um incremento no número de espécies capturadas, muito possivelmente vinculado a uma maior estabilidade destes locais, se comparada com a intensa dinâmica dos sistemas estuarinos e áreas costeiras rasas, onde poucas espécies tendem a se sobressair. Nos ambientes rochosos, as maiores abundâncias e diversidades de peixes ocorreram nos pontos amostrais localizados no Arquipélago das Graças, os quais possuem maior complexidade estrutural e são mais suscetíveis à ação das ondas."*

Ainda no mesmo item do EIA (9.3.1.3.4.1) foi apresentado que *"Nos sistemas estuarinos e águas rasas houve um domínio de exemplares juvenis, com o aumento da profundidade, observou-se um incremento no tamanho e estágio de desenvolvimento, com predomínio daqueles com gônadas maduras, principalmente para os indivíduos do estrato pelágico e rochoso, onde se realizou tais análises internas. As amostragens de verão contribuíram com os maiores rendimentos pesqueiros, em todos os estratos analisados, muito possivelmente associado às elevadas temperaturas e, por conseguinte, a uma maior disponibilidade de alimento nesta estação do ano. Ainda neste sentido, houve um predomínio de exemplares maduros no verão de 2017, comprovando o observado na literatura científica, onde em conjunto com a primavera, caracterizam-se como as principais épocas de reprodução das espécies de peixes locais, muitas destas com relevante interesse comercial."*

Observa-se que os trechos citados acima já fornecem informações sobre o ciclo de vida das espécies de peixes capturadas nas áreas de influência do projeto.

Para carcinofauna, no item 9.3.1.3.4.2 do EIA (página 1.693) é apresentado que *"Para os Portunídeos, o siri-azul Callinectes danae foi dominante nos pontos amostrais localizados no interior da baía da Babitonga, ao passo que Callinectes ornatus predominou nas áreas costeiras adjacentes, o que esteve de acordo com a biologia destas espécies, onde C. ornatus normalmente caracteriza-se por ocupar áreas mais profundas e salinas que C. danae. Embora com menor representatividade econômica, é comum a pesca extrativa do siri-azul no interior da baía, praticada principalmente por pescadores de baixa renda, como atividade de subsistência ou para extração da carne de siri, comercializada para os mercados locais."*

Com relação ao mero (espécie ameaçada de extinção), apresentou-se a seguinte informação no item 9.3.1.3.3.3 do EIA (página 1.644): *"A ocorrência destes dois novos registros corroboram com os resultados de Gehardinger et al. (2006 e 2009), que através da aplicação de questionários semiestruturados aos antigos pescadores de mero*

da região da baía da Babitonga, destacam que a baía, bem como, os parcéis e ilhas da região costeira adjacente apresentam condições favoráveis à ocorrência do mero *Epinephelus itajara*.

*Todos estes estudos acima mencionados demonstram e corroboram a ocorrência da espécie ao longo da baía da Babitonga e região costeira adjacente, contudo, perante as limitações dos procedimentos amostrais utilizados, especialmente com relação à técnica do mergulho autônomo; torna-se difícil mensurar o real estado das populações da espécie na localidade, tornando de fundamental importância o desenvolvimento de um projeto amplo para o mero na baía da Babitonga, complementando e ampliando os pontos amostrais de mergulho, com coletas de ovos e larvas, armadilhas para captura e soltura de indivíduos juvenis, acompanhamento dos desembarques pesqueiros, além do desenvolvimento de metodologias com hidrofone, através da captura dos sons de baixa frequência produzidos pela espécie quando ameaçada."*

**IBAMA:** *"Não foi identificada a apresentação de resultados sobre informações sexuais para a Ictiofauna Associada ao Estrato Demersal e para a Carcinofauna."*

**Resposta:** para ictiofauna demersal, a preservação dos indivíduos capturados exigiu o uso de formol, conseqüentemente, ocorreu o ressecamento das gônadas dificultando caracterizar com exatidão o estágio de maturação e em alguns casos o sexo dos exemplares coletados (item 9.3.1.3.2.3.1 do EIA, página 1564).

Para carcinofauna, especialmente para as espécies dominantes, como por exemplo os siris *C. danae*, no item 9.3.1.3.3.4 do EIA (página 1.655) foi apresentada uma caracterização da proporção sexual conforme segue abaixo:

*"Do total de 119 indivíduos de *Callinectes danae* capturados durante as amostragens do presente estudo, 84,96% foram fêmeas, enquanto que os machos representaram apenas 15,04% das capturas, com 17 exemplares amostrados. Estas diferenças na proporção sexual entre machos e fêmeas encontradas durante as amostragens, possivelmente estão relacionadas com o comportamento reprodutivo da espécie, onde embora a atividade de cópula ocorra dentro da baía (ACQUAPLAN, 2016), existe uma migração das fêmeas fecundadas para as áreas de maior salinidade, para eclosão e desenvolvimento dos ovos. Tal fato foi verificado também por Branco & Masunari (2000) para as populações de *C. danae* na Lagoa da Conceição em Florianópolis, bem como, para aquelas da baía da Babitonga analisadas por (PEREIRA et al., 2009).*

*Segundo Pereira et al. (2009), as fêmeas desta espécie se concentram no canal de ligação da baía com o mar, principalmente nos meses de primavera para liberação das larvas na área marinha costeira adjacente. Este comportamento foi claramente observado no projeto do camarão-branco, onde elevadas quantidades de fêmeas ovadas das espécies *C. danae* e *C. ornatus* foram encontradas na região da desembocadura da baía da Babitonga, e igualmente, nas profundidades entre 10 e 15 metros em frente à praia de Itapoá, durante as estações de primavera e verão.*

*De outro modo, nas áreas internas da baía da Babitonga ocorre uma inversão da proporção sexual, com predomínio dos machos sobre as fêmeas, o que foi observado nos trabalhos de Pereira (2006), Pereira et al. (2009), bem como no estudo de ACQUAPLAN (2016)."*

Portanto, destaca-se que para a carcinofauna as informações solicitadas foram apresentadas conforme supracitado, e para a ictiofauna associada ao estrato demersal a preservação dos indivíduos em formol impossibilitou a caracterização dos estágios de maturação dos indivíduos. Cabe ressaltar que o detalhe na informação quanto à maturidade sexual dos indivíduos não prejudica a análise dos impactos ambientais da dragagem sobre estes organismos, visto que o critério da precaução foi utilizado durante a valoração do impacto e descrição das medidas de controle e mitigação.

**IBAMA:** "Não foi identificada a apresentação de dados biométricos para a Carcinofauna Amostrada com Arrasto Duplo".

**Resposta:** no item 9.3.1.3.3.4, página 1.657 do EIA, foi apresentada a distribuição de comprimento das espécies dominantes conforme segue na Figura 989 do EIA.

Para a espécie *Callinectes danae*, a variação do comprimento total obtida foi de 5,1 a 11,0 cm, com pico na classe de 8,0 cm (Figura 989 C), enquanto que estudos pretéritos abrangeram uma maior amplitude de comprimentos, com destaque para os de Pereira *et al.* (2009) e ACQUAPLAN (2016), onde as variações foram de 3,0 a 13,0 cm e 3,0 a 13,2 cm, provavelmente vinculadas a uma maior captura de indivíduos nos trabalhos mencionados. Para a espécie *Peisos petrunkevitchi*, o comprimento total oscilou entre 1,8 a 4,5 cm, com modas nas classes de 2,0, 3,5 e 4,0 cm, enquanto que para o camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, espécie dominante nas capturas, a amplitude de variação foi de 3,5 a 14,5 cm com pico de captura na classe de 8,0 cm (Figura 989 A e Figura 989B).

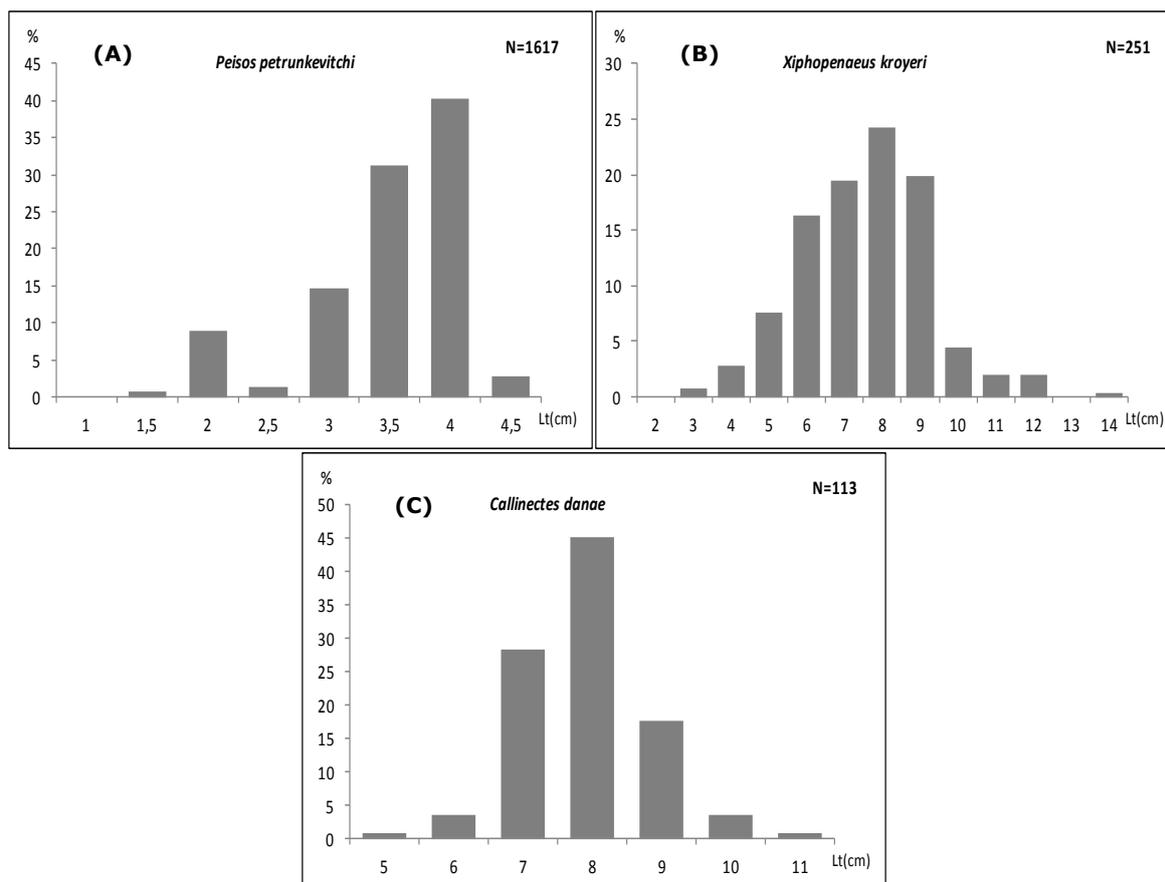


Figura 989. Distribuição de frequência por classe de comprimento para as espécies (A) *Peisos petrunkevitchi*, (B) *Xiphopenaeus kroyeri* e (C) *Callinectes danae*, no presente estudo.

#### ✓ Item 8.2.1.6 - Parcéis

**IBAMA:** "Não foram realizadas amostragens sazonais para o Fitobentos e para a Macrofauna Bentônica."

**Resposta:** as coletas de fitobentos foram realizadas durante maio de 2016 (outono) e julho de 2016 (inverno) compreendendo dois períodos distintos da sazonalidade (item 9.3.1.4.2, página 1.700 do EIA). Entretanto, é importante destacar que o Termo de Referência deste EIA não solicitou a caracterização da comunidade fitobentônica, tendo sido este levantamento realizado por iniciativa do empreendedor, com o propósito de se ampliar o conhecimento técnico-científico da região de estudo.

Para a macrofauna bentônica o diagnóstico apresentou dados coletados em março e julho de 2016 em pontos localizados em frente ao Porto de São Francisco do Sul e na região marinha adjacente (substratos naturais e artificiais e em parcéis). A fim de complementar a análise, foram coletadas amostras da macrofauna bentônica nos dias 28, 29 e 30 de abril e 01 de maio de 2018 em parcéis localizados na região costeira e próximo ao canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul. Desta forma, a

macrofauna bêntica nos parcéis foi amostrada no verão, outono e inverno (item 9.3.1.2.3, página 1.503 do EIA, e item 9.3.1.4.2.2, página 1.702 do EIA).

Importante destacar que devido a elevada turbidez na baía da Babitonga, condições de baixa visibilidade são situações de normalidade nesse ambiente, sendo então um fator limitante tanto para a realização de registros fotográficos como para amostragens no substrato dos parcéis. Portanto, os demais períodos não puderam ser amostrados devido a condições ambientais e de visibilidade que impossibilitaram os mergulhos para a realização das coletas.

**IBAMA:** *"Não foram identificados resultados referentes ao percentual de cobertura do substrato para a comunidade bentônica de parcéis."*

**Resposta:** a informação solicitada foi apresentada no item 9.3.1.4.3.6 do EIA, página 1.738. Os dados levantados foram obtidos a partir de incursões a campo, em 09 (nove) pontos amostrais na região da baía da Babitonga e entorno, ocorridos nos dias 28, 29 e 30 de abril e 01 de maio de 2018.

Considerando a turbidez como fator limitante para a realização dos registros fotográficos para obtenção dos percentuais de cobertura do substrato, obteve-se imagens satisfatórias para a caracterização em cinco (05) pontos amostrais.

Apesar da baixa visibilidade subaquática, foi possível identificar como colonizadores do substrato o *Ophiothela mirabilis* e uma esponja, que não pode ser identificada. A partir das análises, pode-se observar que a visibilidade da água decresce à medida que se dirige para as áreas mais internas da baía, sendo este um comportamento tipicamente observado em estuários, e especificamente na baía da Babitonga. Em alguns locais (pontos #05, #08 e #09) não foi possível a realização dos registros fotográficos, tendo em vista a baixa visibilidade no local nos momentos das amostragens, o que compromete o emprego do método de análise.

No que se refere à região interna da baía da Babitonga, ocorre uma grande variabilidade de ambientes de características similares (substratos rochosos – costões, ilhas e parcéis), que viabilizam a maximização da área de ocorrência das espécies com hábitos associados a estes tipos de locais, bem como facilita o intercâmbio de espécimes entre as diversas áreas. Entende-se que a fauna e flora associada aos parcéis são as mesmas de provável ocorrência em costões rochosos e ilhas, desde que analisado o extrato infralitoral (permanentemente submerso).

✓ **Item 8.2.1.7 – Avifauna Aquática**

**IBAMA:** "Não foi possível identificar informações sobre a Caracterização da área de vida, Principais ameaças à conservação das espécies na região, Habitats ou microhabitats para abrigo, alimentação, reprodução, e descanso de espécies, principalmente as migratórias e as ameaçadas e Locais onde ocorrem nidificação e sítios de desova."

**Resposta:** no item 9.3.1.5.6, página 1.778 do EIA são apresentadas as informações solicitadas.

De um modo geral para a baía da Babitonga, assim como, para os demais ambientes estuarinos de Santa Catarina, informações acerca das comunidades de aves marinhas e limícolas, encontram-se sistematizadas em forma de levantamentos quali-quantitativos das espécies, com destaque para os trabalhos de Branco (2009), com uma série histórica de dez anos de monitoramento da avifauna do Saco da Fazenda ; dos estudos de IBAMA (1998), Cremer & Grose (2010), Grose *et al.* (2011a), Grose & Cremer (2011), Cremer *et al.* (2011), Grose *et al.* (2013) e dos diversos relatórios de impacto e diagnósticos ambientais, desenvolvidos ao longo da baía da Babitonga, tais como os de CARUSO JR (2008), ACQUAPLAN (2009, 2012, 2013, 2014 e 2016), PROSUL (2011), AZIMUTE (2014), VEGA DO SUL (2009) e TETRATECH (2015). Contudo, informações biológicas voltadas para o ciclo de vida destas espécies ainda são escassas e carecem de um melhor detalhamento, fruto de um amplo projeto que estará sendo desenvolvido pela empresa Acquaplan acompanhando as atividades diárias das espécies dominantes na baía.

Para a baía da Babitonga, algumas espécies foram analisadas brevemente quanto aos aspectos biológicos, a exemplo do estudo realizado por Grose & Cremer (2011b), com o biguá *Nannopterum brasiliense*, o qual observou que os maiores registros ocorrem durante o período de verão, especialmente na região do canal do linguado, onde chegam a ser encontrados cerca de mil exemplares, que utilizam a região como área de alimentação e principalmente para o repouso.

Grose *et al.* (2011b) ainda relataram a reprodução de um casal de atobá-marrom *Sula leucogaster* em um dos faroletes de iluminação para o tráfego aquaviário na baía, que apesar de um evento possivelmente isolado, corrobora a importância do estuário para as espécies de aves marinhas da região. Segundo estes autores, pelo fato da baía constituir-se em uma importante área de forrageamento, provavelmente houve uma "facilitação" à reprodução deste casal em um local tão incomum como a estrutura artificial de faroleta.

Somando a este evento "incomum", Fink (2013), destaca que a baía da Babitonga também representa um importante local de reprodução para a avifauna, sendo identificados pelos menos três sítios reprodutivos ao longo de sua extensão: a colônia reprodutiva do rio Pedreira, em ambas as margens de sua desembocadura (nas proximidades do centro histórico e Porto de São Francisco); a ilha do Maracujá (na região central da baía), e a ilha Jarivatuba, esta última localizada no Município de Joinville, na região da foz do rio Cachoeira (FINK, 2013).

Na colônia do rio Pedreira foram observadas três espécies se reproduzindo, sendo estas o savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*) e a garça-azul (*Egretta caerulea*), enquanto que na ilha Jarivatuba (maior colônia reprodutiva da baía), sete espécies foram registradas em atividade reprodutiva, sendo cinco da família Ardeidae (*Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, *Bubulcus ibis*, *Egretta thula* e *Egretta caerulea*) e duas da família Threskiornithidae (*Eudocimus ruber* e *Plegadis chihi*) (FINK, 2013).

Na ilha do Maracujá, Grose *et al.* (2014) identificaram um total de 15 espécies de aves, sendo que cinco reproduziram na ilha: *Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, *Egretta caerulea*, *Phimosus infuscatus* e *Aramides cajaneus*, com um contingente populacional de 308 indivíduos reprodutores, onde *Nycticorax nycticorax* foi a espécie dominante. Segundo estes autores, os meses com maior concentração de ninhos foram setembro, outubro e novembro, sendo que, além das aves aquáticas, também foram observadas quatro espécies de aves de rapina e carniceiras, que em conjunto com a gaiivota *Larus dominicanus* foram responsáveis pela predação de ovos e filhotes na ilha (GROSE *et al.*, 2014). Amostragens recentes de ACQUAPLAN (2018) para o monitoramento da avifauna aquática para o Porto de Itapoá, também tem verificado a presença de ninhos das espécies *Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea* e *Phimosus infuscatus*, porém com um menor número de indivíduos reprodutores, com cerca de 150 exemplares.

Cremer & Grose (2010), Grose *et al.* (2011a), Grose & Cremer (2011), Cremer *et al.* (2011), Grose *et al.* (2013) e Grose & Cremer (2014) ainda destacam que de forma geral, a baía da Babitonga também funciona como um importante local de alimentação e descanso para as aves aquáticas residentes e papel relevante no ciclo de vida das espécies migratórias, especialmente a região da desembocadura do rio Monte Trigo (planícies de maré do Capri), onde podem ser identificadas 15 espécies oriundas do Hemisfério Norte, e três (03) espécies, do Hemisfério Sul; que utilizam esta região

durante etapas dos seus deslocamentos migratórios. Além da localidade do Monte Trigo, estes autores destacam as planícies de maré do Linguado, e a vegetação de manguezal de entorno da baía, como importantes locais de alimentação e repouso para as aves aquáticas.

Além destas localidades, foi observado nas amostragens do presente estudo que as regiões de maricultura, especialmente as localizadas no bairro de Paulas, foram utilizadas como pontos de descanso, especialmente para as espécies de trinta-réis-de-bico-amarelo *Thalasseus acutiflavus* e de trinta-réis-real (ameaçado de extinção), onde chegaram a ser contabilizados grupos com cerca de 1.900 exemplares. Tais dados demonstram a importância das áreas de maricultura para espécies de aves marinhas em descanso, assim como o observado por Branco *et al.* (2001) para a Armação do Itapocoroy em Penha.

Contudo, apesar de serem identificados no presente estudo (dados primários e secundários), diversos habitats de importância para avifauna aquática ao longo da baía da Babitonga, a intensa pressão antrópica na localidade, seja pela ocupação e retirada das margens dos manguezais pela própria população local; a poluição das águas e solos, pelos grandes polos industriais, especialmente na cidade de Joinville e as atividades de dragagem para operação e implementação de portos e novos projetos de empreendimentos, constituem-se nas principais ameaças para a conservação da biodiversidade deste grupo. Neste sentido, torna-se de fundamental importância a manutenção de áreas essenciais (colônias reprodutivas citadas, bem como as planícies de maré do linguado e especialmente a do Monte Trigo) a fim de garantir a manutenção destas populações.

**IBAMA:** "Não foram amostradas nos primeiros horários do amanhecer e no final da tarde."

**Resposta:** conforme apresentado no item 9.3.1.5.2.1, página 1.750 do EIA, em cada ponto amostral foram realizados três censos diários nos seguintes horários: 08:00-10:00; 12:00-14:00 e 15:00-17:00h. Como início da amostragem (manhã) o padrão utilizado é 8 horas da manhã e para o final da tarde, 17 horas. Esta estratégia metodológica já é consagrada por especialistas em avifauna, como por exemplo o Dr. Joaquim Olinto Branco, que possui inúmeras publicações científicas com avistagem de aves no litoral catarinense.

**IBAMA:** "Não ficou claro o método de amostragem."

**Resposta:** conforme apresentado no item 9.3.1.5.2 do EIA (página 1.748), referente à metodologia, as aves foram amostradas em seis pontos amostrais: Porto de São Francisco do Sul, Saco do Iperoba, praias do Capri, Itapoá, Ubatuba e Sumidouro. Em cada localidade foram realizados três censos diários (08:00-10:00; 12:00-14:00 e 15:00-17:00h), com auxílio de um binóculo (10x50) e percepção auditiva das vocalizações (cantos e vozes). Nos casos de dúvidas, as aves foram fotografadas e comparadas com os manuais específicos (ROSÁRIO, 1996; SICK, 1997).

Nos pontos de amostragem do Porto de São Francisco do Sul, Saco do Iperoba, bem como, nas praias do Capri e Itapoá, o deslocamento para avistagem da avifauna foi realizado com auxílio de embarcação motorizada, abrangendo desde áreas de maricultura, pontos de praia, manguezal e agregações em planícies de maré.

Para a praia do Sumidouro/Forte, toda a sua extensão foi percorrida a pé, enquanto que em Ubatuba foi utilizado o carro, sendo efetuadas paradas estratégicas em pontos de agregação de aves.

**IBAMA:** "Não foram apresentados os tempos de permanência em cada ponto amostral e as velocidades de deslocamento nos casos de deslocamento terrestre."

**Resposta:** conforme apresentado no item 9.3.1.5.2.1, página 1750 do EIA, em média para cada ponto amostral foi utilizado de 30 minutos a uma hora de contabilização das aves nos pontos de concentração para cada um dos três censos diários. Quanto às velocidades de deslocamento, durante as caminhadas, estima-se uma velocidade de 5 km/h e no barco uma velocidade de 2 nós. Destaca-se que as amostragens foram realizadas em velocidades baixas que pudessem permitir a identificação das concentrações de aves e assim fossem realizadas as paradas estratégicas nos pontos amostrais como destacado na metodologia.

**IBAMA:** "Não houve registro da interação com embarcações e outros grupos faunísticos."

**Resposta:** a interação entre a avifauna com embarcações e outros grupos faunísticos foi abordada no item 9.3.1.5.3.1, página 1.751 do EIA, onde através de dados secundários foi possível discorrer sobre a interação entre as aves marinhas e *Sotalia guianenses*. Cremer *et al.* (2004) analisaram a interação entre as aves marinhas e *Sotalia guianenses*, onde foram observadas 501 interações, principalmente na região do Porto de

São Francisco do Sul, com as espécies *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus*, *Nannopterum brasilianus*, *Sterna* sp. e *Sula leucogaster*. Tais interações estiveram relacionadas com o comportamento de pesca dos botos, onde apenas as aves se beneficiam com a obtenção de alimento sob um menor custo energético, numa relação de comensalismo e, em alguns casos, como para o biguá, de cleptoparasitismo, onde roubam os recursos alimentares destes.

Além disso, nas observações realizadas para o diagnóstico dos mamíferos marinhos (item 9.3.1.6.4.2.2, página 1.817, e item 9.3.1.5.3.2, página 1.774 do EIA) através da utilização de pontos fixos, registrou-se apenas no Ponto Fixo localizado na Ilha do Araújo a interação entre os botos e as aves. Ao todo foram identificadas três (03) espécies de aves através desse ponto fixo: *Fregata magnificens* (fragata), *Sula leucogaster* (atobá) e *Thalasseus sandvicensis* (trinta-réis). As interações foram registradas em 5,8% (6 horas e 15 minutos) do tempo em que os botos estiveram presentes na área, totalizando 69 ocorrências.

Ocorreram tanto interações monoespecíficas (n= 19), quanto mistas, de até duas espécies. Dentre as aves, *T. sandvicensis* foi a única em interação mista, sendo que esta também apresentou a maior frequência de interação, com 58%, seguido por *F. magnificens* e *S. leucogaster*, com 13% e 1%, respectivamente.

Em geral, as interações mostraram-se comensais, com eventos esporádicos de cleptoparasitismo em interações com *F. magnificens*. Isso porque esta espécie não possui as penas impermeabilizadas, o que a impede de mergulhar; assim a obtenção das suas presas se restringe à superfície da água ou ao roubo de alimento capturado por outras espécies.

Entretanto, apesar de seu comportamento oportunista e da capacidade de interações, as associações de aves com outros vertebrados que não as suas próprias presas, são consideradas eventos esporádicos, podendo variar de acordo com o período do dia, a estação do ano, com o clima, a fase reprodutiva, com os comportamentos dos organismos envolvidos, entre outros (BURGER, 1998)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> BURGER, J. Interactions of marine birds with other marine vertebrates. In: \_\_\_\_\_. Seabirds and other marine vertebrates: competition, predation and other interactions. New York: Columbia University Press, 1988. Cap. 1, p. 3 - 28

✓ **Item 8.2.1.9 – Mamíferos Marinhos**

**IBAMA:** *"Não foram identificadas informações sobre foto identificação."*

**Resposta:** para uma maior compreensão acerca dos impactos gerados sobre as populações de mamíferos marinhos, é essencial a aplicação de ferramentas que buscam elucidar a dinâmica destas populações. Assim, informações que envolvem estimativas populacionais se tornam primordiais para a elaboração de um diagnóstico ambiental mais amplo e preciso.

Algumas metodologias são frequentemente utilizadas em trabalhos de estimativa populacional de cetáceos como: foto-identificação (identificação por marcas naturais), aplicação de modelos de captura-recaptura, rádio telemetria, observações de ponto fixo e métodos de amostragem baseados em estimativa visual (HAMMOND & THOMPSON, 1991<sup>2</sup>); todas fornecem panoramas semelhantes que buscam elucidar a história de vida dos animais, diferenciadas apenas por pressupostos que atendam aos diferentes objetivos.

A técnica de foto-identificação se baseia em fotografias individuais através de marcas em nadadeiras dorsais ou caudais (no caso das grandes baleias). Dessa forma, é possível obter informações sobre o tamanho da população estudada e o grau de associação entre indivíduos. Integrado a outros estudos ecológicos e comportamentais, é possível analisar descrições de parâmetros da história de vida dos animais, como a idade de maturação sexual, a longevidade dos indivíduos e ocasionalmente sobre doenças ou taxas de mortalidade.

No entanto, esta metodologia requer um longo tempo de amostragem e análise para obtenção de resultados definitivos; uma vez que a população estudada deve ser identificada a partir de múltiplos registros, a fim de compreender a durabilidade das marcas epidérmicas e, assim, evitar o viés da superestimação de indivíduos pelos efeitos de falsos positivos ou falsos negativos. Erros no procedimento de reconhecimento podem gerar resultados "enviesados" tanto nas análises sociais quanto populacionais.

Sendo assim, optou-se para o diagnóstico deste EIA usar a técnica de estimativa visual por meio de monitoramentos embarcados por transectos lineares que é apresentado de forma detalhada no item 9.3.1.6.4.1 do EIA (página 1.801). Esta técnica, com base em

---

<sup>2</sup> HAMMOND, P. S., THOMPSON, P. M. 1991. Minimum estimate number of Bottlenose Dolphins, *Tursiops truncatus* in the Moray Firth, N.E. Scotland. *Biol. Conserv.*, 56: 79-87.

estimativas visuais, amplamente difundida no mundo todo, pressupõe a divisão da área em quadrantes ou o delineamento da área em transecções, as quais podem ser em faixa ou linhas. Com isso, é possível avaliar a dinâmica e parâmetros populacionais, assim como a técnica de foto-identificação; analisando as áreas de vida, ocorrência, abundância e estrutura de grupo.

Ademais, esta técnica possui a vantagem de cobrir grandes áreas, coletando dados suficientes em pouco tempo, além de possibilitar um melhor aproveitamento do esforço, uma vez que todo objeto detectado pode ser incluído nas análises. Dessa forma, a metodologia com base em estimativas visuais permite obter informações que forneçam subsídios mais concisos em curto a médio prazo, como no caso da elaboração deste diagnóstico, para analisar a vulnerabilidade, o potencial de resiliência às atividades de origem antrópica e os impactos por elas causados (WADE, 1998; CURREY *et al.*, 2011; DI FONZO *et al.*, 2013)<sup>3</sup>.

Portanto, a metodologia aplicada para a elaboração do diagnóstico de Mamíferos Marinhos no EIA/RIMA em questão, se mostrou mais objetiva e adequada, fornecendo informações mais completas, integradas e em prazos mais curtos sobre a dinâmica populacional de pequenos cetáceos estuarinos, comparado a técnica de foto-identificação.

Além disso, a metodologia utilizada na elaboração deste diagnóstico é a mesma sugerida para o Plano Básico Ambiental dos Portos de São Francisco do Sul e Porto Itapoá, também sob competência do IBAMA, aplicada, embora com diferente periodicidade, desde 2006. Sendo assim, o uso da metodologia por estimativas visuais permitiu que uma série de dados mais ampla pudesse ser aplicada nas análises.

Portanto, considerando que esta é uma metodologia já adotada, inclusive no âmbito de estudos analisados pelo Ibama, pretendeu-se dar-se continuidade a coleta de tais dados, para comporem o diagnóstico do EIA.

---

<sup>3</sup> WADE, P. R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. *Mar. Mamm. Sci* 14: 1-37. doi: 10.1111/j.1748- 7692.1998.tb00688.x.  
CURREY, R. J., DAWSON, S. M., SCHNEIDER, K., LUSSEAU, D., BOISSEAU, O. J., HAASE, P. A., SLOOTEN, E. 2011. Inferring causal factors for a declining population of bottlenose dolphins via temporal symmetry capture-recapture modeling. *Marine Mammal Science* 27(3): 554- 566.  
DI FONZO. M., COLLEN, B., MACE, G. M. 2013. A new method for identifying rapid decline dynamics in wild vertebrate populations. *Ecology and evolution* 3(7): 2378-2391.

**IBAMA:** "Não foram encontradas informações sobre o registro da presença e dos tipos de embarcações observadas na área de estudo, durante as campanhas, nem sobre a interação com outros grupos faunísticos, como aves e peixes."

**Resposta:** de forma a complementar as informações obtidas nos monitoramentos através de transectos lineares, aplicados neste diagnóstico, foram realizados monitoramentos por meio de pontos fixos de observação de pequenos cetáceos e de embarcações, este último presente no *Diagnóstico da Pesca Artesanal da Baía da Babitonga e Plataforma Adjacente*; incluso no item referente à metodologia 9.4.2.4.3.2.3 (página 2.117) – *Monitoramento do Tráfego de Embarcações* e nos resultados e discussão no item 9.4.2.4.3.3.4 (página 2.253 – *Monitoramento do Tráfego de Embarcações e Atividades Pesqueiras*).

A técnica de ponto fixo é considerada mais adequada para atender às especificações deste diagnóstico, por possibilitar a obtenção de dados comportamentais e possíveis interações interespecíficas; uma vez que a metodologia por meio de estimativas visuais (transectos) não permite alterações na velocidade da embarcação e desvios de rota, o que dificulta o acompanhamento dos grupos avistados.

Assim, com o objetivo de registrar os padrões comportamentais dos pequenos cetáceos e suas interações interespecíficas, foi utilizado a metodologia de *Scan Sampling* nos pontos fixos, na qual os animais são observados e os comportamentos registrados a cada intervalo de tempo. Esta metodologia permite o acompanhamento do grupo durante todo o seu período amostral, além de fornecer registros de todas as suas interações.

Deve-se ressaltar que todos os pontos fixos estabelecidos para este diagnóstico se encontram dentro da área de maior concentração de pequenos cetáceos na baía Babitonga, o que permite um maior aproveitamento do esforço e um maior detalhamento comportamental dos pequenos cetáceos na região.

Conforme informado no item 9.3.1.6.4.2.2, página 1.817, o único grupo faunístico a interagir com os botos, além de suas próprias presas vinculadas às interações de presa e predador, foram as aves; registradas apenas no Ponto Fixo localizado na Ilha do Araújo. Ao todo foram identificadas três (03) espécies: *Fregata magnificens* (fragata), *Sula leucogaster* (atobá) e *Thalasseus sandvicensis* (trinta-réis). As interações foram registradas em 5,8% (6 horas e 15 minutos) do tempo em que os botos estiveram presentes na área, totalizando 69 ocorrências. Ocorreram tanto interações monoespecíficas (n= 19), quanto mistas, de até duas espécies. Dentre as aves, *T.*

*sandvicenis* foi a única em interação mista, sendo que esta também apresentou a maior frequência de interação, com 58%, seguido por *F. magnificens* e *S. leucogaster*, com 13% e 1%, respectivamente (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Em geral, as interações mostraram-se comensais, com eventos esporádicos de cleptoparasitismo em interações com *F. magnificens*. Isso porque esta espécie não possui as penas impermeabilizadas, o que a impede de mergulhar, assim a obtenção das suas presas se restringe à superfície da água ou ao roubo de alimento capturado por outras espécies.

Entretanto, apesar de seu comportamento oportunista e da capacidade de interações, as associações de aves com outros vertebrados que não as suas próprias presas, são consideradas eventos esporádicos, podendo variar de acordo com o período do dia, a estação do ano, com o clima, a fase reprodutiva, com os comportamentos dos organismos envolvidos, entre outros (BURGER, 1998).

#### ✓ **Item 8.2.2 – Cobertura Vegetal**

**IBAMA:** "Não foram identificadas informações sobre as perdas por fitofisionomia ocorridas por processos erosivos e formas de ocupação e uso."

**Resposta:** conforme informado no item 9.3.2.1.5 (página 1.953 do EIA), o capítulo relativo ao uso do solo na área de estudo (item 9.4.3.1.3, página 2.339) abordou a evolução do modo de uso e ocupação do solo ao longo de aproximadamente 50 anos para toda a região da baía da Babitonga. Nesta análise se pode verificar que as áreas urbanas são fundamentalmente compostas na orla da cidade, sendo também possível observar que esta extensão se inicia a partir da localização do Porto Itapoá, estendendo-se por toda a faixa litorânea.

Além da evolução da ocupação humana identificada na orla de Itapoá, pode-se constatar que o processo erosivo histórico instalado nas praias do município vem ocorrendo há mais de 80 anos, conforme comprovado por diversos estudos realizados para a região, e abordados neste EIA, no capítulo 6, de caracterização do empreendimento.

A supressão da vegetação das fitofisionomias presentes próximo à linha de costa deste município ocorreu tanto pelos processos erosivos quanto pelo avanço do uso e ocupação da área urbana sobre os remanescentes de vegetação ao longo destes 80 anos; não

havendo elementos suficientes, em 2018, para especificar os prejuízos dessas ações para cada tipologia e/ou fitofisionomia vegetal.

Em Santa Catarina, a Formação Pioneira de Influência Marinha divide a planície costeira com a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, sendo que esta última se estende sobre as planícies dos rios e ribeirões, na base das encostas e nas proximidades do Oceano Atlântico em altitudes inferiores a 30 m (SEVEGNANI *et al.*, 2013)<sup>4</sup>, geralmente em terrenos com maior acúmulo de matéria orgânica e mais protegidos das dessecações foliares da ação dos ventos.

PAZ (2016)<sup>5</sup> reconhece que a Restinga Arbustiva e Arbórea e a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas dividem as planícies quaternárias, buscando diferenciar as fisionomias através da caracterização de macroambientes, sendo que de maneira geral, a primeira estaria associada ao Compartimento Eólico, Lagunar e Praial, ao passo que a segunda estaria associada ao Compartimento do Embasamento Cristalino e Aluvial. De acordo com o autor, o Macroambiente de Transição envolveria todos os demais compartimentos geomorfológicos, exceto o Praial.

A semelhança entre a composição florística da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e a Restinga Arbórea é esperada, entretanto, a fitofisionomia predominante deverá ser dada pelas espécies dominantes e pelos agrupamentos formadas entre as mesmas, uma vez que cada fitofisionomia depende do predomínio ou da proporção das diferentes formas de vida que as compõe, assim como a sua densidade, entre outras características (COUTINHO, 2006)<sup>6</sup>.

No caso particular avaliado para Itapoá, as espécies que ocorrem nos remanescentes de vegetação Ombrófila Densa de Terras Baixas também são reconhecidas nas formações Montana e Submontana da Floresta Ombrófila Densa (KLEIN, 1979<sup>7</sup>; VELOSO & KLEIN, 1959<sup>8</sup>; 1968<sup>9</sup>; LINDGNER *et al.*, 2013<sup>10</sup>; SEVEGNANI *et al.*, 2013) situadas nas Serras Litorâneas e a Serra do Mar que formam o embasamento cristalino catarinense.

---

<sup>4</sup> SEVEGNANI, L.; LAPS, R. R.; SCHROEDER, E. 2013. A Vertente Atlântica. In: SEVEGNANI, L.; SCHROEDER, E. Biodiversidade catarinense: características, potencialidades e ameaças. Blumenau: EDIFURB, 2013, p. 92-133.

<sup>5</sup> PAZ, D.F. Enquadramento Legal da Vegetação do Litoral Centro-Norte de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina. 2016.

<sup>6</sup> COUTINHO, L. M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Bot. Bras.* 20(1): 13-23.

<sup>7</sup> KLEIN, R.M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do Vale o Itajaí. *Sellowia*, 31: 1-164.

<sup>8</sup> VELOSO, H.P. & KLEIN, R. M. 1959. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil: II. Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. *Sellowia* 10: 9-124p.

Dessa forma, a composição da flora na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas da área em estudo foi favorecida pela migração de espécies devido à geomorfologia da região hidrográfica da Vertente Atlântica, possivelmente, devido uma distância inferior a 15 Km entre o Oceano Atlântico e o embasamento cristalino, representado pelo Cinturões Granitoide Costeiro (ex. Morro do Cantagalo à margem esquerda do rio Palmital). OLIVEIRA-FILHO & RATTER (1995)<sup>11</sup> e SCARANO (2002)<sup>12</sup> confirmam que muitas espécies de floresta tropical expandiram sua distribuição em habitats através da dispersão das chuvas da Vertente Atlântica. De acordo com LEITÃO FILHO (1987)<sup>13</sup>, a floresta tropical da encosta do Atlântico é a mais antiga existente no Brasil, estabelecida a cerca de 70 milhões de anos.

Esse entendimento facilita a compreensão que dispersão das espécies segue uma da transição das formações Submontana para Terras Baixas, e desta última para a Formação Pioneira. KORTE *et al.* (2013)<sup>14</sup> caracterizaram em seu estudo a estrutura florística da Restinga para o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, descrevendo que a Restinga Arbórea se constitui na transição entre a Restinga herbácea/arbustiva e a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, corroborando para esse entendimento.

A partir desta explanação, é importante considerar, fundamentado na ciência florestal, que a identificação da tipologia vegetacional, bem como a classificação dos estágios sucessionais "*in loco*", devem ser realizados mediante aplicação de metodologia consagrada e análise detalhada das espécies por profissional habilitado, considerando os parâmetros da legislação vigente. No caso de Santa Catarina, devem ser adotadas a Resolução CONAMA 04/1994 e a Resolução CONAMA 261/1999, e ainda, a Resolução CONAMA 417/2009, para classificação da tipologia vegetal e seu respectivo estágio sucessional. A interpretação de um diagnóstico e inventário elaborado mediante tais premissas deve sempre se sobrepor a qualquer mapa em escala cartográfica que não seja de 1:1, bem como qualquer outro mapeamento elaborado sem dados primários

---

<sup>9</sup> VELOSO, H.P. & KLEIN, R. M. 1968. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil: V. Agrupamentos arbóreos da encosta catarinense situados em sua parte norte. *Sellowia* 20: 53-126p.

<sup>10</sup> LINGNER, D. V. (Eds.). Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina: floresta ombrófila densa. v. 4. Blumenau: Edifurb, 2013.

<sup>11</sup> OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52: 141-194.

<sup>12</sup> SCARANO, F.R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the brazilian atlantic rainforest. *Annals of Botany*, 90:517-524.

<sup>13</sup> LEITÃO FILHO, H. F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF*. 35, p.41-46.

<sup>14</sup> KORTE, A.; GASPER, A. L.; KRUGER, A.; SEVEGNANI, L. Composição Florística e estrutura das restingas de Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; LINGNER, D. V. (Eds.). Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina: floresta ombrófila densa. v. 4. Blumenau: Edifurb, 2013. p. 285-309.

coletados em campo, com suas devidas parcelas amostrais e prova de um esforço amostral satisfatório.

Portanto, não existem dados históricos inventariados sobre a vegetação suprimida no Município de Itapoá que possam evidenciar e responder a solicitação da abordagem sobre as perdas por fitofisionomia ocorridas por processos erosivos e formas de ocupação e uso do solo no município.

Ainda, além das tipologias classificadas como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Formação Pioneira de Influência Marinha, destaca-se a vegetação composta pelo ecossistema manguezal no Município de Itapoá, que também vem sofrendo as consequências da pressão antrópica, mas que também moldam suas estruturas em função das variações bióticas e abióticas do meio.

✓ **Item 14 – Conclusões**

**IBAMA:** *"Não foi identificado, de forma clara, o enfoque específico, para os seguintes pontos:*

- a) Prováveis modificações ambientais na área de influência, decorrentes do empreendimento, considerando a adoção das medidas propostas no Plano de Gestão Ambiental;*
- b) Existência de outros empreendimentos previstos e/ou existentes na área de influência, suas relações sinérgicas, efeitos cumulativos e conflitos potenciais com o empreendimento em questão;*
- c) Conclusão quanto à viabilidade ambiental do empreendimento, confrontando com a hipótese de não execução do projeto."*

**Resposta:** os pontos elencados nesta análise foram inseridos no item 15 do EIA (página 2.883).

✓ **Relatório de Impacto Ambiental - RIMA**

**IBAMA:** *"Não foram identificadas informações sobre:*

- a) Cronograma de implantação do empreendimento;*
- b) Quantitativo de mão de obra local que será possivelmente utilizada;*
- c) Apresentação das alternativas tecnológicas, com indicação da escolhida;*
- d) descrição das prováveis modificações ambientais nas áreas de influência, decorrentes da instalação e operação do empreendimento;*
- e) conclusão quanto à viabilidade ambiental do empreendimento, confrontando com a hipótese de não execução do projeto;*
- f) no Sumário, alterar numeração de página do item 11. Impactos Ambientais, Medidas Mitigadoras e Programas de Monitoramento Ambiental, de 134 para 124."*

**Resposta:** o RIMA segue em sua 2ª edição apresentado no Anexo 2 deste ofício, contendo as inclusões solicitadas conforme descrito abaixo:

- a) Considerando que o empreendimento em tela consiste única e exclusivamente na atividade de dragagem, não havendo outras atividades de implantação relacionadas à instalação de infraestrutura portuária, o cronograma de implantação do empreendimento é apresentado na página 37 do RIMA. Como informado, a dragagem deverá ser realizada em 8,5 meses ou aproximadamente 255 dias efetivos de dragagem. Todavia, cabe destacar que o cronograma poderá ser flexibilizado dependendo das características específicas dos equipamentos de dragagem a serem contratados para a realização das obras, que podem variar em função da disponibilidade de mercado, assim como da empresa vencedora do certame. Sendo assim, o cronograma poderá ser reduzido mediante à adoção de dragas de maior produtividade. Portanto, um cronograma físico mais detalhado só poderá ser efetivamente disponibilizado após a elaboração do projeto executivo de dragagem com vistas à obtenção da LAI do empreendimento.
- b) Na Tabela 3, página 39 do RIMA, é apresentada a mão de obra prevista para execução das obras. Considerando que o equipamento/empresa de dragagem será definido e contratado em momento posterior à emissão da LAP, e que cada empresa de dragagem possui uma estrutura organizacional diferente, sugere-se que ao menos a mão de obra envolvida nas atividades de suporte seja preferencialmente local. Ou seja, aproximadamente 40% da mão de obra total poderá ser local.
- c) O capítulo referente às alternativas tecnológicas é apresentado na página 16 do RIMA.
- d) As prováveis modificações ambientais nas áreas de influência, decorrentes da instalação e operação do empreendimento, são apresentadas no capítulo 13, página 151 do RIMA.
- e) A conclusão quanto à viabilidade ambiental do empreendimento, confrontando com a hipótese de não execução do projeto, é apresentada na página 152 do RIMA.
- f) O sumário foi alterado conforme solicitado.

✓ **Publicidade**

**IBAMA:** "Recomenda-se que seja dada publicidade da devolução do EIA/RIMA, conforme estabelece o § 1º do Art. 22 da PORTARIA MMA Nº - 421/2011."

**Resposta:** conforme inciso II do Art. 10 da Resolução CONAMA Nº 237/1997, o empreendedor dará a devida publicidade ao requerimento da licença ambiental prévia, conforme modelo estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 006/1986. Esta publicação será realizada após o aceite do EIA/RIMA para a análise do IBAMA.

Importante destacar que o § 1º do Art. 22 da PORTARIA MMA Nº - 421/2011, que dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de **sistemas de transmissão de energia elétrica**, indica que o **IBAMA**, no prazo de até 30 (trinta) dias, apresentará manifestação técnica quanto à aceitação do EIA/RIMA para análise ou sua devolução, com a devida publicidade.

**ANEXOS**

Anexo 1. Estudo de Impacto Ambiental - EIA (2ª Edição) para a Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, SC.

Anexo 2. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA (2ª Edição) para a Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, SC.



# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Dragagem de Readequação e Aprofundamento  
do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do  
Complexo Portuário de São Francisco do Sul

GRUPO  
ACQUAPLAN



NOVEMBRO

2018

São Francisco do Sul,  
Santa Catarina.



# SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	6
2.	OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO	8
3.	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
4.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
5.	COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM AS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	14
6.	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	16
7.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	26
8.	ÁREA DE ESTUDO	40
9.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	42
10.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	46
10.1	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	48
10.2	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	70
10.3	DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	88
11.	IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	128
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
	EQUIPE TÉCNICA	154



# DADOS DO EMPREENDEDOR E DA CONSULTORIA AMBIENTAL

## DADOS DO EMPREENDEDOR



Razão Social: SCPAr Porto de São Francisco do Sul S.A.  
CNPJ: 29.307.982/0001-40  
Cadastro Técnico Federal - IBAMA: 7118355  
Endereço: Avenida Engenheiro Leite Ribeiro, 782, Centro,  
São Francisco do Sul - SC - CEP: 89240-000  
Telefone: (47) 3471-1200  
Home page: <http://www.apsfs.sc.gov.br>  
Representante legal: Luis Henrique Furtado

## IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO



Razão Social: ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda.  
Nome Fantasia: ACQUAPLAN  
CNPJ: 06.326.419/0001-14  
Cadastro Técnico Federal – IBAMA: 658878  
Registro CREA-SC: 074560-2  
CRBio: 00473-01-03  
AOCEANO: 1PJ  
CRMV: SC-13091-PJ  
Marinha do Brasil – CHM: 217  
Endereço para Correspondência: Av. Rui Barbosa, 372, apto.03, Praia dos Amores, Balneário Camboriú – SC – CEP: 88331-510  
Telefone: (47) 3366-1400  
Fax: (47) 3366-7901  
[acquaplan@acquaplan.net](mailto:acquaplan@acquaplan.net)  
[www.grupoacquaplan.com.br](http://www.grupoacquaplan.com.br)  
Responsável: Fernando Luiz Diehl

# 1. APRESENTAÇÃO

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta de forma resumida as informações do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

O EIA e seu respectivo RIMA foram elaborados pela empresa ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda. em atendimento ao processo nº 02001.002171/2014-01 do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA,

através do Núcleo de Licenciamento Ambiental - SUPES/SC-IBAMA.

O projeto de dragagem apresentado neste RIMA consiste da readequação do traçado geométrico e aprofundamento do canal externo da cota atual de -14m para -16m, e de uma dragagem de manutenção da cota de -14m na área do canal interno e bacia de evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, com volume total de dragagem estimado em 15.614.491 m<sup>3</sup>. Tem como empreendedor a SCPar Porto de São Francisco do Sul.

Todos os dados levantados e estudos realizados ao longo deste processo de licenciamento ambiental se encontram detalhados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e sumarizados no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), protocolados no IBAMA e disponibilizados para consulta pública, pelo prazo estabelecido em legislação, em locais de fácil acesso e amplamente divulgados, os quais foram indicados pelo órgão ambiental licenciador.



## 2. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO

O principal objetivo do empreendimento analisado pelo EIA, e sumarizado neste RIMA, é de modernizar o sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, garantindo a segurança da navegação e aumentando a sua competitividade frente ao mercado nacional de logística portuária.



### 3. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As obras pretendidas de dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso e bacia de evolução estão localizadas no sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, situado no litoral norte do Estado de Santa Catarina, na região da desembocadura da baía da Babitonga (Figura 01 e Figura 02).



Figura 01. Localização do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

O litoral de Santa Catarina é o maior do sul do Brasil, com recortes de baías e enseadas que se estendem por 561 km de costa. Aí estão instalados e em operação diversos portos, sendo cinco de carga geral (São Francisco do Sul, Itajaí, Imbituba, Itapoá e Navegantes) e um pesqueiro (Laguna). Possui uma vocação econômica e natural para a atividade portuária que é canalizada para a formação de um complexo portuário competitivo conformado por portos, terminais e píeres de atracação.

A baía da Babitonga, um dos mais importantes e estratégicos ambientes protegidos do litoral de Santa Catarina, possui uma vocação natural para o estabelecimento da atividade portuária, por ser um ambiente abrigado, favorecendo a atracação de navios, com condições de profundidade natural. Neste estuário está localizado, além do Porto Organizado de São Francisco do Sul, o Porto Itapoá (terminal de uso privado), assim como existe a previsão de implantação de novos terminais portuários. Estas características conferem à região um grande potencial para expansão das atividades portuárias.

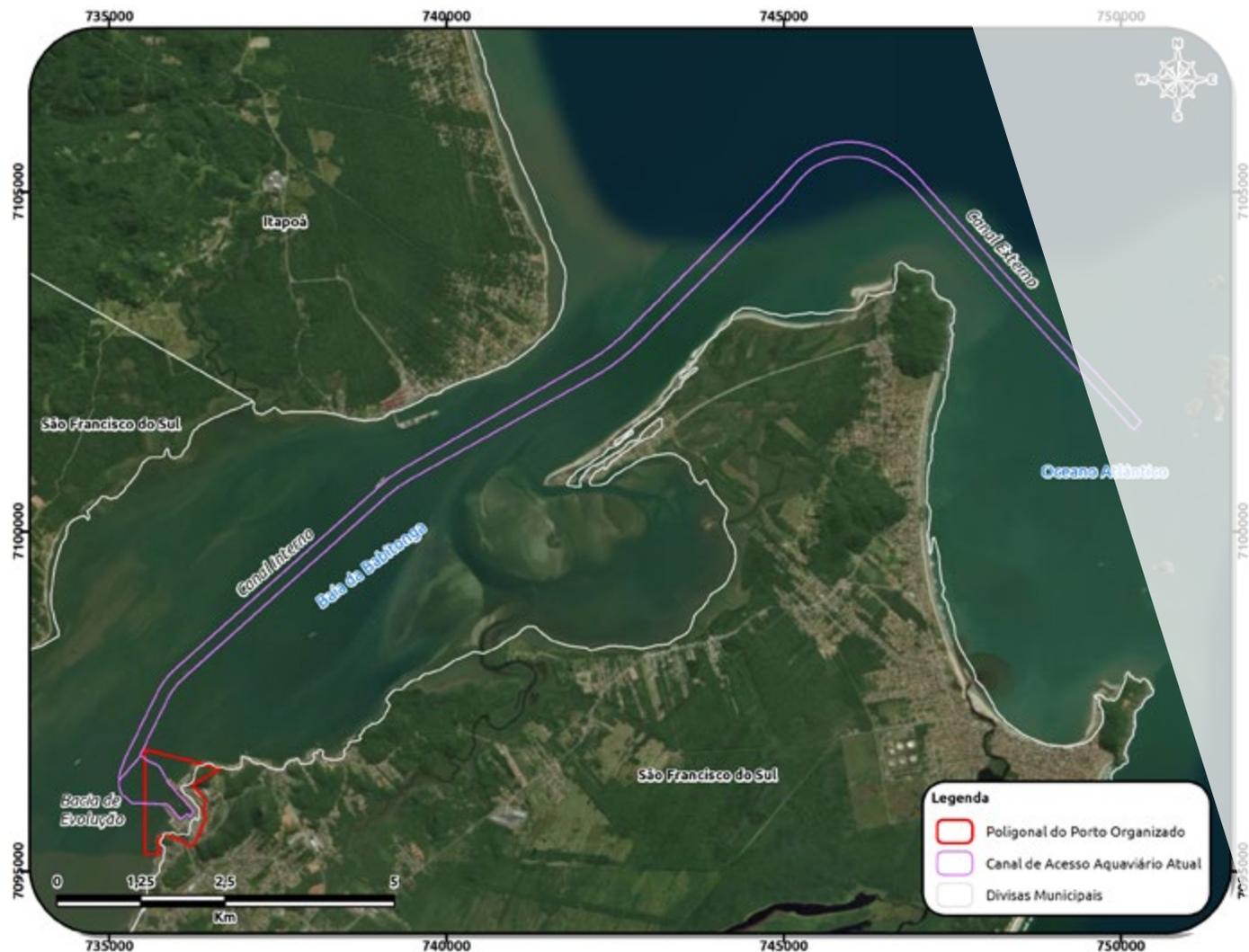
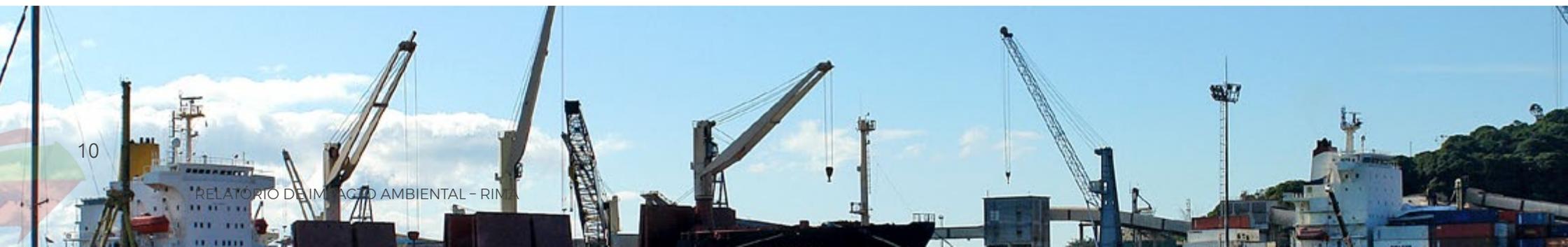


Figura 02. Localização do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, na região da desembocadura da baía da Babitonga.

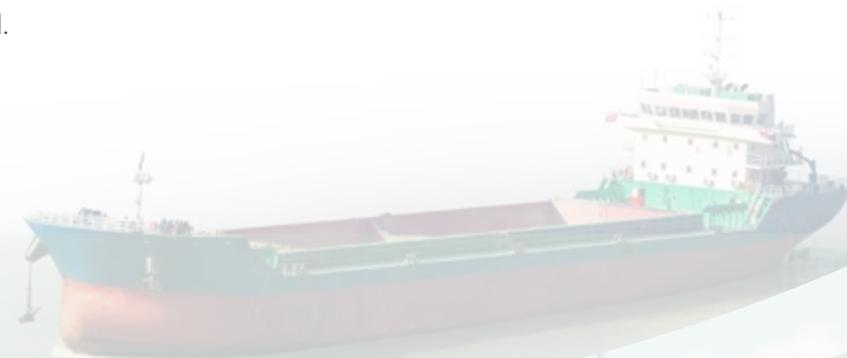


## 4. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento apresentado neste RIMA consiste em uma obra de dragagem com volume estimado em 15.614.491 m<sup>3</sup>.

A execução do projeto de dragagem possibilitará a realização de manobras de embarcações de forma mais precisa e segura, reduzindo as limitações operacionais e minimizando os riscos de acidentes ambientais.

Este sistema aquaviário adequado e modernizado possibilitará a navegação de navios de última geração, de maior calado (14m) e comprimento (366m), com maior capacidade de carga, reduzindo os custos operacionais e garantindo a competitividade do Complexo Portuário de São Francisco do Sul frente ao mercado nacional e internacional.



# CONCEITOS

## O QUE É A POLIGONAL DE UM PORTO?

A poligonal de um porto é uma representação em mapa, carta ou planta dos limites da área do porto organizado, espaço geográfico onde a autoridade portuária detém o poder de administração do porto público.

## O QUE É UM PORTO ORGANIZADO?

“Porto Organizado” é o conjunto de bens públicos necessários, indispensável para as atividades portuárias dentro de um espaço geográfico”.

## O QUE É BATIMETRIA?

É a medição da profundidade das águas de mares, oceanos, rios e lagos. Para o seu uso, as informações obtidas através dessas profundidades são demonstradas em mapas e gráficos, à semelhança das curvas de nível topográfico.

## O QUE É INFRAESTRUTURA AQUAVIÁRIA?

A infraestrutura aquaviária é responsável pelo transporte aquático, aquaviário ou hidroviário, que consiste na locomoção de mercadorias e de passageiros por barcos, navios ou balsas, via um corpo de água, tais como oceanos, mares, lagos, rios ou canais.

## O QUE É CALADO DE UM NAVIO?

Distância medida na vertical, da face inferior da quilha, à linha de água; espaço ocupado pelo navio dentro de água; o mesmo que fundo. O calado corresponde à altura de água necessária para o navio flutuar livremente ou, por outras palavras, a altura do espaço ocupado pelo navio dentro de água.





## 5. COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM AS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

O projeto está alinhado às políticas públicas nos níveis federal, estadual e municipal, e tem o papel estratégico no desenvolvimento do Estado de Santa Catarina e dos setores industriais e exportadores localizados na sua área de influência.

A correlação direta ou indireta dos planos e programas governamentais na implantação do empreendimento, seja em nível federal, estadual e municipal, são mostradas a seguir.

## **NÍVEL FEDERAL**

- Programa de Aceleração do Crescimento - PAC;
- Secretaria Nacional de Portos;
- Plano Nacional de Logística Portuária - PNL P;
- Plano Mestre e Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ;
- Plano Nacional de Logística e Transportes - PNLT;
- Programa Nacional de Dragagem - PND;
- Porto Sem Papel - PSP;
- Agenda Ambiental Portuária;
- Programa Nacional de Capacitação Ambiental Portuária - PNCAP;
- Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - CIRM;
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC; e,
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - Projeto Orla;
- Duplicação da BR-280;
- Contorno Ferroviário de São Francisco do Sul.

## **NÍVEL ESTADUAL**

- Programa Pacto por Santa Catarina;
- Secretaria de Estado da Infraestrutura - SIE;
- Ferrovia Litorânea;
- Ferrovia do Frango (Leste-Oeste) / Ferrovia da Integração;
- Contorno Viário de Garuva;
- Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro - GERCO/S;
- Planos de Gestão da Zona Costeira - PGZC;
- Programa Costa do Encanto;
- Parque Estadual Acaraí;
- Proposta de Unidade de Conservação na Baía da Babitonga;
- Proposta de Reabertura do Canal do Linguado;
- Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro - Lei Estadual nº 13.553/05 e Decreto Estadual nº 5.010/06;
- Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura.

## **NÍVEL MUNICIPAL**

- Lei Orgânica de São Francisco do Sul;
- Plano Diretor de São Francisco do Sul;
- Agenda 21 do Município de São Francisco do Sul;
- Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de São Francisco do Sul.

# 6. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

## ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DO SISTEMA AQUAVIÁRIO

Com objetivo de definir a melhor configuração do sistema aquaviário e da área de descarte de sedimentos a serem dragados (bota-fora), foi realizada uma avaliação das alternativas locais.

A configuração do sistema aquaviário foi definida pela análise de 6 (seis) diferentes alternativas mediante o auxílio de estudos de modelagem computacional:

- **Alternativa 1:** proposta pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias - INPH (INPH, 2015) e consiste na “suavização” da curva e aprofundamento do canal de acesso externo;

- **Alternativa 2:** canal de acesso externo com alargamento ao norte da curva;

- **Alternativa 3:** canal de acesso externo reto direcionado a leste-nordeste;

- **Alternativa 4:** canal de acesso externo em curva para norte e leste;

- **Alternativa 5:** canal de acesso externo com alargamento ao norte e realinhamento ao sul da curva; e,

- **Alternativa 6:** canal de acesso externo com curva mais aberta.



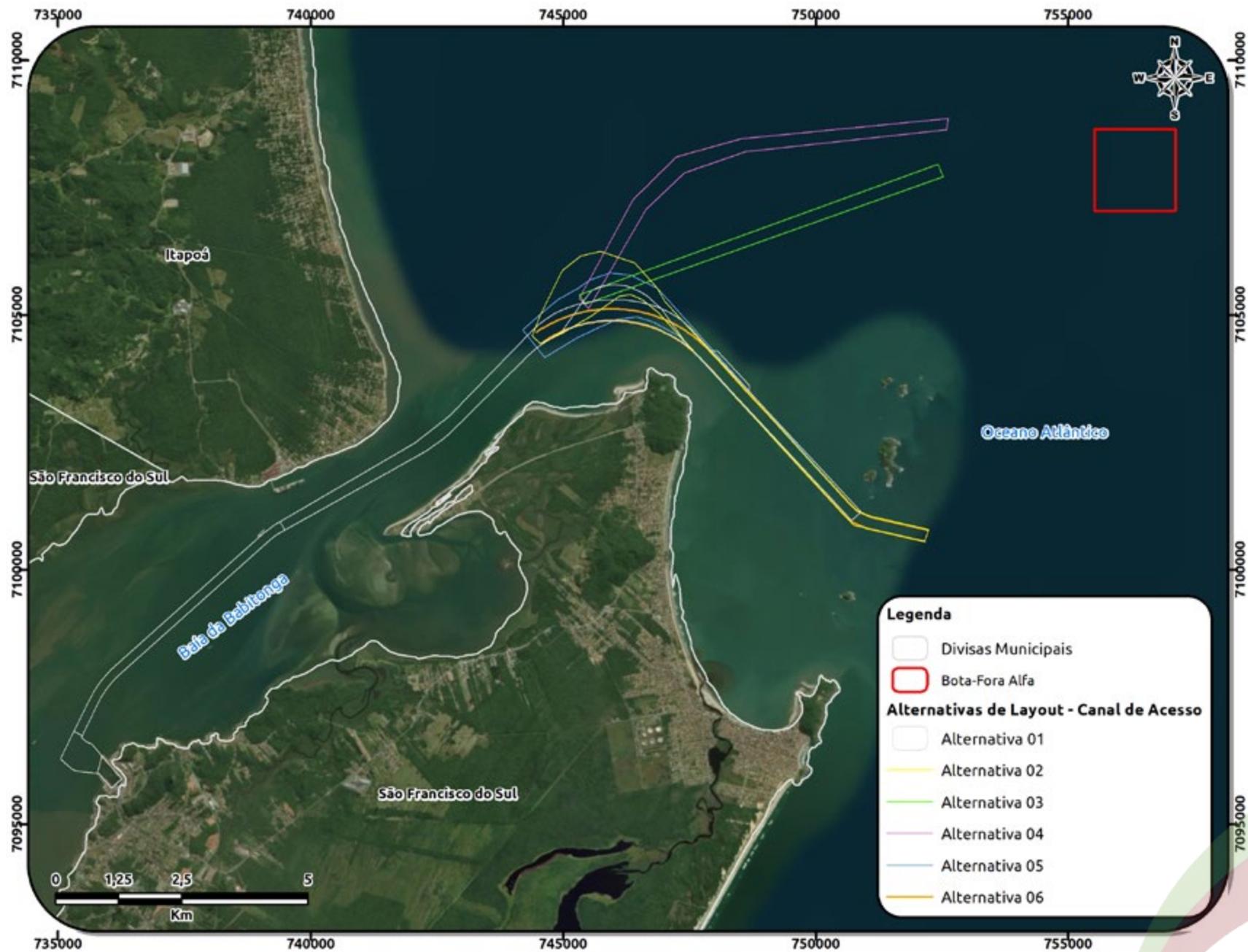


Figura 03. Alternativas locais avaliadas para a nova configuração do sistema aquaviário.

Nestes estudos foram avaliados e comparados os aspectos de manobrabilidade dos navios e de segurança da navegação. Também foram considerados os volumes de dragagem de aprofundamento e de manutenção, bem como os potenciais impactos nas condições hidrodinâmicas (ondas, correntes e marés) nos padrões de erosão e assoreamento dos ambientes sedimentares como praias e bancos arenosos (transporte de sedimentos e evolução da linha de costa), e da dispersão da pluma de sedimentos decorrente das atividades de dragagem e despejo. (Tabela 01).

Tabela 01. Estimativas de volume de assoreamento para as alternativas locais avaliadas para a readequação do sistema aquaviário.

Volume Sedimentado (m <sup>3</sup> )		
	1 ano	5 anos
ATUAL	345.570,00	1.727.80,00
Alternativa 1	312.971,00	1.564.855,00
Alternativa 2	2.778.458,35	13.892.291,75
Alternativa 3	1.390.812,11	6.954.060,55
Alternativa 4	6.241.860,73	31.209.303,65
Alternativa 5	2.094.480,23	10.472.401,15
Alternativa 6	689.406,01	3.447.030,00

## A ALTERNATIVA SELECIONADA

Diante da análise realizada, a Alternativa Locacional 1, projetada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH, 2015), foi selecionada como sendo a mais adequada nos aspectos operacionais e ambientais. Esta alternativa consiste na suavização da curva e no aprofundamento do canal externo para a cota de -16m (DHN), bem como a dragagem de uma área de “armadilha” de sedimentos (-16m DHN) e uma área de “regularização” na curva do canal (-14m DHN), objetivando garantir a segurança da navegação e reduzir o processo de assoreamento da via navegável.

## ÁREA DE DESCARTE DOS SEDIMENTOS DRAGADOS (BOTA - FORA)

Para a definição da área de descarte dos sedimentos a serem dragados, ou área de bota-fora, as alternativas locais foram avaliadas levando em consideração os seguintes fatores:

- **Dispersão da pluma de sedimentos:** análise da área de dispersão da pluma de sedimentos durante o descarte na área de bota-fora, e os potenciais impactos ambientais sobre a biota aquática e a qualidade das águas da baía da Babitonga e região costeira adjacente.

- **Morfodinâmica costeira:** análise dos potenciais impactos sobre os padrões de circulação hidrodinâmica, do clima de ondas, e dos processos de transporte de sedimentos e evolução da linha de costa na região costeira adjacente à baía da Babitonga.

- **Produtividade e custos operacionais:** análise da complexidade operacional, distância da área de dragagem, produtividade e custos associados à atividade de descarte de sedimentos em cada uma das alternativas locais analisadas.

- **Características dos sedimentos a serem dragados:** análise dos aspectos físicos como o tamanho de grão, e a concentração de contaminantes associados a estes

sedimentos, os quais devem ser avaliados mediante aos limites definidos na Resolução CONAMA N° 454/2012, que define as diretrizes do gerenciamento da disposição do material a ser dragado em águas brasileiras.

- **Uso benéfico do material a ser dragado:** possibilidade de utilização benéfica dos sedimentos a serem dragados para a alimentação dos trechos de praias em situação de erosão na orla de Itapoá. Uma análise detalhada deste aspecto é apresentada no capítulo de Caracterização do Empreendimento do EIA.

- **Fatores institucionais:** análise da viabilidade de utilização de uma respectiva área de descarte em relação ao momento das obras. Avalia o cronograma das obras com os respectivos procedimentos de licenciamento ambiental necessários à autorização do descarte do material a ser dragado.

Considerando os aspectos descritos, foram avaliadas 8 (oito) alternativas locais para o descarte dos sedimentos a serem dragados:

- **Seis praias em evidentes processos de erosão** ao longo da orla de Itapoá, entre elas o Pontal da Figueira, onde seria feita a utilização benéfica do material a ser dragado, objetivando a alimentação destas praias.

- **Banco da Galharada**, estrutura sedimentar

localizada em área aquática na margem norte da desembocadura da baía da Babitonga, onde seria feita a utilização benéfica do material a ser dragado, constituindo-se de uma reserva técnica de sedimentos para a alimentação das praias em erosão na orla de Itapoá, sendo que para esta alternativa o material seria naturalmente redistribuído ao longo da costa pela deriva litorânea.

- **Área de despejo no oceano**, localizada na região costeira adjacente, a aproximadamente 7,5 km da desembocadura da baía da Babitonga, denominada de bota-fora Alfa, já com licença ambiental e atualmente utilizada como área de descarte de sedimentos para as obras de dragagem de manutenção do Porto de São Francisco do Sul.



Diante dos aspectos analisados, as alternativas locais avaliadas foram comparadas através da criação de um “Índice de Favorabilidade”, por meio de uma análise multicritérios, composto pelo somatório dos fatores de distância da área de descarte para a área de dragagem, a complexidade tecnológica necessária para a realização do descarte, e os fatores institucionais envolvidos (momento da obra, aspectos de licenciamento ambiental, etc).

<b>Análise Multicritério de Favorabilidade para Uso Benéfico dos Sedimentos a Serem Dragados</b>				
<b>Áreas Potenciais ao Recebimento de Sedimentos</b>	<b>Distância</b>	<b>Tecnologia</b>	<b>Institucional</b>	
Balneário Rosa dos Ventos, Itapoá - SC	4	2	3	9
Cambiju, Itapoá - SC	1	2	3	6
Princesa do Mar, Itapoá - SC	2	2	3	7
Barra do Saí, Itapoá - SC	1	2	3	6
Itapema do Norte, Itapoá - SC	1	2	3	6
Pontal da Figueira, Itapoá - SC	5	3	3	11
Banco da Galharada	5	3	3	11
Área de Despejo no Oceano	1	5	5	11

Durante a avaliação da possibilidade de uso benéfico dos sedimentos oriundos das obras de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul foram levantados dados e necessidades socioambientais junto aos atores locais, mediante a realização de um diagnóstico socioambiental participativo. Com base nessas informações, foram elencadas diferentes áreas com potencial para aporte de sedimentos.

A qualidade físico-química dos sedimentos a serem dragados não apresentaram impeditivos para o aporte nas áreas avaliadas. Entretanto, foram observadas algumas diferenças entre a granulometria dos sedimentos das praias e dos sedimentos

a serem dragados, as quais deverão ser consideradas durante a definição da destinação final dos sedimentos dragados. A análise de “favorabilidade” considerou fatores relativos aos custos operacionais, relacionados diretamente ao tempo de operação, às tecnologias necessárias para a execução da obra e a necessidade de licenciamento ambiental para a disposição dos sedimentos na área de destino. A soma destes fatores indicou como áreas de maior potencial ao aporte para os sedimentos da dragagem a praia do Pontal da Figueira em Itapoá, o banco da Galharada, bem como a área de bota-fora em área marinha (bota-fora Alfa).

Das alternativas de maior “favorabilidade”, apenas a área de bota-fora marinho (bota-fora Alfa) já possui licença para

recebimento dos sedimentos. Neste sentido, cabe destacar que a viabilidade de utilização dos sedimentos no preenchimento das praias é dependente da obtenção das licenças em período compatível com a necessidade socioeconômica de execução das obras de dragagem. Desta forma, é importante considerar que a Prefeitura Municipal de Itapoá firmou convênio com o Instituto Nacional de Pesquisas Hidráulicas (INPH) para elaboração de um projeto executivo de engorda das praias em processo de erosão em Itapoá. O projeto do INPH, quando finalizado, irá permitir a realização de processo de licenciamento ambiental, assim como o uso benéfico dos sedimentos oriundos das dragagens de manutenção do sistema aquaviário do Complexo Portuário de Porto de São Francisco do Sul.



## ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE DRAGAGEM

Foram levantados os principais aspectos e características dos equipamentos, técnicas e dispositivos mais utilizados atualmente no mercado de obras de dragagem, para a definição da alternativa tecnológica de dragagem a ser empregada no projeto.

### DRAGAS AUTOTRANSPORTADORAS DE SUCCÃO E ARRASTO COM CISTERNA - AT (TSHD - TRAILING SUCTION HOPPER DREDGER)

A draga Autotransportadora de Sucção e Arrasto com Cisterna AT é atualmente o tipo de equipamento de dragagem mais utilizado, pois não necessita de equipamento auxiliar para o transporte e a deposição do material dragado. É muito versátil, pois pode ser utilizada em diferentes condições



hidrodinâmicas e consegue dragar diferentes tipos de material.

Este tipo de equipamento é constituído por um casco de navio dotado de cisternas (hoppers) que recebem o material aspirado do fundo por bombas hidráulicas conectadas aos tubos de sucção que possuem, em sua extremidade, uma boca de dragagem (drag head) de formatos distintos, selecionados em função do tipo de material que se vai dragar.

### DRAGAS DE SUCCÃO COM DESAGREGADOR MECÂNICO

A draga de sucção com desagregador mecânico (cutter suction dredger) opera comumente em regiões próximas da costa, sendo também bastante utilizada no engordamento de praias e na construção de leitos de rodovias em regiões litorâneas. São equipadas com um desagregador mecânico, ou cortador (cutter), montado na extremidade do tubo de sucção, que por rotação corta com suas lâminas o material do fundo, que é aspirado pela bomba de dragagem.

Estas dragas são normalmente dotadas de dois charutos, ou estacas (spuds), localizados na parte posterior do casco, utilizados para o deslocamento para frente da draga. Os “charutos” funcionam sempre de forma

Draga Autotransportadora de Sucção e Arrasto com Cisterna AT Charles Darwin (TSHD - Trailing Suction Hopper Dredger) da empresa Jan De Nul. Fonte: jandenu.com.

alternada com um fixado ao fundo, e outro suspenso, durante a operação das dragas. Este tipo de equipamento é indicado para a maioria dos materiais, inclusive para os substratos mais duros e consolidados.



▼ Vista aérea de uma draga de sucção com desagregador mecânico e a presença de uma balsa de apoio a contrabordo. Fonte: Dredging Today.

### DRAGAS DE SUCCÃO E RECALQUE

As dragas de sucção e recalque também são conhecidas como draga de sucção estacionárias, sendo normalmente utilizadas para a dragagem de substratos arenosos não colmatados. As dragas estacionárias compartilham muitas das características das dragas autotransportadoras (TSHD - Hopper), porém, não dragam em movimento, onde primeiro ancoram e então fazem o processo de dragagem enquanto fixas em um local. O resultado da dragagem é geralmente um buraco no leito dragado. Consequentemente, este tipo de equipamento não é usualmente

utilizado para a formação ou manutenção de canais, ou nivelamento de leito, mas sim para a remoção de material sedimentar localizado em áreas específicas e de pequeno tamanho, como por exemplo, ao longo de berços de atracação.



Exemplo de draga de sucção e recalque estacionária.

## DRAGAS DE INJEÇÃO DE ÁGUA SOB PRESSÃO

As dragas de injeção de água sob pressão são equipamentos utilizados normalmente em dragagens de manutenção em locais onde os processos hidrodinâmicos são bem conhecidos pela equipe de engenharia, pois o equipamento, através de jatos de água de alta pressão, corta o sedimento do leito, fluidizando o material para que as correntes hidráulicas dominantes no ambiente executem o transporte natural do material para áreas adjacentes, por meio da gravidade, através de correntes de turbidez.



Ilustração do equipamento realizando a dragagem por meio de injeção de água.

## DRAGAS COM CAÇAMBA DE MANDÍBULAS

A draga com caçamba de mandíbulas consiste em um guindaste rotativo montado sobre uma plataforma flutuante dotado de uma caçamba, acionada por pistão hidráulico ou por cabos acionados por sistema mecânico, da cabine de comando do equipamento. Os charutos, ou estacas, montados verticalmente sobre a plataforma servem para fixar a draga ao leito, dando-lhe apoio (torque) para a escavação. Este equipamento não possui cisterna, sendo o material dragado depositado em batelões e cisternas independentes, posicionados ao lado da draga.



Detalhe da draga com caçamba de mandíbulas / Dragagem de mandíbulas com batelão a contrabordo para o depósito do material dragado. Fonte: shgrab.com



## DRAGA RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA

A draga retroescavadeira hidráulica evoluiu da retroescavadeira terrestre tradicional. Enquanto que a retroescavadeira terrestre é geralmente instalada em veículos com rodas ou esteiras, o equipamento de dragagem aquática é montado em um pedestal instalado em uma extremidade de uma barça/flutuante equipado com charutos/estacas.



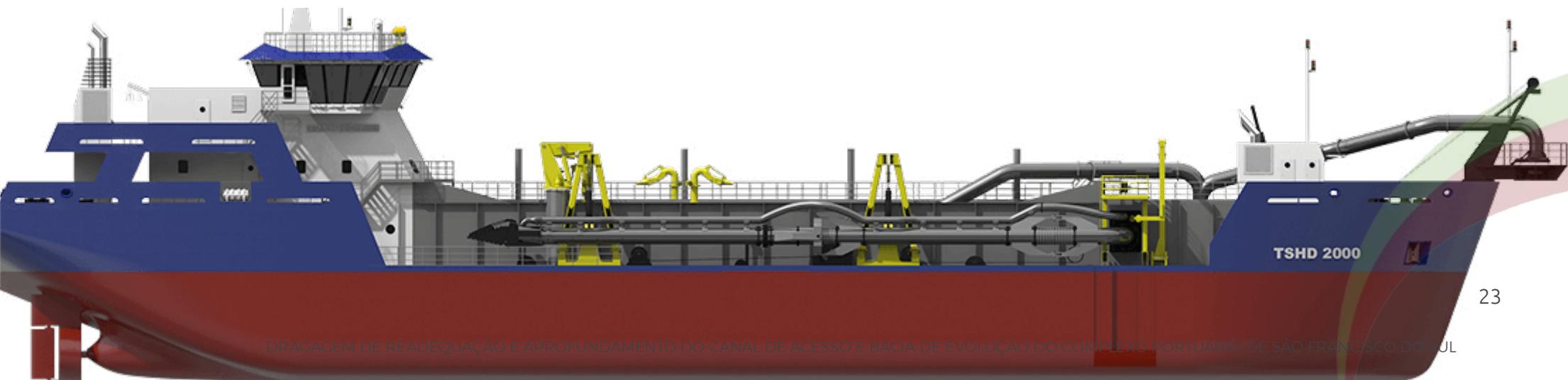
Draga retroescavadeira (backhoe). Detalhe dos três charutos montados na plataforma, dois deles fixados ao substrato para aumento do torque e estabilidade durante a escavação. Fonte: jandenui.com.



## ALTERNATIVA TECNOLÓGICA DE DRAGAGEM SELECIONADA

Para a definição da alternativa tecnológica de dragagem mais adequada foram consideradas as vantagens e desvantagens bem como as limitações operacionais das alternativas de equipamentos apresentadas, sempre orientadas à escolha da metodologia com o menor impacto ambiental, os menores custos e tempo necessário para a execução das obras. Também foi avaliado em detalhe a Caracterização dos Sedimentos a Serem Dragados, as Cotas Pretendidas para a Dragagem, a Batimetria Atual da Área a ser Dragada, as condições meteorológicas e oceanográficas atuantes na área das obras, o projeto geométrico do sistema aquaviário a ser dragado, a distância entre a área de dragagem e a área de disposição

do material dragado (bota-fora), bem como o cronograma físico-financeiro do projeto. Mediante à avaliação dos fatores supracitados, entende-se que a alternativa tecnológica mais adequada nos quesitos ambientais, operacionais e econômicos é a Draga de Sucção e Arrasto Autotransportadora (Trailing Suction Hopper Dredger). Este equipamento possui a mobilidade necessária para a execução da dragagem na área do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul, a qual possui intensa movimentação de embarcações, além de permitir o transporte dos sedimentos dragados para a área de deposição (bota-fora) de maneira rápida e segura, sedimento este composto fundamentalmente por material arenoso, o qual é perfeitamente dragado por este tipo de equipamento.



## ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA A DISPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS

A avaliação das alternativas tecnológicas de disposição do sedimento dragado levou em consideração os quesitos técnicos e ambientais envolvidos na operação de disposição do material dragado.

### DESPEJO DO MATERIAL DRAGADO POR MEIO DA ABERTURA DA CISTERNA DA DRAGA

A disposição do sedimento por meio da abertura das portas de fundo da cisterna da draga é a alternativa tecnológica mais utilizada, pois é a que apresenta a menor complexidade tecnológica, uma vez que não necessita de procedimento e tecnologia adicional àquele já existente no equipamento de dragagem.

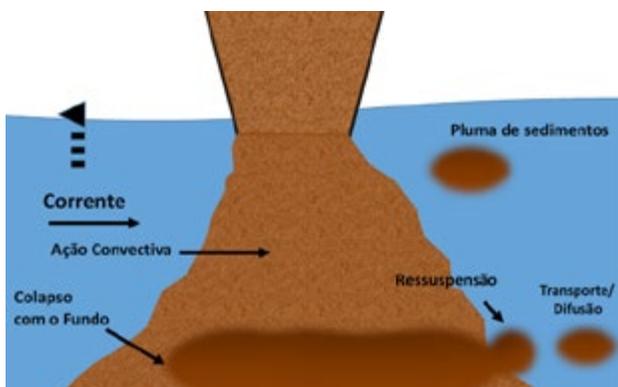


Ilustração esquemática do despejo de sedimento por meio da abertura da cisterna de uma draga autotransportadora. Fonte: Adaptado de USACE (2015).



### UTILIZAÇÃO DE DISPERSÃO POR CACHIMBO (RAINBOW)

A dispersão do sedimento por meio da utilização de cachimbo consiste no lançamento do sedimento da cisterna do equipamento de dragagem diretamente para a área de deposição, por meio do dispositivo de cachimbo instalado na proa do equipamento de dragagem.



Draga autotransportadora com cisterna realizando o lançamento de sedimentos diretamente no ambiente praiar por meio de cachimbo (rainbow). Fonte: *Dredging International*.

### UTILIZAÇÃO DE LINHA DE RECALQUE PARA O LANÇAMENTO DO MATERIAL DRAGADO DIRETAMENTE NA ÁREA DE DISPOSIÇÃO

Na alternativa de disposição dos sedimentos em terra, o sedimento dragado pode ser transportado do equipamento de dragagem para a área de deposição diretamente por uma linha de recalque, onde este seria distribuído e acomodado de forma natural (ondas e correntes), sem a utilização de equipamentos.



Linha de recalque utilizada para o lançamento do material dragado diretamente no ambiente praiar. Fonte: <http://throughthesandglass.typepad.com>.

## UTILIZAÇÃO DE EMBARCAÇÃO DE MENOR CALADO PARA TRANSBORDO E DEPOSIÇÃO DOS SEDIMENTOS POR MEIO DE LINHA DE RECALQUE

O apoio de tratores e retroescavadeiras em solo após o recalque dos sedimentos para a praia também pode ser considerado como uma alternativa tecnológica para a destinação final dos sedimentos dragados. Esta técnica consiste do acoplamento de uma tubulação de recalque no equipamento de dragagem (que ficaria localizado a offshore da área de destino do material), e o lançamento e posterior distribuição e acomodação do material dragado ao longo da área a ser alimentada por meio mecânico, com o auxílio de tratores e retroescavadeiras.



▼  
Operação de lançamento do material dragado, distribuição e acomodação do sedimento por máquinas na área de alimentação artificial. Fonte: <http://shoredupmovie.com>.



## ALTERNATIVA TECNOLÓGICA DE DISPOSIÇÃO DE SEDIMENTO SELECIONADA

Considerando os quesitos técnicos e operacionais, bem como os aspectos ambientais das alternativas tecnológicas apresentadas para a disposição dos sedimentos, entende-se que a alternativa mais adequada seria a realização do despejo do material dragado por meio da abertura da cisterna da draga. Esta técnica permite o descarte de volumes significativos de material em pequenos intervalos de tempo, e não demanda maiores níveis de complexidade operacional.





## 7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### PROFUNDIDADES DA ÁREA A SER DRAGADA E DA ÁREA DE DESCARTE DOS SEDIMENTOS

As profundidades (batimetria) da área a ser dragada são apresentadas nas figuras que seguem nas páginas 23 a 26. O levantamento batimétrico foi realizado entre abril e maio de 2018 (Figura 04).

No trecho 1 do canal de acesso externo, localizado entre o início do canal externo e o início da curva do canal, compreendendo também a área de armadilha de sedimentos, as profundidades variam entre 5m e 18m. Para o trecho 2 do canal externo, correspondente à curva

do canal de acesso, as profundidades variam entre 4m e 19m. No trecho 3, entre o final da curva do canal de acesso e a região em frente ao Porto Itapoá, as profundidades variam entre 11m e 29m, sendo esta a região mais profunda do sistema aquaviário. Para o canal interno, que compreende o trecho entre o Porto Itapoá e a bacia de evolução do Porto de São Francisco do Sul, as profundidades variam entre 13m e 27,5m. Para a área da bacia de evolução e dos berços de atracação variam entre 11m e 21,5m. Na área proposta para o descarte dos sedimentos a serem dragados (bota-fora Alfa), as profundidades variam entre 19m e 23,5m.

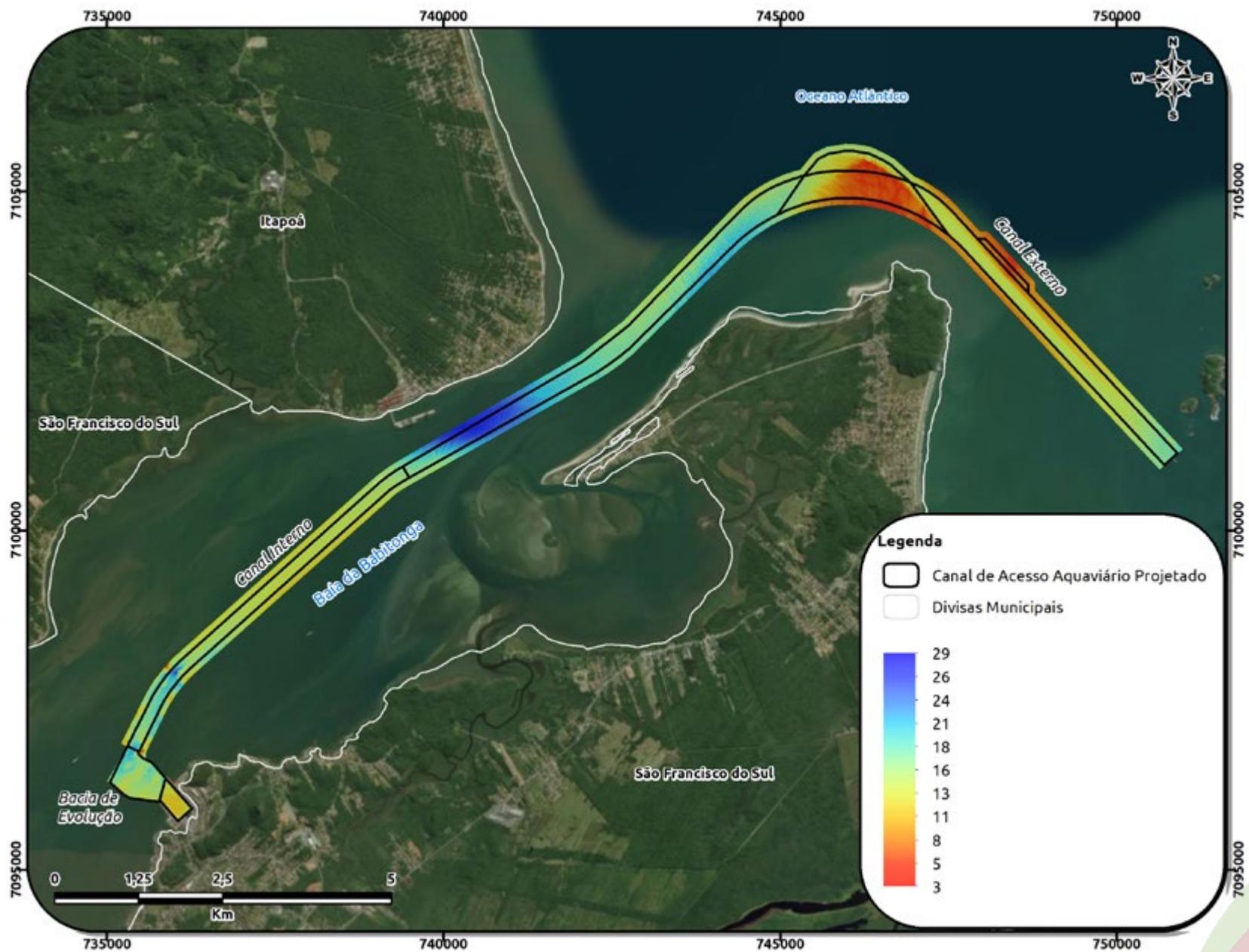
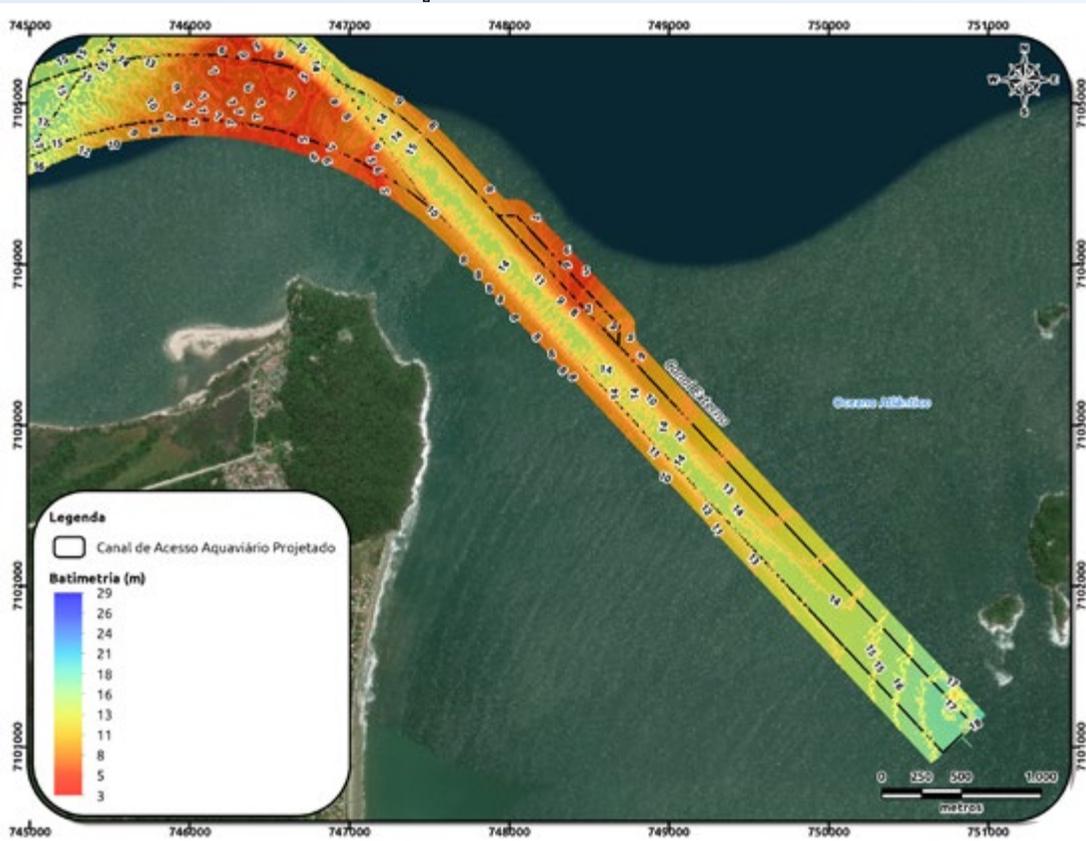
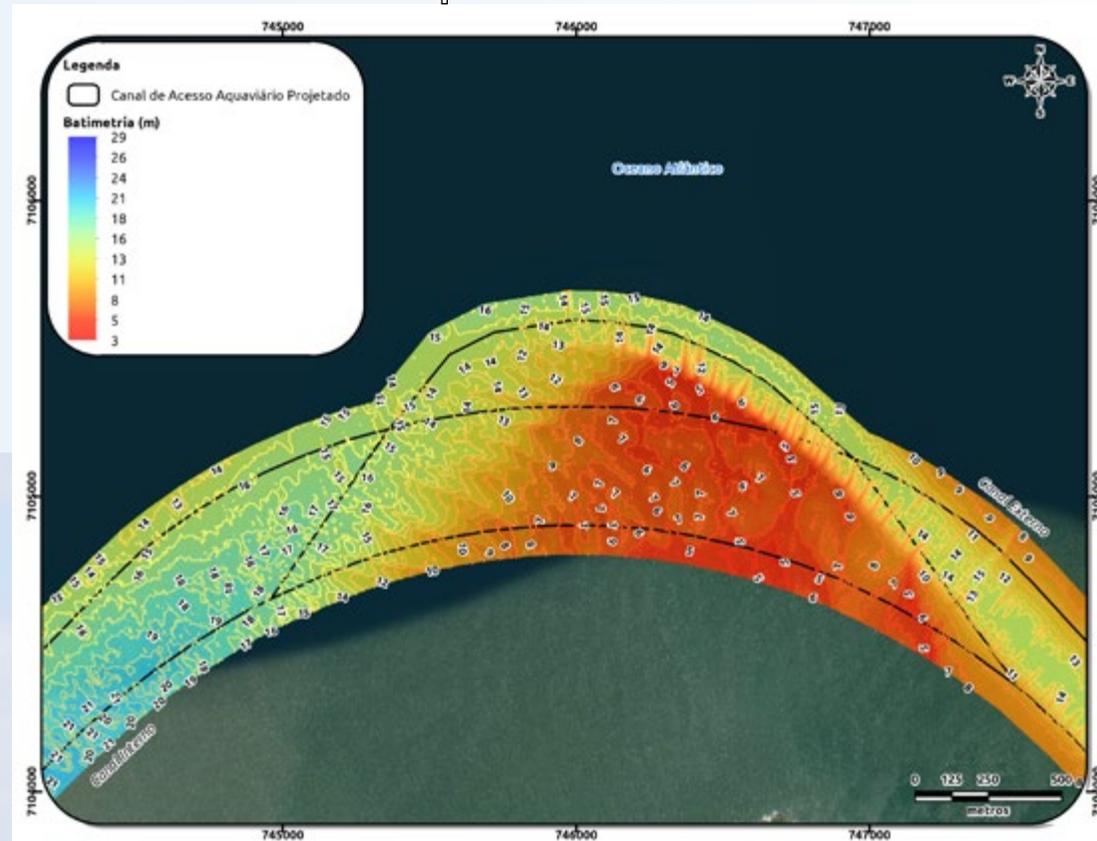


Figura 04. Levantamento das profundidades no canal de acesso e bacia de evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

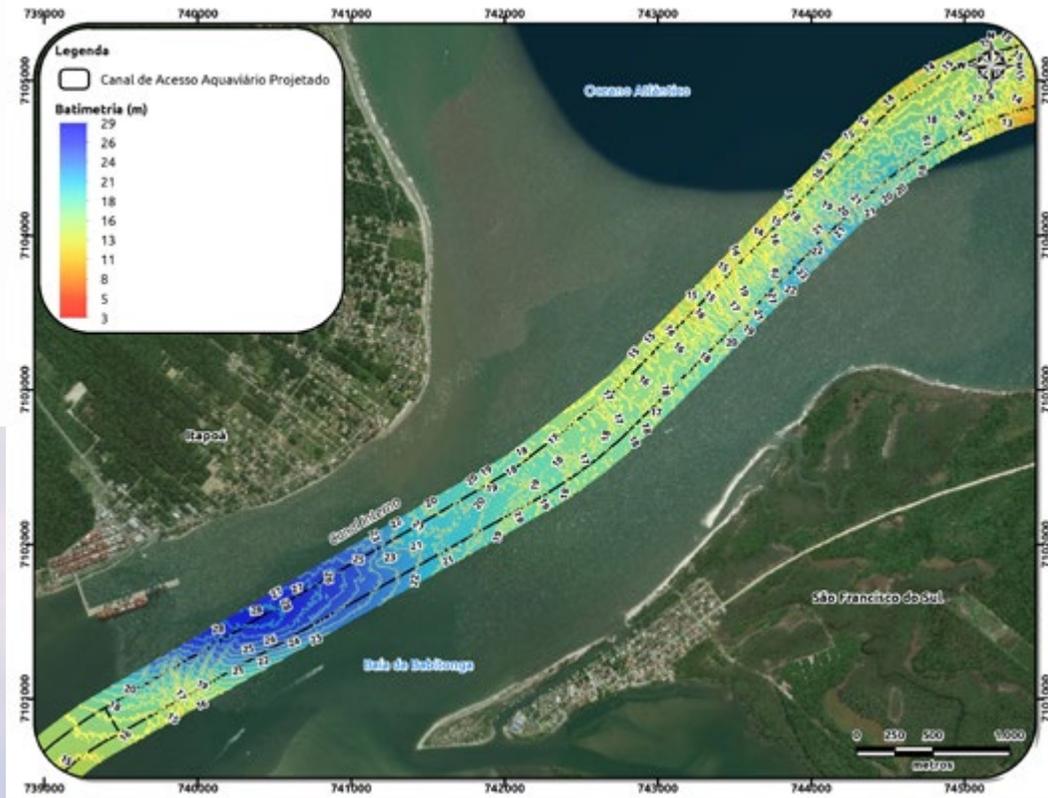
Trecho 1



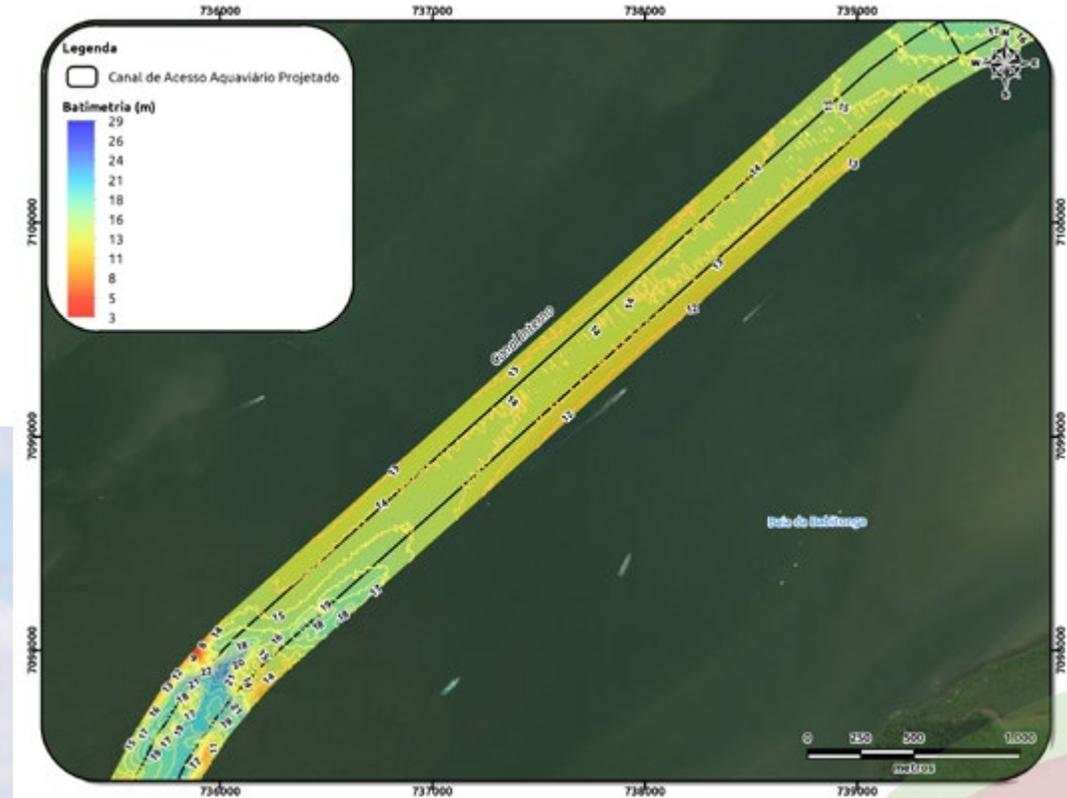
Trecho 2



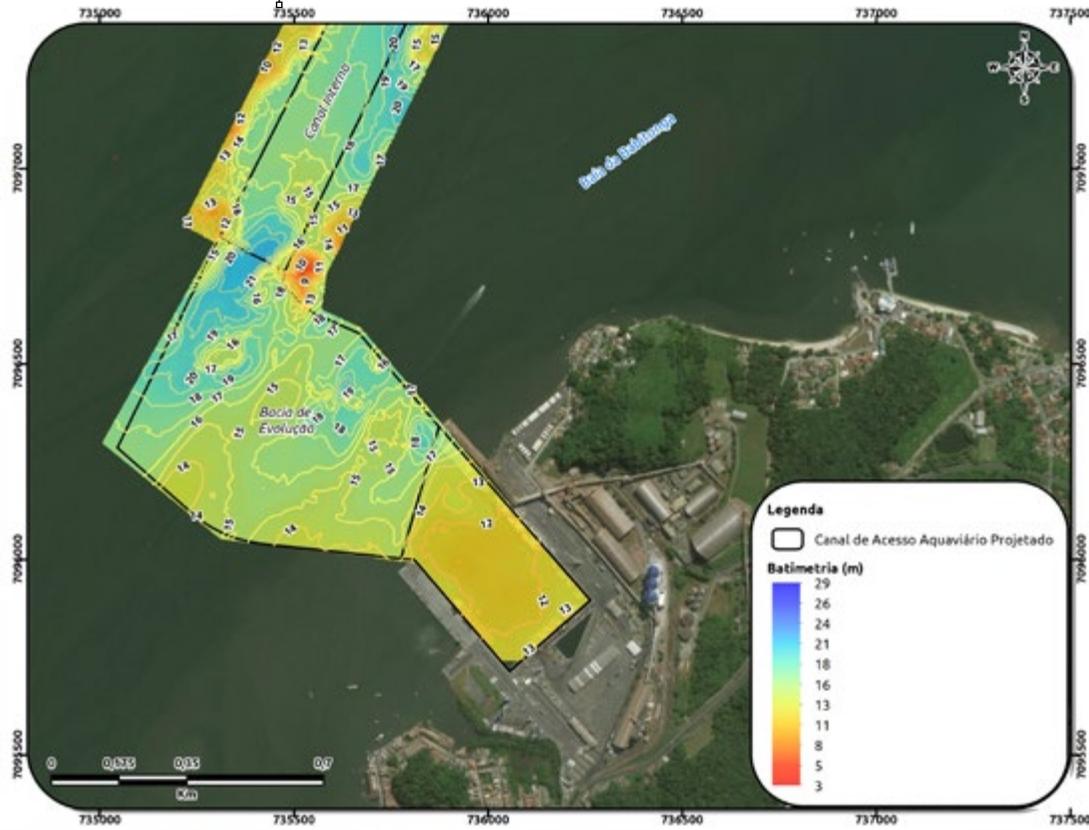
Trecho 3



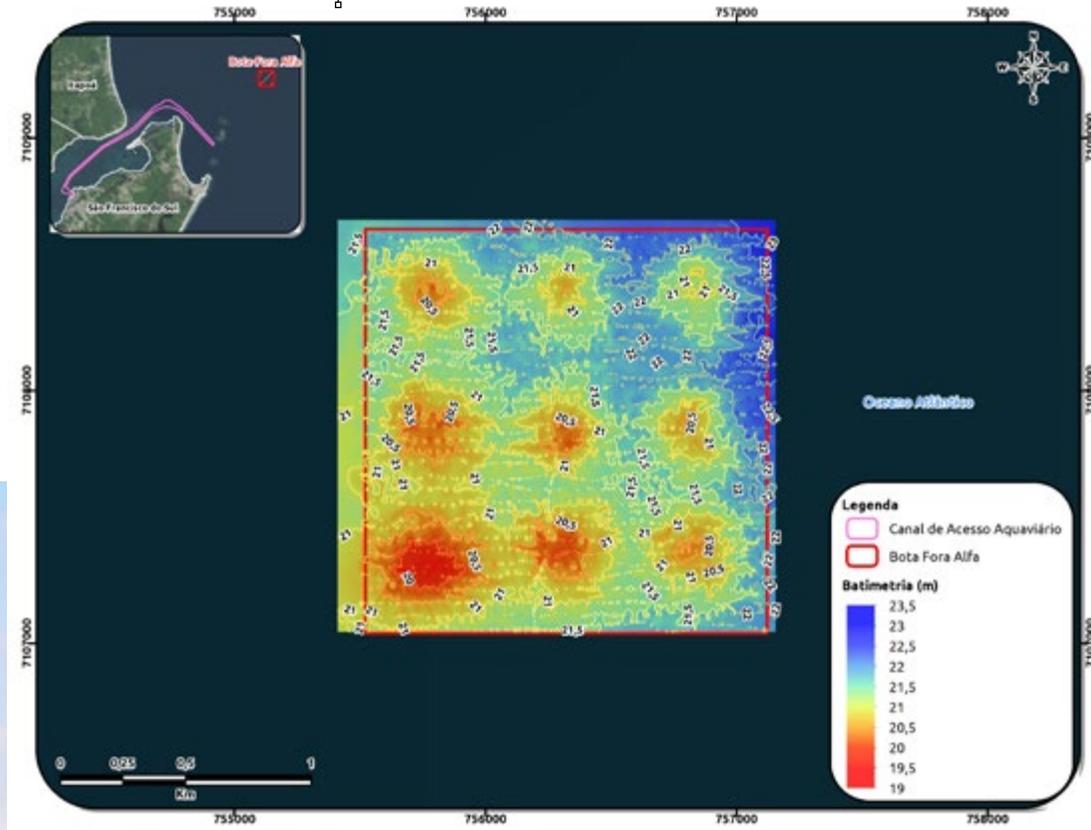
Trecho 4



Bacia de Evolução



Bota-fora Alfa



## INTERVENÇÕES DE DRAGAGEM

O empreendimento de dragagem de adequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul é composto pelas seguintes intervenções:

- Aprofundamento de todo o canal externo da cota atual de -14m (DHN) para -16m (DHN), do trecho mais externo localizado nas imediações do arquipélago das Graças até a área do Porto Itapoá;
- Alteração da largura de 220m para 400m e da geometria da curva do canal externo;
- Dragagem de uma área de “armadilha” de sedimentos no canal externo na cota de -16m (DHN), com objetivo de reduzir o assoreamento da via navegável;
- Dragagem de uma área de “regularização” na cota de -14m (DHN) a norte da curva do canal externo, com objetivo de reduzir os riscos à navegação e o assoreamento neste trecho do sistema aquaviário.

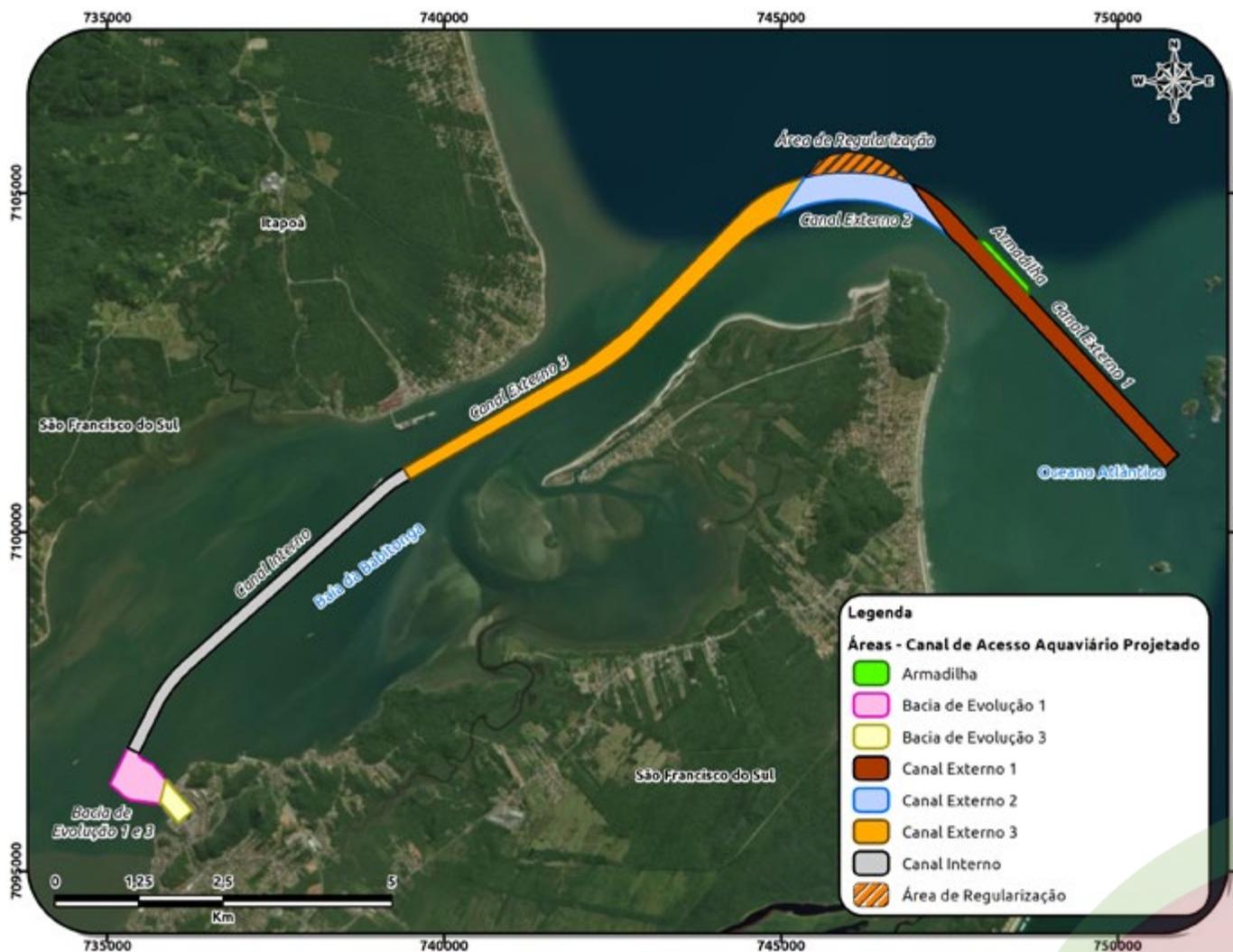


Figura 05. Configuração proposta para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

A máscara de dragagem consiste na representação em mapa das áreas a serem dragadas.

A espessura de dragagem para o projeto em questão varia entre 1m e 12m e as maiores espessuras de pacote sedimentar a ser dragado ocorrem na curva do canal externo.

## SEDIMENTOS A SEREM DRAGADOS

As características dos sedimentos a serem dragados é de extrema importância em projetos de dragagem, pois o conhecimento detalhado dos seus aspectos físicos e químicos é fundamental para a identificação e análise dos potenciais impactos ambientais das obras de dragagem.

Desta forma, a caracterização dos sedimentos a serem dragados foi realizada seguindo as orientações da Resolução CONAMA N° 454/2012, com objetivo de avaliar qualidade ambiental dos sedimentos de acordo com os limites estabelecidos pela legislação.

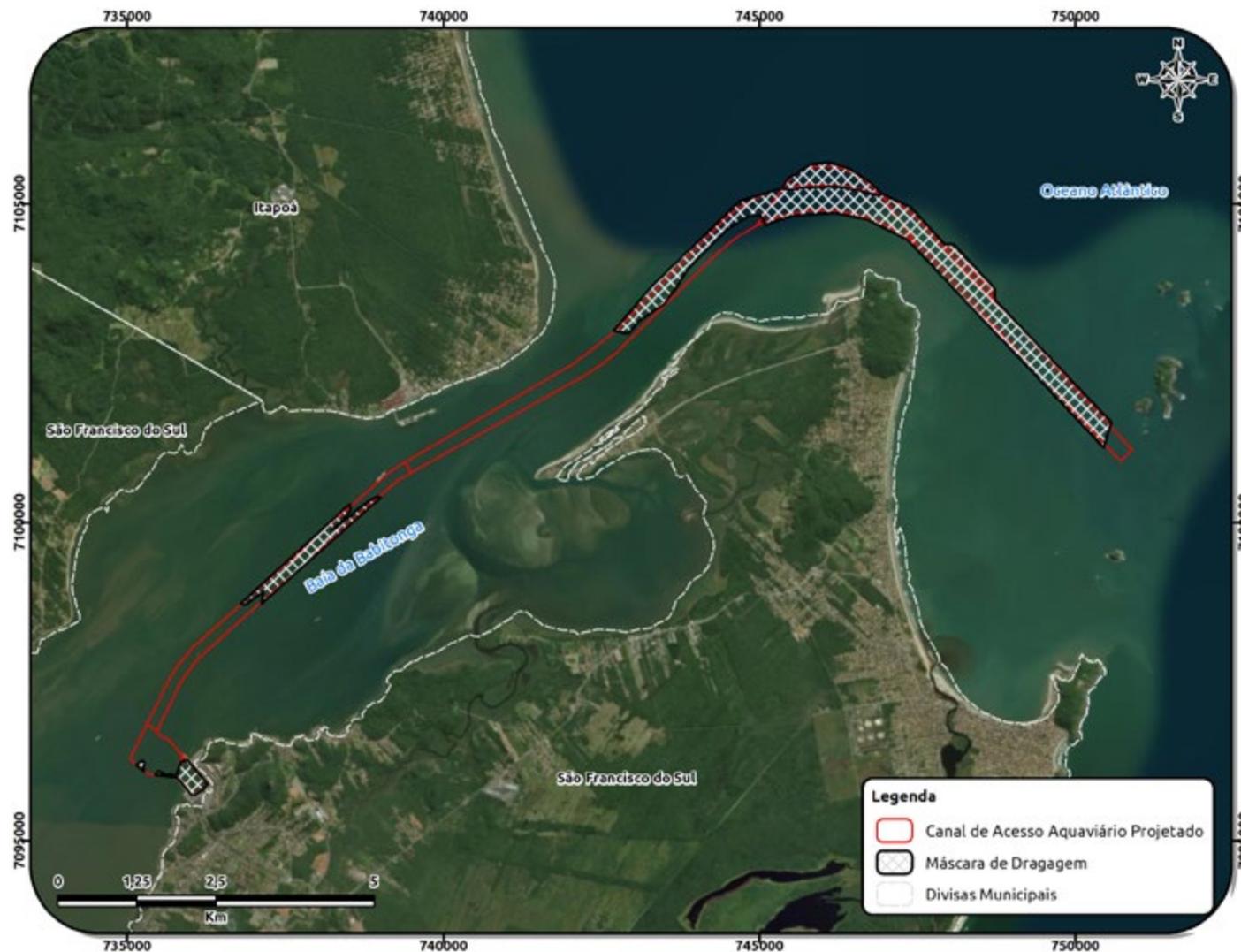


Figura 06. Máscara de Dragagem.

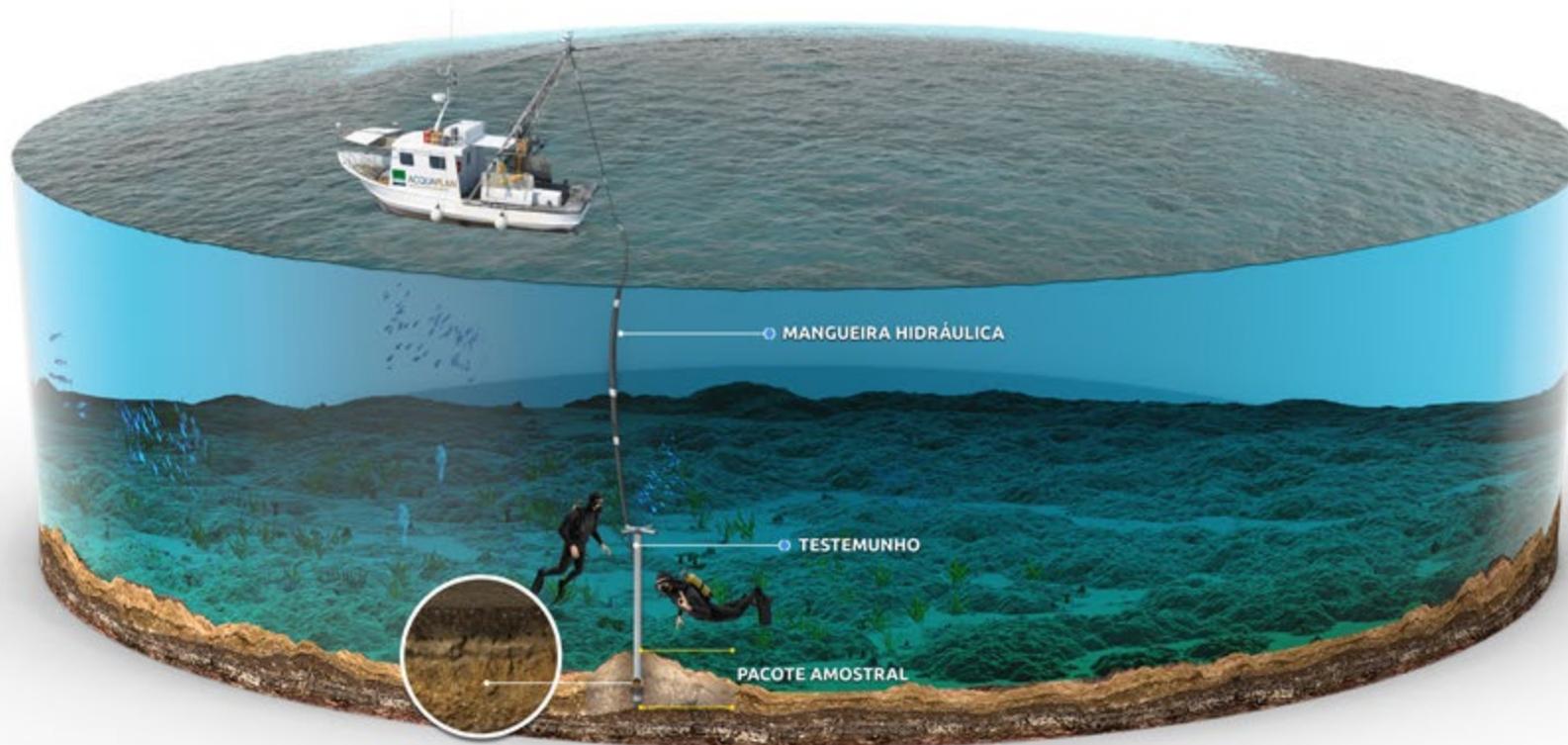
Foram coletadas 170 amostras de sedimento na área a ser dragada (Figura 7), entre setembro de 2017 e agosto de 2018, atendendo assim ao número de amostras definido na Resolução CONAMA N° 454/2012 para o volume de dragagem de 15.614.491 m<sup>3</sup>. A coleta dos sedimentos foi realizada utilizando amostradores do tipo draga busca fundo *van Veen*, testemunho por *Vibracore*, e Trado Copo.

A distribuição das amostras objetivou representar da melhor forma possível o volume de sedimentos a ser dragado, considerando a área e o perfil vertical da

camada a ser removida. Considerando que aproximadamente 96% do volume de sedimentos a ser dragado está localizado na área do canal externo, cerca de 91% das amostras de sedimento (154 amostras) foram coletadas neste segmento do sistema aquaviário, e as demais amostras foram coletadas na área do canal interno e na bacia de evolução.

A análise das amostras coletadas indicam que na área do berço de atracação e na bacia de evolução houve um predomínio de sedimentos lamosos (silte + argila). As areias finas e muito finas predominaram

no canal interno. Nos pontos amostrais do canal externo, onde está concentrado cerca de 96% do material a ser dragado, verifica-se um domínio de sedimentos arenosos. A concentração de matéria orgânica (MO) acompanhou as características granulométricas de cada amostra, com maiores valores nos pontos onde os sedimentos lamosos foram predominantes. Para os teores de carbonatos, não foi verificada uma relação linear forte com os teores de sedimentos finos, sendo que estes foram positivamente relacionados às amostras com maiores percentuais de sedimentos



Amostragem de testemunhos dos sedimentos a serem dragados por meio de *Vibracore* e mergulho.

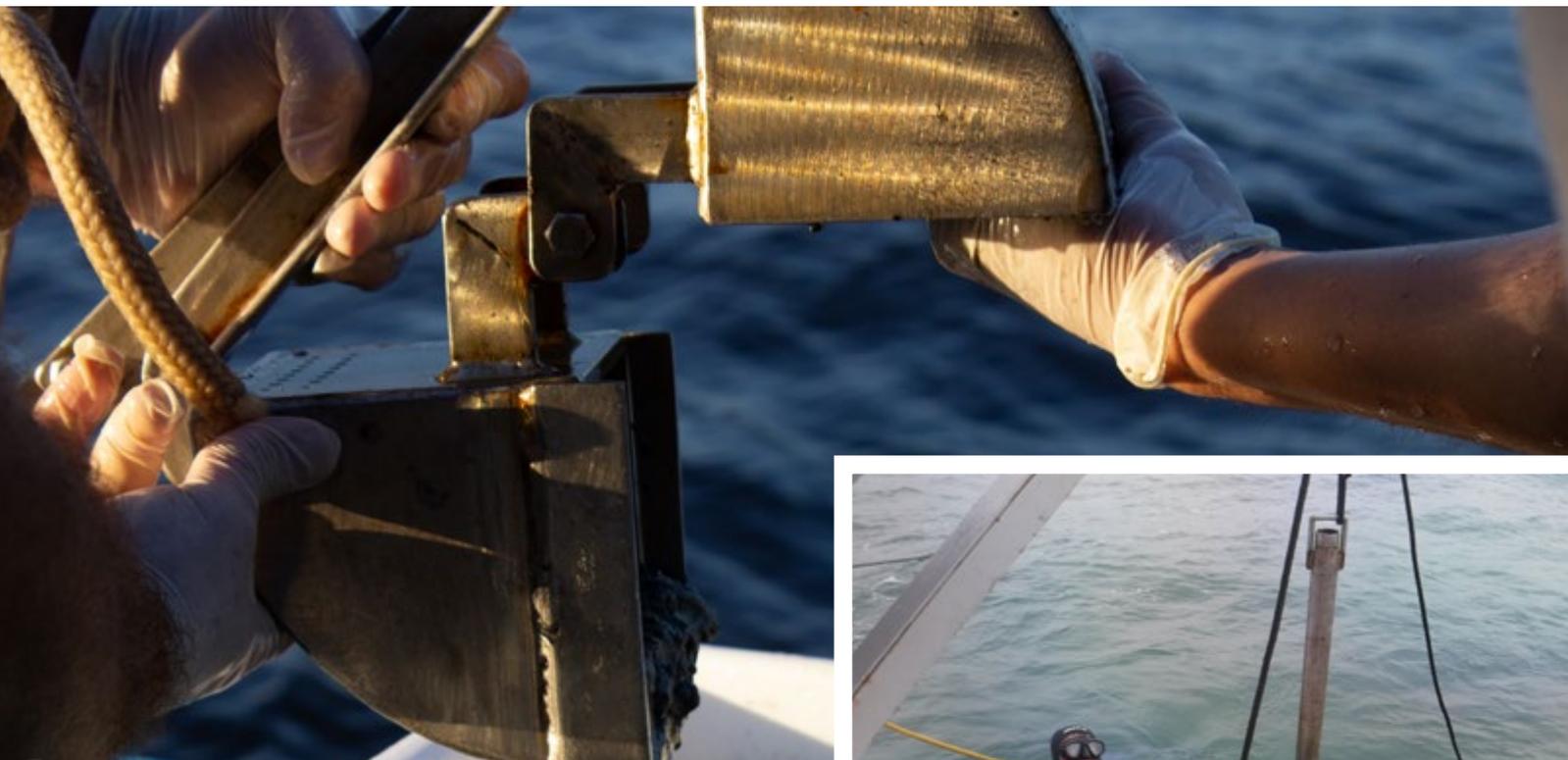
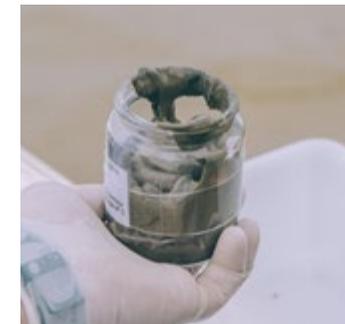
com granulometria entre areia média e cascalho.

As concentrações de carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldahl total e de fósforo total apresentaram valores inferiores aos respectivos níveis de limite definidos pela legislação. Os elementos pesticidas organoclorados, bifenilas policloradas, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e TBT não apresentaram valores detectáveis nos sedimentos

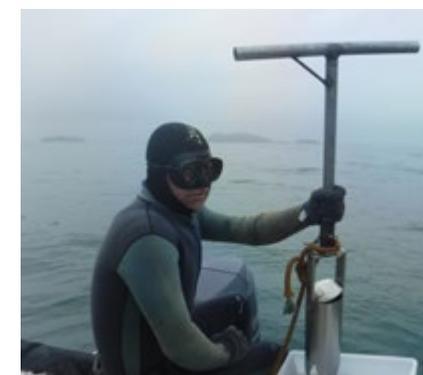
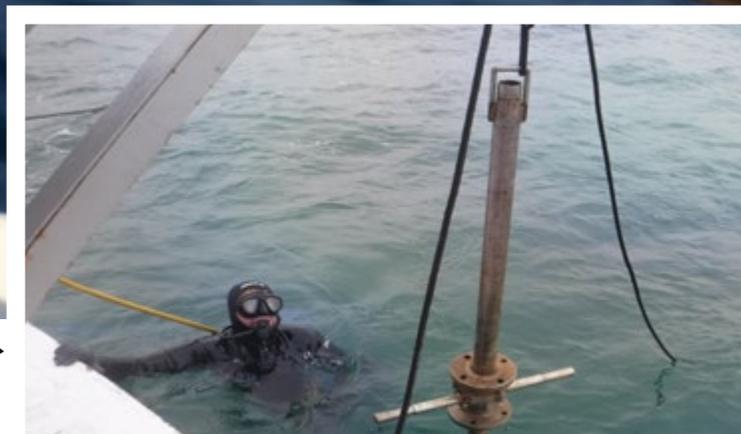
analisados. As concentrações dos metais e semi metais analisados mantiveram-se em valores consideravelmente inferiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA N° 454/2012.

Os resultados das análises granulométricas e químicas atestam a qualidade dos sedimentos a serem dragados, apresentando todas as concentrações das substâncias químicas analisadas abaixo dos limites legais, indicando baixa

probabilidade de efeitos adversos à biota local. Sendo assim, não há impeditivos às atividades de dragagem no que se refere à qualidade ambiental dos sedimentos a serem dragados.



Draga van Veen ▲



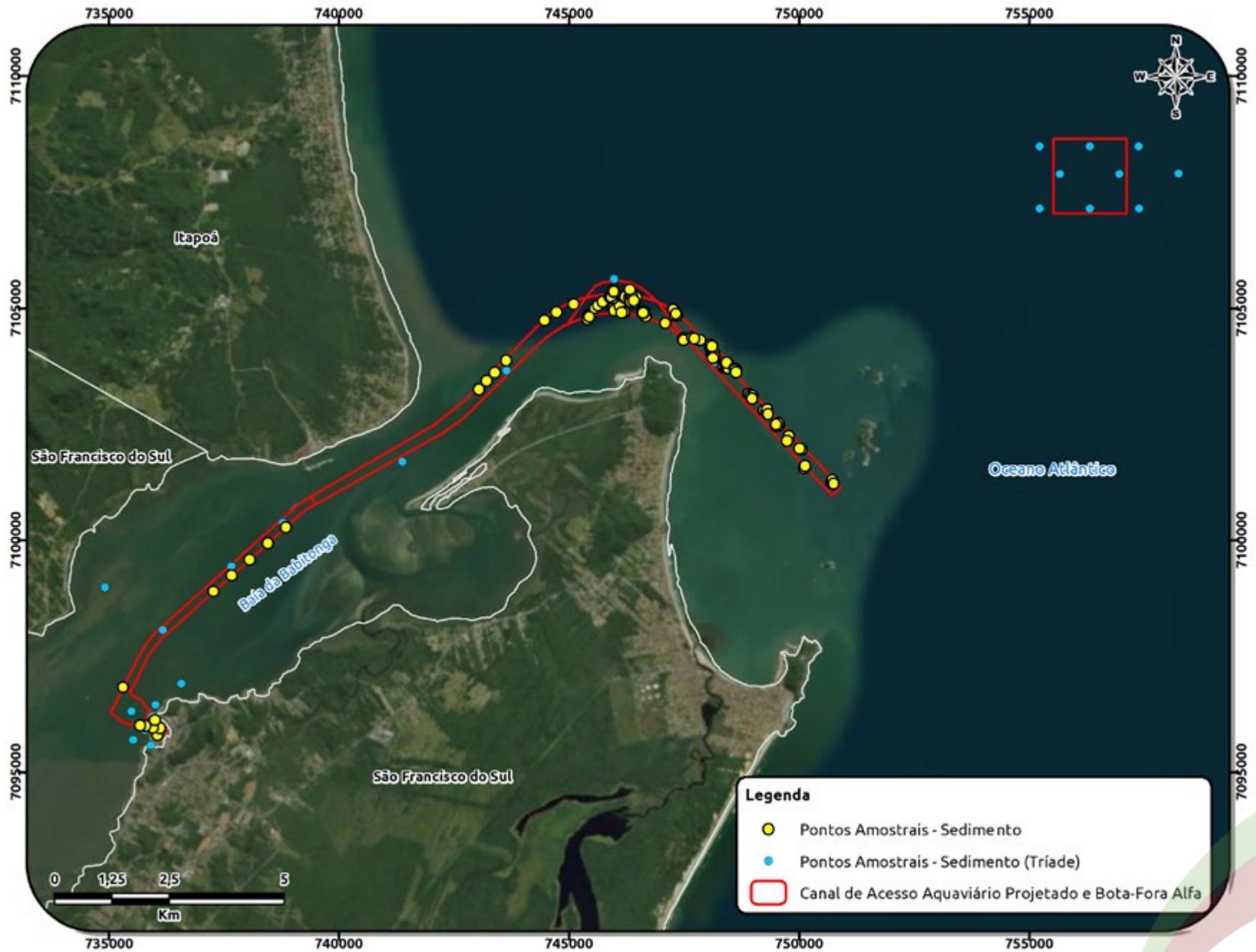


Figura 07. Localização dos pontos amostrais considerados para a caracterização da qualidade dos sedimentos a serem dragados e para a elaboração da tríade da qualidade dos sedimentos da baía da Babitonga e região costeira.

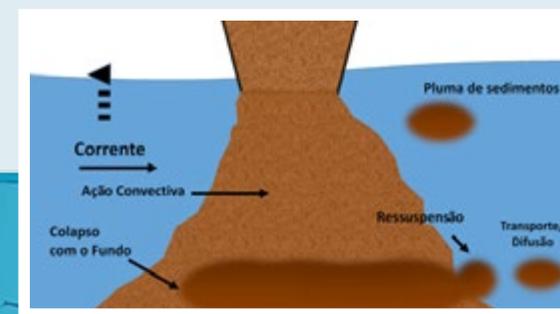
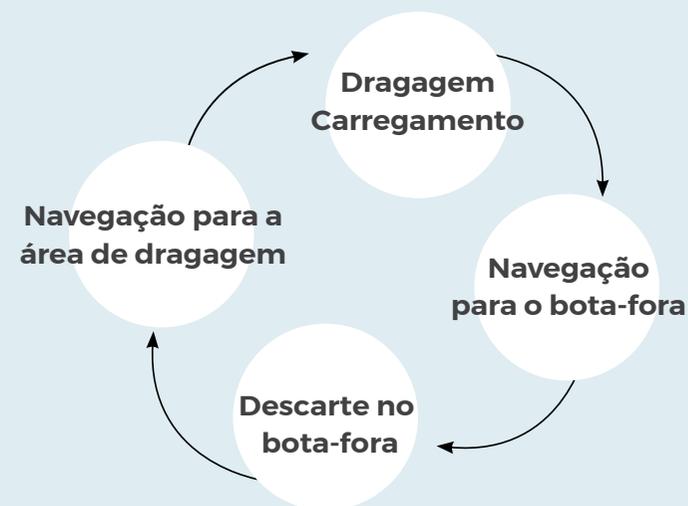
## EQUIPAMENTOS E TÉCNICAS DE DRAGAGEM

Para a execução das atividades de dragagem estão previstas duas (2) dragas autotransportadoras de sucção e arrasto com volume de cisterna de 11 mil m<sup>3</sup> cada uma. Este tipo de draga é proposto mediante à análise das características deste projeto, entre elas a distância entre a área de bota-fora e a área de dragagem, as profundidades, e as características hidrodinâmicas e sedimentológicas da área a ser dragada.

O sistema de dragagem configura-se pelo arrasto causado pela sucção de água, carregando juntamente o material de

fundo para dentro da cisterna da draga. Ao adentrar na área de dragagem, os tubos de sucção (braços) da draga são basculados para fora da embarcação com auxílio dos guinchos e/ou turcos e, posteriormente, são baixados até que as suas extremidades inferiores, denominadas cabeças de dragagem, toquem o fundo. Quando a draga carrega a carga pretendida, os tubos de sucção são recolhidos, enquanto a draga navega em direção ao local de despejo (área de bota-fora). Ao chegar à zona de despejo é aberta a parte inferior da cisterna da draga, no fundo da embarcação, e todo o material armazenado é despejado. Após o despejo, a draga retorna à área de dragagem, para iniciar um novo ciclo produtivo.

### Ciclo de produção de uma draga autotransportadora de sucção - TSHD.



▲ Despejo da cisterna

## CRONOGRAMA DA DRAGAGEM



Considerando duas (2) dragas autotransportadoras de sucção e arrasto com volume de cisterna de 11 mil m<sup>3</sup> cada uma, a estimativa total do tempo de dragagem é de 8,5 meses de trabalho, ou aproximadamente 255 dias efetivos de dragagem, conforme parâmetros apresentados na Tabela 02.

Os valores dos parâmetros apresentados

foram estimados com base na experiência da equipe técnica em obras de dragagem.

Todavia, cabe destacar que o cronograma poderá ser flexibilizado dependendo das características específicas dos equipamentos de dragagem contratados para a realização das obras, que podem variar em função da disponibilidade de mercado. Sendo assim, o cronograma poderá ser reduzido mediante à adoção de dragas de maior produtividade.

Tabela 02. Parâmetros utilizados na estimativa do cronograma de dragagem.

Parâmetro	Valor	Unidade
Enchimento da cisterna na área de dragagem	3,00	[h]
Velocidade com cisterna carregada	6,00	[nós]
Velocidade com cisterna vazia	10,00	[nós]
Distância de transporte	9,70	[mn]
Tempo de descarte	0,10	[h]
Efetividade da viagem (paradas, manobras, etc)	0,80	[-]
Tempo de viagem	3,03	[h]
Tempo total do ciclo	6,03	[h]
Capacidade da cisterna da draga TSHD	11.000	[m <sup>3</sup> ]
Fator de enchimento da cisterna	0,70	[-]
Volume in situ transportado por viagem	7.700	[m <sup>3</sup> ]
Produção horária da dragagem com TSHD	1.277	[m <sup>3</sup> /h]
Horas trabalhadas por dia	24,00	[h]
Produção mensal de dragagem com 1 Draga Autotransportadora	919.212	[m <sup>3</sup> /mês]
Produção mensal de dragagem com 2 Dragas Autotransportadoras	1.838.425	[m <sup>3</sup> /mês]
Volume total de dragagem in situ	15.614.491	[m <sup>3</sup> ]
Prazo estimado de dragagem, considerando 2 Dragas de Arrasto e Sucção	8,5	[meses]



## RESÍDUOS E EFLUENTES

A draga autotransportadora consiste de um navio equipado com sanitários para toda a tripulação. Para as pequenas embarcações de apoio que forem necessárias à realização das obras, que não possuem espaço para a instalação de banheiros químicos, serão disponibilizados banheiros químicos na área do Porto de São Francisco do Sul para apoio às frentes de obras, a fim de serem utilizados por colaboradores e demais pessoas envolvidas nas dragagens do projeto. Os resíduos sanitários dos banheiros químicos serão coletados por empresa credenciada para esta atividade.

Durante as atividades de dragagem pode ocorrer a retirada de lixo depositado sobre o leito marinho, o qual pode ser composto por uma grande diversidade de itens. O lixo proveniente da atividade de dragagem será armazenado a bordo da draga, em contentores exclusivos para este material. Posteriormente, será realizado o transbordo deste material para o porto, onde serão adequadamente destinados por empresa certificada para esta atividade. Vale ressaltar que

os resíduos oriundos da dragagem em hipótese alguma podem ser descartados no ambiente aquático, nem mesmo no bota-fora licenciado.

O acondicionamento, o transporte, o tratamento e a destinação final dos efluentes sanitários e dos resíduos sólidos gerados pelas dragas e demais embarcações de apoio serão condicionados em contrato de prestação de serviço entre a SCPar Porto de São Francisco do Sul e a empresa contratada para a execução das obras de dragagem.

## RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Conforme apresentado em vários estudos, os ruídos gerados por uma draga autotransportadora acabam sendo muito semelhantes aos demais ruídos oriundos das atividades das embarcações que já atuam no Complexo Portuário de São Francisco do Sul. Ou seja, os ruídos e vibrações a serem geradas pelos equipamentos de dragagem propostos para o empreendimento em tela podem ser considerados basicamente como mais uma embarcação utilizando o sistema aquaviário.

Importante destacar que monitoramentos das comunidades de mamíferos marinhos realizados na área da baía da Babitonga pela empresa ACQUAPLAN ao longo dos últimos anos demonstram a habituação de pequenos cetáceos ao tráfego aquaviário existente na área de atividades do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

De toda forma, os ruídos podem ser mitigados com a realização de manutenções periódicas no equipamento de dragagem, incluindo a lubrificação e reparos em guinchos, geradores, componentes de propulsão e outras fontes potenciais de ruídos. Além disso, também deverá ser contemplado um Programa de Monitoramento dos Ruídos Subaquáticos, no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) deste projeto.



## MÃO DE OBRA

A Tabela 03 apresenta os postos de trabalho previsto para a realização do projeto de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Sistema Aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

Tabela 03. Mão de obra prevista para a execução das obras da readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

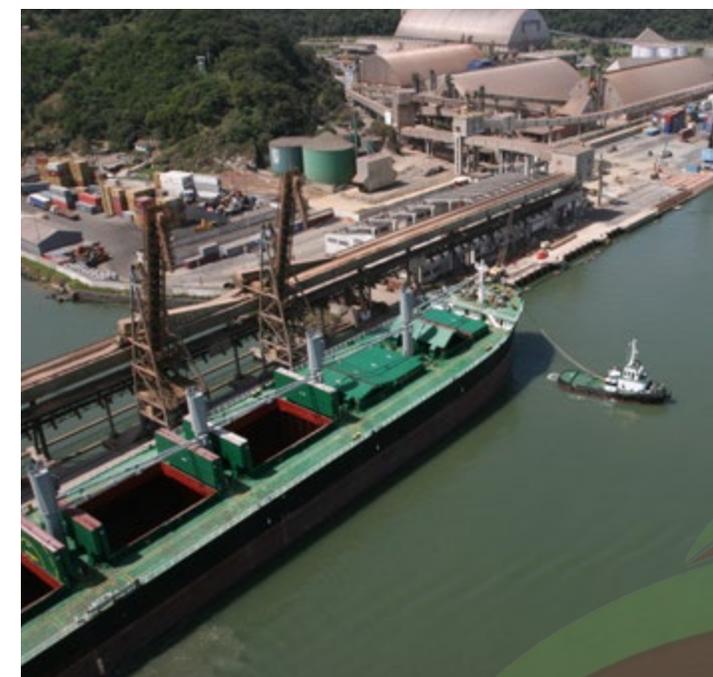


PROFISSIONAL	QUANTIDADE	PROFISSIONAL	QUANTIDADE
<b>Coordenação da Obra e Departamento Administrativo</b>		<b>Atividades de Suporte</b>	
	<b>8</b>		<b>36</b>
Coordenador Geral da Obra.....	1	Almoxarife .....	1
Engenheiro Pleno .....	1	Motorista de Veículo Leve .....	4
Desenhista CAD Pleno.....	1	Motorista de Caminhão .....	2
Auxiliar de Desenhista .....	1	Mecânico de Equipamentos Pesados .....	1
Gerente Administrativo – Pleno .....	1	Auxiliar de Serviços Gerais .....	2
Auxiliar Administrativo .....	2	Eletricista .....	2
Comprador .....	1	Encanador .....	1
		Auxiliar Técnico .....	3
		Maçariqueiro .....	4
		Soldador .....	4
		Montador .....	6
		Piloto de Embarcação de suporte .....	1
		Técnico em Meio Ambiente .....	1
		Equipe de Apoio à Fiscalização e Supervisão das Obras .....	4
		<b>ESTIMATIVA TOTAL</b>	<b>94</b>
<b>Operação das Dragas</b>			
	<b>50</b>		
Comandante .....	2		
MCB Imediato .....	2		
MCB .....	4		
Oficial de Máquinas .....	2		
Cond. Máquinas .....	4		
Marinheiro. Convés (MNC) .....	6		
Draguista (MNC) .....	6		
Mar. Máquinas .....	6		
Cozinheiro .....	2		
Taifeiro .....	4		
Mecânico .....	4		
Eletricista .....	4		
Soldador .....	4		



## VALOR DO EMPREENDIMENTO

Este projeto envolve custos com mobilização de equipe e equipamentos para a realização das obras da dragagem, insumos, e mão de obra para a sua execução, bem como fiscalização das obras, e considera um investimento financeiro de aproximadamente **R\$ 231,15 milhões**.



## 8. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo deste projeto foi definida considerando as particularidades dos meios físico, biótico e socioeconômico. Para os meios físico e biótico, a área de estudo foi delimitada como a porção interna da baía da Babitonga e a região costeira adjacente à sua desembocadura, área que poderia ser afetada por variações na qualidade das águas e dos sedimentos, bem como dos padrões de ondas, correntes e marés e do transporte de sedimentos na região, em decorrência das obras de dragagem.

O meio socioeconômico por sua vez consiste de um compartimento onde os potenciais impactos ambientais do empreendimento poderiam alcançar uma área bem mais abrangente, em decorrência das complexas interações nas dinâmicas populacionais, econômicas e socioculturais. Sendo assim, foram considerados “sub-recortes” em diferentes escalas de análises específicas com cada um dos temas avaliados. Por exemplo, as

obras pretendidas pelo empreendimento tendem a supervalorizar a região portuária atraindo novos investidores, conseqüentemente, isso poderá influenciar na evolução da estrutura populacional, de infraestrutura e serviços, bem como de outros indicadores, como saúde, segurança e educação. Neste caso, não somente em São Francisco do Sul e Itapoá, mas também nos municípios vizinhos podem ser influenciados por essa nova dinâmica, seja por opção de moradia, melhores condições comunitárias, entre outras.

Desta forma, na delimitação da área de estudo para o meio socioeconômico foram considerados os municípios de São Francisco do Sul, Itapoá, Araquari e Balneário Barra do Sul, além da área interna da baía da Babitonga e região costeira adjacente, em função das atividades de pesca artesanal e maricultura.

Na sequência deste capítulo serão apresentados os levantamentos realizados, os estudos gerados e as informações obtidas com objetivo de descrever de forma detalhada as características físicas, biológicas e socioeconômicas da área de estudo, dando origem ao diagnóstico ambiental.

Entretanto, as áreas de influência dos potenciais impactos devem ser mapeadas e comparadas com a área de estudo investigada para verificar a contemplação do diagnóstico a todos os ambientes afetados pelo projeto. Para auxiliar no entendimento deste RIMA, a etapa de compatibilização da área de estudo com as áreas de influência, será apresentada anteriormente ao diagnóstico ambiental.

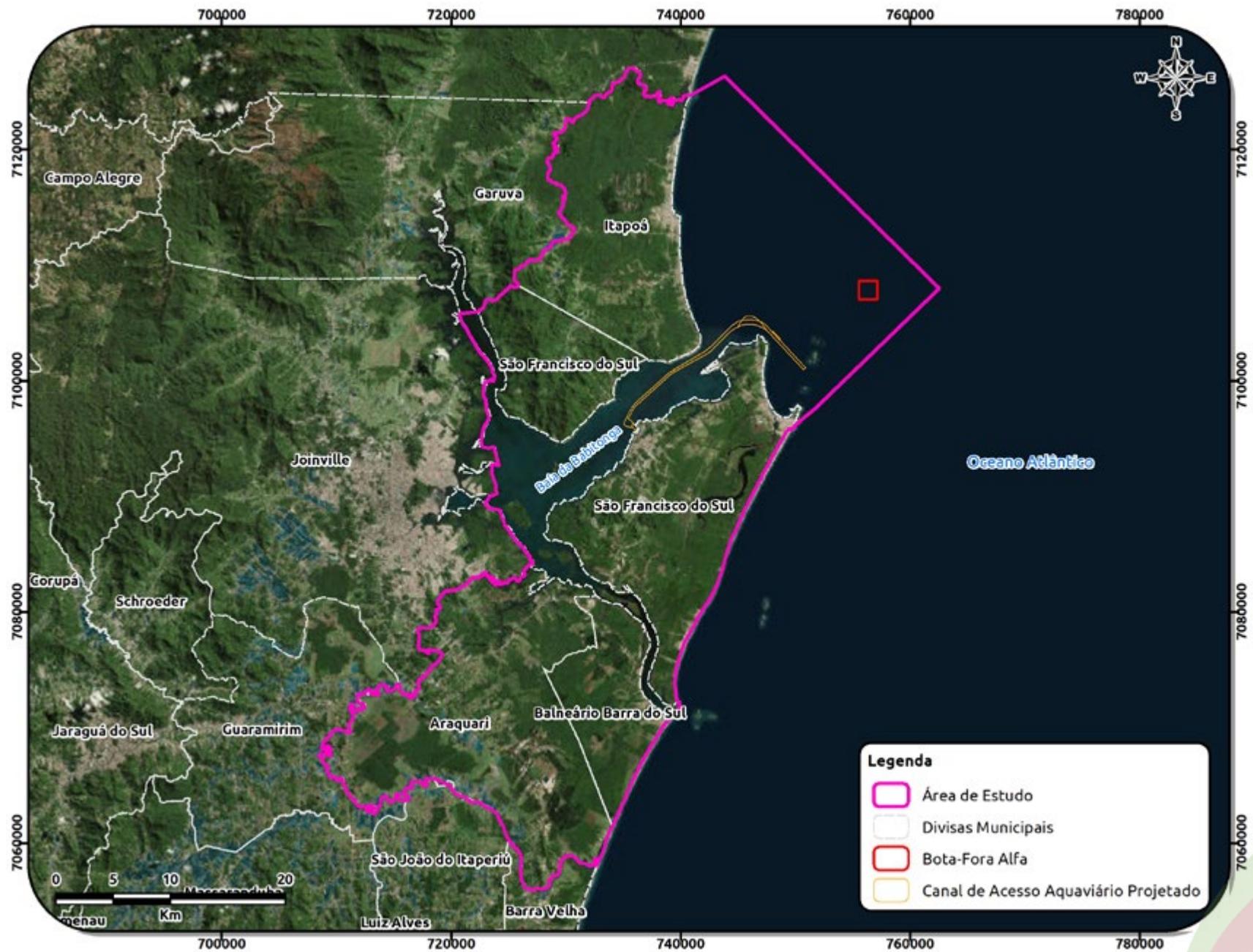


Figura 08. Área de estudo do Projeto de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Sistema Aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

## 9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência foram definidas com base na identificação da área supostamente afetada pelo empreendimento, no conhecimento específico da equipe técnica sobre a área de estudo e na identificação dos impactos ambientais positivos e negativos esperados em cada compartimento do ambiente estudado (físico, biótico e socioeconômico) e durante cada etapa do projeto (planejamento, instalação e operação).

A avaliação espacial de cada tema ambiental se deu através de sistemas

ambientais. Representados através de mapas temáticos, com suas características biológicas, físicas ou sociais relacionados a ocorrência de potenciais impactos oriundos do empreendimento.

A delimitação de cada sistema ambiental permite qualificar e quantificar os serviços ambientais oferecidos pelo meio e identificar os seus respectivos usuários, contribuindo para o entendimento das relações entre os seres humanos e o ambiente.

### O QUE SÃO SISTEMAS AMBIENTAIS?

Segundo CHRISTOFOLETTI (1999)<sup>[1]</sup>, os sistemas ambientais representam entidades organizadas na superfície terrestre, onde sua espacialidade se torna uma característica fundamental e necessária.

A maior parte dos sistemas ambientais são dinâmicos, resultado da combinação, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único

e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1971<sup>[2]</sup>). Essa divisão do espaço em um ou mais sistemas discretos, dependerá das variáveis de entradas, saídas e dos componentes interconectados que possam auxiliar na compreensão das relações existentes na área investigada (HARDISTY *et al.*, 1993<sup>[3]</sup>).

### O QUE SÃO SERVIÇOS AMBIENTAIS?

Os serviços ambientais podem ser definidos como os benefícios fornecidos pelos ecossistemas que tornam a vida humana possível e prazerosa (Millennium Ecosystem Assessment, 2003), e neste estudo foram classificados em 4 (quatro) categorias:

- **Provisão** (p.ex.: produção de alimentos, áreas de berçário, de pesca e maricultura);
- **Regulação** (p.ex.: regulam fluxos de água ou sedimentos: hidrodinâmica);
- **Suporte** (p.ex.: oferecem espaço de suporte para a construção de infraestruturas: canal de navegação); e,
- **Culturais** (p.ex.: geram áreas de atratividade cênica: turismo nas praias).

[1] CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1999.

[2] BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Caderno de ciências da terra, n.13, p- 1-27, 1971.

[3] HARDISTY, J. Computerised Environmental Modelling: A Practical Introduction Using Excel (Principles and Techniques in the Environmental Sciences), 1993

[4] MEA. Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. A framework for assessment. Island Press, Washington, 2003.



Os sistemas ambientais são delimitados e apresentados de acordo com a abrangência dos potenciais impactos decorrentes do empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Assim, a análise integrada da relação entre o potencial impacto e o sistema ambiental engloba os diferentes temas ambientais e suas potenciais alterações, eliminando a necessidade de elaboração de mapas específicos para cada tema ambiental.

Utilizando técnicas de geoprocessamento, foram elaborados mapas para espacializar os potenciais impactos em relação aos sistemas ambientais identificados. A integração da espacialização dos sistemas e serviços ambientais identificados, e das áreas de potencial impacto (provenientes dos prognósticos dos estudos de Modelagem Computacional e das características do empreendimento), resultando na área de influência dos impactos ambientais para a área de estudo (Figura 09).

No que diz respeito à área de influência do meio socioeconômico, é importante observar que as obras de readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul irão proporcionar um impacto positivo sobre a socioeconomia da região dos municípios de São Francisco do Sul e Itapoá, e com isso esses dois municípios foram inseridos na área de influência dos impactos a serem gerados sobre o meio socioeconômico.

Destaca-se também que, para este processo de licenciamento ambiental, o Termo de Referência emitido pelo IBAMA solicitou atenção especial ao ambiente das praias da orla do Município de Itapoá. Diante disto, conforme apresentado na seção do EIA de Modelagem Computacional, não são esperados impactos negativos sobre a estabilidade da linha de costa da região adjacente. Entretanto, considerando as limitações inerentes às técnicas de modelagem

computacional em representar a realidade das complexas relações morfodinâmicas, e fazendo uso do princípio da precaução, toda a linha de costa do Município de Itapoá, bem como da porção nordeste da região insular de São Francisco do Sul foram consideradas na área de influência dos impactos decorrentes do empreendimento.

Desta forma, no mapa da Figura 09 é apresentada a área de influência resultante para os potenciais impactos ambientais identificados neste EIA e sintetizado neste RIMA. Consiste de uma integração das áreas de potencial impacto apresentadas anteriormente nos mapas temáticos, a orla e o perímetro municipal de Itapoá e São Francisco do Sul (Área de Influência dos Impactos sobre o Meio Socioeconômico), e ambientes aquáticos adjacentes às áreas de potencial impacto (Área de Influência Meio Natural e Socioeconômico).



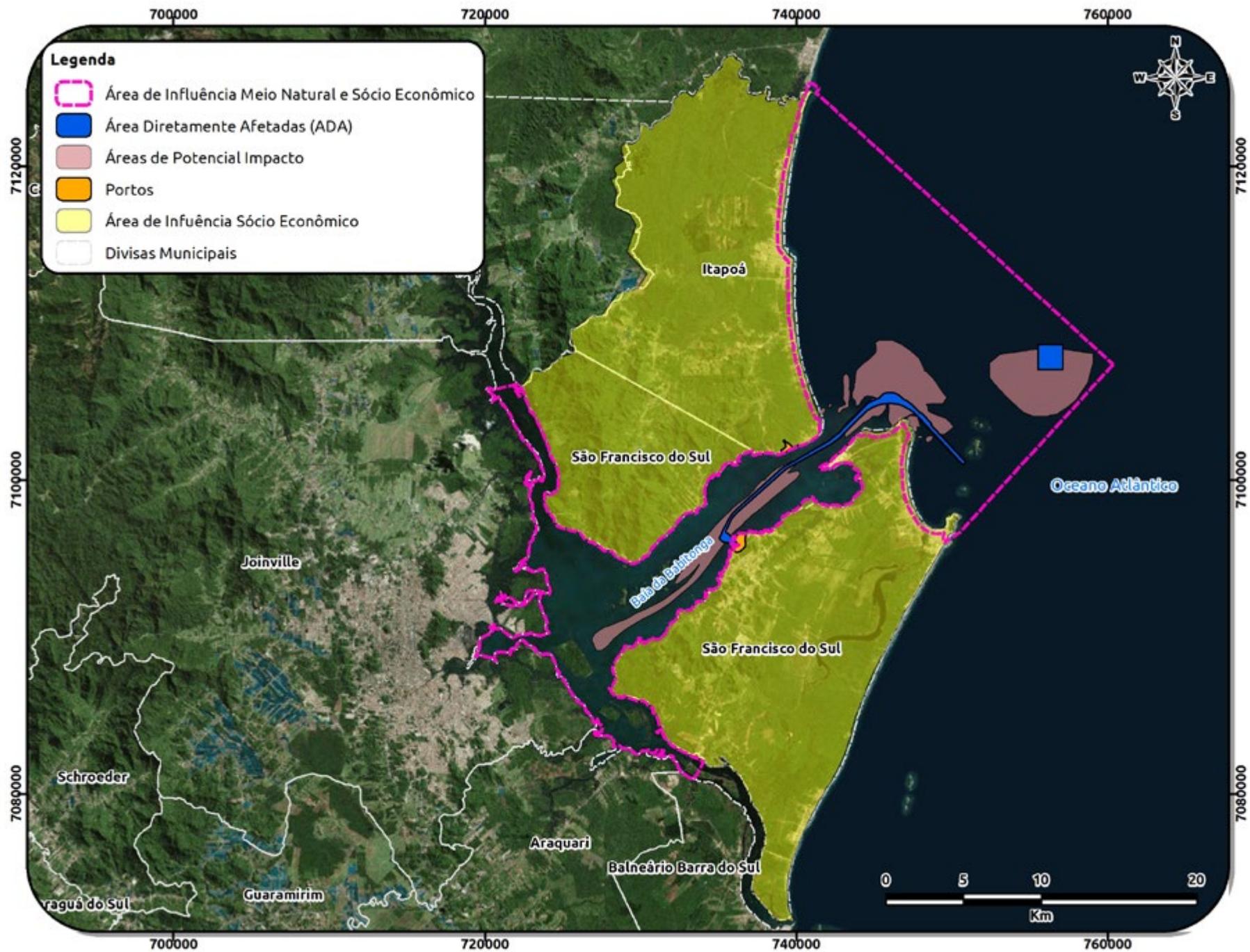


Figura 09. Áreas de Influência dos potenciais impactos gerados pelo empreendimento apresentado no EIA.



## 10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL





O diagnóstico ambiental consiste de uma série de levantamentos e estudos realizados com o objetivo de entender e descrever as características e processos físicos, biológicos, sociais e econômicos que ocorrem atualmente na área de potencial influência, ou área de estudo, das obras de dragagem. O conhecimento da situação atual permite analisar os potenciais impactos das obras de dragagem e projetar o cenário futuro com a realização das mesmas.

Todos os trabalhos foram desenvolvidos seguindo as melhores práticas técnicas e científicas, e foram elaborados pela empresa **Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental**, composta por uma equipe multidisciplinar de técnicos qualificados nas mais diversas áreas do conhecimento, entre eles engenheiros, oceanógrafos, geógrafos, biólogos, advogados, químicos, entre outros profissionais.

Esta equipe se envolveu diretamente no levantamento e processamento dos dados, oferecendo informações e subsídios técnicos de qualidade para avaliação e entendimento do trabalho apresentado.

Também, outras equipes foram diretamente envolvidas no desenvolvimento dos vários projetos, que subsidiam o processo administrativo de licenciamento ambiental do empreendimento, e que foram avaliados na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA.

# 10.1 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

## CLIMA E METEOROLOGIA

A área de estudo tem seu clima caracterizado como mesotérmico úmido, sem estação seca definida, com verões quentes e chuvas bem distribuídas durante todo o ano.

O total de chuvas é da ordem de 1.904 mm, com temperatura média de 20,5°C, sendo os meses de janeiro e fevereiro os mais quentes (média de 24,4°C), e o mês de julho o mais frio (média de 16,5°C).

Em São Francisco do Sul a média anual de excedente hídrico é de 927 mm e a média mensal de 77 mm, apresentando em fevereiro o maior excedente, com 165 mm e dezembro o menor com 40 mm.

Para São Francisco do Sul a velocidade média anual dos ventos é de 10,1 km/h, com janeiro com média de 11,5 km/h o maior índice, e junho, com 9,0 km/h. A direção predominante do vento é de nordeste, para primavera e verão, com ocorrência de 5 meses, e de sudoeste para o outono e inverno, com ocorrência de cinco meses igualmente.

## GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O complexo estuarino da Babitonga compreende uma superfície hídrica de aproximadamente 160 km<sup>2</sup>, possuindo atualmente um canal de livre conexão com o oceano, visto que a outra saída que existia na porção sul do estuário foi fechada na década de 1930 para a construção da rodovia BR-280, porção esta conhecida como canal do Linguado.

Do ponto de vista batimétrico e geomorfológico, as maiores profundidades do complexo estuarino da baía da Babitonga estão localizadas no canal central próximo à desembocadura, com cotas entre 20 e 30 m de profundidade (Figura 10). As cotas entre 10 e 20 m ocorrem no setor central da baía nas proximidades do Porto de Itapoá. No interior da baía ocorrem profundidades entre 5 e 10 m, que podem condicionar a formação de canais preferenciais de circulação e promover áreas de maior hidrodinâmica.

No contexto sedimentológico referente à região da desembocadura da baía da Babitonga, a composição granulométrica é definida como sendo arenosa, com predominância de areia fina a média, sendo seu diâmetro médio entre 0,210 a 0,177 mm e com diminuição deste à medida que ocorre o aumento da profundidade.

Para entender a forma e a composição do leito marinho e as estruturas geológicas abaixo da superfície, foi realizado um levantamento geofísico e de mapeamento em cartas náuticas oficiais.

Foram identificadas diversas formações de parcéis, afloramentos rochosos acima da superfície do leito marinho, as quais estão concentradas principalmente a montante da área da bacia de evolução do Porto de São Francisco do Sul e estão localizadas fora da área de dragagem.

Na área proposta para a dragagem de readequação e aprofundamento do canal externo não foi verificada a presença de rochas até a cota de dragagem, entretanto, ainda restam algumas áreas de incerteza na área investigada (Figura 11), que provavelmente podem estar associadas à existência de sedimentos de granulometria grosseira, sedimentos biotróficos (e.g conchas) e sedimentos finos bem compactados (e.g tabatinga). Desta forma, recomenda-se a realização de levantamentos de detalhamento de sísmica de baixa frequência (*boomer*) e sondagens diretas adicionais na área de incerteza remanescente.

Tais levantamentos podem ser executados na sequência do processo de licenciamento ambiental, visando o detalhamento do projeto executivo de dragagem do empreendimento apresentado neste RIMA, para fins de contratação e execução das obras de dragagem.



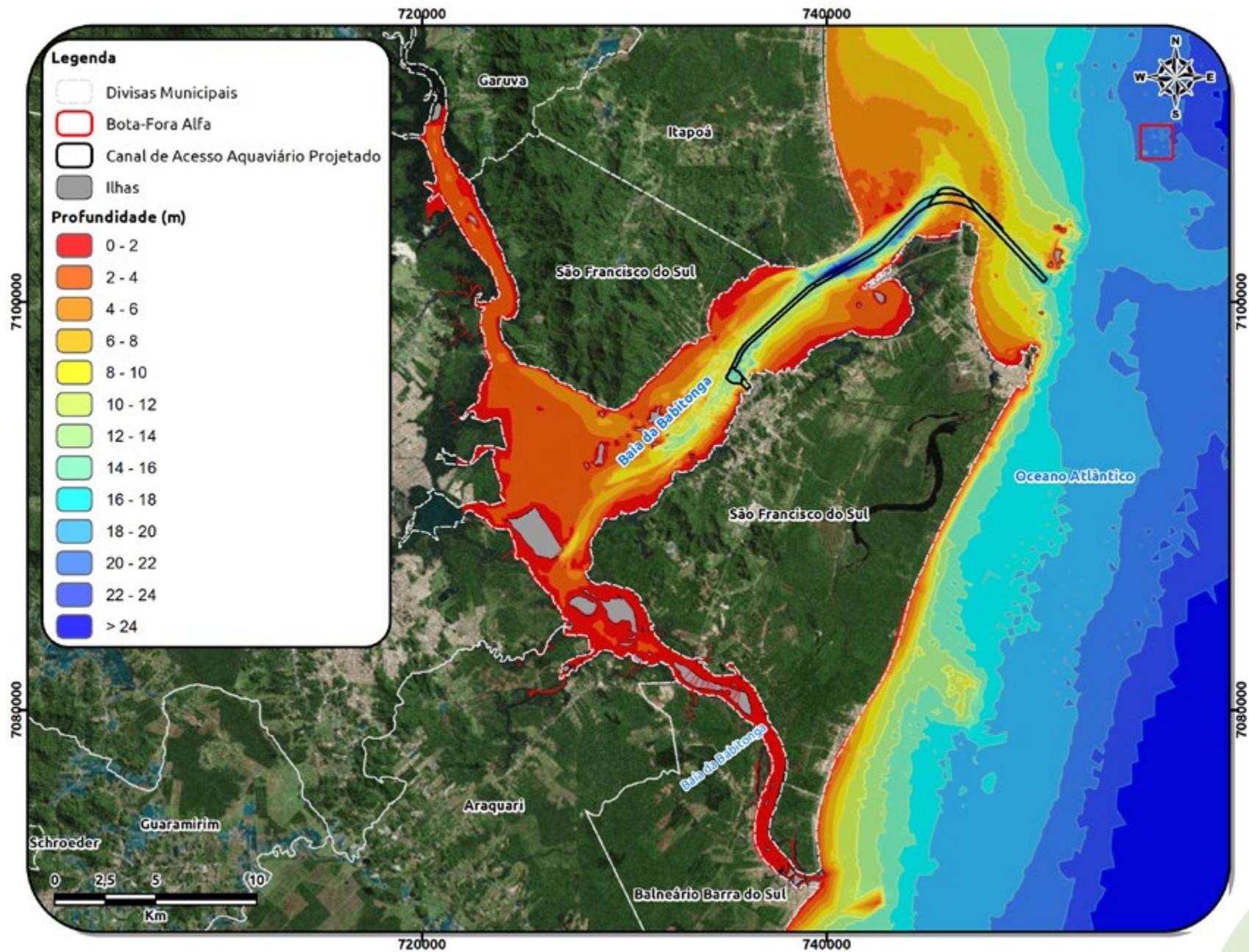


Figura 10. Profundidades da baía da Baitonga e região costeira adjacente.

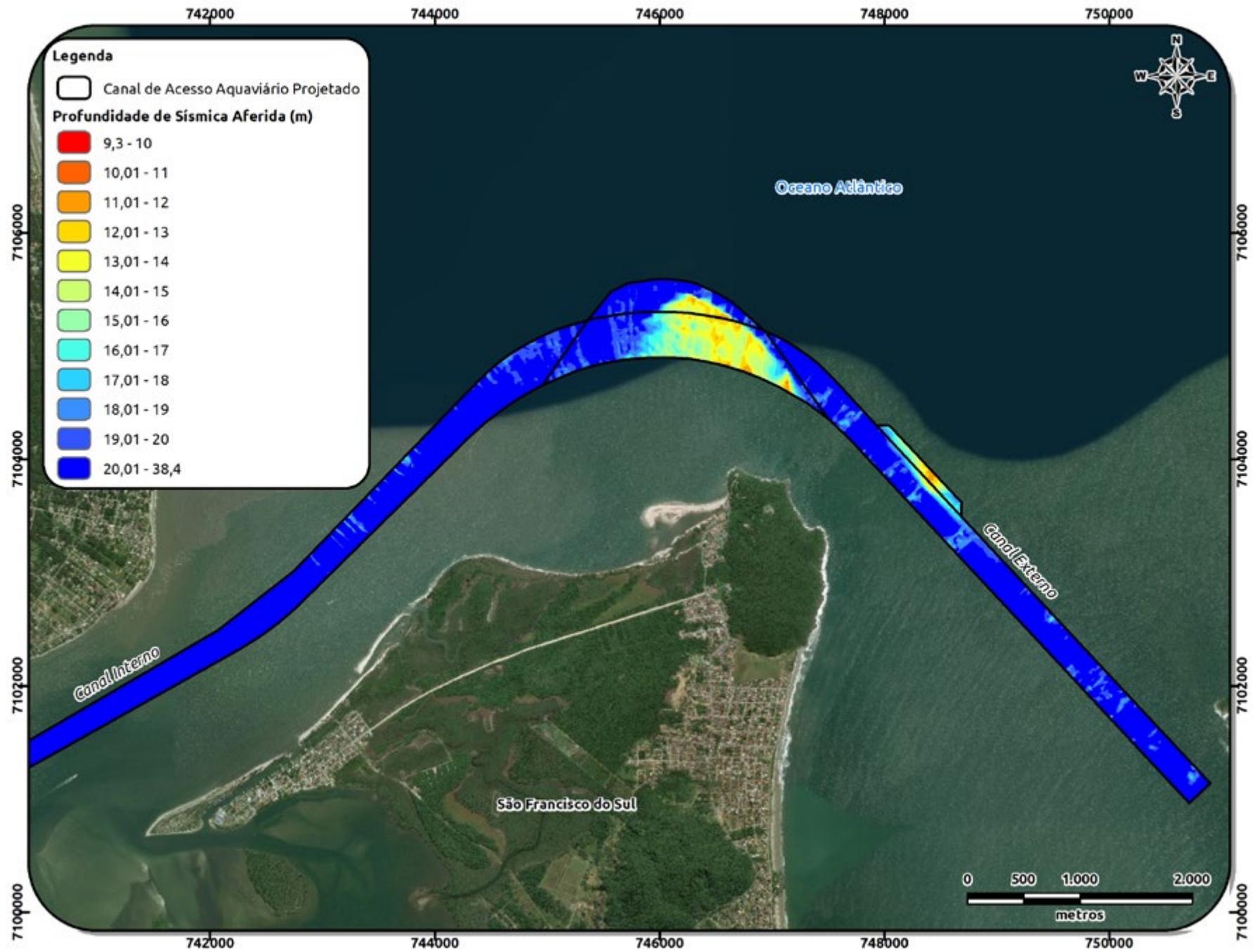


Figura 11. Profundidade sísmica da área do canal externo proposto para a readequação do sistema aquaviário.

## ASSOREAMENTO NA ÁREA A SER DRAGADA

No diagnóstico das taxas de assoreamento (sedimentação) na área a ser dragada foi feita uma análise histórica das profundidades (levantamentos batimétricos) e estudos de modelagem computacional para o sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

Para a situação atual da área de estudo, sem a realização das obras de dragagem apresentadas neste RIMA, estima-se os volumes de assoreamento anual

de aproximadamente 365.800 m<sup>3</sup> e 345.570 m<sup>3</sup>, calculados por meio de modelagem computacional e análise histórica de levantamentos batimétricos, respectivamente.

Para a condição futura, com a realização das obras de dragagem, estudos de modelagem computacional estimam o assoreamento anual de 312.971 m<sup>3</sup>, volume levemente inferior à situação atual, indicando que as obras de dragagem não aumentariam os processos de assoreamento do sistema aquaviário, pelo contrário, poderiam até reduzir a necessidade de dragagens de manutenção.

## QUALIDADE DOS SEDIMENTOS

Os sedimentos são partículas compostas por matéria orgânica e inorgânica, e podem ter distintos tamanhos, desde partículas muito pequenas (finos - silte e argila), médias (areias) e grosseiras (seixos e matacões). São formados por um conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e a decomposição das rochas (intemperismo).



Os sedimentos fazem parte do ciclo hidrológico, e dependendo da suas características químicas, podem ter uma elevada capacidade de acumulação de contaminantes orgânicos e inorgânicos em sua superfície. Podem apresentar altos índices de contaminação devido à ineficiência dos mecanismos de controle da poluição, como o tratamento de efluentes domésticos e industriais ou do uso incorreto de defensivos agrícolas.

Considerando que o empreendimento apresentado neste RIMA consiste de uma atividade de dragagem, que irá retirar sedimentos depositados sobre o leito marinho, é de extrema importância entender se existe algum risco de disponibilização de contaminantes para o ambiente.

Sendo assim, este diagnóstico foi elaborado através da amostragem de sedimentos e da sistematização de informações de diversos estudos realizados ao longo da baía da Babitonga e região costeira adjacente (dados secundários), com foco para a área a ser dragada. A localização dos pontos de amostragem considerados nas análises

realizadas são apresentados na Figura 12, e consistem em uma ampla malha amostral.

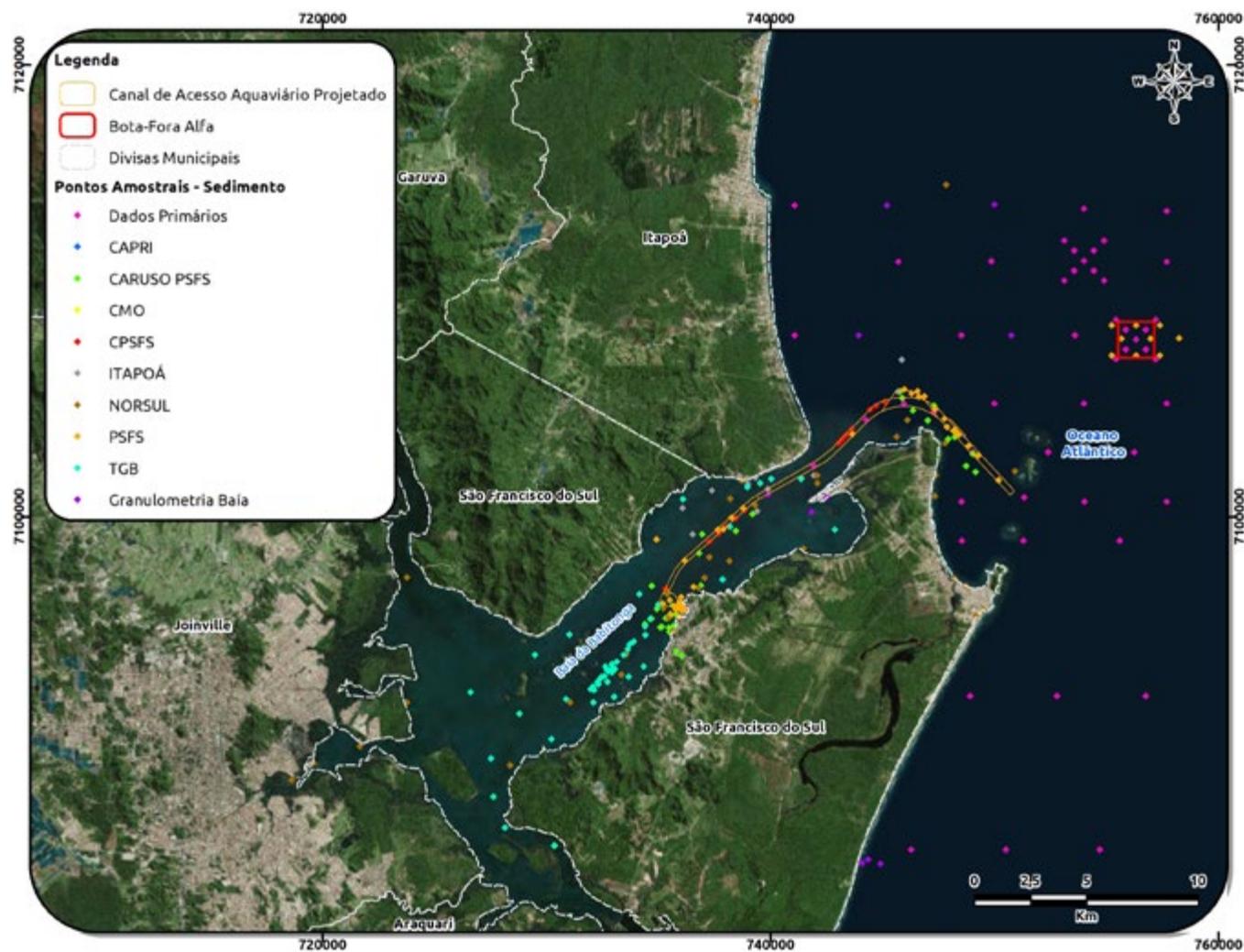


Figura 12. Dados primários considerados no diagnóstico da qualidade dos sedimentos.

As propriedades físicas dos sedimentos como tamanho dos grãos, concentração de carbonatos, matéria orgânica, entre outras, foram analisadas seguindo metodologias padronizadas, análises laboratoriais e estatísticas. As características químicas e de concentração de poluentes nos sedimentos foram avaliadas seguindo a Resolução CONAMA N° 454/2012, e as análises foram realizadas por laboratório credenciado pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e INMETRO. Para verificar a toxicidade dos sedimentos à biota aquática, foi aplicado o método da Tríade da Qualidade dos Sedimentos.

Mediante às análises realizadas, foi observado que a distribuição granulométrica (Figura 13) respeita as características hidrodinâmicas das áreas estudadas, onde as frações de sedimentos mais finos estão localizados nas áreas

mais internas da baía da Babitonga – área de montante e do canal interno. Já os sedimentos mais grosseiros estão localizados no ambiente praial e na área do canal externo. A área do bota-fora Alfa apresentou variação entre grãos mais finos e mais grosseiros, característica oriunda das contribuições marinhas – sedimentos grosseiros – e pequenas contribuições de materiais finos da deposição de sedimentos dispostos em processos de dragagem pretéritos.

Para a qualidade química dos sedimentos foi observado que a existência de usos antrópicos dos solos drenados para a baía da Babitonga e área costeira adjacente contribuem para a existência de maiores concentrações de substâncias químicas nas amostras coletadas na região interna da baía da Babitonga. Todavia, é importante ressaltar que, mesmo as

maiores concentrações dos compostos avaliados não ultrapassam os limites de qualidade estabelecidos pela legislação. As maiores concentrações de poluentes foram observadas de forma pontual e não representam um comportamento de permanência temporal, caracterizando contribuições difusas e ocasionais.

Para os sedimentos a serem dragados foi observado que todas as substâncias químicas avaliadas estão abaixo das concentrações limites da Resolução CONAMA N° 454/2012, conforme descrito em detalhe no capítulo de Caracterização dos Sedimentos a Serem Dragados, indicando baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local. Sendo assim, entende-se que não há impeditivos às atividades de dragagem no que se refere à qualidade ambiental dos sedimentos a serem dragados.



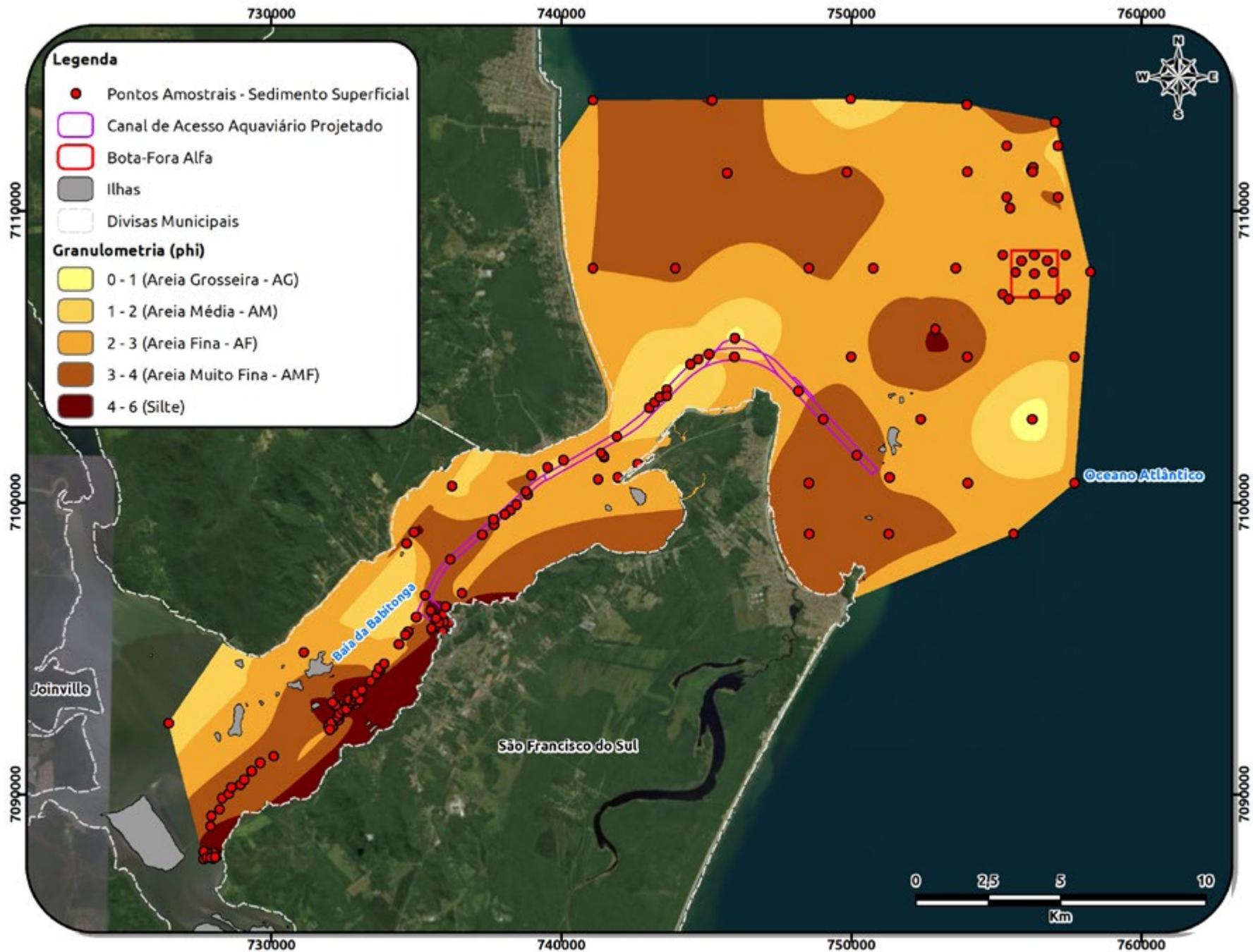


Figura 13. Mapa de distribuição granulométrica da baía da Babitonga e da região costeira adjacente.

## RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS

A bacia hidrográfica da baía da Babitonga, com uma superfície de 1.567 km<sup>2</sup>, drena terrenos de cinco municípios que circundam a baía: Garuva, Joinville, São Francisco do Sul, Araquari e Balneário Barra do Sul. É composta pelas bacias hidrográficas do rio Cubatão do Norte, rio Palmital, rio Cachoeira e rio Parati, além de outras pequenas sub-bacias, sendo o rio Cubatão o de maior descarga (Figura 14).

Pode ser observada uma intensa ação antrópica na região, provocada principalmente pelo Município de Joinville, mais importante pólo industrial e urbano de Santa Catarina, além de outros, como São Francisco do Sul, onde opera um importante Porto e um terminal petrolífero. A lagoa do Saguazu, em processo de colmatação, é uma das regiões mais atingidas pela poluição provinda da cidade de Joinville, onde diariamente são despejadas grandes cargas poluentes e tóxicas oriundas de esgotos urbanos e industriais.

A qualidade das águas é avaliada de acordo com a Resolução CONAMA N° 357/2005, através da medição e análise sistemática de parâmetros químicos, físicos e biológicos. Para a avaliação da qualidade das águas da área de estudo foram utilizadas informações de vários

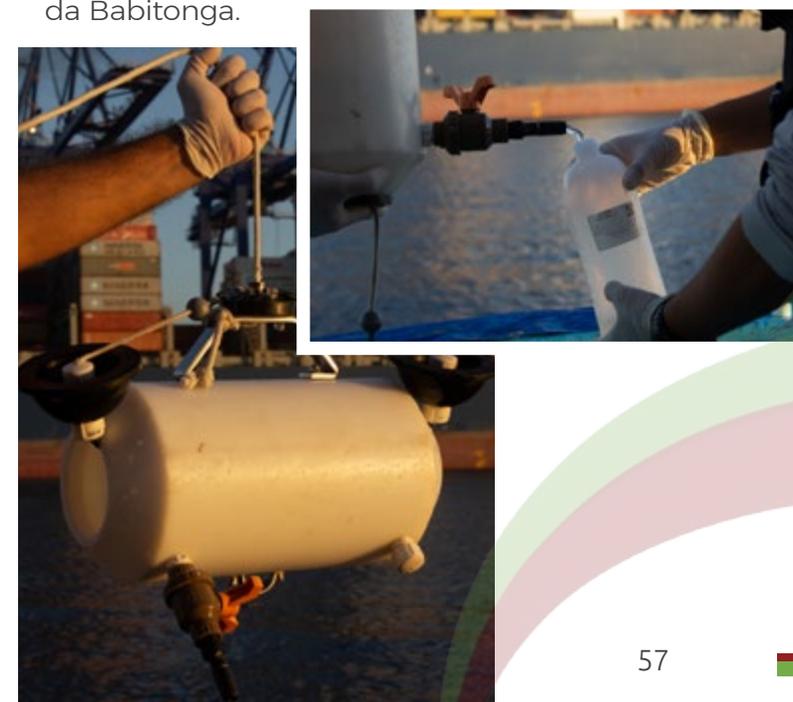
estudos desenvolvidos na região desde o ano de 2006, obtidos por meio da coleta de amostras de água em diferentes estratos da coluna da água, com a localização dos pontos amostrais na Figura 15.

Os resultados obtidos com este diagnóstico permitiram verificar para a região de estudo uma variação espacial das características físico-químicas, com pontos localizados em regiões mais internas da baía de Babitonga em geral com menores valores de salinidade, maiores valores de turbidez e concentrações mais elevadas de metais, nutrientes e demais íons inorgânicos, refletindo a influência dos aportes continentais nesta região. Apesar de verificados alguns resultados indicativos de possível alteração ambiental, a região mostra-se em geral pouco impactada, enquadrando-se preferencialmente como água salina classe 1 de acordo com a Resolução CONAMA N° 357/2005 (águas que podem ser destinadas à recreação de contato primário, à proteção das comunidades aquáticas, à aquicultura e à atividade de pesca).

Para o material particulado em suspensão (causador da turbidez das águas), foi observado que o canal interno é o ambiente mais sensível a variações, principalmente devido à proximidade das áreas de aporte de sedimentos terrígenos mais finos, provenientes das drenagens

que deságuam na baía. Também foram observadas variações na concentração de material particulado em suspensão em decorrência do regimes de marés, o que não ocorre na região do canal externo e do bota-fora de sedimentos.

Para os aspectos microbiológicos, foi observada a concentração de coliformes termotolerantes, decorrentes do aporte de esgotos não tratados das cidades de Araquari, Itapoá, Garuva, Balneário Barra do Sul, São Francisco do Sul e da cidade de Joinville. A alteração da qualidade da água ocorre principalmente em decorrência da ausência de um sistema de coleta e tratamento de esgotos nos municípios localizados no entorno da baía da Babitonga.

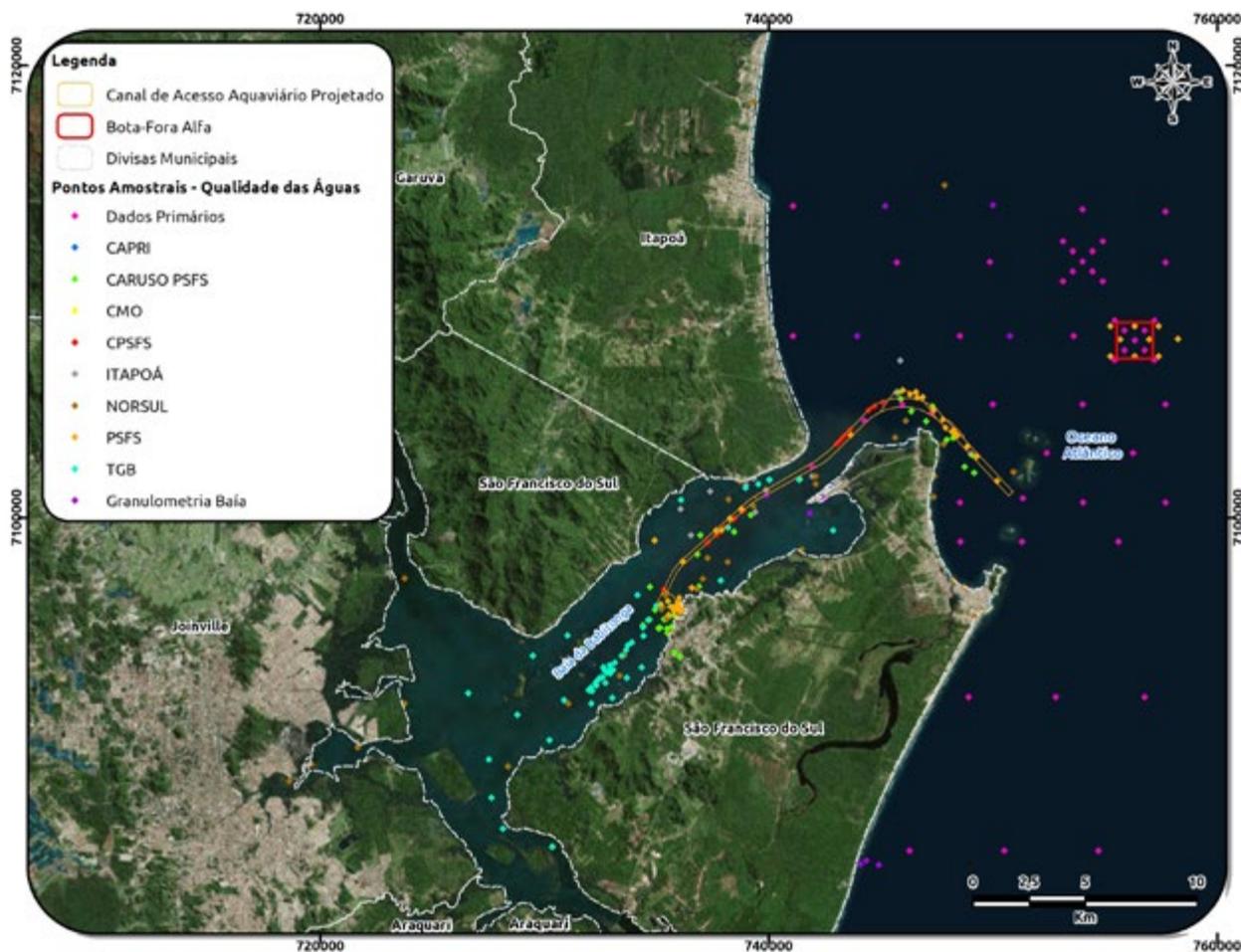




Os dados analisados permitem concluir que a qualidade das águas da baía da Babitonga e região costeira adjacente pode comprometer o seu enquadramento/classificação, com consequente restrição de alguns usos, como a maricultura e a recreação próximos aos corpos de água

que recebem os aportes de efluentes domésticos. Em relação à balneabilidade, observou-se que a maioria das amostras coletadas são representadas por águas próprias para contato direto nas praias monitoradas nos últimos anos.

Em relação à acumulação de metais e derivados de petróleo na biota aquática (bioacumulação), foi encontrado em algumas amostras de molusco *Perna perna* concentrações dos metais Cromo e Zinco. Porém, ressalta-se que a presença destes metais não configura uma poluição com capacidade de causar impactos ambientais ou efeitos negativos à saúde humana. Entretanto, as concentrações encontradas indicam a necessidade de um monitoramento contínuo.



Molusco *Perna perna*.

Figura 15. Pontos amostrais considerados no diagnóstico de qualidade das águas.

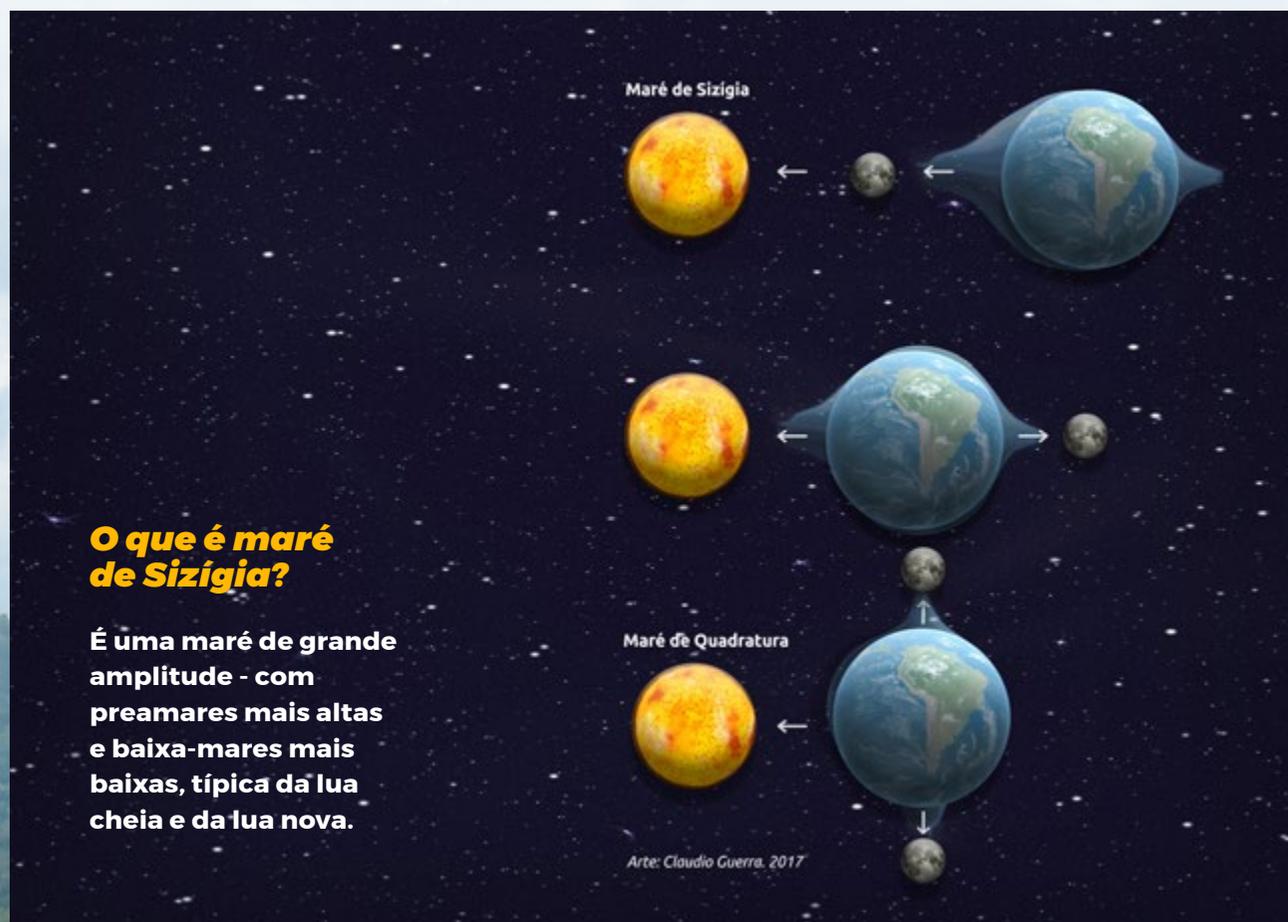
## HIDRODINÂMICA COSTEIRA

A hidrodinâmica consiste nos processos de movimentação das águas, os quais ocorrem basicamente em função das ondas, correntes e marés, que por sua vez são influenciados por processos astronômicos (sistema sol-terra-lua) e meteorológicos (ex. frentes frias), e que atuam diretamente no transporte de sedimentos, afetando assim os padrões de erosão e assoreamento no interior da baía e na região costeira adjacente.

Na região costeira de São Francisco do Sul, a hidrodinâmica é influenciada sazonalmente pela circulação oceânica em função da alteração de parâmetros físicos das massas d'água, como temperatura e densidade, o que pode alterar o comportamento dos processos de menor escala temporal, como ondas, correntes e marés locais.

Para o diagnóstico apresentado no EIA e sintetizado neste RIMA foi considerada uma série robusta de dados oceanográficos (temperatura e nível da água, direção e velocidade das correntes, e altura, direção e período das ondas) medidos de forma contínua pela ACQUAPLAN entre maio de 2014 e dezembro de 2017 na região da curva do canal de acesso externo ao Complexo Portuário. Também foi

realizado um levantamento de dados hidrodinâmicos ao longo da praia de Itapoá durante 15 dias em maio de 2018. Além disso, foram sistematizados e discutidos dados secundários de estudos técnicos e científicos existentes para a área de estudo, bem como uma série de levantamentos realizados na região interna e nas proximidades da desembocadura da baía.



### O que é maré de Sizígia?

É uma maré de grande amplitude - com preamares mais altas e baixa-mares mais baixas, típica da lua cheia e da lua nova.

## MARÉS

O regime de maré na baía da Babitonga é do tipo misto, predominantemente semidiurno, com desigualdades de alturas para as marés altas (preamares) e baixa-mares consecutivas. Uma diferença (assimetria) na propagação da onda de maré ocorre devido ao balanço entre os efeitos de fricção e estreitamento do canal principal ao longo da baía da Babitonga, resultando na dominância de enchente de maré. As variações de amplitude e fase da maré devido ao estreitamento deste canal afetam as velocidades de corrente de maré ao longo do estuário. As correntes de maré mais fortes observadas na região do canal externo são da ordem de 0,46 m/s, com direção de 341°, associados às correntes de maré vazante. A maré astronômica na baía varia em torno de 0,8m, sendo que a máxima pode atingir

1,2m. Na zona costeira em frente às praias de Itapoá as amplitudes médias de maré são em torno de 1,5 m.

## CORRENTES

As correntes no entorno da área a ser dragada podem ser categorizadas em (i) correntes costeiras, (ii) correntes atuantes na desembocadura da baía da Babitonga, e (iii) correntes na região interna da baía.

Na região costeira de São Francisco do Sul as correntes apresentam sentido predominante para norte, com comportamento semelhante no fundo e na superfície, convergindo para a região costeira nos meses de verão, com velocidade média de 0,15 m/s. As velocidades são maiores nas correntes próximas à superfície devido à contribuição do ventos, que sopram na

área de estudo predominantemente da direção sul.

Ao largo da praia de Itapoá as correntes são bem distribuídas ao longo de praticamente toda as direções, com certa predominância para sul e sudeste (73,9%). Também foi observada a influência das correntes de maré, com fluxos e refluxos para leste (enchente) e oeste (vazante). A velocidade média registrada foi de 0,10m/s e máxima de 0,45 m/s, com aproximadamente 94,36% dos valores registrados em até 0,20 m/s. As maiores velocidades foram observadas quando da presença de um sistema frontal na região sul da América do Sul, decorrentes da transferência da energia dos ventos para a superfície dos oceanos.

Na região da desembocadura da baía as correntes são fortemente dominadas pelo



regime das marés e variam conforme as condições de enchente e vazante, bem como dos ciclos mareográficos de sizígia (maré viva, lua cheia e nova) e quadratura (maré morta, lua crescente e minguante).

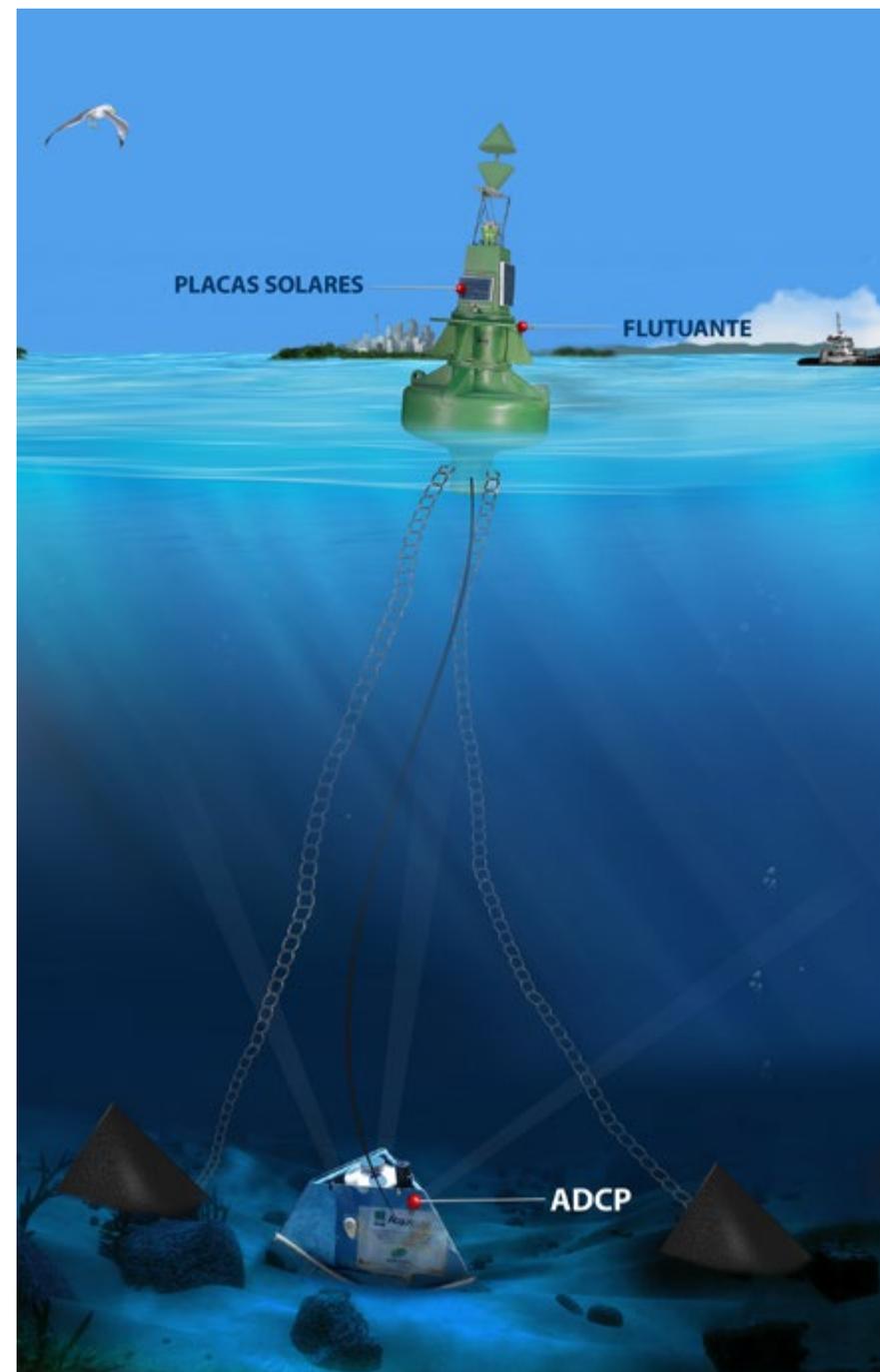
As maiores velocidade de corrente na desembocadura são observadas nas marés de sizígia e em condição de vazante (aproximadamente 1,5m/s), quando a descarga da baía se soma às correntes de maré. As correntes são maiores na desembocadura do que na região interna da baía, em decorrência do estrangulamento fisiográfico que ocorre na desembocadura, onde o estreitamento da seção transversal do estuário resulta no aumento da velocidade das correntes.

## ONDAS

Na região costeira de São Francisco do Sul e Itapoá, as ondas mais frequentes são provenientes da direção leste e sudeste, sendo que as ondas de maior energia (variando entre 2 e 3,58m na praia de Itapoá) são predominantemente provenientes da direção leste/sudeste, e são geralmente associadas a eventos meteorológicos, como a passagem de sistemas frontais pela região oceânica adjacente.

As ondas provenientes da direção de nordeste são de menor energia, predominam no período de verão e estão associadas aos ventos locais. À medida que adentramos a desembocadura da baía, na região ao largo do Porto Itapoá, as direções predominantes também são de leste e sudeste, porém, ocorre uma redução no aumento da altura de onda, em decorrência da dissipação da energia pelo atrito com o fundo, bem como uma reorientação das cristas de onda em relação aos contornos batimétricos do leito marinho. Análises estatísticas ainda indicam que eventos extremos com períodos de retorno de 30 anos podem gerar ondulações provenientes da direção sudeste com altura de até 5,23m e períodos maiores do que 13 segundos.

Outro importante aspecto a ser considerado para o clima de ondas na região costeira adjacente à desembocadura da baía é a dissipação da energia pelas feições geomorfológicas submarinas existentes nesta área. São diversos parcéis, ilhotes, ilhas e formações arenosas em forma de banco, as quais dissipam a energia de onda e reduzem a altura das mesmas à medida que estas se aproximam da linha de costa.



## ONDAS AO LARGO DA PRAIA DE ITAPOÁ

Ao largo da praia de Itapoá, a maior altura de onda foi de 3,58m, registrada entre 19/05/2018 e 24/05/2018, quando da presença de um sistema frontal (frente fria) na costa sudeste da América do Sul, sendo que a altura média foi de 0,86m e cerca de 90,13% dos registros apresentaram altura de onda de até 1,5 m, sendo esta a condição média observada entre 06/05/18 e 28/05/18. Ondas maiores do que 2m foram observadas em apenas 6,64% dos registros. A direção das ondas observadas ao largo da praia de Itapoá foi predominante dos quadrantes E/SE (90 - 135°), com 64,50% dos registros observados. Também foram observadas ondas provenientes de E/NE (45 - 90°), porém, em menor grau, com 33,40% dos registros. As ondas de maior altura foram predominantes das direções leste

e sudeste. Para o período das ondas foi observado o valor máximo, médio e mínimo de 12,85 s, 5,60 s e 3,14 s, respectivamente. Os maiores períodos estiveram associados às ondas de maior

altura, e estão correlacionados à direção de leste e sudeste, ocorrendo principalmente durante a presença do sistema frontal na região costeira.



### Altura Significativa (H3) e Direção Média das Ondas

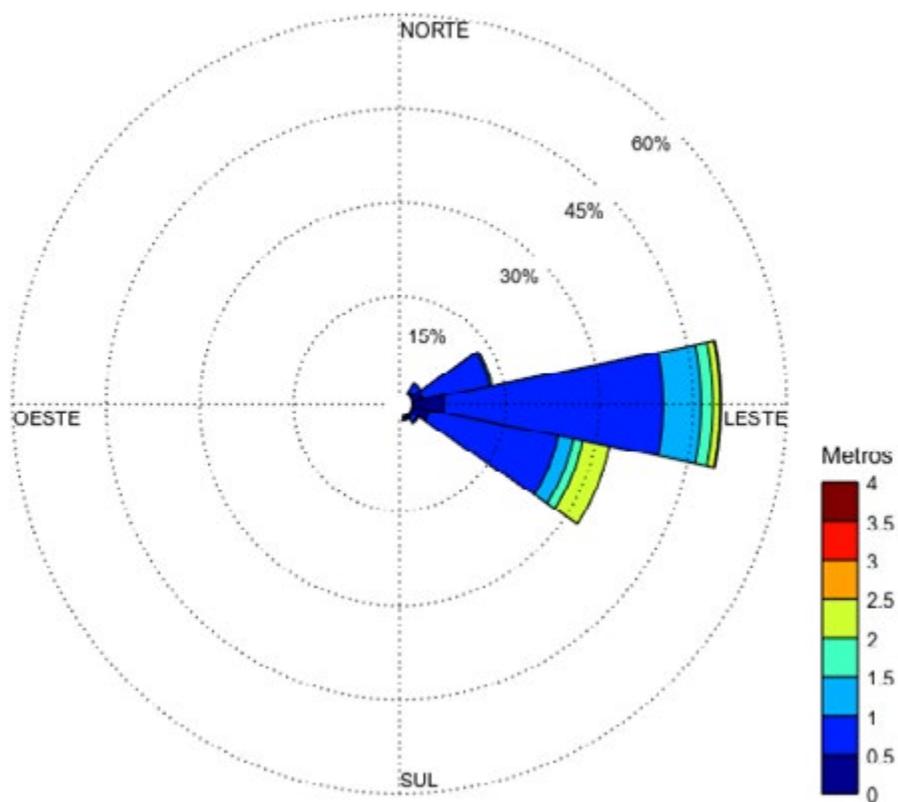
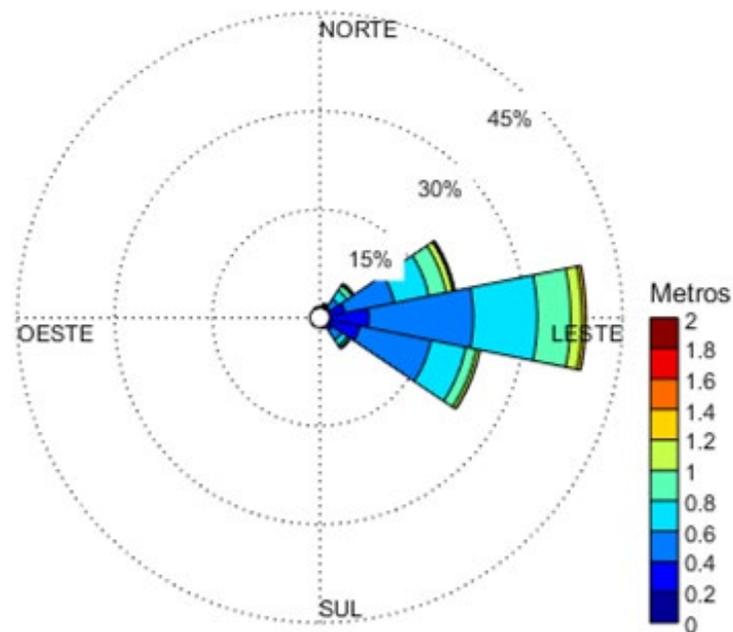


Diagrama em forma de rosa da altura significativa e direção das ondas registradas no ponto de medição ao largo da praia de Itapoá entre 06/05/2018 e 28/05/2018.

### Altura Significativa (H3) e Direção Média das Ondas



Rosa direcional do clima de ondas na região da curva do canal de acesso ao Porto de São Francisco do sul entre maio/2014 e dezembro/2017.

## ONDAS NA CURVA DO CANAL DE ACESSO AO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

Na região da curva do canal de acesso ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul, entre 14/05/2014 e 31/12/2017, a altura máxima, média e mínima das ondas foi de 1,96 metros (19/02/2016), 0,60 metros e 0,17 metros, respectivamente. Aproximadamente 81,58% das ondas registradas apresentaram altura de até 0,80 metros. A direção média das ondas foi de leste (91,42°), e cerca de 80,66% dos registros indicam as direções de leste/sudeste (entre 72° e 144°), sendo que apenas 18,43% das ondas são provenientes

de nordeste (entre 0° e 72°). Em relação ao período, o valor médio, máximo e mínimo é de 5,87 segundos, 15,80 segundos e 2,07 segundos, respectivamente, sendo que cerca de 98,04% dos registros ocorreu entre 3 segundos e 10 segundos, e apenas em 1,67% dos casos foram observados períodos de onda maiores do que 10 segundos.

## TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

O transporte de sedimentos consiste dos processos responsáveis pelos padrões de erosão e assoreamento e de variação da linha de costa, os quais ocorrem em função da disponibilidade e das características físicas dos sedimentos,

principalmente do tamanho de grão, das forças hidrodinâmicas (ondas, correntes e marés), dos ventos, e das características geológicas de uma dada região.

Na área de estudo deste diagnóstico, é importante destacar o processo erosivo histórico instalado nas praias do Município de Itapoá, que vem ocorrendo a mais de 80 anos, conforme comprovado por diversos estudos realizados para a região. Porém, somente a partir de 1996 o Laboratório de Estudos Costeiros - LECOST da Universidade Federal do Paraná - UFPR começou a investigar as causas destes processos erosivos. Em 2002, o LECOST emitiu um laudo técnico considerando algumas hipóteses para o processo

erosivo nas praias de Itapoá, sendo uma delas o fato de que as dragagens do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul estivessem potencializando a erosão pela retirada de sedimento da região costeira. Porém, estudos posteriores derrubaram a hipótese levantada pelo LECOST, demonstrando não haver qualquer correlação entre os processos erosivos e as dragagens de aprofundamento e de manutenção, como ficou claro na sentença da Ação Civil Pública n. 2009.72.01.005505-6-SC. Mais recentemente, o estudo do Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias - INPH (2015) demonstrou que os principais motivos para a erosão das praias de Itapoá seriam a reorientação da direção das ondas e a alteração morfológica do banco da Galharada, situado no delta de maré vazante da desembocadura da Babitonga.

Sendo assim, neste diagnóstico o transporte de sedimentos na desembocadura da baía e região costeira

adjacente foi estudado através das seguintes técnicas:

- Análise das formas e características das praias e da posição da linha de costa de Itapoá através da interpretação de fotografias aéreas e imagens de satélite entre os anos de 1957 e 2017, por meio de técnicas de geoprocessamento;
- Análise do tamanho dos grãos dos sedimentos depositados nas praias de Itapoá e São Francisco do Sul por meio da coleta de amostras em 12 pontos entre março de 2016 e fevereiro de 2017, bem como análises laboratoriais e estatísticas;
- Análise da variação da largura e do volume de sedimentos depositado nas praias de Itapoá e São Francisco do Sul através de levantamentos topográficos (perfis praias) e análises volumétricas realizadas em 49 pontos amostrais entre agosto de 2008 e junho de 2017 (Figura 16);

- Caracterização das profundidades (batimetria) ao longo das praias de Itapoá, por meio de levantamentos realizados pela ACQUAPLAN nos anos de 2013 e 2018, e análise de cartas náuticas oficiais para os anos de 1971 e 1976; e,

- Revisão de estudos técnicos das possíveis interações entre o fechamento do Canal do Linguado e os aspectos morfodinâmicos da baía da Babitonga e região costeira adjacente.

Diante das técnicas empregadas, os resultados mais relevantes são:

As praias oceânicas de Itapoá apresentam um processo de retração da linha de costa bem característico e que ocorre no mínimo desde a década de 1930, sendo observado principalmente na praia do Pontal, localizada próximo à desembocadura da baía da Babitonga. Para o Município de São Francisco do Sul, a linha de costa se apresenta mais estável não sendo evidenciados processos de



retração da linha de costa a longo prazo. Da mesma forma, a dinâmica costeira de curto período, analisada através de perfis praias, demonstra haver um processo erosivo para as praias monitoradas em Itapoá em vários pontos, enquanto que para a região oceânica insular de São Francisco do Sul não são observados processos erosivos instalados de curto prazo.

A dinâmica sedimentar costeira (deriva litorânea) se dá pelo transporte de sedimentos no sentido norte para quase toda a área de estudo, sendo que somente na porção sul de Itapoá, aproximadamente entre a região da desembocadura do córrego das Palmeiras e a inflexão da desembocadura da baía da Babitonga, a tendência é de uma inversão no sentido de transporte dos sedimentos, sendo estes transportados para o sul.

Ocorre uma reversão da direção do transporte de sedimentos ao longo da praia de Itapoá, onde parte é

transportado em direção ao norte e parte é transportado em direção ao sul. O sedimento transportado ao longo da praia em direção ao norte alimenta as praias da região central do Município de Itapoá e retoma a deriva litorânea em direção ao Estado do Paraná. Já o sedimento transportado ao longo da praia em direção ao sul sofre outra bifurcação, sendo que parte alimenta a Praia do Pontal da Figueira e parte é transportada através do canal de maré enchente para as porções mais profundas do canal central da baía, e nessa região o sedimento volta a ser transportado em direção ao delta de maré vazante, fechando um ciclo.

No que diz respeito à possível interação entre as atividades de dragagem do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul e a tendência erosiva observada nas praias de Itapoá, mediante à análise da evolução de longo prazo da linha de costa realizada por meio de imagens aéreas e da análise de curto prazo considerando os levantamentos

de perfis praias, bem como da revisão da literatura técnica relevante ao tema, entende-se que não é possível determinar a correlação direta entre as atividades de dragagem e a erosão das praias de Itapoá.

Além disso, diante do histórico e da síntese de alguns estudos técnicos e científicos apresentados sobre a evolução geomorfológica do canal do Linguado e sua relação com a baía da Babitonga e ambientes costeiros próximos, fica evidente a complexidade do assunto. A interação entre o fechamento do canal do Linguado e alterações morfológicas na baía e na região costeira adjacente precisam ser estudadas de forma mais aprofundada para que seja possível descrever esta relação. Todavia, os estudos avaliados até o momento não apontam existir qualquer relação do fechamento do canal do Linguado com processos erosivos na orla de Itapoá.



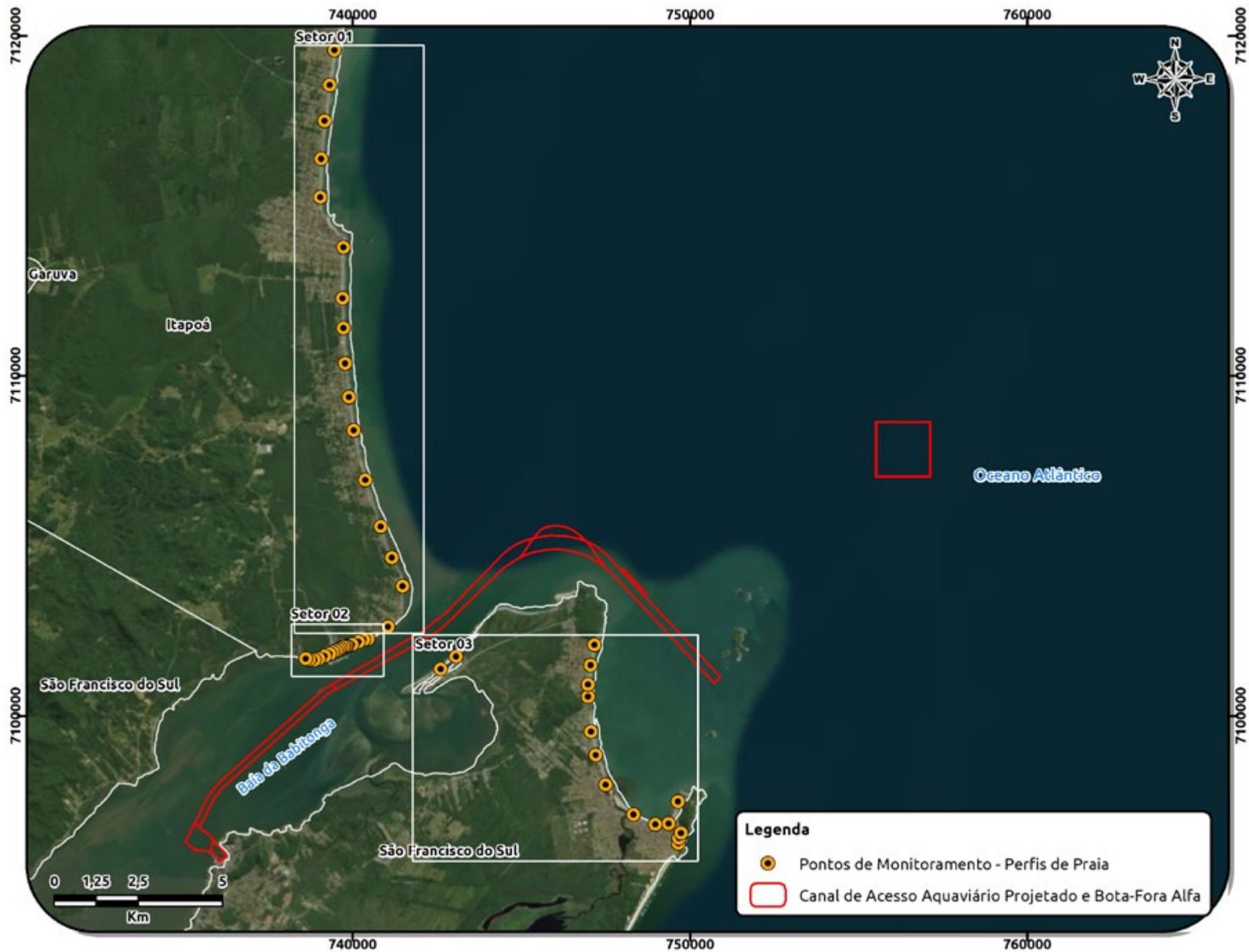
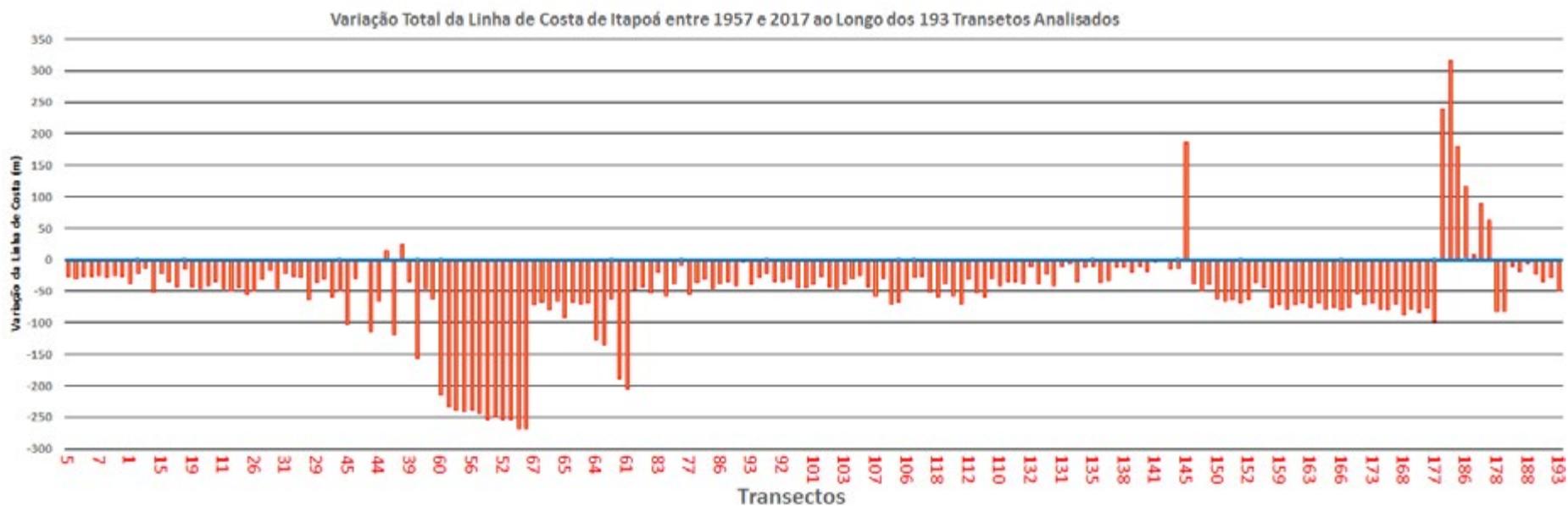


Figura 16. Localização dos pontos de levantamentos topográficos na linha de costa de Itapoá e São Francisco do Sul.

Varição total da linha de costa de Itapoá entre 1957 e 2017 ao longo dos 193 transectos analisados por meio de fotografias aéreas e imagens de satélite.



## 10.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

## COMUNIDADE PLANCTÔNICA

A comunidade planctônica consiste do conjunto de organismos que vivem dispersos nas águas, com pouca ou nenhuma capacidade de locomoção, sendo transportados pelas correntezas, ou seja, vivem ao sabor das marés. É formada pelos grupos de organismos do fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton, e constituem a base da cadeia alimentar de ambientes aquáticos.

O fitoplâncton é formado por algas, microorganismos fotossintéticos do reino vegetal, podendo ser responsáveis por 95% da produção orgânica em ambientes aquáticos.

O zooplâncton corresponde ao grupo de organismos aquáticos que não têm capacidade fotossintética, e se alimentam da ingestão do fitoplâncton. Vivem dispersos na coluna de água, e apesar de possuírem pouca capacidade de locomoção, alguns destes organismos realizam migrações verticais na coluna d'água.

O ictioplâncton é constituído dos ovos e larvas de peixes que apresentam comportamento planctônico, fazendo parte do grupo do zooplâncton.

A caracterização da comunidade planctônica foi feita utilizando duas malhas amostrais, sendo uma composta de 19 pontos amostrais, com coletas realizadas em 03 momentos amostrais, em set/14, mar/16 e jul/16; e a outra composta por vinte e três (23) pontos, com coletas realizadas em em fev/17, mai/17, ago/17 e nov/17 (Figura 17). Além disso, foram considerados dados secundários de uma série de estudos realizados na baía da Babitonga e na região costeira adjacente.

Mediante ao estudo realizado, foi observado que a comunidade fitoplanctônica (algas) da área de estudo é típica de sistemas estuarinos da costa brasileira, em específico da região sul do país. Ocorre a dominância de espécies da classe Bacillariophyceae (diatomáceas), seguido pelas algas da classe Cyanophyceae (cianobactérias) e classe Dinophyceae (dinoflagelados). As diatomáceas apresentaram correlação positiva com a salinidade, as cianobactérias com o pH e transparência da água e os

dinoflagelados com pH.

Para o zooplâncton, o grupo mais abundante foi a subclasse Copépoda e Cladóceras o que também caracteriza regiões estuarinas e costeiras. Destaca-se a presença de organismos jovens, sugerindo a região como um berçário para o desenvolvimento de fases iniciais do ciclo de vida de vários organismos, desde a base da cadeia trófica como espécies de interesse econômico, bem como larvas de camarões. As maiores densidades dos organismos foram observadas no inverno de 2016 (julho) e primavera de 2014 (setembro). A assembleia zooplanctônica da baía da Babitonga e regiões adjacentes apresentaram-se com baixa diversidade corroborando com dados secundários inventariados na região desde 2001, sendo considerado típico de águas com poucos nutrientes (oligotróficas).

No ictioplâncton foi observado que a sazonalidade influencia na distribuição das densidades de ovos e larvas, com



as maiores densidades observadas nas estações mais quentes (primavera) e as menores nas estações mais frias (outono e inverno). Ovos foram observados durante todo o período em praticamente todas as estações. Larvas foram menos abundantes e frequentes que ovos, mas também foram observados ao longo de todo o período. A composição das famílias encontradas dentro e fora da baía demonstrou a influência da região marinha nos processos de desova na região e refletem a importância do local como área de desenvolvimento larval de espécies de interesse econômico e ecológico.

Não foram registradas famílias ameaçadas, endêmicas ou raras na região entre setembro de 2014 e novembro de 2017, uma vez que a fauna aqui inventariada é típica de águas estuarinas e costeiras do sudeste-sul do Brasil.



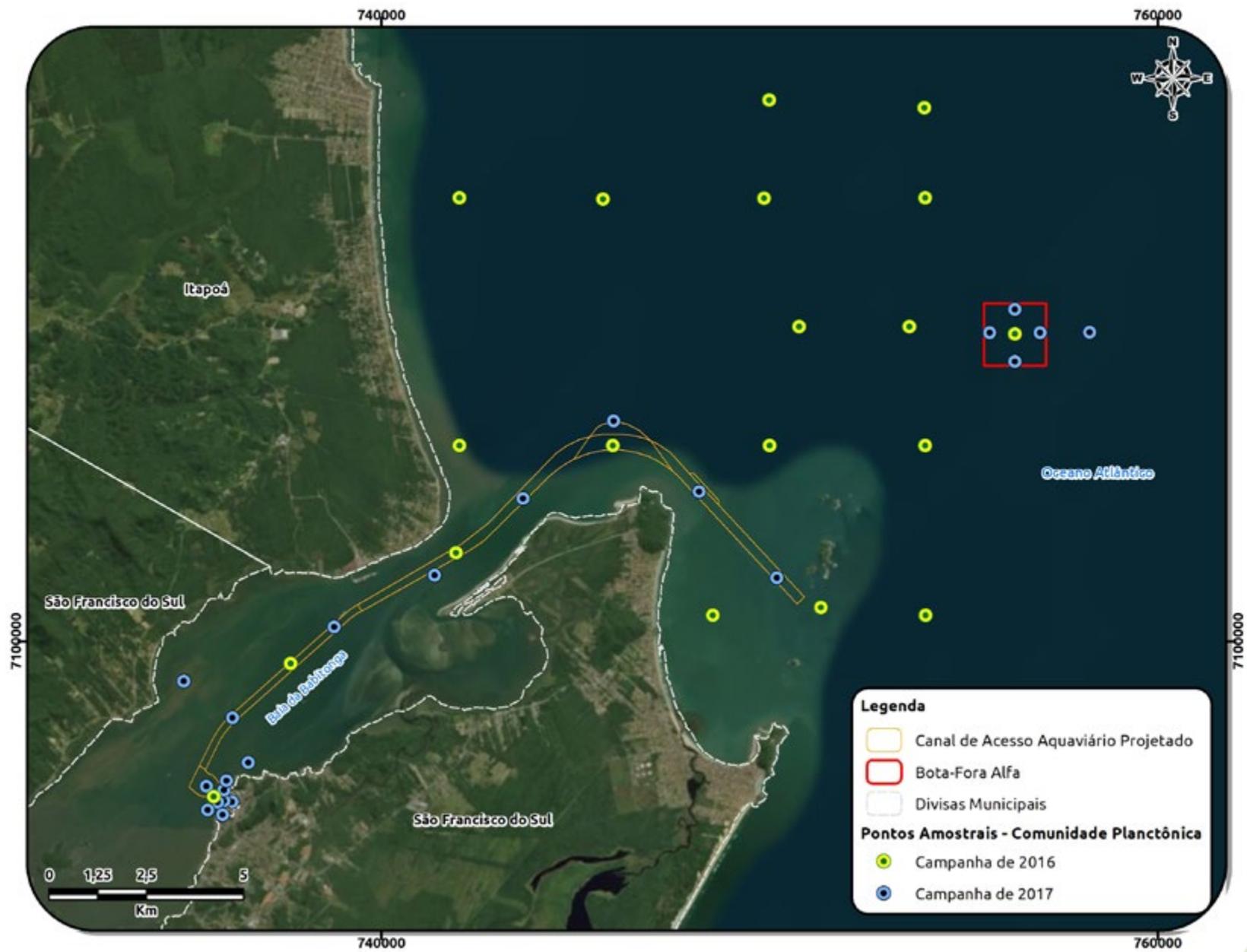


Figura 17. Pontos de amostragem da comunidade plânctonica ao longo da baía da Bábítonga e região costeira adjacente.



## COMUNIDADE BENTÔNICA

A comunidade bentônica é composta por organismos que apresentam relação direta com o fundo, o que resulta em certa uniformidade nos modos de vida, apesar das suas distintas origens filogenéticas. Fatores abióticos e bióticos interferem na distribuição, ocorrência e abundância destes organismos, onde os principais parâmetros responsáveis pela caracterização dessa comunidade estão relacionados à disponibilidade de alimento, luminosidade, estabilidade do ambiente (substrato consolidado ou inconsolidado), características sedimentares (e.g. granulometria, teor de matéria orgânica e de carbonato de cálcio) e características físico-químicas da água na interface com o sedimento e ambiente adjacente, bem como da influência das interações biológicas, como herbivoria, predação e competição.

Estes organismos desempenham um importante papel na estrutura de seus habitats e de processos nas comunidades e no ecossistema, assim, sua caracterização é uma importante etapa no processo de avaliação e monitoramento dos ambientes naturais. Desta forma, neste diagnóstico foi caracterizada a comunidade da macrofauna bentônica (organismos maiores que 0,5mm) e do fitobentos (algas que vivem fixadas ao fundo).

## MACROFAUNA BENTÔNICA

A macrofauna bentônica foi caracterizada para os ambientes de praias arenosas entre mar/16 e fev/17, com 12 pontos amostrais nas praias de Itapoá e São Francisco do Sul; para o ambiente de sublitoral entre set/14 e nov/17, com 29 pontos amostrais abaixo da linha de maré baixa, e de substratos consolidados entre os anos de 2012 e 2018, com 23 pontos amostrais distribuídos em fundos rochosos, parcéis e estruturas portuárias na baía da Babitonga e região costeira adjacente (Figura 18).



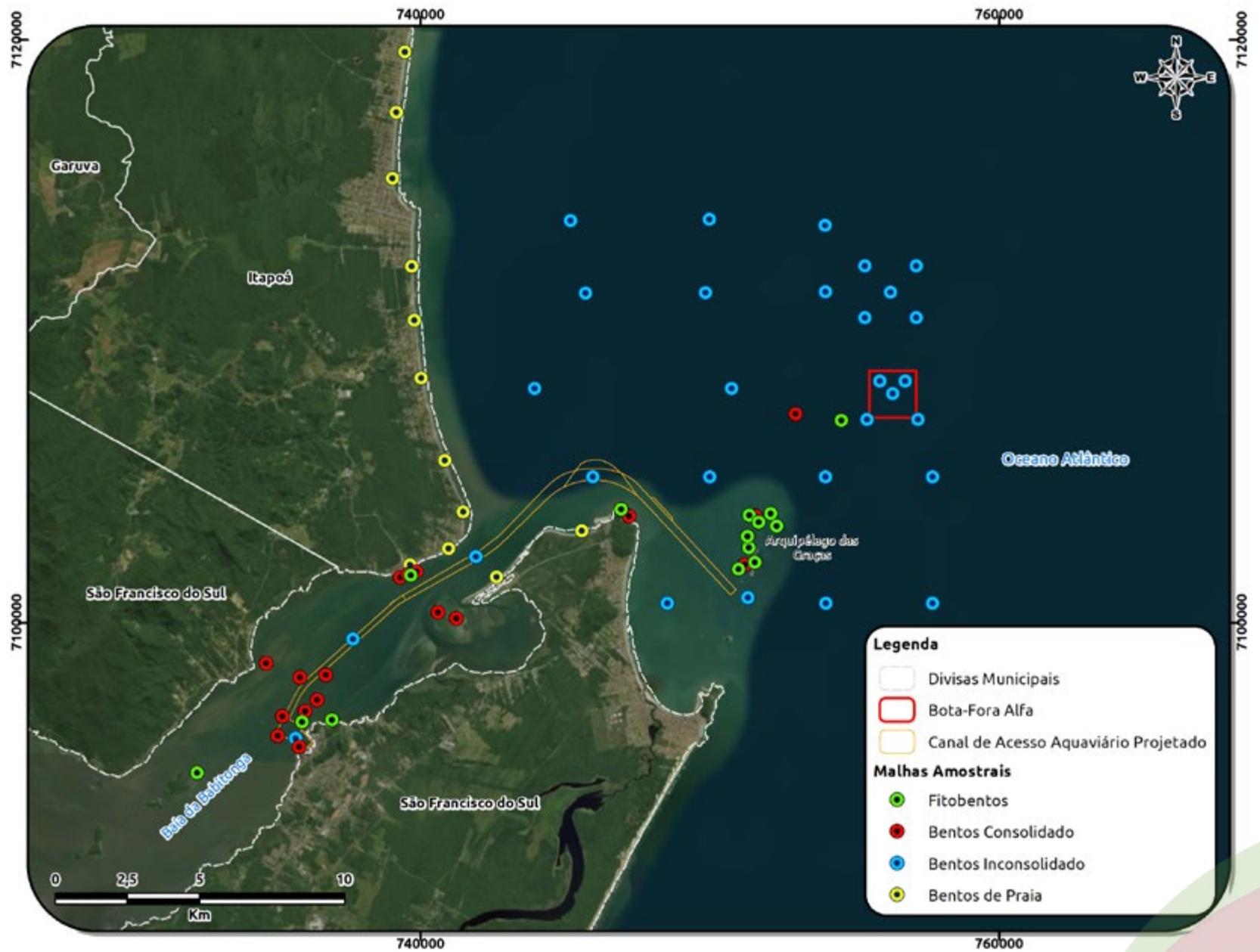


Figura 18. Malha amostral da comunidade bentônica.

A comunidade de praias arenosas foi caracterizada pela coleta de 29.689 organismos, distribuídos em 07 filós e 44 táxons/morfotipos, sendo que os filós mais representativos foram Annelida (76% do total da fauna), Arthropoda (20,5%) e Mollusca (3,13%). A maior abundância de espécies foi observada em out/16 e a menor em set/16. A riqueza de espécies tende a aumentar da extremidade norte para o sul da praia de Itapoá, decrescendo a partir daí, sendo que a menor riqueza de espécies foi observada na praia do Capri (São Francisco do Sul).

Para o ambiente de fundos inconsolidados (sedimentos) em sublitoral, foram coletados total de 2.591 indivíduos, os quais distribuíram-se em 09 filós e 61 táxons/morfotipos, sendo que Annelida foi o principal contribuinte, com 56,5% do total da fauna coletada. Os maiores valores médios de riqueza e abundância de espécies foram observados nos pontos amostrais localizados no canal de acesso e plataforma rasa adjacente à desembocadura da baía, enquanto os menores valores ocorreram nos pontos situados próximos à região do bota-fora, localizados na plataforma continental em profundidades acima de 15 metros. A fauna foi particularmente dominada por poliquetas das famílias Oweniidae

(canal de acesso), Spionidae, Capitellidae e Nephyidae (plataforma rasa e interna) e Amphipoda (plataforma rasa e interna).

Para os organismos associados aos ambientes consolidados de fundos rochosos, parcéis e estruturas portuárias, foi coletado um total de 77.854 indivíduos, distribuídos em 08 filós e 72 táxons/morfotipos. Dentre os filós mais representativos, Arthropoda foi o mais abundante (71,3%), seguido por Mollusca (12,69%) e Annelida (11,99%). No interior do estuário foram observados os maiores riqueza e abundância de espécies, sendo possível observar a dominância de alguns organismos, como o caso dos crustáceos anfípodes (Amphipoda e Caprellidae), dos poliquetas Syllidae, Terebellidae, Sabellidae e do bivalve *Sphenia* sp. Foram observadas 02 espécies de moluscos invasores (*Isognomon bicolor* e *Leiosolenus aristatus*), as quais foram observadas em todos os pontos amostrais.

## FITOBENTOS

A comunidade das algas bentônicas registrada na área de estudo é de comum ocorrência no litoral de Santa Catarina, mesmo quando levado em conta os poucos estudos para a região do litoral norte catarinense, com destaque as águas da baía da Babitonga, onde é verificada a predominância das algas vermelhas (divisão Rhodophyta), seguida pelas algas verdes (divisão Chlorophyta). Não foram registradas espécies exóticas e invasoras durante as campanhas amostrais realizadas para este diagnóstico.



## ICTIOFAUNA E CARCINOFAUNA

A ictiofauna e a carcinofauna consistem das comunidades de peixes e crustáceos, as quais desempenham importante papel ecológico, conduzindo a energia para níveis tróficos superiores, além de constituírem importantes recursos pesqueiros.

Na baía da Babitonga e região costeira adjacente são observadas planícies de maré, manguezais e marismas, de importância amplamente documentada para o estrato juvenil da ictiofauna e carcinofauna.

Diante da importância ecológica e socioeconômica destes organismos, e das condições ambientais propícias oferecidas pela área de estudo ao desenvolvimento destas comunidades, entre março de 2016 e fevereiro de 2017 foram caracterizados os grupos de Ictiofauna e Carcinofauna Associada ao Estrato Demersal (14 pontos amostrais), Ictiofauna de Ambientes Rochosos (08 pontos amostrais) e do Estrato Pelágico (coluna d'água, 07 pontos amostrais), e a Carcinofauna associada aos ambientes rochosos (08 pontos amostrais), mostradas na Figura 19.

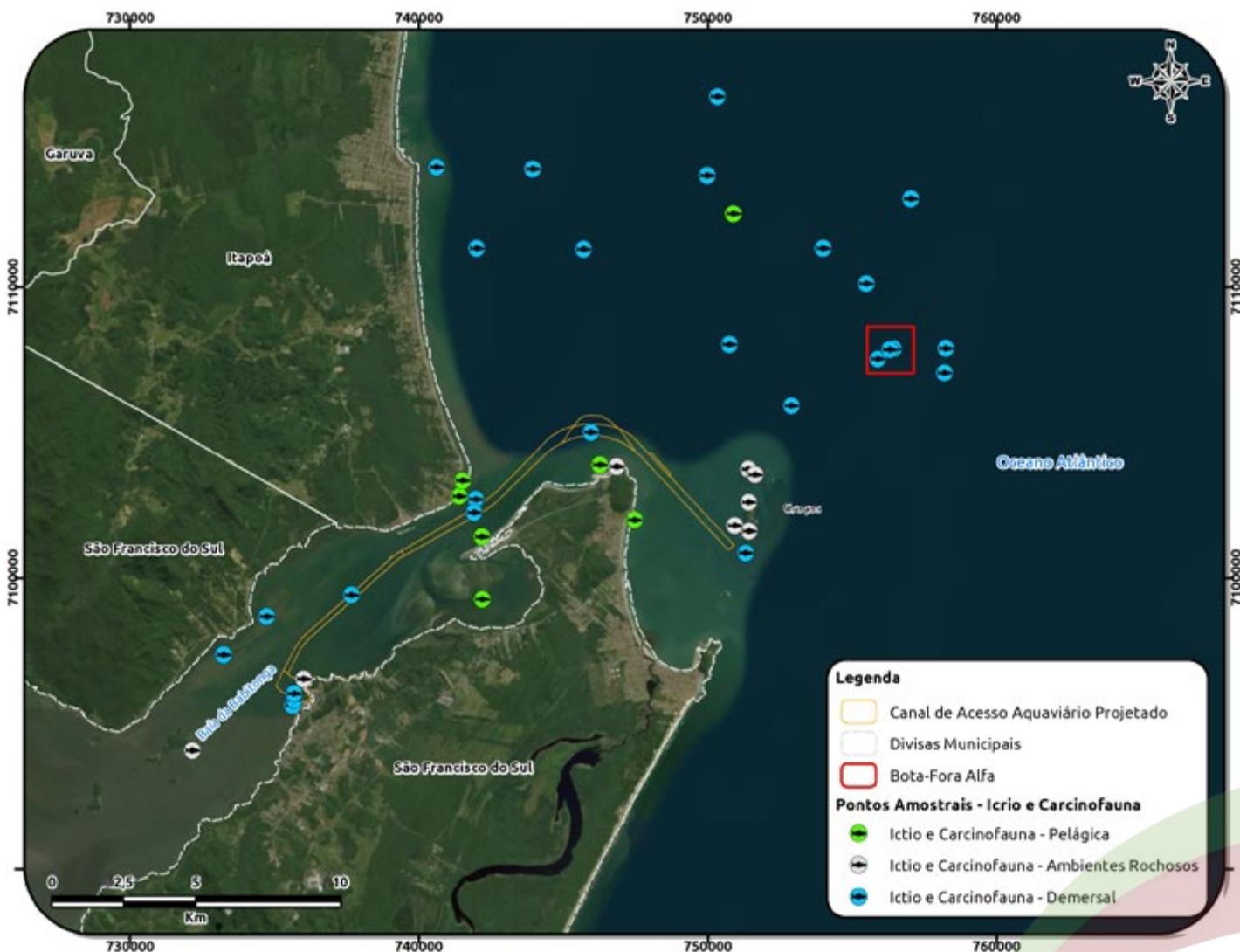


Figura 19. Malha amostral da ictiofauna e carcinofauna.



Mediante a os estudos realizados, foi observado que a comunidade de peixes da baía de Babitonga e áreas costeiras adjacentes

à sua desembocadura, tanto para o estrato demersal (fundo), quanto para o pelágico (coluna d'água), parecem ser moldadas em função da profundidade e heterogeneidade dos pontos amostrais analisados. De modo geral, áreas mais próximas à costa, margeadas por ambientes de manguezais, marismas, ou costões rochosos, tenderam a apresentar uma maior abundância de organismos, em sua maioria, juvenis em fase de desenvolvimento. Por outro lado, com o aumento da profundidade, principalmente para a comunidade de fundo, foi observado um incremento no número de espécies capturadas, muito possivelmente vinculado à uma maior estabilidade destes locais, se comparada com a intensa dinâmica dos sistemas estuarinos e áreas costeiras rasas, onde poucas espécies tendem a se sobressair. Nos ambientes rochosos, as maiores abundâncias e diversidades de peixes ocorreram nos pontos amostrais localizados no Arquiplélago das Graças, os quais possuem maior complexidade estrutural e são mais suscetíveis à ação das ondas.

As amostragens do presente estudo em conjunto com os dados obtidos em 19

levantamentos pretéritos resultaram na identificação de um total de 260 espécies de peixes, dentre demersais, pelágicos e associados a ambientes rochosos. Desta biodiversidade de peixes, 19 espécies encontram-se na lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção, segundo a Portaria N° 445 do Ministério do Meio Ambiente, de dezembro de 2014.

Foram observadas uma série de espécies comerciais, entre elas as corvinas, pescadas e miraguaias (*Sciaenidae*), assim como, linguados (*Paralichthyidae*), robalos (*Centropomidae*), garoupas, badejos (*Serranidae*), sargos (*Haemulidae* e *Sparidae*), caranhas (*Lutjanidae*) e tainhas (*Mugilidae*), entre outras de menor relevância comercial.

Para a comunidade de crustáceos (carcinofauna), assim como visto para os peixes, foi observado que esta é moldada especialmente em função da profundidade, em conjunto com a textura do sedimento e o teor de matéria orgânica. De um modo geral, áreas rasas caracterizadas por sedimentos finos (silte/argila) e com elevados teores de matéria orgânica propiciaram ambientes adequados principalmente para os camarões Penaeidae e os siris Portunidae, os quais apresentaram as maiores contribuições dentre a carcinofauna observada na área de estudo.

As amostragens do presente estudo, em conjunto com os dados obtidos nos levantamentos realizados anteriormente para a região da baía da Babitonga e área costeira adjacente, resultaram na identificação de um total de 55 espécies de crustáceos, distribuídos em 22 famílias e 40 gêneros. Desta biodiversidade, nenhuma espécie encontra-se na lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção, segundo a Portaria N° 445/2014. Entretanto, destaca-se que a espécie *Charybdis hellerii* é um siri exótico, originário do Indo-Pacífico e que possivelmente tenha sido introduzido na área a partir do transporte de larvas, provalmente pela água de lastro de navios.

Dentre as espécies de crustáceos de maior importância econômica, podemos citar o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e o camarão-ferrinho/barba-ruça (*Artemesia longinaris*) como as de maior ocorrência, além do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e o camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*), os quais movimentam uma boa parcela da pesca artesanal no interior da baía da Babitonga, destacando-se como um dos recursos mais visados e valorizados na localidade.

Por fim, cabe ainda destacar que o presente estudo contribuiu para o conhecimento de 10 espécies novas de crustáceos e 14 de peixes que ainda não haviam sido descritas nos levantamentos pretéritos

disponíveis para a baía da Babitonga e região costeira adjacente. Dentre estas novas espécies registradas, a presença de *Cyclopsetta decussata*, Gunter, 1946 (uma espécie de linguado), representa, além de um registro inédito para a localidade, a extensão do limite de distribuição da espécie, corroborando a ocorrência da mesma no Estado de Santa Catarina.



▲ Espécie de *Cyclopsetta decussata* registrado no presente estudo.

## AVIFAUNA AQUÁTICA

As aves aquáticas fornecem indicativos sobre a saúde dos recursos marinhos, podendo ser consideradas bioindicadores de certos ambientes, uma vez que sofrem, antes do homem, com os efeitos das alterações no ambiente natural e na cadeia trófica.

Diante disto, a avifauna aquática foi caracterizada por meio de amostragens realizadas em campo em 04 pontos amostrais entre os meses de maio de 2014 e abril de 2015, e em 03 pontos entre novembro de 2016 e junho de 2017 (Figura 20).

Mediante aos estudos realizados, foi possível identificar 41 espécies de aves para a região da desembocadura da baía da Babitonga e praias oceânicas adjacentes, o que representa cerca de 50% da avifauna catalogada para este ecossistema. Foi

observado o predomínio do trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus acufavidus*) nas amostragens, especialmente para a região do Saco do Iperoba e planícies de maré do Capri, que foram utilizados principalmente como locais de alimentação e descanso, ao passo que as boias de maricultura constituíram um importante ponto de repouso ao entardecer.

Outra espécie que também esteve presente em elevadas abundâncias nos censos foi a gaivota *Larus dominicanus*, sendo dominante principalmente nas regiões praias, bem como, nos Portos de São Francisco do Sul e Itapoá.

Ficou evidente uma maior diversidade e abundância da avifauna no Saco do Iperoba (2014-2015), bem como, nas planícies de maré do Capri (2016-2017), muito provavelmente vinculados a uma maior heterogeneidade ambiental, bem como, a uma grande oferta de alimento de fácil acesso as aves.



Com relação as espécies ameaçadas de extinção, foram observadas no presente estudo, o guará *Eudocimus ruber*, criticamente ameaçado de extinção em Santa Catarina; o trinta-réis-real *Thalasseus maximus* (Boddaert, 1783), em perigo de extinção (MMA, 2014); a saracura-matraca *Rallus longirostris* Boddaert, 178; o trinta-réis-de-bico-vermelho *Sterna hirundinacea* Lesson, 1831, vulneráveis para o estado de Santa Catarina e o pinguim-de-magalhãe *Spheniscus magellanicus*, quase ameaçado segundo os critérios da IUCN.

Destaca-se a presença da espécie oceânica *Puffinus puffinus*, observada ao longo da praia de Itapoá, a qual constituiu um registro inédito para a região e que esteve muito possivelmente vinculada a um período de mau tempo e ventos fortes, uma vez que não é comumente avistada próxima à costa.

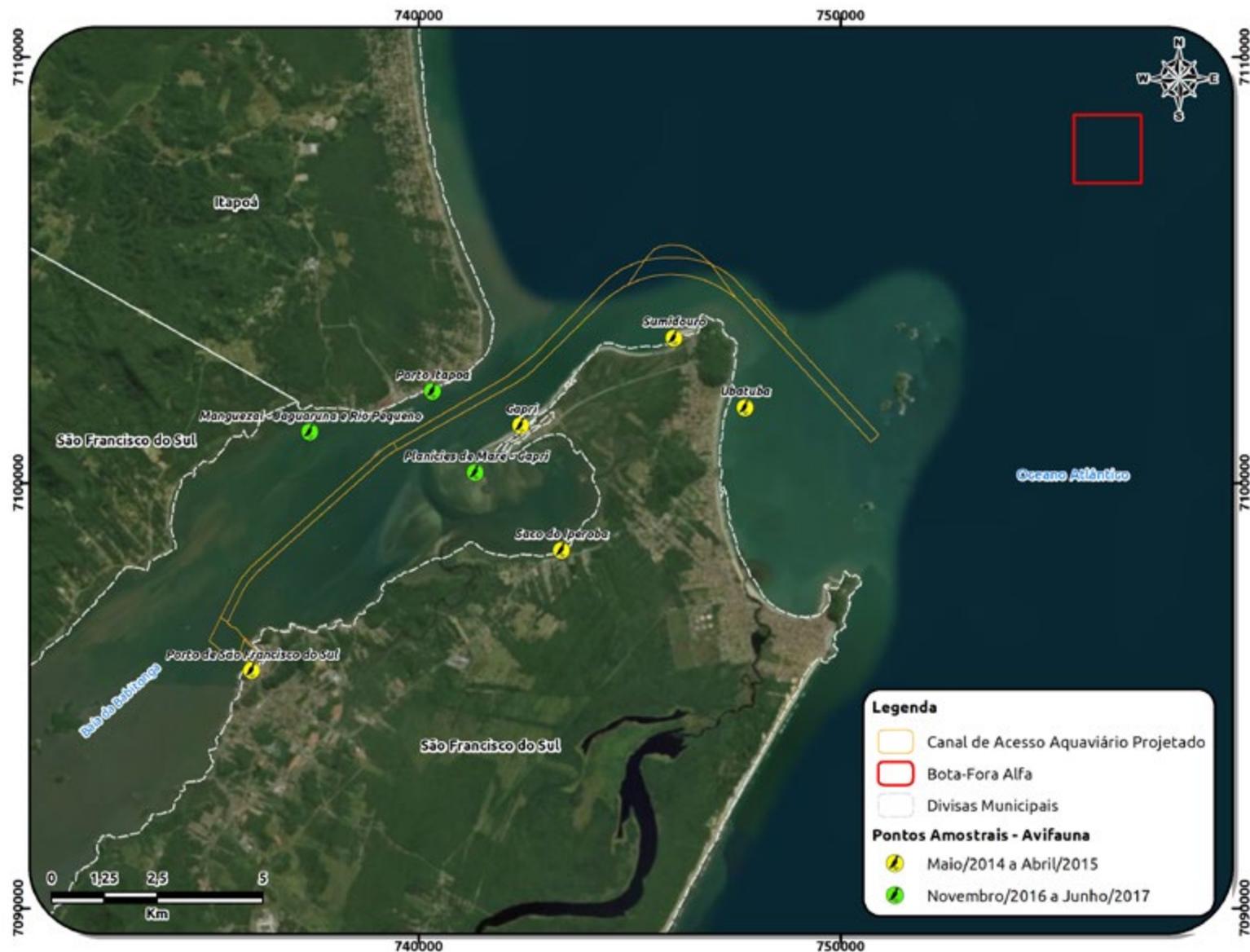


Figura 20. Pontos amostrais da avifauna aquática.

## CETÁCEOS

O estuário da baía da Babitonga abriga duas populações de pequenos cetáceos, a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

A toninha é uma espécie de cetáceo, que ocorre exclusivamente nas águas do oceano Atlântico sul ocidental, entre Itaúnas (ES) e o Golfo San Matias na Província de Chubut na Argentina. Habita preferencialmente regiões costeiras de até 50 m de profundidade, entretanto, a maior parte dos registros é para águas mais rasas,



de até 30 metros. Apresenta uma coloração que varia de cinza a pardo amarelado com o ventre mais claro e hábitos discretos, sendo raros os comportamentos aéreos, o que dificulta a observação destes animais em ambiente natural. É considerada uma espécie vulnerável - “VU” (IUCN, 2018/2) e criticamente em perigo “CR” no Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2016).

O boto-cinza é um pequeno cetáceo que habita águas costeiras do oceano Atlântico ocidental, com uma distribuição relacionada a áreas de manguezais, e ocorre desde Honduras no Caribe, até Santa Catarina no sul do Brasil. Atualmente, é classificada como uma espécie insuficientemente conhecida - “DD” (IUCN, 2018/2), e para o Brasil o boto-cinza foi incluída na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2016), e consta na lista catarinense como “em perigo - EN” (CONSEMA, 2011).

Diante da vulnerabilidade das populações dos pequenos cetáceos que habitam a baía da Babitonga, com o objetivo

de verificar o padrão da ocorrência e distribuição dos animais na área interna da baía e região costeira adjacente, este diagnóstico ambiental foi elaborado por meio dos seguintes levantamentos em campo:

- monitoramento embarcado em transectos lineares para avistagem dos cetáceos, realizado entre maio de 2016 e junho de 2018, onde foram feitos 22 levantamentos com frequência mensal para a área interna da baía, e 09 levantamentos com periodicidade trimestral para a região costeira adjacente à desembocadura, no total geral de 174 horas de esforço amostral (Figura 21);
- monitoramento em 03 pontos fixos de observação, localizados na Ilha do Mel, Ilha do Araújo de Fora (São Francisco do Sul) e no Pontal da Figueira (Itapoá), entre maio de 2016 e junho de 2018, no total de 3.991,55 horas de esforço amostral;
- monitoramento do ruído subaquático, com periodicidade trimestral entre fevereiro de 2017 e maio de 2018 em 33 pontos distribuídos ao longo da baía, com objetivo de realizar uma caracterização acústica e compreender o comportamento acústico dos ruídos subaquáticos ocorrentes na região, e analisar seus potenciais efeitos sobre a fauna aquática local, em especial os cetáceos (Figura 22).

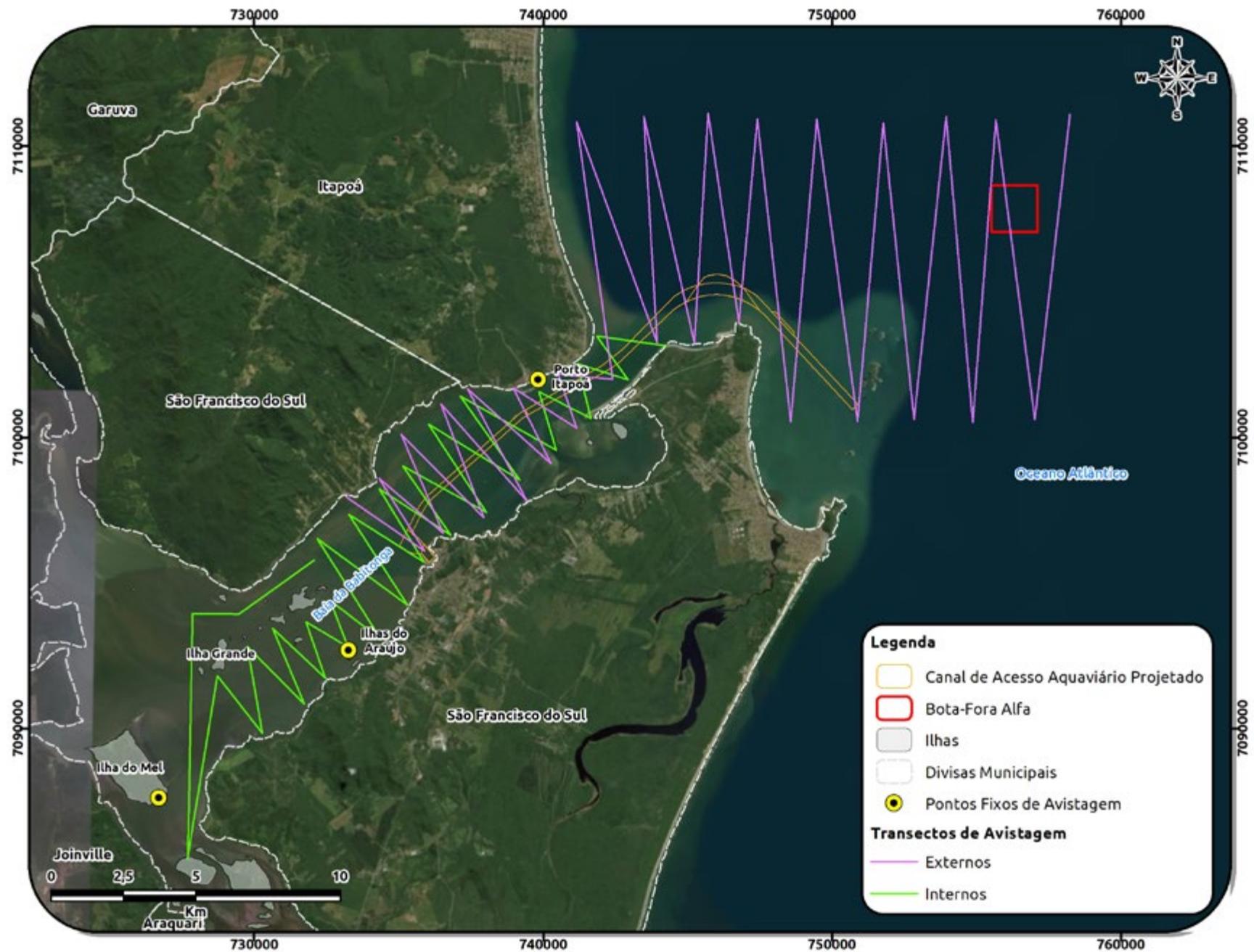


Figura 21. Malha amostral utilizada no Monitoramento embarcado de cetáceos por meio de transectos lineares e pontos fixos de observação.

No monitoramento embarcado em transectos lineares, o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) foi o mais frequentemente avistado (com 166 avistagens), com a toninha (*Pontoporia blainvillei*) tendo sido avistada menos vezes (17 avistagens).

Os grupos registrados variaram em tamanho, com *S. guianensis* apresentando grupos maiores de até 15 animais, sendo observados no total de 739 animais (4,15 animais/grupo) e *P. blainvillei* com grupos menores, de no máximo 04 animais, com a avistagem de 38 animais ao todo.

A distribuição espacial das avistagens apresenta uma maior concentração na parte mais interior da baía, onde estão localizadas diversas ilhas e parciais. De forma geral, o boto-cinza apresentou uma distribuição mais ampla, ocupando a região tanto na margem sul como a norte da baía, e a toninha se manteve na região norte das ilhas dos Herdeiros, Mandigituba e Murta.

Também foi observado um aumento no número de avistagens para os meses de outono e inverno, com maior concentração nas áreas mais internas da baía. No verão os pequenos cetáceos apresentaram um maior uso de área, sendo avistados em todos os setores da baía.

Para o monitoramento por pontos fixos de observação, o boto-cinza (*S. guianensis*)

foi a única espécie de cetáceo avistada, sendo que a maior concentração destes organismos foi observada na Ilha Araújo (Figura 22).

A falta de registros de toninhas por este método não pode ser considerada como

uma indicação da ausência destes animais das áreas monitoradas, podendo estar relacionada com a distância dos pontos fixos de observação das áreas de maior ocorrência desta espécie no interior da baía, como pelo seu comportamento mais discreto.

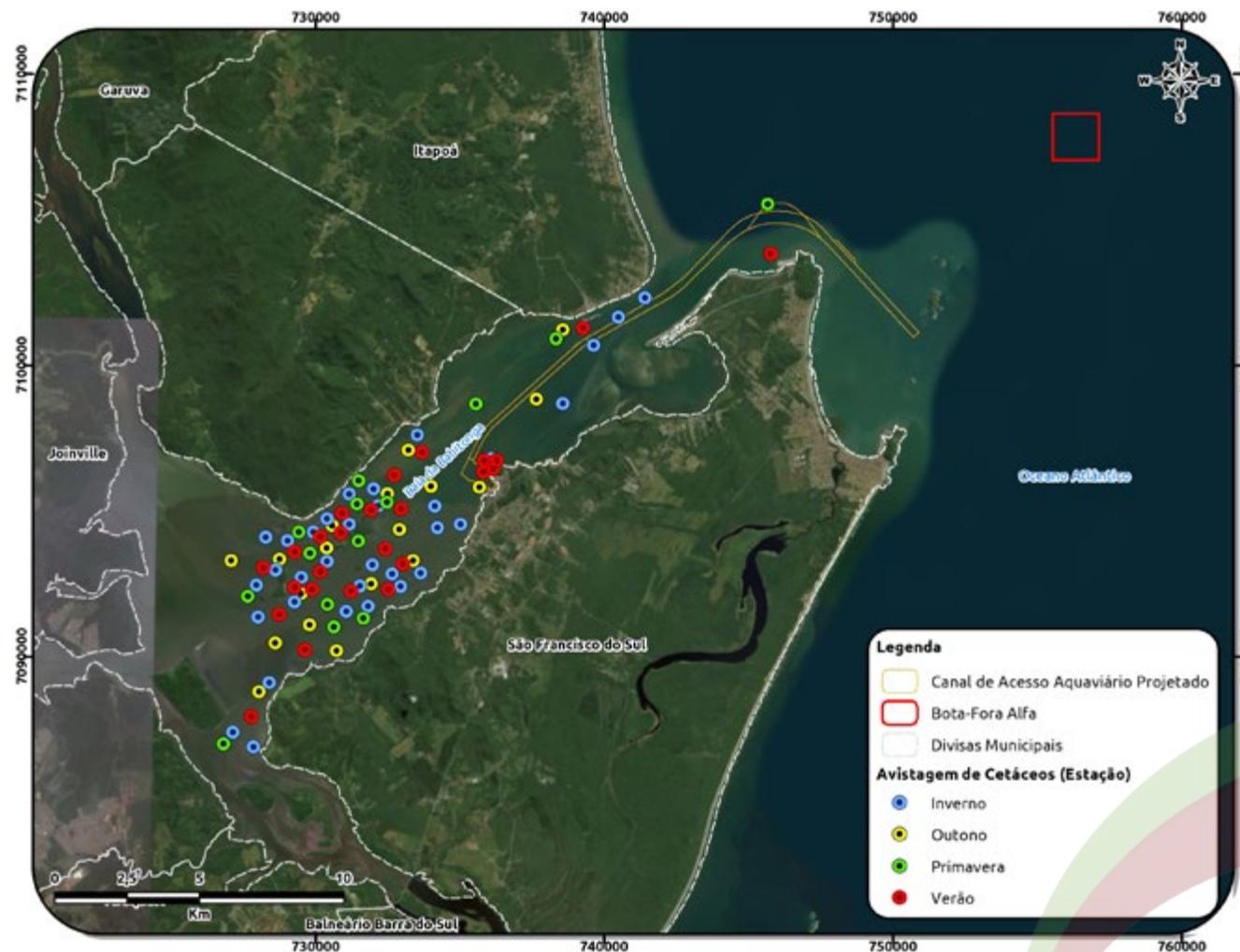


Figura 22. Pontos de avistagens de cetáceos no monitoramento embarcado.

No monitoramento dos ruídos subaquáticos foi observado o predomínio de emissões de baixas frequências, com medições pontuais de alta frequência no entorno das áreas de atividade do Complexo Portuário de São Francisco do Sul (Figura 23).

De forma geral, a faixa de frequência observada no ambiente ainda é inferior ao encontrado para as vocalizações dos cetáceos. No entanto, deve-se ressaltar que os Odontocetos, de um modo geral, têm maior sensibilidade em altas frequências, encontradas em áreas próximas ao entorno do Porto de São Francisco do Sul.



Figura 23. Pontos de monitoramento de ruído subaquático.



Apesar da grande maioria dos ruídos subaquáticos coletados apresentarem frequências abaixo de 1kHz, a região do Porto de São Francisco do Sul e áreas adjacentes apresentam um espectro sonoro que pode causar perturbações nas toninhas.

No entanto, um comportamento comum dos grupos de cetáceos avistados na área de estudo foi de permanecerem ao lado dos navios atracados ao longo dos terminais portuários. Esses resultados indicam um processo de “habituação” dos cetáceos com as embarcações e as operações portuárias que ocorrem na baía da Babitonga.



## TARTARUGAS MARINHAS

Todas as espécies de tartarugas marinhas são classificadas pelo *World Conservation Unit* como vulneráveis, ameaçadas ou criticamente ameaçadas de extinção (IUCN, 2017). No Brasil, as cinco espécies com ocorrência também aparecem na lista nacional como ameaçadas. Para Santa Catarina, as espécies de Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) se destacam por serem classificadas como criticamente ameaçadas, enquanto *Caretta caretta* e *Lepidochelys olivacea* aparecem na categoria de ameaçadas, e a Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) como vulnerável (CONSEMA, 2011).

Diante da vulnerabilidade das tartarugas marinhas, e do potencial da baía da Babitonga como um importante refúgio para estes organismos, foi realizado o diagnóstico por meio do monitoramento da linha de costa (encalhes de animais vivos e/ou mortos), no estudo etnoecológico das comunidades pesqueiras da região, e no monitoramento por avistagem embarcada em transectos lineares, aproveitando o esforço empregado no monitoramento dos cetáceos.

Mediante aos estudos realizados, foi verificada a ocorrência de quatro (04) espécies de tartarugas na região da baía da Babitonga: tartaruga-verde (*Chelonia*



*mydas*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). No entanto, a tartaruga-verde e a tartaruga-cabeçuda são as espécies mais comuns na região, sugerindo que a baía da Babitonga funcione como uma importante área de alimentação e descanso para esses organismos juvenis da tartaruga verde.

As tartarugas marinhas ocorrem em praticamente todos os segmentos da baía da Babitonga, mas apresentam maior concentração na região próxima às ilhas existentes no interior da baía, distantes das obras de dragagem ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

Vale ainda destacar que há frequente interação entre os quelônios e a pesca artesanal na região, uma vez que 68% dos entrevistados nos estudos realizados admitiram realizar capturas acidentais, com um índice médio de captura de 6,75 tartarugas/ano para cada pescador (Min=0,5 e Máx=40) e para a atividade pesqueira de 66,1 tartarugas/ano (Min=10 e Máx=120). Um dos motivos que aumenta a interação do pescador com os quelônios é o fato dos principais pesqueiros no interior da baía estarem localizados dentro das áreas de maior ocorrência dos quelônios.

## COBERTURA VEGETAL

A importância da vegetação de influência marinha está relacionada, principalmente, à preservação e manutenção das características e o equilíbrio morfodinâmico da linha de costa, protegendo-a dos eventos de alta energia, entre eles, a erosão. Os manguezais são de fundamental importância para o equilíbrio ambiental e para a manutenção da vida marinha, abrigando uma grande biodiversidade, consistindo de um berçário natural para várias espécies marinhas, onde peixes, moluscos e crustáceos se reproduzem e se alimentam.

Diante da importância ecológica e socioeconômica da cobertura vegetal, foi realizado o Inventário Florístico e Fitossociológico da Restinga, ou Vegetação Pioneira de Influência Marinha, de Itapoá, e um diagnóstico sobre a conservação dos manguezais da baía da Babitonga.

Nos estudos realizados foi observado que a vegetação estudada compreende três formações florestais distintas, sendo elas: (1) Formação Pioneira de Influência Marinha herbácea e subarbustiva; (2) Formação Pioneira de Influência Marinha arbustiva; e (3) Formação Pioneira de Influência Marinha arbórea.

Devido à intensa ocupação urbana na orla

de Itapoá, a ocorrência da Vegetação com Influência Marinha tornou-se bastante restrita, sendo limitada apenas a área próxima à orla marítima ou na faixa de areia. Esta ocupação, dada principalmente por residências, muitas vezes chega até próximo à faixa de areia, ou seja, retirando completamente a vegetação protetora existente próximo à orla. Dessa forma, a vegetação foi sendo suprimida para dar lugar ao crescimento urbano.

Para o diagnóstico dos ambientes de manguezal, em grande parte foram observados bosques em estágio intermediário de desenvolvimento estrutural e padrão de zonação clássico para manguezais, com bosques mais desenvolvidos nas porções de borda, intermediários nas porções medianas, e menos desenvolvidos nas áreas internas, sendo esta ainda colonizada, em grande parte ou exclusivamente por *Laguncularia racemosa*. Este padrão de zonação e a dominância de *Laguncularia racemosa* sobre as demais espécies típicas do ecossistema são resultantes dos processos ambientais naturais que influenciam a ocorrência e distribuição das espécies de mangue, bem como a capacidade destas em tolerar as flutuações ambientais.

Dentre os bosques da região insular de São Francisco do Sul, poucos apresentaram influência antrópica direta, uma vez que a localização dos mesmos é mais



restrita, não sendo facilmente acessada por água ou terra. Estes bosques foram classificados como estando em bom estado de conservação. As exceções foram registradas nos bosques internos da Praia do Lixo e na restinga geológica do Capri. Contudo, na Praia do Lixo o uso esporádico da população não permitiu alterações significativas nos bosques. Diferentemente do uso contínuo das margens da restinga

do Capri, onde a supressão constante da vegetação vem ocasionando alterações na estrutura dos bosques e, em muitos pontos, eliminação da vegetação.

No manguezal de Itapoá (Pontal da Figueira), observou-se que os bosques de difícil acesso apresentaram bom estado de conservação. Já nos bosques em áreas de fácil acesso pela população

foram registrados indícios de alterações estruturais.

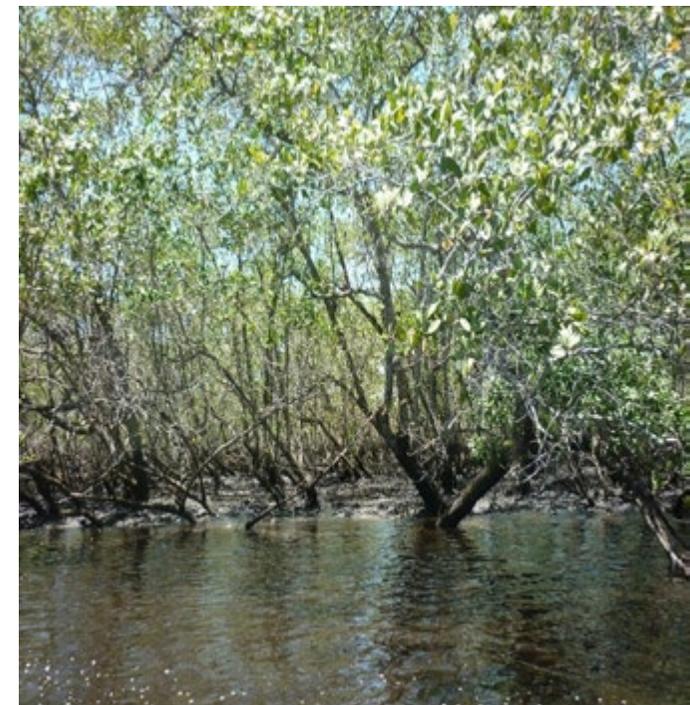
Nos manguezais de Araquari e Joinville registrou-se a mortalidade de *Avicennia schaueriana* em diversos pontos dos manguezais, com situação mais alarmante para os manguezais de Joinville.



Indivíduo de *Rizophora mangle*.



Contagem e identificação das espécies inseridas na parcela do inventário florestal na orla de Itapoá.



Indivíduos de *Laguncularia racemosa*.

## 10.3 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

## QUANTITATIVO POPULACIONAL E TAXA DE CRESCIMENTO

De acordo com o censo do IBGE (2010), São Francisco do Sul tinha uma população de 42.520 habitantes. Todavia, de acordo com divulgação recente do IBGE (2017) a estimativa populacional da cidade para o ano 2017 é de 50.701 pessoas.

A população de Itapoá de acordo com o IBGE (2010) tinha uma população de 14.763 habitantes, na qual alcançou em 2017 a marca de 19.355 pessoas. Este aumento considerável ao longo dos anos se deve ao fato dos investimentos como às obras de instalação do Porto Itapoá, que teve o início da sua operação em 2010.

Araquari, próximo a São Francisco do Sul e Joinville, acompanhou o crescimento populacional dos dois municípios vizinhos. Conforme o Censo de 2010, a cidade tinha uma população de 24.810, e na estimativa populacional realizada pelo IBGE (2017) a cidade registrou 35.268 pessoas.

Em relação a Balneário Barra do Sul, este é o município dentre os quatro analisados com a data de criação mais recente (1992) e o que menor apresenta um quantitativo populacional. Conforme o Censo de 2010, a cidade tinha uma população de 8.430, e para o ano de 2017 registrou o número de 10.317 pessoas.

## INFRAESTRUTURA BÁSICA E DE SERVIÇOS

Atualmente, as maiores deficiências de São Francisco do Sul estão relacionadas ao saneamento básico, com ênfase ao esgotamento sanitário. Essa situação tende a ser melhorada, uma vez que foi desenvolvido o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), aprovado pela Câmara de Vereadores em janeiro de 2014 no qual em 2015 foi assinado o primeiro contrato de concessão para a companhia Águas de São Francisco.

Outra grande deficiência se refere à acessibilidade, em decorrência, principalmente, do grande fluxo de veículos da rodovia federal BR-280, tornando-a uma via saturada, que dificulta o acesso e saída da Ilha de São Francisco do Sul. Esta mesma rodovia é também o principal acesso aos municípios de Balneário Barra do Sul e Araquari. Atualmente as obras de duplicação encontram-se em execução, apesar que em ritmo lento, e o seu término representará ganhos diversos as comunidades envolvidas, como melhor escoamento de cargas e produtos, boas condições de trafegabilidade, mobilidade, segurança, dentre outros.

Em relação a Itapoá, pode-se citar que a operação do Porto Itapoá trouxe diversas consequências positivas para o município com a estruturação de alguns serviços

públicos e da ampliação da rede de infraestrutura. Entre as melhorias mais citadas estão o fornecimento regular de energia elétrica, a implantação de vias de acesso e a estruturação de outras vias secundárias à cidade. No entanto, deficiências em serviços como o fornecimento de água (especialmente no verão) e o saneamento básico são pontos notáveis para a cidade.

Em relação aos serviços de educação e saúde, pode-se afirmar que em geral foram elogiados quanto à assiduidade e atenção aos problemas da comunidade, apresentando estatisticamente ao longo dos anos melhoras significativas à população.

## PRODUTO INTERNO BRUTO - PIB DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO

Atualmente, o PIB de São Francisco do Sul é o segundo maior da microrregião, estando atrás de Joinville (o maior PIB do Estado de Santa Catarina), e no ranking estadual ocupa a 13ª posição. Entre 2002 e 2015 obteve um salto significativo de valores, passando de uma arrecadação de R\$ 555.894 milhões por ano para R\$ 3.781.302 bilhões, representando um crescimento de 580%, mais que o dobro do estado.

Entre 2002 e 2015 o PIB de Itapoá teve um 89

aumento de 690%, passando de R\$ 69.347 milhões reais para R\$ 547.998 milhões reais. O maior crescimento foi percebido de 2010 para 2011, quando ocorreu um aumento de 124,4%, período este de obras que antecederam o início da operação do Porto de Itapoá.

De 2002 a 2015 o PIB de Araquari teve um crescimento de 2335%, passando de R\$ 113.543 milhões para R\$ 2.764.906 bilhões. A posição estratégica de Araquari e os incentivos fiscais são fatores determinantes à instalação de diversas empresas no Município nos últimos anos.

Balneário Barra do Sul possui o menor PIB dentre os municípios analisados. Entre 2002 e 2015 o PIB de Barra do Sul teve um aumento de 492%, passando de R\$ 27.715 milhões reais para R\$ 164.020 milhões reais. Novos empreendimentos, como loteamentos e melhorias em infraestruturas são alguns dos fatores que merecem destaque e certamente possuíram papel importante neste crescimento.

## ATIVIDADES PRODUTIVAS

A área de estudo apresenta certa variedade na sua estrutura produtiva. Porém, o principal destaque é a importante logística do complexo portuário da região da baía da Babitonga, em especial do Porto de São Francisco do Sul, o qual carrega grande movimentação de exportação da produção de grãos das regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil, e o Porto Itapoá, como um dos maiores portos privados do país e com grande relevância na movimentação de contêineres. Em seguida, tão importante quanto, a vocação histórica e cultural da pesca artesanal e o turismo ecológico marcam grande presença.

O Município de Araquari vem passando nos últimos anos por grandes transformações econômicas. A facilidade de escoamento da produção, tendo em vista importantes rodovias, aeroportos e os três portos (Navegantes, Itapoá e São Francisco do Sul) próximos, mais os incentivos fiscais oferecidos e a proximidade com Joinville, contribuem para a atração de grandes investimentos industriais no município.

Em Itapoá, o que merece destaque é o porto privado: localizado na desembocadura da baía da Babitonga, é um dos primeiros portos 100% privado do país, sendo um dos mais importantes na movimentação de cargas containerizadas. Iniciou suas atividades no ano de 2011, e responde por grande parte da economia e pelo crescimento de Itapoá. O turismo também é historicamente o outro alicerce da economia local, além da pesca artesanal, que atende principalmente o mercado local e os veranistas.

O Município de Balneário Barra do Sul tem sua economia pautada em duas atividades: o turismo e a pesca. O turismo é motivado, além das praias, pela parte sul do canal do Linguado, propício para pescarias, esportes aquáticos e navegação para pequenas embarcações.

São Francisco do Sul, além da atividade portuária, desenvolveu outros serviços, como comércio, atividade pesqueira e turística.

Cita-se o terminal da Petrobras inaugurado em 1977, que trouxe benefícios consideráveis para a região, como o asfaltamento da Rodovia Duque Caxias e oferecimento de trabalho direto e indireto ligados ao terminal. Outro destaque foi a instalação do parque fabril com a multinacional siderúrgica Vega do Sul pertencente ao grupo ArcelorMittal, a qual



trouxe novas configurações espaciais e sociais ao município. A pesca artesanal e amadora, a maricultura viabilizada pelas águas calmas e produtivas da baía, mais suas belezas naturais são outros atores que propiciam o constante investimento e busca pelo turismo na sua região litorânea. Logo, pode-se afirmar que o turismo, a indústria, a atividade pesqueira artesanal, a maricultura, o comércio, os serviços e a atividade portuária são os principais destaques econômicos do município.

Portanto, o complexo estuarino da baía da Babitonga possui uma grande importância econômica e social para o litoral norte catarinense, sendo utilizada para uma série de atividades, e que interferem direta ou indiretamente nesse ecossistema. Dentre as diversas atividades



é possível destacar as atividades portuárias (São Francisco do Sul e Itapoá), maricultura, pesca artesanal, recreação, turismo e outros mais.

Assim, procurou-se neste RIMA descrever as atividades produtivas que se evidenciam com as principais vocações da região da Babitonga: Maricultura, Pesca Artesanal, e Turismo.

## MARICULTURA

A maricultura de Santa Catarina se destaca pelo cultivo de moluscos bivalves (malacocultura) e em segundo plano pela criação de camarões (*Litopenaeus vannamei*). A produção de moluscos comercializados em 2017 por Santa Catarina (mexilhões, ostras e vieiras) foi de 13.567 toneladas (t). Já a produção estadual de camarões (*Litopenaeus vannamei*) foi de 284,2 toneladas em 2017, sendo que o Município de São Francisco do Sul é o maior produtor de camarões do estado de Santa Catarina.

Em São Francisco do Sul, a maricultura não pertence comumente a rotina dos pescadores artesanais, sendo uma atividade nova e em muitos casos administrada por pessoas que não são pescadores. Existem na região de São Francisco do Sul 06 parques aquícolas em 06 localidades, totalizando 76 áreas aquícolas.



Os maricultores estão organizados em associações, no entanto, atualmente, apenas os maricultores do bairro Paulas (Associação de Maricultores do Capri – AMAPRI) seguem com a associação ativa, formada por 15 produtores. As outras associações estão desativadas.

## MARISCAGEM

Mariscagem é a atividade de coleta e beneficiamento de moluscos, realizada geralmente de forma artesanal. Realizou-se uma pesquisa, conjuntamente ao Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal na baía da Babitonga, que buscou informações sobre a mariscagem. Esse ocorreu do período de junho de 2015 à setembro de 2016, com 15 pescadores de comunidades pesqueiras artesanais da baía da Babitonga, sendo elas: Morro do Amaral, Ilha do Mel, Ribeira, Laranjeiras, Praia do Lixo, Paulas e Iperoba.

Verificou-se que as espécies capturadas na baía são: berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*), marisco-do-mangue (*Mytella charruana*), ostra-da-pedra (*Crassostrea brasiliiana*), ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophorae*) e o bacucu (*Mytella falcata*). Neste estudo, foi abordado também a coleta do crustáceo caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) que é bastante representativo no estuário.

Os bacucus, caranguejos, ostras e mariscos são coletados em toda margem do Morro do Amaral, Ribeira e ao redor da Ilha do Mel.

As ostras também são extraídas da Ilha Grande, Ilha do Caçã e Ilha do Araújo de Dentro.

Quanto à produção de coleta de moluscos e crustáceos, no período amostrado foi de 1.446 dúzias de caranguejo, 130 dúzias de ostra, 790,80 kg de bacucu, e 211,00 kg de marisco do mangue e a renda anual atribuída pela coleta desses organismos foi de R\$ 21.690,00 de caranguejo, R\$ 910,00 de ostra, R\$ 7.908,00 de bacucu, e R\$ 2.110,00 de marisco do mangue (Figura 24).

Desta forma, pode-se afirmar que a atividade de coleta das espécies de crustáceos e moluscos, principalmente com a coleta voltada ao bacucu e ao caranguejo, apresenta grande importância, sendo que em alguns meses representa a principal fonte de renda, e em outros meses, a coleta pode intercalar junto com as atividades de pesca de camarão e peixe para o sustento familiar de comunidades pesqueiras.

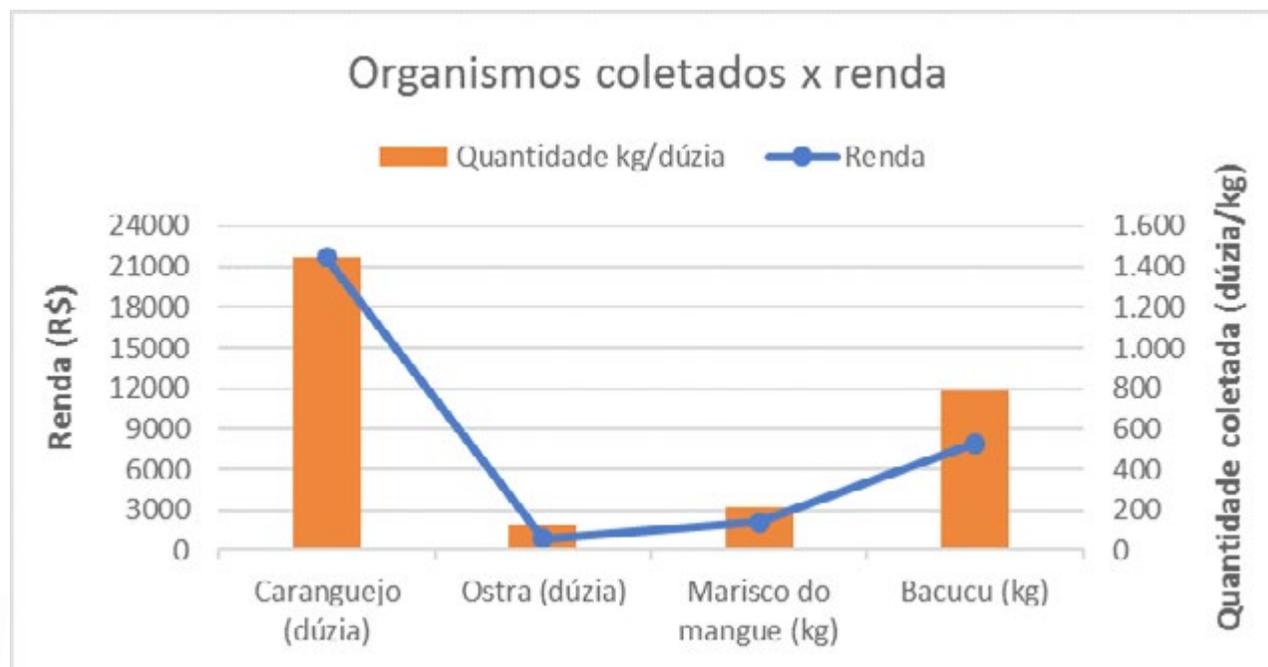


Figura 24. Captura e renda dos pescadores artesanais, durante o período amostrado.



## DIAGNÓSTICO DA PESCA ARTESANAL

A elaboração deste diagnóstico foi possível a partir do resultado de um amplo trabalho realizado pela ACQUAPLAN ao longo da última década, em várias etapas e áreas do conhecimento, gerando dados socioeconômicos, ecológicos, culturais e pesqueiros que envolvem as diversas comunidades e pescarias artesanais que ocorrem nas porções internas (estuarinas) e externas (plataforma costeira adjacente) da baía da Babitonga.



▲ Entrevista com pescadores artesanais, Município de Itapoá.

O levantamento dos dados primários inclui a manutenção de um monitoramento da pesca artesanal na baía da Babitonga e na plataforma costeira adjacente, estudo este que tem continuidade até o presente. As primeiras atividades do Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal na baía da Babitonga iniciaram em 2007, com um estudo etnoecológico.

Objetivando um maior detalhamento da atividade pesqueira, o Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal na baía da Babitonga foi ampliado a partir de 2014, e foram inseridos ao escopo do programa mais 04 projetos:



▲ Entrevista com pescador artesanal, Município de São Francisco do Sul.

1. Estudo Etnoecológico e “Mapas Participativos”.
2. Monitoramento dos Mapas de Bordo Preenchido por Dia de Pesca.
3. Monitoramento do Tráfego de Embarcações e Atividades na Baía da Babitonga.
4. Mapeamento Participativo das Rotas de Pesca e Principais Pesqueiros.
5. Monitoramento dos Desembarques Pesqueiros na Baía da Babitonga.

Alguns dos resultados deste programa estão descritos a seguir.



▲ Entrevista com pescadores artesanais, Município de São Francisco do Sul.

## CARACTERIZAÇÃO DO PESCADOR ARTESANAL

A partir dos trabalhos realizados com os pescadores que participam do programa de monitoramento da pesca da baía da Babitonga e das entrevistas realizadas para o presente estudo, as quantidades de pescadores que possuem na pesca a principal fonte de renda, por comunidade, destaca-se a cidade de Balneário Barra do Sul, com registro de cerca de 200 pescadores. Na sequência, as comunidades de Itapoá: Barra do Saí com 80 pescadores, Figueira do Pontal com 75, Itapema do Norte com 70. Ainda de acordo com as entrevistas realizadas, em São Francisco do Sul as comunidades com maior quantidade de pescadores seriam Paulas e Iperoba com 50 pescadores estimados em cada uma, seguida da Enseada com 25 pescadores, Vila da Glória Estaleiro e Praia Bonita com 20, Praia do Lixo com aproximadamente 18, seguida da Laranjeiras com 15, Paum 10, Praia do Motta com 2 e Ribeira com 10 pescadores que vivem exclusivamente da pesca (Figura 25).

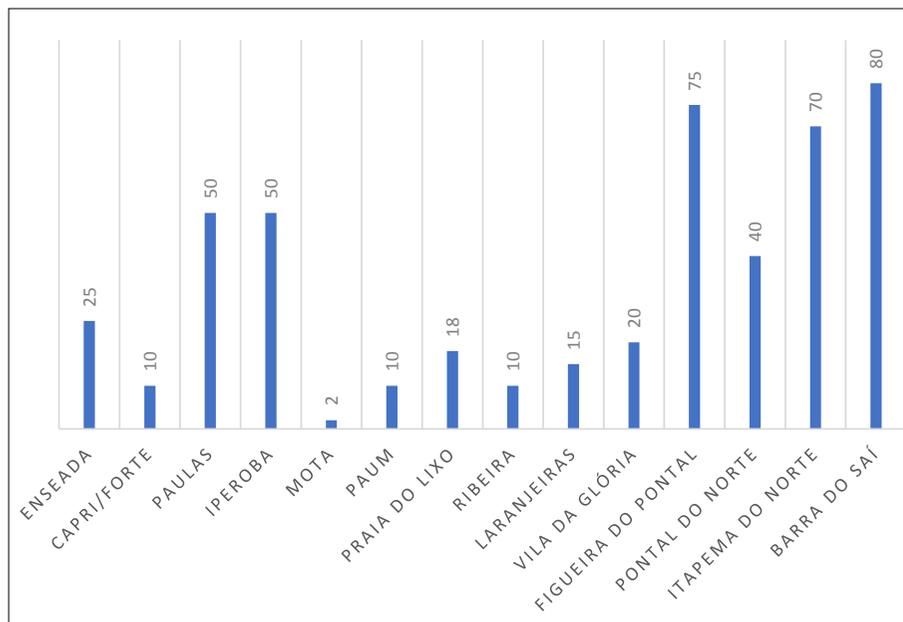


Figura 25. Estimativa do número de pescadores ativos, por município- comunidade de acordo com o ponto de vista dos entrevistados e participantes do programa de monitoramento da pesca da ACQUAPLAN.

## CARACTERIZAÇÃO DA FROTA PESQUEIRA

Segundo as informações obtidas em campo, entrevistas e mediante pesquisa bibliográfica, as embarcações utilizadas na área de estudo para a prática da pesca são classificadas em 4 tipos, de acordo com sua autonomia, sendo elas: canoas a remo; bateiras com motor de popa; canoas, bateiras e botes com motor de centro; e botes com motor de centro cabinados.



▲ Canoa a remo.



▲ Bateira com motor de popa.



▲ Bateira com motor de centro.



▲ Bote com motor de centro cabinado.

A Tabela 04 descreve, sucintamente, a descrição de cada uma das modalidades de pesca identificadas na região da Babitonga e plataforma costeira adjacente.

Tabela 04. Descrição das modalidades de pesca praticadas na região de estudo.

Modalidade de Pesca	Descrição
<b>Arrasto de Portas</b>	Rede de arrasto de fundo " <i>Trawl net</i> " destinada à captura de camarão. A abertura deste aparelho de pesca é realizada por duas portas, com o auxílio de um tangone de aproximadamente 8m de comprimento, localizado sobre o convés da embarcação. Se utiliza de uma a duas redes para a prática da pesca.
<b>Caceio de Camarão</b>	O caceio consiste em uma rede de emalhar que fica à deriva disposta verticalmente na coluna da água. Os pescadores lançam as redes a partir da embarcação e permanecem próximas a elas para posterior recolhimento. As redes permanecem junto ao fundo. O tamanho de malha utilizado é de 50 mm.
<b>Caceio</b>	O caceio consiste em uma rede de emalhar que fica à deriva disposta verticalmente na coluna da água. Os pescadores lançam as redes a partir da embarcação e permanecem próximas a elas para posterior recolhimento. As redes permanecem na superfície (caceio boiado) ou junto ao fundo. Os tamanhos de malhas comumente utilizados variam entre 5 e 27 cm.
<b>Rede de Fundeio</b>	Rede de emalhar de pano simples disposta verticalmente e fixada por meio de âncoras (poitas) e sinalizada por bandeiras (também chamada de espera ou palanqueada). Difere do caceio por permanecer fixada no local de lançamento. Em geral os tamanhos de malha variam entre 7 e 27 cm. A rede do tipo feiticeira (ou tresmalho) não é utilizada na baía, visto que é proibida conforme Portaria do IBAMA nº 84, 15 de julho de 2002.
<b>Tarrafa</b>	Rede circular de arremesso manual, utilizada na captura de diversas espécies em águas com até 3 metros de profundidade, podendo ser arremessada de uma embarcação ou não.
<b>Arrastão de Praia (Rede de Lanço)</b>	No arrastão de praia a rede é lançada ao mar a partir da praia através de uma embarcação que conduz uma das pontas da rede enquanto a outra permanece na praia. O cardume ou a área de pesca é então cercada pela embarcação que traz a ponta da rede para praia e as duas pontas são puxadas para a praia mediante tração manual. É empregado principalmente para a pesca da tainha, próximo da desembocadura da baía ao mar.
<b>Espinhel</b>	Trata-se de um aparelho dotado de muitos anzóis, que é mantido fundeado por meio de poitas e sustentado por boias que também servem para sua localização. Consta de uma linha principal ou mestra, da qual partem várias linhas secundárias que se prolongam por alças, trazendo na sua extremidade livre o anzol. As extremidades da linha mestra são presas aos cabos que ligam as boias às poitas. O número de anzóis é bastante variável, dependendo do local da pesca.
<b>Linha de Mão</b>	Composto por uma linha de nylon com um ou mais anzóis, pode ser utilizado de várias formas e locais para a captura de peixes de superfície e de fundo.
<b>Molinete / Caniço</b>	O Molinete é acoplado à vara ou caniço. É utilizado principalmente na pesca esportiva, para captura de espécies costeiras, bem como na pesca interior.
<b>Corrico</b>	O corrico é uma das modalidades mais praticadas por pescadores esportivos, seja em alto mar ou próxima da costa. É a chamada pesca horizontal. Tal prática se resume essencialmente em rebocar, na popa do barco, carretilhas e linhas com iscas naturais ou artificiais que atraem os peixes.
<b>Mergulho livre</b>	Prática realizada pelo pescador amador a partir da pesca embarcada, sem o uso de aparelhos de respiração artificial e acompanhado de espingarda de mergulho ou arbalete com qualquer tipo de propulsão.
<b>Coleta manual</b>	As coletas de caranguejo, ostra, marisco da lama (bacucu), marisco de mangue e berbigão são realizadas de forma manual, com o auxílio ou não de ferramentas. A coleta ocorre com maior intensidade nas comunidades internas da baía, nas proximidades de manguezais e bancos arenosos.
<b>Picaré</b>	Rede de emalhe com 2 portas para arrasto, com 8 metros de comprimento, 1 metro de largura usada para pescar camarão em locais rasos, dois pescadores caminham segurando as portas da rede aberta para fazer o arrasto.
<b>Puçá</b>	Rede em forma de saco cônico usado para capturar siri, enquanto caminha-se nas margens das praias.
<b>Fisga</b>	A fisga é um instrumento que foi inventado para apanhar peixe como uma lança. O pescador joga a fisga como um dardo para acertar no peixe.

## ÁREAS DE PESCA E ROTAS DE NAVEGAÇÃO

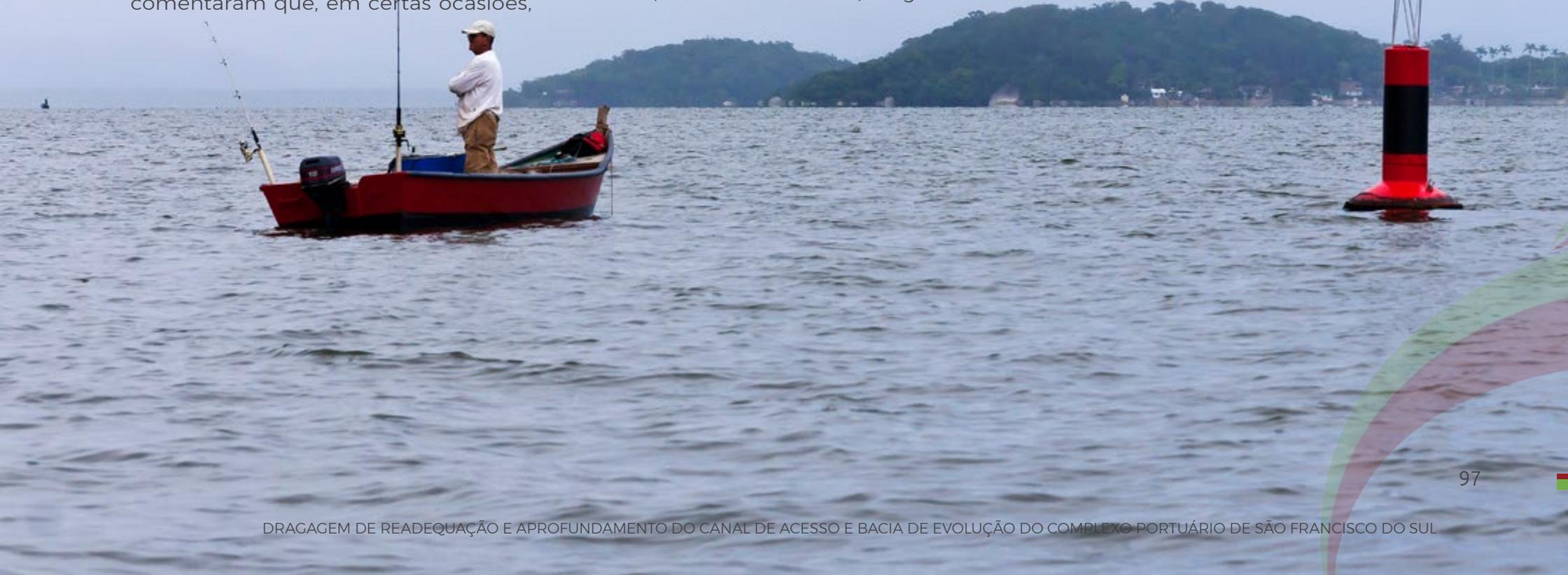
As áreas de pesca associadas às comunidades estão em conformidade ao tipo de modalidade de pesca praticada e a localização geográfica de origem. De forma geral, toda a baía da Babitonga é utilizada para o exercício da atividade de pesca interior, enquanto que fora da baía, o limite observado ficou compreendido entre a praia de Matinhos, localizada no Estado do Paraná (ao norte), até o litoral do Município de Barra Velha/SC (ao sul), entre as cotas batimétricas de 2 aos 40 metros de profundidade. No entanto, os pescadores de Balneário Barra do Sul comentaram que, em certas ocasiões,

podem se deslocar até o litoral de São Paulo na região de Peruíbe e no sul de Santa Catarina até Laguna.

Das comunidades dos municípios de São Francisco do Sul e Itapoá, apenas cinco não realizam a pesca na região costeira, dedicando-se exclusivamente à pesca no interior da baía, sendo elas: Praia Bonita/Vila da Glória, Praia do Lixo, Paum, Ribeira e Laranjeiras. Também foi verificada a pesca exclusiva na região costeira (mar aberto), pelas comunidades da Barra do Saí e Itapema do Norte, de Itapoá e na praia da Enseada de São Francisco do Sul, além de Balneário Barra do Sul. Nas demais comunidades: Iperoba, Paulas e Mota (São Francisco do Sul) e Figueira do

Pontal e Pontal do Norte (Itapoá) realizam pesca tanto no interior da baía quanto na região costeira.

Ficou constatada a inexistência de rotas específicas de navegação, tanto para o exercício da atividade pesqueira como para o tráfego das embarcações utilizadas pelos pescadores e maricultores dentro da baía, assim como pela região costeira adjacente a este ambiente estuarino. Segundo a maioria dos entrevistados, tal fato decorre em virtude do pequeno calado das embarcações, o que favorece o deslocamento por toda a área de estudo.



## MONITORAMENTO DOS MAPAS DE BORDO

Atualmente, este programa possui cadastrados cinquenta (50) pescadores que participaram em todo o monitoramento realizado entre 2014 a

2018. Coletou-se informações importantes sobre: petrecho, espécie alvo, produção, tipo de embarcações, renda e tripulação de cada pescador e foram gerados Omapas de pesca contendo as áreas de pesca utilizadas. A Figura 26 até a Figura 29 apresentam alguns dos mapas

gerados no monitoramento de forma individual (por pescador).

Os mapas gerados com os resultados das áreas de pesca utilizadas sugerem que a principal área da pescaria com o Gerival se estende de Laranjeiras até

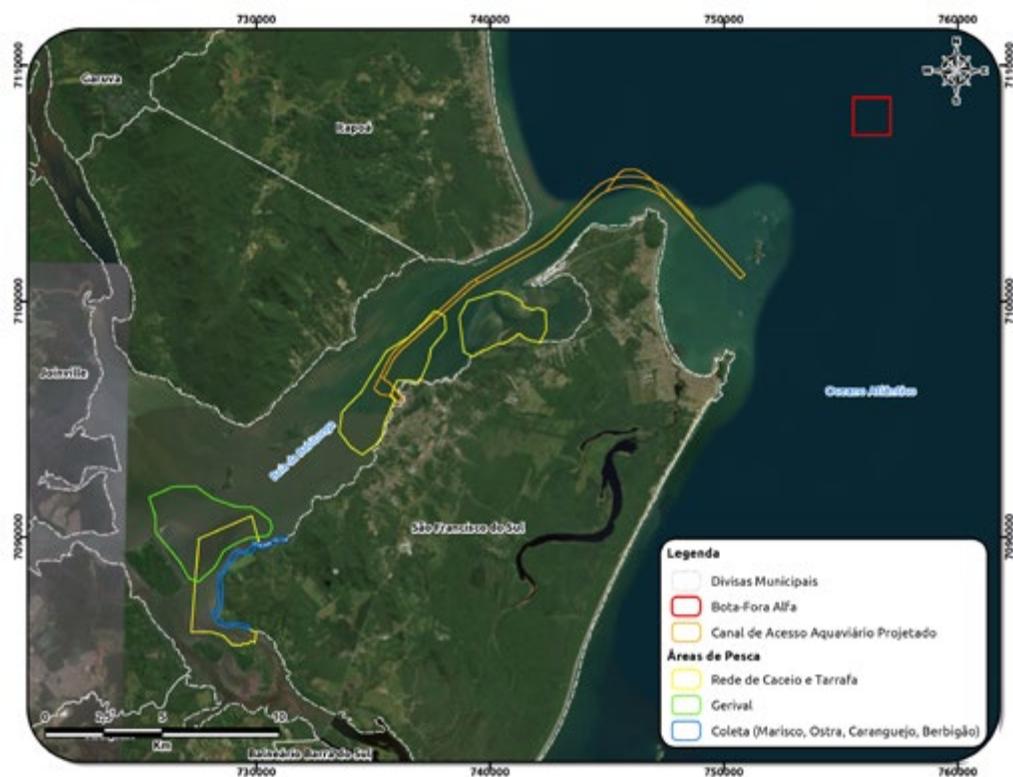


Figura 26. Áreas de pesca utilizadas pelo pescador #02.

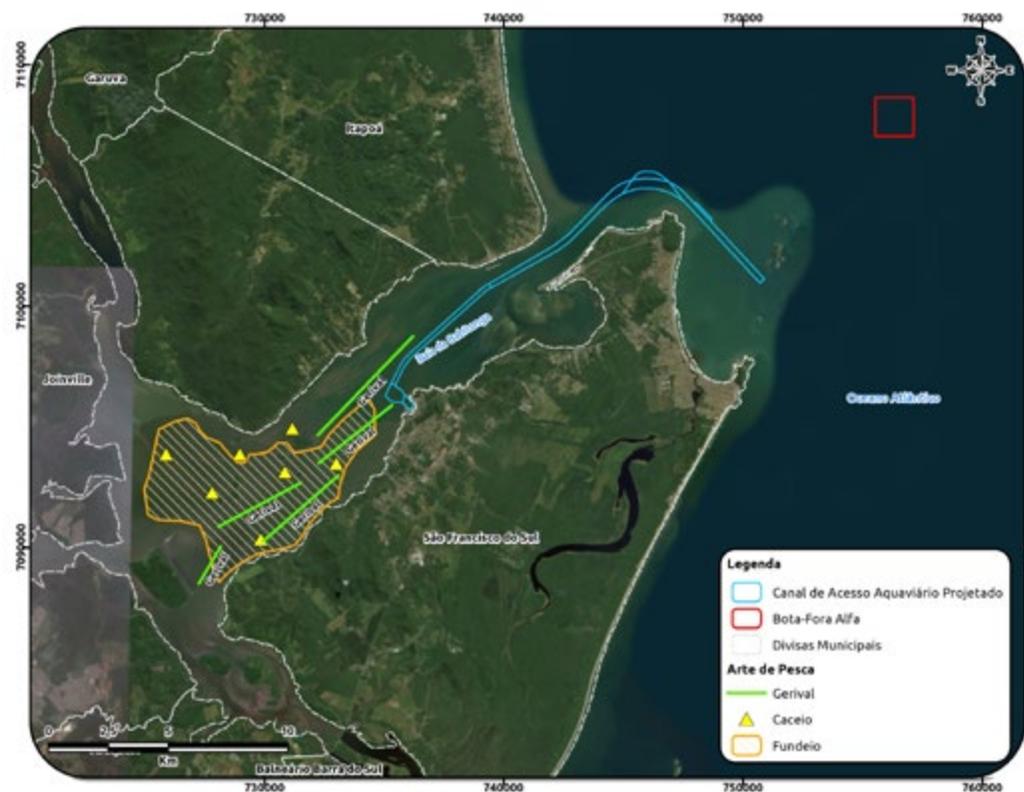


Figura 27. Áreas de pesca utilizadas pelo pescador #04.

as proximidades da Ilha do Mel, sendo o camarão-branco a principal espécie capturada; enquanto que para as pescarias com Redes de Caceio e Fundeio as principais áreas de pesca se encontram na porção central da baía da Babitonga, região onde se encontram a maioria das

ilhas e parcéis existentes nesse complexo estuarino, destacando a pescada amarela e corvina, tainha e paraty como principais espécies capturadas.

A produção pesqueira artesanal no interior do estuário, subdividida aqui em

categorias de pescados, atingiu médias de captura de 12,17 Kg/dia (DP=6,38) de moluscos e crustáceos capturados por coleta manual; 6,24 Kg/dia (DP=4,28) da pesca de camarões e 19,20 Kg/dia (DP=15,26) da pesca de peixes.

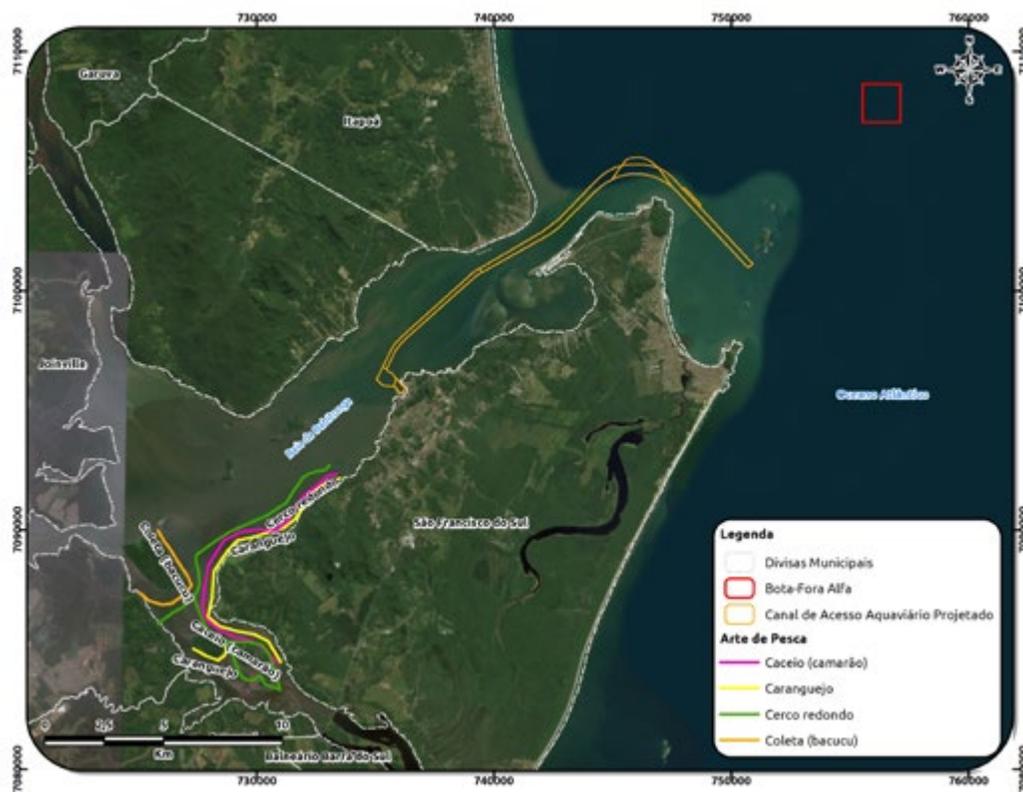


Figura 28. Áreas de pesca utilizadas pelo pescador #11.

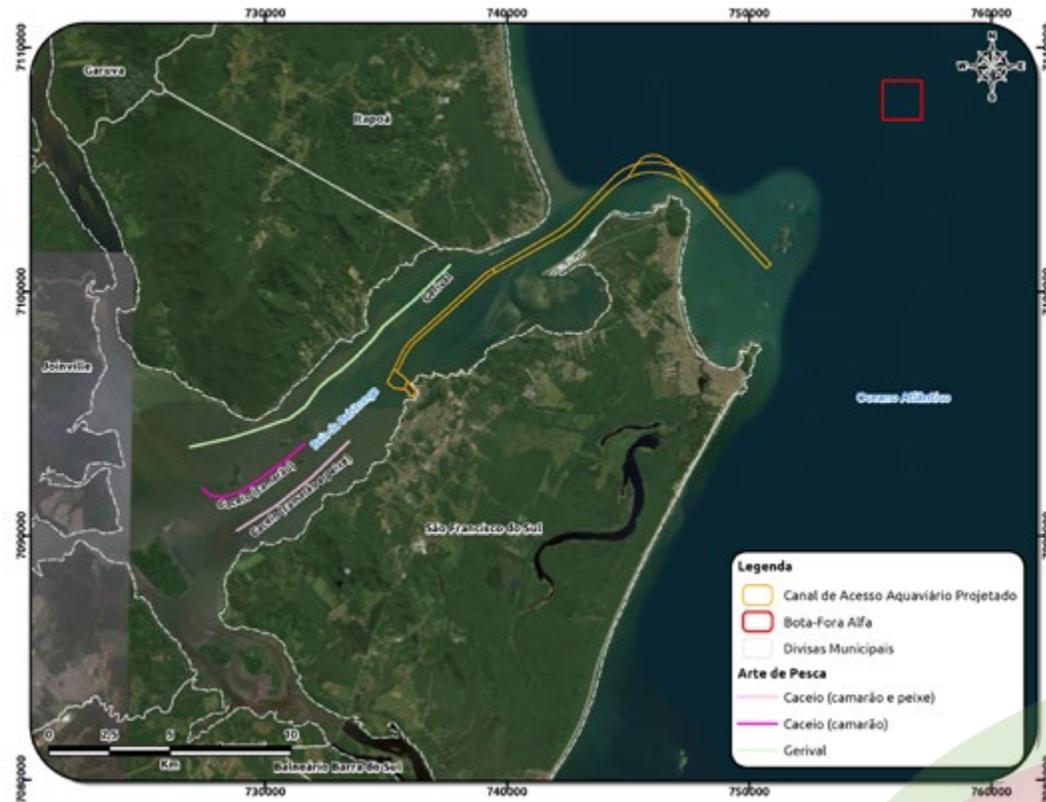


Figura 29. Áreas de pesca utilizadas pelo pescador #34.

## MONITORAMENTO DO TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES E ATIVIDADES NA BAÍA DA BABITONGA

O monitoramento do tráfego de embarcações foi subdividido entre os 02 (dois) pontos fixos de observação, sendo um mais interno com 13 áreas (Ilha do Araújo de Fora, Figura 30) e outro registrando o tráfego na região da desembocadura da baía da Babitonga com 9 áreas (próximo ao Porto Itapoá, Figura 31).

Os resultados para o período analisado sugerem que na porção mais interna da baía, entre os meses de fevereiro a maio, as áreas 12 e 13 foram as que apresentaram o maior percentual de ocorrência (acima de 25%), concentrando a maior parte das embarcações artesanais que operam na pescaria de camarão com a arte de pesca gerival, seguidas pelas áreas 3, 7, 8 e 10, com percentuais de ocupação variando de 5% e mais de 25%, com predomínio das pescarias de gerival, tarrafa e redes. Entre os meses de junho e dezembro, há maior ocupação das embarcações artesanais nas áreas 8 e 10 (frente ao Porto de São Francisco do Sul), com predomínio das pescarias com linha/molinete seguidas pelas redes, sendo que a pescaria do camarão com gerival aparentemente apresenta pequeno

deslocamento para as áreas 1, 3 e 6, com menores ocupações, porém, com mais registros desta arte de pesca.

Na região da desembocadura da baía, local de entrada e saída de navios ao complexo portuário, onde a atividade de pesca é limitada, foram analisados apenas os dados de ocorrências das embarcações por área. Os resultados não demonstraram

um padrão de ocupação, sendo as áreas 1, 2 e 3 (canal-desembocadura) sempre as de maior ocupação apresentando percentuais acima de 25%. A área 5, ao lado do Porto de São Francisco do Sul, aparece em seguida com percentuais acima de 25% de ocupação entre os meses de abril e maio, e entre 15% e 25% entre os meses de junho a dezembro.

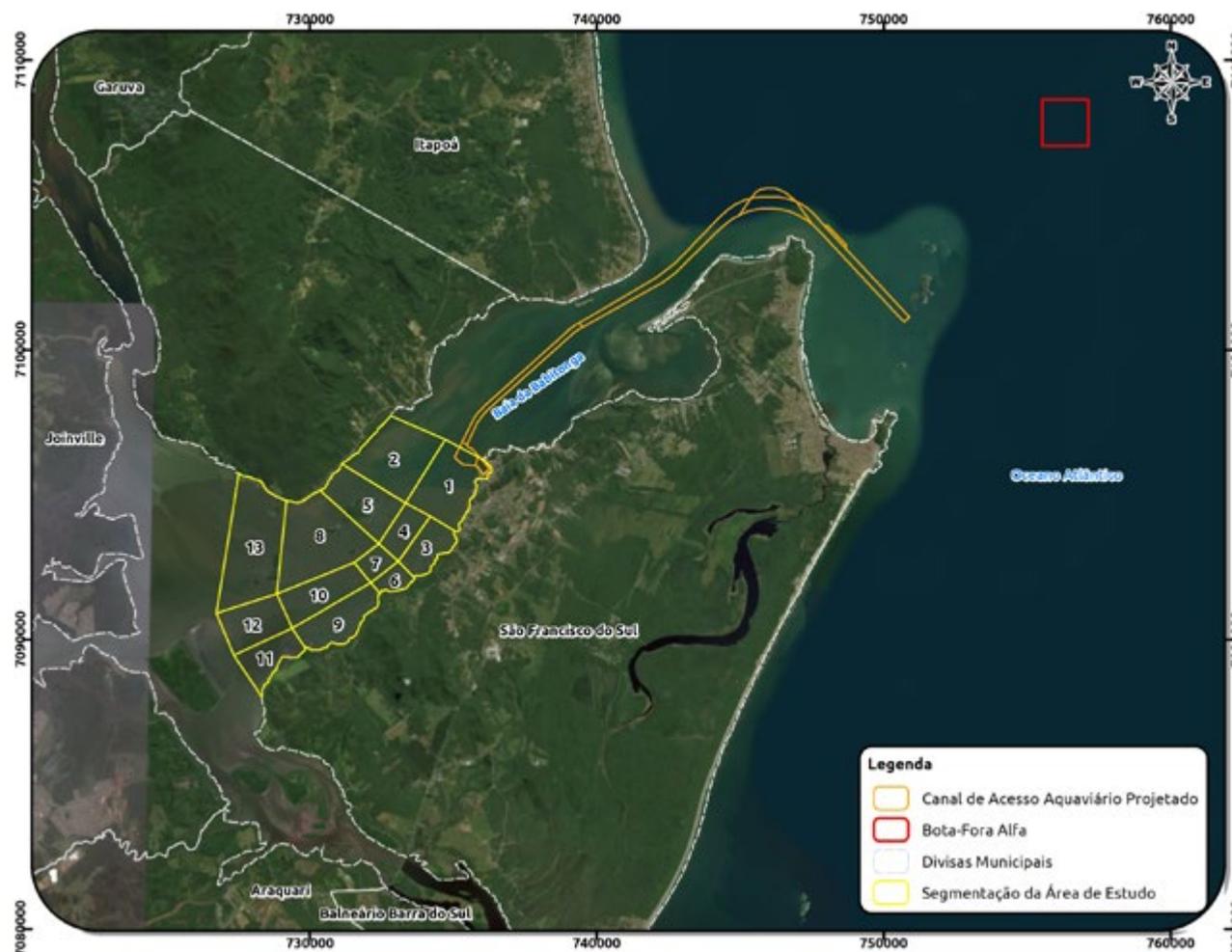


Figura 30. Segmentação da área monitorada para o tráfego de embarcações em treze (13) setores. Ponto fixo de observação instalado na Ilha do Araújo de Fora, no ponto de intersecção das áreas 3, 4, 6 e 7.

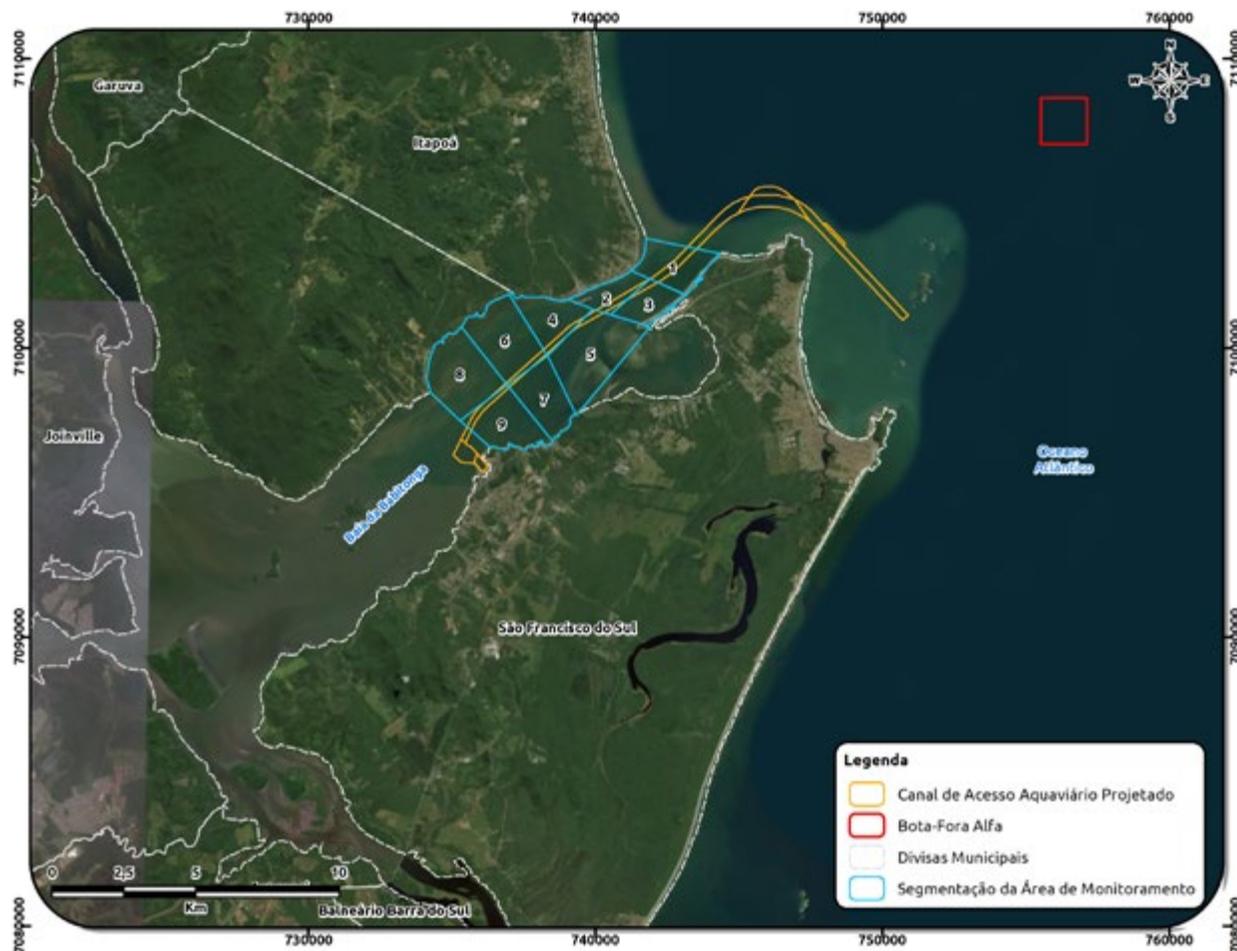


Figura 31. Segmentação da área monitorada para o tráfego de embarcações em nove (9) setores. Ponto fixo de observação instalado ao lado do Porto Itapoá.

## MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DAS ROTAS DE PESCA E PRINCIPAIS PESQUEIROS

De modo geral, existem dois tipos distintos de áreas preferenciais de pesca na baía da Babitonga: os pesqueiros compostos de lajes, onde os petrechos

de pesca mais utilizados são o espinhel, a linha de mão e a rede fundeada; e os pesqueiros de caceio, que necessitam de uma área de fundo inconsolidado, “sem tantos obstáculos”.

Para a elaboração do mapa participativo foram utilizados pescadores das comunidades de pesca da Praia do Lixo e Laranjeiras, que coletivamente foram

indicando as principais lajes e pontos pesqueiros no interior da baía.

Foi observado que existe uma grande diversidade de estilos e petrechos de pesca ao longo das comunidades pesqueiras do entorno da baía, sendo que as principais áreas de pesca podem ser visualizadas na Figura 32. As principais pescarias realizadas pelos pescadores artesanais são: caceio de camarão, principalmente realizada ao longo da orla do estuário; pesca de caceio fundeado, já em áreas um pouco mais profundas e próximas ao canal de navegação; a pesca de linha de mão; o espinhel; e a rede fundeada, praticada próxima dos pontos onde há lajes.

Outra prática realizada é a coleta de berbigão nas coroas e nas áreas mais próximas a abertura da barra do estuário, coleta de bacucu e marisco nas áreas mais internas da baía, assim como também deve-se citar o caranguejo, catado nos manguezais da franja da Babitonga e adentrando os rios que compõem o complexo estuarino da baía.



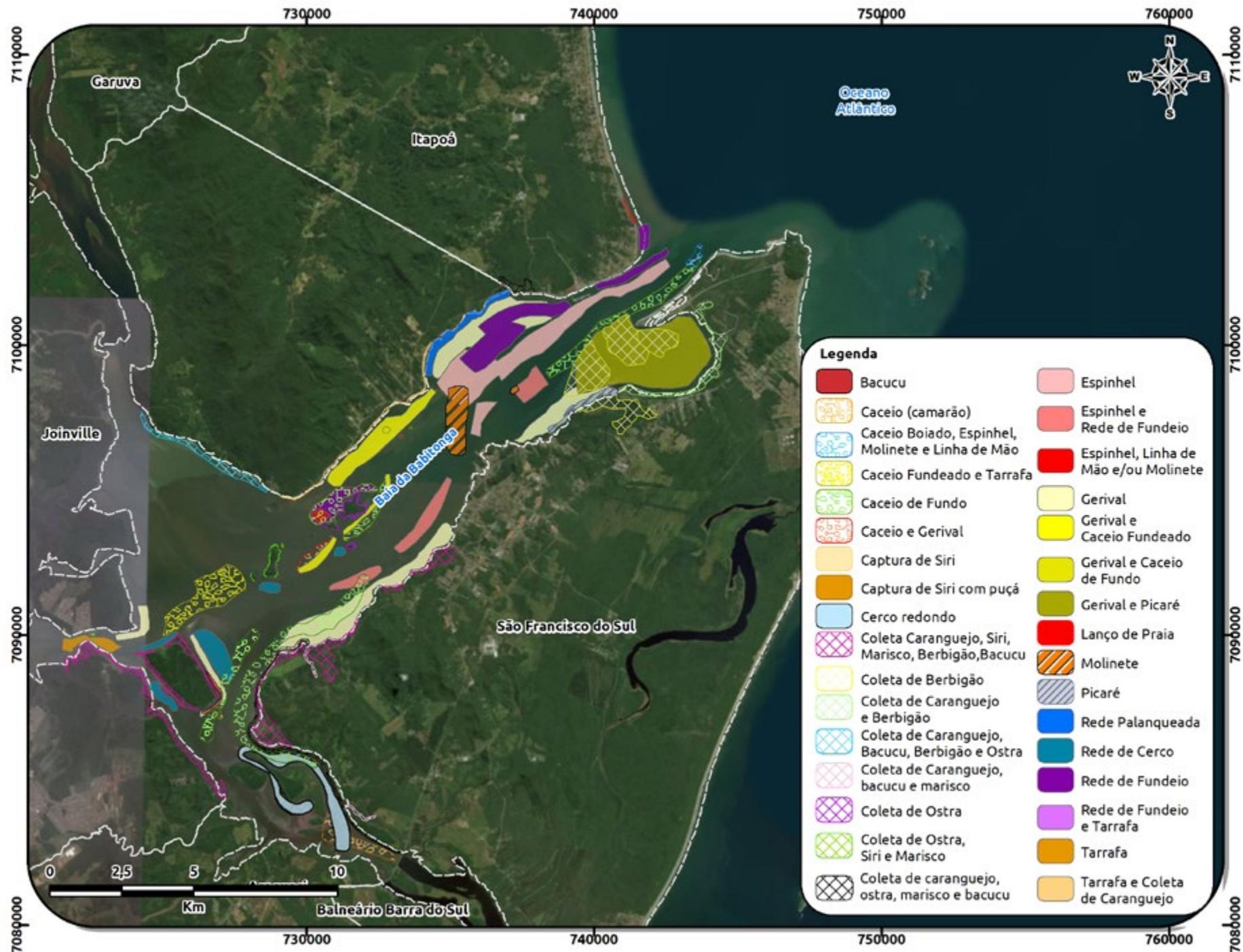


Figura 32. Mapa contemplando todas as áreas que os pescadores abordados neste estudo indicaram como áreas preferenciais de pesca, na baía da Babitonga.

## MONITORAMENTO DOS DESEMBARQUES PESQUEIROS

Para o período entre 2016 e 2018, o monitoramento dos desembarques pesqueiros abrangeu 757 desembarques, sendo 290 entrevistados por São Francisco do Sul e 467 por Itapoá.

As embarcações atuaram com pesca de peixes na região da plataforma costeira adjacente à baía da Babitonga, com uso dos petrechos de emalhe, linha, arrasto de praia e arrasto duplo com tangones, representando 65,39% do total das entrevistas com alvos em peixes, com maior importância de Enchova, Robalo, Linguado e Tainha, com destaque também para Pescada, Pescadinha, Corvina, Espada, Papa-Terra, Paru e mistura. Paralelamente, 34,61% das entrevistas de desembarques monitoradas atuaram com arrasto duplo com tangones, a grande maioria na pescaria do camarão sete barbas, poucos com alvo também nos camarões branco e rosa.

Com relação aos tipos de embarcações utilizadas por estes pescadores neste período, os mais comuns foram as bateiras (34,87%), seguidas pelas canoas (31,97%), botes (29,85%), lanchas (2,64%), e baleeiras (0,66%).

Portanto, foi observado que a pesca é alternada ao longo do ano e boa parte dos pescadores acompanha as safras, variando as práticas e os recursos. Por outro lado, existem pescadores que se dedicam praticamente a uma pescaria, mais comum na pesca do camarão fora da baía. Através das informações levantadas foi possível identificar nove (9) distintas áreas na plataforma costeira adjacente à baía da Babitonga (Figura 33): (1) Maresia; (2) entre Barra do Saí e Itapema do Norte; (3) frente a Itapema do Norte; (4) entrada do canal da Babitonga; (5) Praia Grande; (6) frente à Ilha das Garças; (7) Guaratuba - frente ao Cristo; (8) frente à Barra do Saí; e (9) entre Maresia e o canal da Babitonga.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESCA ARTESANAL

Verificou-se com os estudos desenvolvidos que a pesca artesanal na região das áreas de influência do empreendimento em análise se mostrou de dois diferentes tipos: uma a pesca artesanal desenvolvida no interior da baía (próxima ao canal de navegação, na parte interna da baía) e outra a pesca artesanal realizada na plataforma costeira adjacente à desembocadura deste estuário. Averiguou-se que as diferenças não estão apenas nas áreas de pesca, como também nos tipos de embarcações, potência do motor,



Figura 33. Áreas de pesca utilizadas na plataforma costeira adjacente à desembocadura da baía da Babitonga pelos pescadores entrevistados nos desembarques pesqueiros entre 2016 e 2018, identificadas através de mapa participativo.

espécies-alvo, petrechos utilizados, entre outros. Assim, conhecendo e monitorando os diferentes aspectos da pesca realizada na área de influência, é possível organizar um processo de gestão do espaço, respeitando cada integrante e seus interesses, de forma a focar na conservação ambiental do estuário baía da Babitonga.



## O TURISMO EM SÃO FRANCISCO DO SUL

São Francisco do Sul é um dos destinos turísticos mais visitados de Santa Catarina. A cidade respira história em seu conjunto urbanístico e arquitetônico e conta com mais de 400 imóveis tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). O município ainda preserva o clima tranquilo de outros tempos, apesar de possuir um dos mais importantes e movimentados portos do país. Todavia, além do Centro Histórico, outras atrações merecem ser apreciadas, como as praias, cachoeiras, manguezais, dunas, restingas, lagoas e florestas de Mata Atlântica.

Atualmente a cidade oferece principalmente o turismo de sol e praia, durante a alta temporada do verão, caracterizado como turismo de massa. Inúmeros transtornos para os moradores locais acabam ocorrendo, em virtude do aumento populacional extremado e as carências nos serviços e infraestruturas públicas, entre elas: abastecimento de água; balneabilidade das praias prejudicada pela inexistência de sistema de esgotamento sanitário e o tráfego de veículos intenso congestionando a única via de acesso à cidade.



Figura 34.. A = Museu Histórico de São Francisco do Sul; B= Mercado Municipal de São Francisco do Sul; C= Trilha do Parque Ecológico Municipal Celso Amorim Salazar Pessoa; D= Hotel Zibamba; E= Orla da praia do Mota, na Babitonga (Foto de Anderson Neomar Gomes); F = Trapiche da praia do Mota (Foto de Anderson Neomar Gomes); G= Artesanato exposto nos quiosques em frente ao trapiche público de São Francisco do Sul e H = Centro Cultural.



Figura 35. A= Embarcação de transporte de passageiros entre São Francisco do Sul e Itapoá; B= Festilha - Festa tradicional da ilha (Foto de Anderson Neomar Gomes); C= Apresentação do Boi-de-Mamão durante a Festilha (Foto de Anderson Gomes); D= Pôr do sol no Bar do Zuru's, em frente a baía da Babitonga, na praia do Mota; E= Praia do Calixto do Balneário de Paulas; F= Hotel VillaReal no Bairro dos Paulas; G= Praça da laje e portinho em frente ao bar do Prego - Paulas e H = Canoa à vela navegando nas águas da Babitonga, Centro Histórico da cidade no fundo.

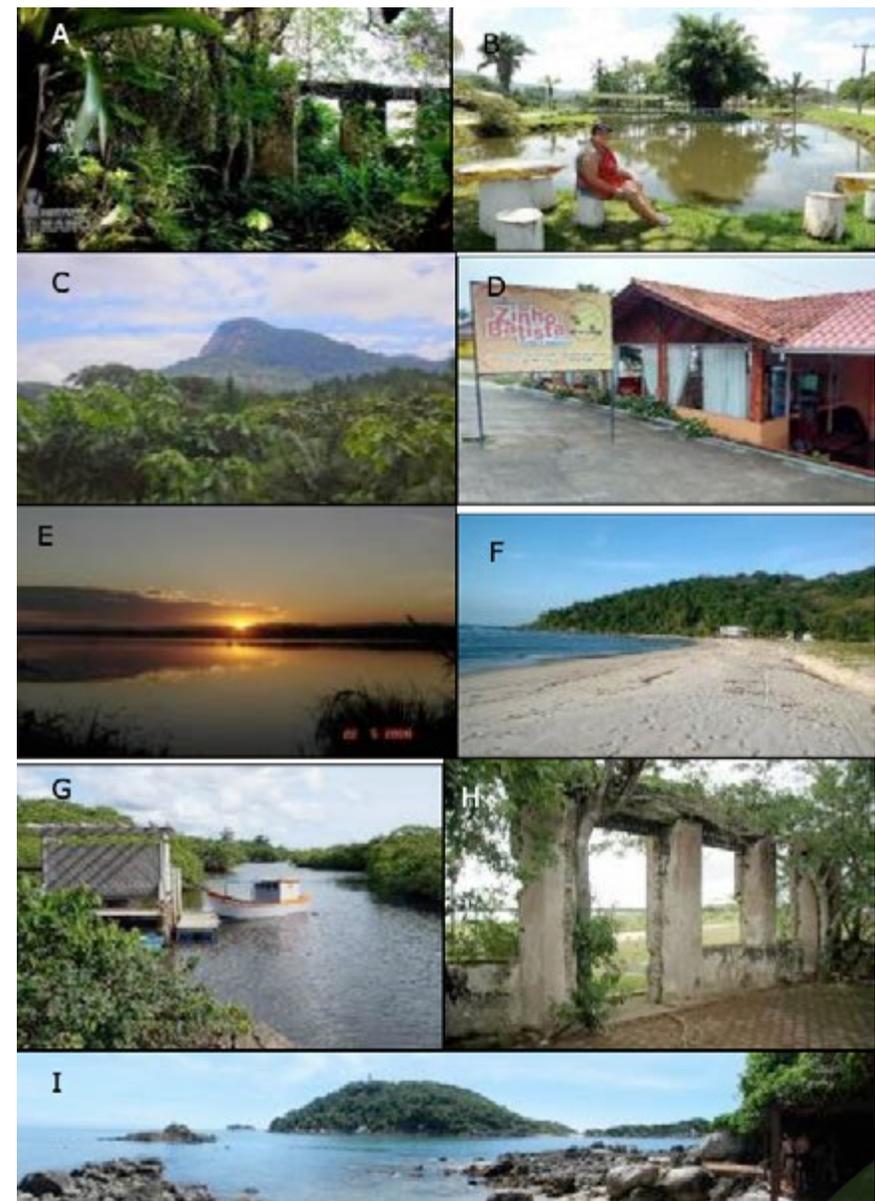


Figura 36. A= Ruínas do falanstério do Saí; B= Pesque pague na Vila da Glória; C= Morro do Canta Galo; D= Restaurante tradicional do Estaleiro; E= Vista do pôr-do-sol no rio Acaraí; F= Praia do forte, fora da temporada de verão, e morro João Dias no fundo; F= Canal do Capri, ideal para o abrigo e atracação de embarcações; G = Ruínas do leprosário, no Capri e H = Arquipélago das Graças.

## O TURISMO EM ITAPOÁ

Pela localização e morfologia de Itapoá, com 32 km de extensão de praia, este configura-se um município fundamentalmente de caráter turístico de sol e mar. Os principais balneários existentes em Itapoá são os seguintes: Barra do Saí, Itapema do Norte, Pontal do Norte e Figueira do Pontal.

Devido à sazonalidade, a atividade turística ocorre de forma mais enfática no período de veraneio, de dezembro a março. Isso pode ser verificado no aumento populacional percebido nesses meses. A Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Itapoá estima que, nos picos de alta temporada, nos meses de verão, com ênfase à semana da virada do ano e do carnaval, a população flutuante atinja em torno de 200.000 habitantes, e que no restante da alta temporada (de dezembro a fevereiro), permaneça em aproximadamente 43.000 pessoas.



Figura 37. A= Vista aérea da Praia Central; B= Praia Barra do Saí; C= Vila da Glória; D= Reserva Ecológica Volta Velha; E = Ferry Boat para São Francisco do Sul; F= Farol do Pontal; G= Deck Terceira Pedra na Praia Itapema do Norte; H= Baía da Babitonga com esportes náuticos.

## USO DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO

Os mapas da Figura 38 e da Figura 39 ilustram a classificação supervisionada do uso do solo da área de estudo para a década de 1980 e 2017, respectivamente. Percebe-se a evolução do modo de uso e ocupação do solo ao longo de aproximadamente 40 anos para toda a região da baía da Babitonga, em especial, os municípios de São Francisco do Sul, Itapoá, Balneário Barra do Sul e Araquari. Constata-se, portanto, que ainda há uma porção considerável de área preservada nos municípios.

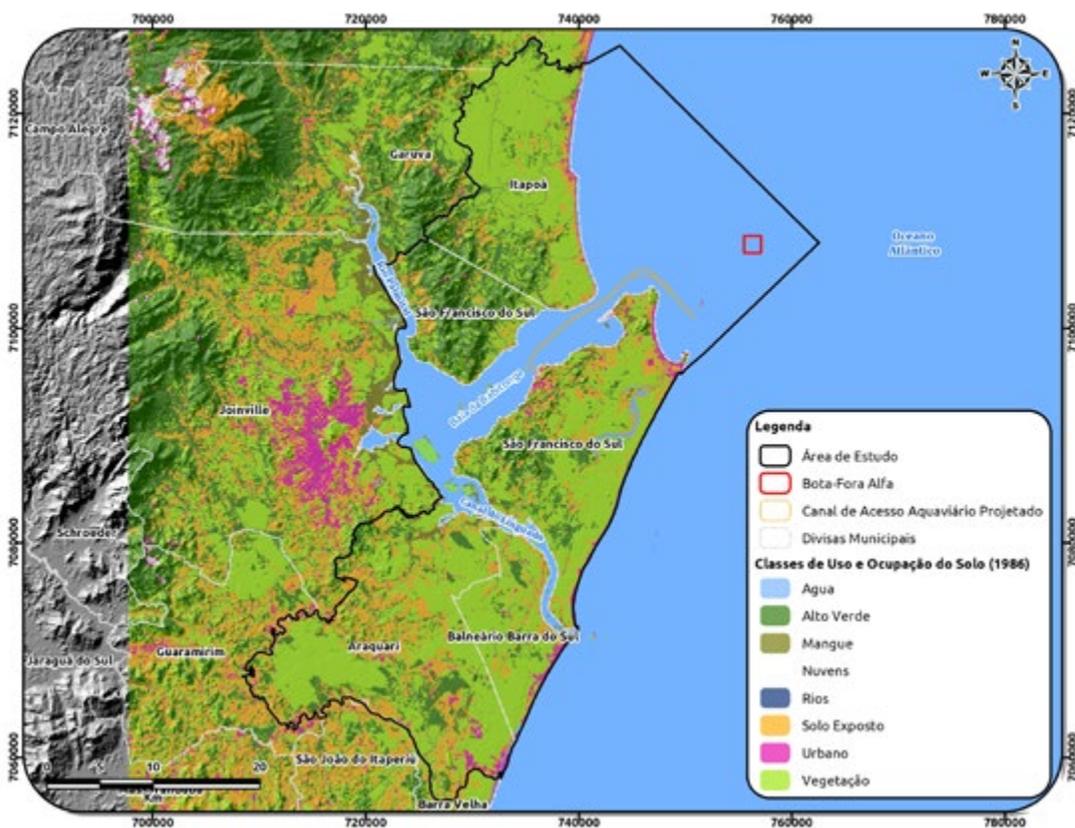


Figura 38. Uso do Solo dos municípios da área de estudo na década de 1980.

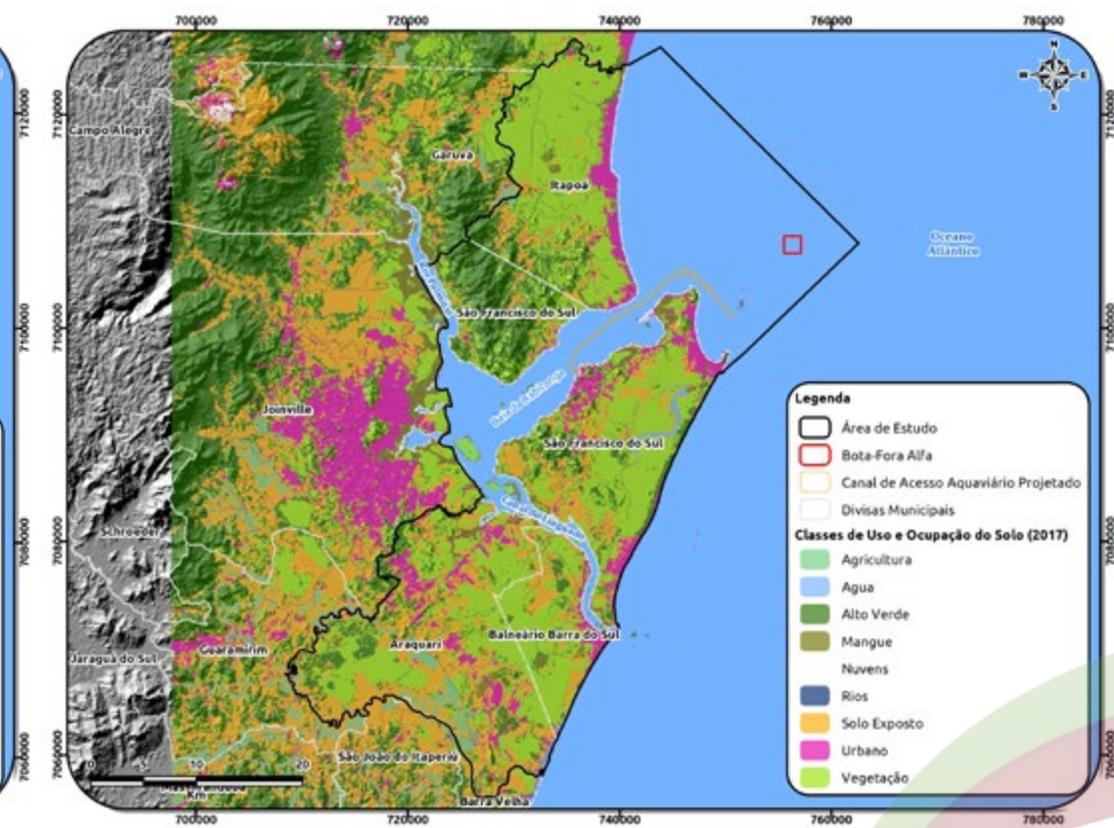


Figura 39. Uso do solo dos municípios da área de estudo em 2017.

## MOBILIDADE URBANA

Foram identificados e mapeados os aglomerados populacionais e equipamentos públicos (escolas e postos de saúde) localizados no entorno das vias que dão acesso aos portos de São Francisco do Sul e Itapoá (Figura 40).

Percebe-se que no acesso ao Porto de São Francisco do Sul os principais aglomerados e equipamentos públicos já se encontram instalados bem próximo do complexo portuário, em especial nas localidades do Rocio Grande, São José do Acaraí e Centro Histórico, áreas consolidadas. Entretanto, ao longo da rodovia BR-280, pode-se perceber outros aglomerados urbanos, porém, poucos equipamentos públicos.

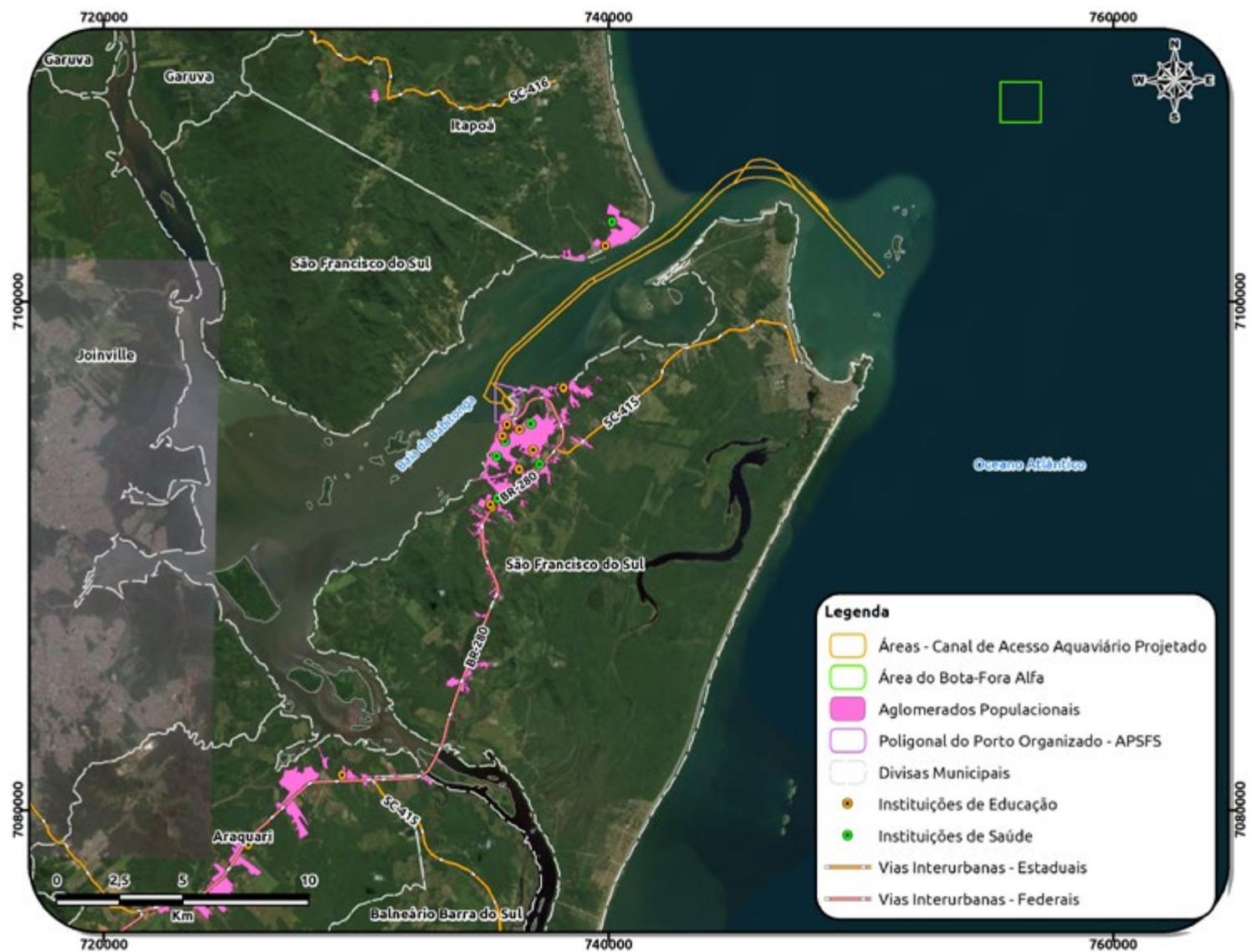


Figura 40. Aglomerados populacionais e equipamentos públicos (escolas e postos de saúde) interceptados ou localizados no entorno da BR-280, principal via de acesso ao Porto de São Francisco do Sul e próximos a via de acesso ao Porto Itapoá.

## PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS, CULTURAIS E ARQUEOLÓGICOS – SÃO FRANCISCO DO SUL E ITAPOÁ

O Município de São Francisco do Sul pode ser considerado o mais importante patrimônio cultural de Santa Catarina em decorrência do fato de que remonta desde o início da colonização brasileira.

O Centro Histórico de São Francisco do Sul foi tombado em 1987 pelo IPHAN, sendo registrado nos livros arqueológico, etnográfico e paisagístico e histórico, não só por se tratar de uma “criação notável e representativa da

vida da organização social de um povo”, mas também por sua particular forma de assentamento no sítio físico, mantida de maneira bastante íntegra durante toda sua história.

Ainda quanto aos aspectos históricos, cabe ressaltar que existe no município o registro de 47 sítios (Figura 41). Estes valores demonstram ainda o importante valor arqueológico do município, no entanto, alguns destes sítios já foram completamente destruídos pela ação antrópica.

Entre as principais ações, festividades, costumes e lugares que são destacados como aspectos históricos e culturais importantes do Município de Itapoá, destaca-se o “Evento Mais Que Morador”,

resultante da organização comunitária. Este evento, recentemente ganhou novos ares com a promoção do Porto Itapoá, através de um Programa de Educação Ambiental, o qual busca resgatar manifestações culturais tradicionais da comunidade do Pontal do Norte e da Figueira do Pontal.

Entre elas estão a realização de receitas tradicionais como a moqueca de tainha e cambira (peixe seco), a apresentação de Dança de Fandango Chimarrita, uma dança típica do local, e o artesanato desenvolvido pelo Clube de Mães do Pontal e da Figueira e da Oficina de Artes da Colônia de Pescadores Z-01.



De acordo com a última compilação de dados sobre a ocorrência de sítios arqueológicos nas imediações da baía da Babitonga, publicada por MASJ (2004), há um conjunto de cento e cinquenta e sete sítios, em sua maioria sambaquis. Somente na ilha de São Francisco do Sul estão cadastrados quarenta e quatro sambaquis, duas oficinas líticas e um abrigo sob rocha, entretanto, apenas um sítio arqueológico histórico consta no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA (*on line*) do IPHAN: Praia do Inglês (São Francisco do Sul).

Através das pesquisas realizadas no banco de dados do IPHAN e no livro de Farias & Kneip (2010), foram identificados 26 sítios arqueológicos pré-históricos em Itapoá.

Na Figura 41 é possível identificar os principais sítios arqueológicos cadastrados para a região da Babitonga e seu entorno. Destaca-se a grande quantidade às margens do canal do Linguado e no interior da baía. Em especial, chama-se atenção a localização dos sítios sob território dos municípios abordados no presente estudo.

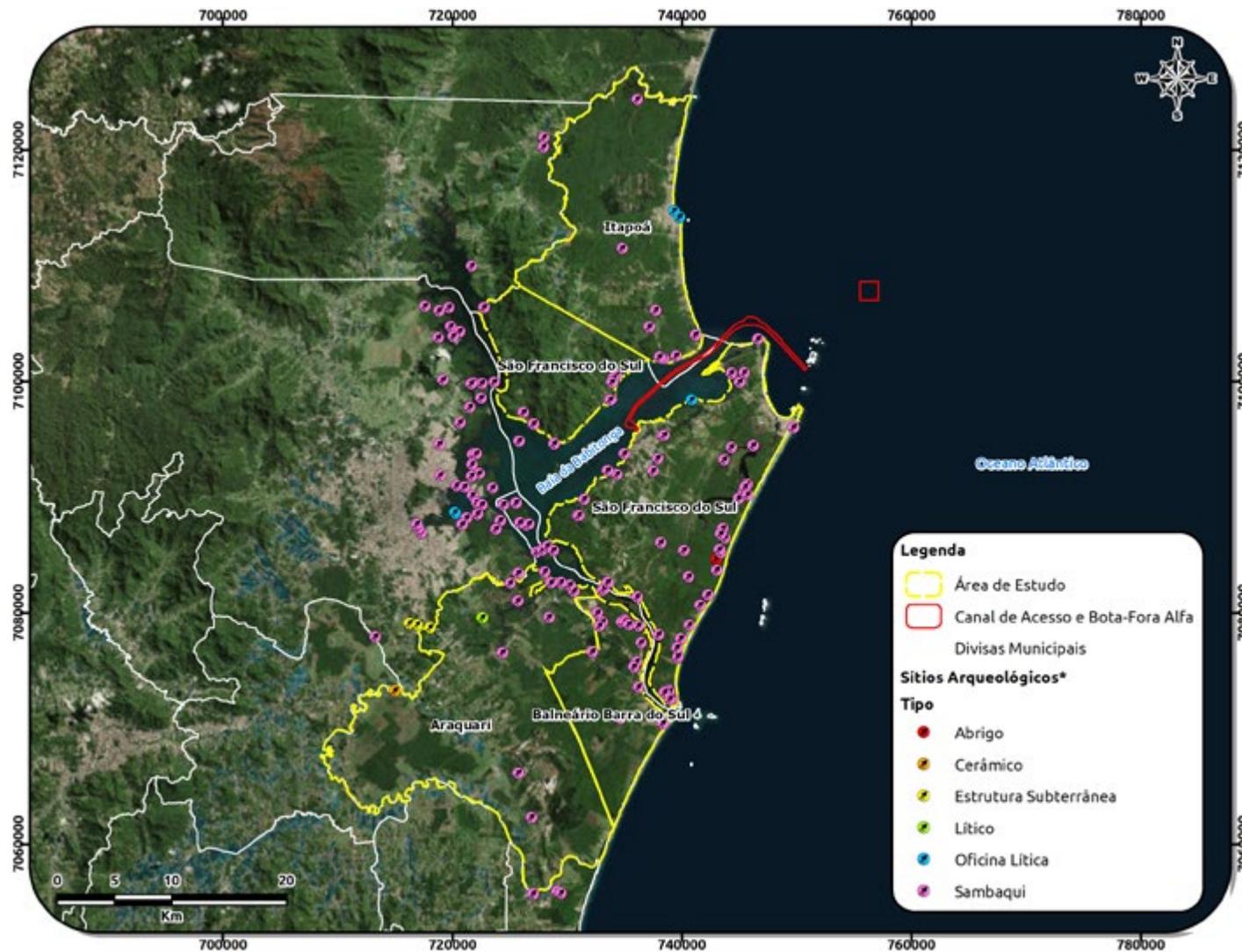


Figura 41. Localização dos sítios arqueológicos identificados na região do estudo e proximidades.

## TERRAS INDÍGENAS DE SÃO FRANCISCO DO SUL

O Estado de Santa Catarina, de acordo com os dados da FUNAI, apresenta hoje uma população indígena de 5.651 habitantes<sup>1</sup>. As etnias indígenas que vivem em Santa Catarina são: Guarani, Guarani-Mbyá, Guarani-Nhandeva, Kaingang e Xokleng.

Existem duas comunidades indígenas instaladas em São Francisco do Sul, a Terra Indígena Morro Alto e uma área de ocupação em estudo: YvyJu/Reta. O núcleo de ocupação da TI Morro Alto se localiza numa única aldeia – Laranjeiras e está inserida na história de vida e de “andanças” da família extensa de Benito Oliveira, um líder religioso de reconhecimento e respeito entre os Guarani.

Na Figura 42 é apresentada a localização dos limites propostos à TI Morro Alto e a aldeia Yvy Ju/Reta.

<sup>1</sup> Dados atualizados pelo IBGE (Censo Demográfico-Dados Preliminares 2010) indicam que a população indígena atual do Estado de Santa Catarina é de 16.041

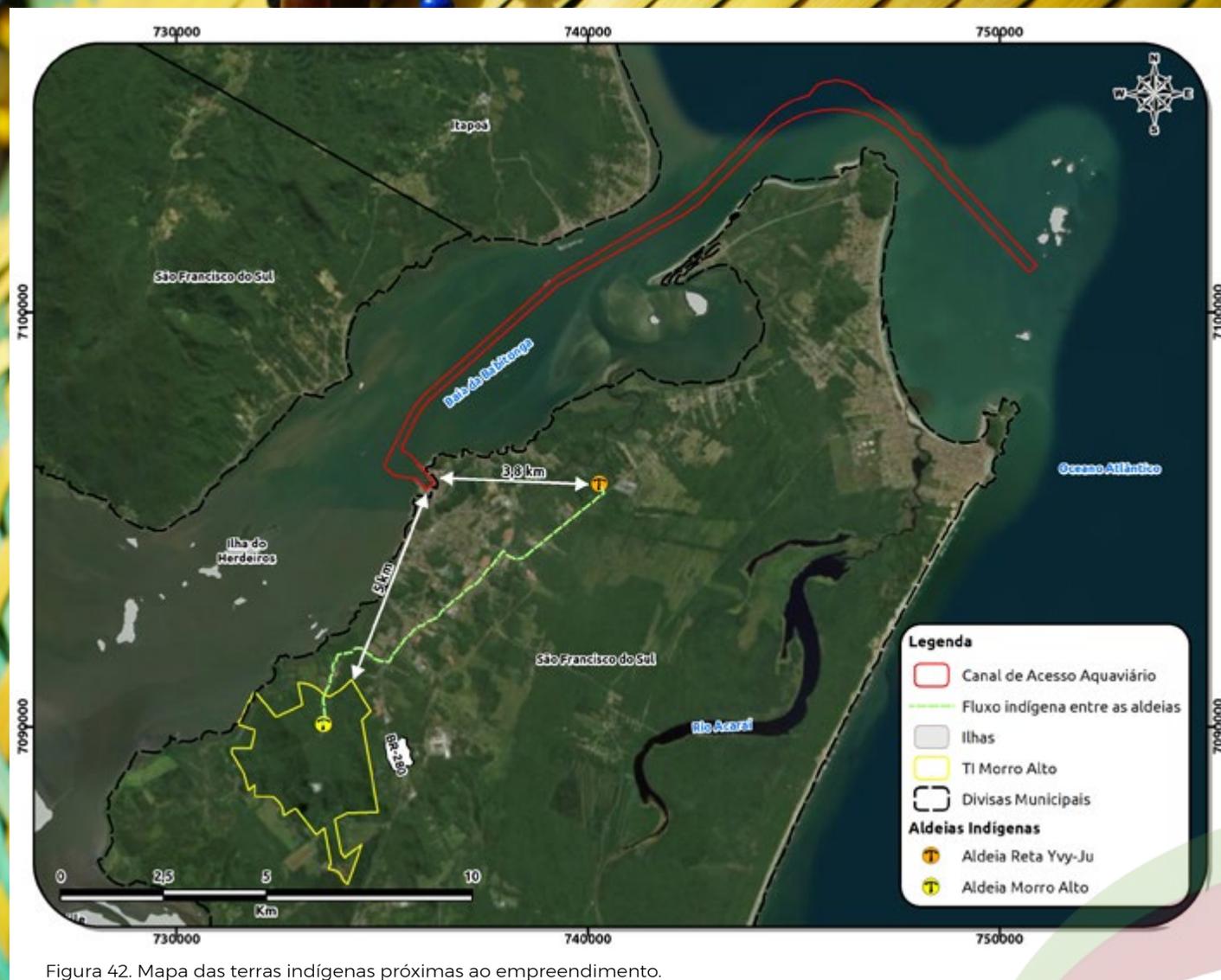


Figura 42. Mapa das terras indígenas próximas ao empreendimento.

## DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARTICIPATIVO - DSAP

O estudo do DSAP foi baseado na IN N°2 de 2012 do IBAMA, na qual foi desenvolvido uma pesquisa de caráter participativa através de entrevistas semiestruturadas (questionário, mapa e termo de autorização).

Através da pesquisa participante, o DSAP provê ao Estudo de Impacto Ambiental um caráter mais democrático. Nele as ações prioritárias são escolhidas coletivamente, a partir da problematização da realidade local e o comprometimento dos grupos sociais, do empreendedor e do órgão licenciador. O DSAP esclarece os conflitos (potenciais e explícitos) e sugere medidas para que haja de fato o controle social sobre as decisões que definem o uso dos bens ambientais pela sociedade.

O objetivo geral do DSAP foi diagnosticar, junto aos grupos e atores sociais das áreas de influência do projeto da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul os possíveis impactos a serem causados na fase de readequação e operação do empreendimento. Objetivou-se, também, diagnosticar as potencialidades locais,

visando então construir, de forma participativa, os projetos de mitigação e/ou compensação socioambientais constantes no Programa de Educação Ambiental.

A pesquisa foi dividida em duas etapas:

**(1)** percepção da população em relação ao empreendimento, com a participação de 45 atores sociais de São Francisco do Sul e Itapoá;

**(2)** percepção da população em relação aos processos erosivos e utilização do material da dragagem para engordamento das praias, com a participação de 55 atores sociais de São Francisco do Sul e Itapoá.



▲ Entrevistas com pescadores da Praia do Forte (São Francisco do Sul).



▲ Entrevista com pescadores da praia da Enseada (São Francisco do Sul).

ETAPA 1	ETAPA 2
Percepção da população em relação a dragagem	Percepção da população em relação a erosão praial
Percepção da população em relação a erosão praial	55 atores sociais de SFS e Itapoá
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 lideranças municipais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 lideranças municipais</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 26 pescadores e maricultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 39 moradores locais</li> </ul>



▲ Entrevista com pescadores da foz do rio Acaraí (São Francisco do Sul).



▲ Entrevista com técnico da Epagri sobre o estado atual da maricultura na região.



▲ Entrevista com liderança representativa da classe dos trabalhadores portuários.

## PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO

A partir da aplicação das entrevistas semiestruturadas compreendeu-se a situação socioambiental dos municípios de São Francisco do Sul e Itapoá e sua relação com o complexo portuário da região, compreendido pelo Porto Organizado de São Francisco do Sul e o Porto Itapoá. Assim como a relação das comunidades lindeiras à região da baía da Babitonga e seu entorno próximo, mais precisamente, as comunidades pesqueiras de São Francisco do Sul, Itapoá e Balneário Barra do Sul.

Com esta metodologia foi possível averiguar com maior clareza a percepção socioambiental das principais lideranças e grupos sociais do local sobre o empreendimento, com ênfase aos pescadores artesanais profissionais que pescam dentro e fora da baía da Babitonga.

A seguir apresentam-se todos os impactos indicados pelos entrevistados, as especificações, e caso o impacto se caracterizar como negativo, foram indicadas as medidas mitigadoras.

## DINÂMICA ECONÔMICA

De uma forma geral, na classificação “dinâmica econômica” os impactos relatados pelos entrevistados no DSAP foram, na sua maioria, de caráter positivo (Tabela 05).

Apenas um impacto foi considerado negativo nesta categoria, o de que a dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso trará apenas condições favoráveis para atracação dos navios maiores no Porto Itapoá e não em São Francisco do Sul. Conforme relatos, o Porto de São Francisco do Sul, por não possuir um berço de atracação adequado para navios maiores, não será tão beneficiado, portanto, na visão de alguns dos entrevistados essa obra não trará benefícios econômicos para São Francisco do Sul, mas sim, para Itapoá. Outro apontamento destacado pelos entrevistados é de que, além de melhorar o canal de navegação é preciso modernizar o Porto Público para tornar a movimentação das cargas mais eficiente. Essa opinião pode ser confirmada na fala do entrevistado:

**“Não adianta arrumar o canal e não arrumar o porto. O navio não vai descarregar mais rápido, pois precisa arrumar tudo”.**

Ainda em relação à dinâmica econômica, os impactos positivos citados foram o “desenvolvimento econômico” e “maior movimentação financeira” provenientes de um aumento da operação portuária, além da “maior arrecadação de impostos e taxas”. A maioria dos entrevistados considera o Município de São Francisco do

Sul e seus moradores locais dependentes economicamente, direta e indiretamente, da cadeia produtiva portuária.

Na Tabela 05 seguem medidas para mitigar os impactos mencionados, sugeridos pelos próprios pescadores entrevistados.

Tabela 05. Impactos citados pelos entrevistados no âmbito da dinâmica econômica local.

CATEGORIA	CARÁTER	IMPACTO	ESPECIFICIDADE	MEDIDAS SUGERIDAS PELA POPULAÇÃO
DINÂMICA ECONÔMICA	Positivo	Desenvolvimento econômico e movimentação financeira	Desenvolvimento de toda a cadeia produtiva portuária na região, além do comércio local e prestação de serviços.	
	Positivo	Arrecadação municipal de tributos	Movimentação de navios maiores, maior movimentação de carga, maior arrecadação tributária.	
	Negativo	Melhora as condições para atracação de navios maiores somente para o Porto Itapoá	O Porto de São Francisco do Sul não possui berço de atracação adequado para navios maiores.	

## DINÂMICA ESPACIAL E POPULACIONAL

Nesta categoria foram citados dois impactos, um de caráter positivo e outro negativo (Tabela 06). O impacto de caráter positivo foi a “melhoria na segurança da navegabilidade”.

Para um dos entrevistados com relação direta com o setor portuário e navegação dos navios, a readequação do canal será positiva em todos os sentidos, o mesmo declarou em sua entrevista: “só tem melhoria, nota 10 para o projeto e não tem nenhum impacto”.

O desenvolvimento portuário resultante da obra de adequação do canal poderá aumentar o número de embarcações que utilizam o sistema portuário da região, além de aprimorar a segurança da

navegação, reduzindo riscos ambientais e operacionais, e acrescentando assim a confiança e a demanda de toda a cadeia logística pelo Complexo Portuário de São Francisco do Sul. Poderá acontecer, por conseguinte, um aumento do conflito pelo uso do espaço entre pescadores e portuários. Este foi o impacto de caráter negativo citado nesta categoria, confirmado pelo comentário do pescador artesanal, quando demonstrou sentimento de indignação, referente à diminuição da área de pesca por conta da maior movimentação de embarcações e possíveis instalações de novos portos na baía de Babitonga.

**“Não temos mais espaço, estamos ficando encurralados”.**

**“Quanto mais cais, menos área para o pescador, estão cercando o pescador”.**

No entanto, mediante o desenvolvimento do comércio marítimo e da ampliação dos navios utilizados nas principais rotas comerciais, as adequações no sistema aquaviário otimizam a segurança da navegação e permitem a realização de manobras portuárias na região. A “maior agilidade e segurança na operação portuária” a serem obtidos, com a readequação do canal foi um dos impactos positivos destacados nas entrevistas.

A seguir, na Tabela 06, seguem medidas para mitigar os impactos mencionados, sugeridos pelos próprios entrevistados.

Tabela 06. Impactos mencionados em relação à dinâmica espacial e populacional.

CATEGORIA	CARÁTER	IMPACTO	ESPECIFICIDADE	MEDIDAS SUGERIDAS PELA POPULAÇÃO
DINÂMICA POPULACIONAL E ESPACIAL	Negativo	Conflito por espaço.	Aumento do conflito pelo uso do espaço entre pescadores e portuários.	1. Programa de sinalização na área da dragagem e nas áreas dos bota-foras (ativo e inativos). 2. Programa de Comunicação Social. 3. Projeto de Gestão Compartilha da Pesca na baía Babitonga.
	Positivo	Facilita a manobra dos navios e reduz a incidência de acidentes no canal de navegação.	Melhoria na segurança de navegabilidade.	

## DINÂMICA DA PESCA ARTESANAL E MARICULTURA

A maioria dos pescadores relatou conflitos diretamente relacionados à atividade de dragagem, na qual apenas dois impactos foram de caráter positivo, os demais foram de natureza contrária às obras (Tabela 07).

Na visão de alguns pescadores o alargamento e aprofundamento do canal de navegação externo, assim como oferecer uma nova inflexão do canal, trará impactos positivos para a pesca, visto que facilitará, na visão de alguns entrevistados, a circulação de água e o deslocamento de organismos para o estuário. Em uma das observações, um pescador relatou:

***“...mais fundo, mais corrente de água, mais circulação melhor para pescar, pois o peixe entra e sai mais”.***

Outro ponto positivo destacado por alguns pescadores que participaram das entrevistas é a atração positiva exercida pelo bota-fora aos peixes, tornando-se um pesqueiro, um atrator de várias espécies de peixes e crustáceos.

O impacto negativo mais citado pelos pescadores está relacionado à “criação de uma área de exclusão de pesca”, principalmente na curva do canal no trecho “externo 2”. E também na região

do bota-fora, onde atualmente é área proibida para a pesca. No entanto, foi relatada a realização de atividades pesqueiras na região, pois a fiscalização é deficitária.

Apesar das relações maduras e consolidadas entre os pescadores artesanais e o empreendimento portuário em São Francisco do Sul, visto o histórico da ocupação pelo Porto Público ser muito antigo, não se pode negar que estas atividades ocorrem no mesmo território, na zona costeira e estuarina, e que por esse motivo acontecem eventualmente disputas e divergências de opiniões. A área de readequação do canal externo é utilizada principalmente na região da curva para a pesca de corvina, sororoca, cavala e linguado pelas comunidades de Itapoá (Figueira do Pontal e Pontal do Norte).

Na verdade, o sistema aquaviário já é considerado uma área proibida para pesca, e os pescadores conhecem tal regramento. Um pescador da comunidade do Paulas relatou o seguinte:

***“Estão cercando o pescador, cada vez menos área de pesca”.***

Diferente das outras áreas citadas pelos pescadores, que já são áreas não permitidas para pesca, como o bota-fora e a bacia de evolução; a região denominada

“trecho 2” atualmente é área de pesca e representa importante pesqueiro para alguns pescadores.

A perda do material de pesca também foi indicada como um impacto negativo. Outra reclamação dos pescadores é a questão sobre a área licenciada para o descarte de sedimentos dragados não estar sinalizada, o que dificulta a sua visualização.

Outro impacto citado foi o provável afugentamento e morte das espécies importantes para a pesca artesanal, como camarão e peixes, em virtude das perturbações físicas e ambientais causadas pela obra da dragagem. Essa redução na captura durante as obras da dragagem causaria, por sua vez, prejuízos econômicos por reduzir a renda familiar.

***“A draga prejudica muito, aparece peixe morto com areia na guelra, lembro da draga de 1976. Reduz a quantidade de peixe para pesca”.***

Outro pescador do bairro Paulas (São Francisco do Sul) comentou:

***“A dragagem sim prejudica, fui duas vezes pescar próximo, mas não encontrei peixe, a draga espanta os peixes”.***

Dessa forma, ressalta-se que o processo de dragagem poderá afastar temporariamente espécies de interesse comercial para os pescadores localizados no interior da baía ou outros pescadores marinhos. Porém, esse impacto é temporário, isso é, as espécies ícticas com capacidade de locomoção afastam-se rapidamente de áreas com maiores ruídos e perturbações, mas certamente que retornam logo após, assim que forem restabelecidas as condições ambientais pretéritas.

Outra ressalva discutida pelos pescadores e maricultores foi a provável formação da pluma de sedimentos remobilizados para a coluna d'água durante a sucção (dragagem) e disposição do material dragado. Os pescadores e maricultores temem que o sedimento do bota-fora

possa ser retrabalhado com as correntes de fundo e então, transportados para a costa, na região onde ocorre a pesca e o cultivo de moluscos, prejudicando a captura das espécies e o crescimento dos organismos nos cultivos. Na fala dos pescadores pode-se perceber essa perspectiva:

***“A água vai ficar suja, levanta aquela areia”.***

O aumento do tráfego de embarcações entre o complexo portuário e áreas de disposição de sedimentos, além do tráfego já existente em função das operações portuárias e as embarcações da Praticagem, foi mencionado pelos pescadores da praia de Itaguaçu e praia do Forte (São Francisco do Sul) como algo negativo:

***“Os barcos dos práticos deveriam passar a 800 metros da praia e respeitar as embarcações pequenas, sem falar no barulho do barco que espanta o peixe”.***

Os ruídos e a poluição sonora gerada pela operação portuária, aumento do tráfego de embarcações e o próprio funcionamento da draga também foram indicados como situações que causam o afugentamento dos peixes. De acordo com as falas dos pescadores do bairro dos Paulas:

***“Nós já tamo garrando nojo, esse barulho do Porto Itapoá o dia todo batendo contêiner, peixe boiero não entra mais, tá sumindo tudo”.***

***“... ano que tem draga não tem peixe. Muito barulho, peixe ouve mais que a gente. Há 30 anos só tinha nosso portinho, ali entrava 2 ou 3 navios por dia (se refere ao Porto de São Francisco do Sul). Hoje aumentou o número de rede, mas o que estragou é o navio, rebocador e draga, muito barulho, mexe com a natureza.”***

Na Tabela 07 seguem medidas para mitigar os impactos mencionados, sugeridos pelos próprios pescadores entrevistados.



Tabela 07. Panorama geral sobre a percepção da população em relação aos impactos para a pesca e maricultura.

CATEGORIA	CARÁTER	IMPACTO	ESPECIFICIDADE	MEDIDAS SUGERIDAS PELA POPULAÇÃO
PESCA E MARICULTURA	Positivo	Facilitar o acesso de peixes ao estuário da Babitonga.	O aprofundamento do canal de acesso à Babitonga facilitará a entrada e saída de peixes e outros organismos marinhos da Babitonga.	
	Positivo	Criação de uma nova área de pesca em torno do bota-fora.	Atração dos peixes exercida pelo bota-fora.	
	Negativo	Área de exclusão de pesca no bota-fora, na curva do canal, na bacia de evolução e 500 metros no entorno dessas áreas.	A curva do canal a ser modificado (canal externo trecho 2), é utilizada atualmente para a pesca, principalmente de corvina, sororoca cavala e linguado pelos pescadores de Itapoá (Figueira e Pontal).  Na área próxima à bacia de evolução é realizada pesca de caceio.	1) Projeto de Gestão compartilhada da pesca na baía da Babitonga; 2) Auxílio na realização de curso de pescador profissional (POP) em parceria com a Capitania dos Portos de SFS; 3) Viabilizar e estruturar a comercialização de pescados em SFS; 4) Indenização aos pescadores; 5) Modificação do traçado na curva do canal, "trecho externo 2", para reduzir o grau de curvatura e evitar aproximações ao pesqueiro localizado entre o Sumidouro e o Morro do Forte; 6) Ações de apoio ao pescador (doação de materiais para a pesca como: capa de chuva, redes, óleo diesel entre outros).
	Negativo	Perda do material da pesca.W	Possibilidade do navio que está realizando a dragagem ou do material despejado estragar as redes dos pescadores, caso a draga não respeite a rota de navegação e o local licenciado para o bota-fora.  Possibilidade dos pescadores não reconhecerem o local da dragagem, por falta de sinalização e colocar as redes em locais impróprios.	1) Draga com rastreamento de satélite, monitoramento e fiscalização 24 horas; 2) Sinalizar as áreas dos bota-fora (atual e inativos) com boias; 3) Subprograma de Comunicação Social aos pescadores.
	Negativo	Afugentamento das espécies alvo da pesca.	Nas proximidades das áreas a serem dragadas costumam pescar principalmente tainha, linguado, camarão, sororoca, entre outras espécies. A redução na captura resultaria em prejuízos econômicos para a renda familiar.	1) Aprimorar a fábrica de gelo no Paulas (SFS); 2) Seleção de tecnologia de dragagem e de época do ano menos impactante à pesca artesanal - não realizar na safra da tainha, sororoca e corvina; 3) Implantar projetos de desenvolvimento de aquicultura; 4) Aprimorar a fábrica de gelo da colônia de pesca Z01 em Itapoá; 5) Projeto gestão compartilhada na pesca na baía da Babitonga (fiscalização); 6) Curso de mecânica para motor de embarcações (centro e popa).
	Negativo	Ressuspensão de sedimento durante a dragagem.	As correntes podem ressuspender os sedimentos e aumentar da turbidez da água. O que pode afetar a maricultura e causar prejuízos para a pesca.	1) Estudar a possibilidade de usar o material dragado para projetos de engorda de praia e combate a erosão costeira; 2) Programa de monitoramento da pluma de sedimentos próximo as áreas aquícolas; 3) Disposição do bota-fora distante cerca de 10 milhas da costa.4) Projeto incentivando o pescador a retirar o lixo do mar, depositar em coletores específicos e receber brindes.
	Negativo	Material despejado pela draga traz em seu conteúdo lixo plástico.	O plástico fica preso nas redes de pesca e atrapalha o rendimento.	
	Negativo	Aumento do fluxo de embarcações.	As embarcações da operação portuária passam com velocidade alta próximo a embarcações pequenas de pescadores artesanais e não respeitam o limite de 800 metros da praia.	1) Reuniões e outras estratégias de comunicação entre a Praticagem, o Porto e os pescadores; 2) A Praticagem deve respeitar a área de navegação, distância mínima de 800 metros da costa; 3) Fomento ao turismo de pesca; 4) Realizar o monitoramento pesqueiro na baía da Babitonga, e propor medidas para melhorar o rendimento; 5) Auxiliar a realização do curso de pescador profissional da Marinha (POP).
	Negativo	Poluição sonora aquática.	Ruídos emitidos pela operação portuária e dragagem afugentam os peixes.	
	Negativo	Dragagem pode alterar os bancos arenosos na entrada da baía.	Os bancos arenosos abrigam espécies bentônicas que mantêm os peixes explorados pela pesca artesanal.	1) Projetos de incentivo ao turismo ecológico e de pesca esportiva.

## MEIO FÍSICO E BIÓTICO

Nestes aspectos, foram apontados apenas impactos negativos (Tabela 8). Um dos impactos indicados foi a preocupação das pessoas entrevistadas com a alteração na hidrodinâmica do local, visto que o local de maior modificação, na curva do canal externo de navegação, apresenta forte influência de maré e corrente, o que pode ocasionar a erosão nas praias do Capri, Sumidouro, Forte e Enseada. Esse receio pode ser observado nos comentários dos pescadores do Forte e da Enseada (São Francisco do Sul):

**“O talude vai aumentar vai desbarrancar e vai acabar com a nossa praia”** (referindo-se à praia do Capri e Sumidouro e Forte)”.

**“Tem muita força d’água no Morro do Forte, pode ser que prejudique a praia, vai comer tudo o morro do Forte, tem que ter um projeto para resolver a erosão da praia”**.

**“Pode ser que o mar arranca a areia da praia e joga no buraco que a draga come”** (referindo a areia da praia da Enseada).

Outro impacto levantado durante as entrevistas diz respeito à possíveis abalos no ciclo de vida e recrutamento nos organismos marinhos, em virtude da operação da draga.

Desta forma, na Tabela 08 seguem medidas para mitigar os impactos mencionados, sugeridos pelos próprios pescadores entrevistados.

Tabela 08. Tabela com os impactos relativos ao meio biótico e físico citado pelos entrevistados.

CATEGORIA	CARÁTER	IMPACTO	ESPECIFICIDADE	MEDIDAS SUGERIDAS PELA POPULAÇÃO
MEIO BIÓTICO/FÍSICO	Negativo	Erosão das praias.	Modificações na batimetria e na morfodinâmica pode alterar a hidrodinâmica na região da desembocadura da baía da Babitonga.	1.Programa de monitoramento de evolução da linha de praia; 2) Monitoramento e estudos para entender a dinâmica costeira; 3) Estudos para compreender a viabilidade da engorda de praia.
	Negativo	Dragagem pode afetar o ciclo de vida, recrutamento nos organismos marinhos.	Morte de organismos marinhos	1) Monitoramento da biota aquática; 2) Optar por uma tecnologia de dragagem menos impactante à vida marinha.

## SUGESTÕES PARA OS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COMUNICAÇÃO SOCIAL E COMPENSAÇÃO PESQUEIRA

Na Tabela 09 foram listadas as medidas sugeridas pela população entrevistada na primeira etapa deste DSAP e que, portanto, reside e/ou desenvolve suas atividades na área de influência direta das obras de dragagem de readequação do canal de acesso do Porto de São Francisco do Sul. E também foram apresentadas as devidas competências para a concretização ou encaminhamento de cada medida sugerida no DSAP.

Tabela 09. Medidas sugeridas pela população para mitigar ou compensar os impactos ambientais do empreendimento.

MEDIDAS SUGERIDA PELA POPULAÇÃO PARA MITIGAR E OU COMPENSAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DRAGAGEM	COMPETÊNCIA
Draga com rastreamento por satélite e monitoramento integral de 24 horas	Compete ao empreendedor
Ações de apoio ao pescador (doar materiais para pesca como: capa de chuva e redes, fornecer óleo diesel para os pescadores)	Ações de compensação pesqueira ou responsabilidade social
Programa de sinalização na área da dragagem e nas áreas dos bota-fora (ativo e inativos)	Compete ao empreendedor em parceria com a Capitania dos Portos
Auxílio na realização de curso de pescador profissional (POP) em parceria com a Capitania dos Portos de SFS	Ação compatíveis à compensação pesqueira em parceria com a Capitania dos Portos
Projeto de Gestão compartilhada da pesca na baía da Babitonga	Ação compatível à compensação pesqueira
Indenização aos pescadores	Decisão compete ao Órgão Ambiental Licenciador
Subprograma de comunicação social aos pescadores	Programa de Comunicação Social
Viabilizar e estruturar a comercialização de pescados em SFS	Compete ao Programa de Compensação Pesqueira através do Programa Desenvolvendo o Pescador
Aprimorar a fábrica de gelo na comunidade dos Paulas (SFS)	Compete ao poder Público pode ser ação da compensação pesqueira
Seleção de tecnologia de dragagem e de época do ano menos impactante à pesca artesanal	Compete ao empreendedor
Implantar projetos de desenvolvimento de aquicultura	Ação compatível à compensação pesqueira
Aprimorar a fábrica de gelo da colônia de pesca Z01 em Itapoá	Compete ao Poder Público pode ser ação da compensação pesqueira
Curso de mecânica para motor de embarcações (centro e popa)	Ação compatível à compensação pesqueira
Projeto de valorização e empoderamento da mulher do pescador	Ação compatível à compensação pesqueira
Estudar a possibilidade de usar o material dragado para projetos de engorda de praia e combate a erosão costeira	Compete ao Órgão Ambiental licenciador
Programa de monitoramento da qualidade da água próximo as áreas aquícolas	Programa de monitoramento da pluma de sedimentos componente do Programa Básico Ambiental -PBA
Realizar um monitoramento pesqueiro na baía da Babitonga, utilizar estudos pretéritos	Ação compete à compensação pesqueira
Projetos de incentivo à pesca esportiva	Compete ao Programa de Compensação Pesqueira como Programa Desenvolvendo o Pescador
Projeto SOS Oceanos	Compete ao Programa de Educação Ambiental

## **PERCEÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS EROSIVOS E UTILIZAÇÃO DO MATERIAL DA DRAGAGEM PARA ENGORDAMENTO DAS PRAIAS**

Nesta segunda etapa do DSAP foram realizadas entrevistas apenas com representantes dos municípios de São Francisco do Sul e Itapoá, os quais estariam mais diretamente envolvidos em relação aos processos erosivos e engordamento das praias.

Os processos erosivos se tornam problemas sociais quando a dinâmica sedimentar de retração interfere nas atividades humanas, nas construções civis ou nos recursos fornecidos pelas praias (lazer e turismo). Neste DSAP, para o Município de Itapoá foram citadas várias adversidades e danos sociais ocasionados pela erosão praial.

***“O rancho de pesca está comendo (fica do lado do farol).”***

***“Chega água até as casas”.***

***“Não tem faixa de areia, perdemos o turismo”.***

***“Existem postes caídos por conta da erosão, caiu uma casa próximo à praia, quase na frente do Materiais de Construção Mendonça”.***

***“Cheguei aqui em 1996 e tinha uma grande extensão de praia, hoje não tem mais, qualquer maré alta lava o prédio. Hoje o prédio não fica à beira mar, ele fica dentro do mar”.***

***“Está devastando a praia e a vegetação nativa”.***

***“Derruba as casas, chega na estrada, derrubou um ponto de ônibus”.***

***“Aqui em Itapema, na 3ª pedra ocorre mais erosão (já caíram casas), já estamos sem porto, já mudamos o porto e já invadiu de novo”.***

***“Ano passado a água entrou dentro do restaurante.”***

Em São Francisco do Sul também foram apontados transtornos em relação à erosão praial:

***“No Forte é preciso mudar os ranchos de pesca, no Sumidouro tinha um rancho a 70 metros do mar e caiu.”***

***“Há uma manutenção constante e reposição de material para evitar a erosão. São gastos do poder público que poderiam ser investidos em outros locais.”***

Uma parcela dos entrevistados, porém, considera que as atividades antrópicas são as principais responsáveis pela erosão costeira. Os motivos deste impacto, indicado por alguns moradores, foi o fechamento do canal do Linguado, a implantação do Porto Itapoá, as construções irregulares na região do pós-praia, as dragagens e destruição da vegetação de dunas. No entanto, muitos dos entrevistados se referiram ao agente causador com imprecisão.

***“Tem estudos que diz que parece natural ou possível pelo fechamento do canal do Linguado.”***

***“Pode ser natural em alguns casos, como na Barra do Saí, Itapema, Praia de Itapoá Central ou consequências de construções irregulares.”***

***"Minha filha falou que é por causa do canal do Linguado, mas pode ser processo natural."***

***"É o Porto, a dragagem ou é um processo natural."***

***"Não tenho conhecimento para falar só sei do efeito, a causa não."***

***"A causa só um especialista pode falar isso."***

***"O mar está tomando o que era dele. O fechamento do canal do Linguado pode ter influenciado mas não é a principal causa."***

***"Acho que é um processo natural."***



## **ENGORDAMENTO DE PRAIA**

Dos 55 entrevistados, 27 relataram conhecer o método de engordamento de praia, 16 mencionaram não conhecer e 11 explanaram o pouco conhecimento em relação ao tema. No entanto, dos 55 entrevistados, 50 se posicionaram a favor desta intervenção tanto em Itapoá como em São Francisco do Sul:

***"Desde que funcione e não leve tudo de novo."***

***"Tudo o que fizerem para conter a erosão sou a favor. Mas só areia não adianta tem que colocar pedra junto. Fazer um molhe, um quebra mar de 40 a 50 metros para dentro."***

***"Isso custa muito dinheiro. Com areia não adianta o mar leva. A pedra segura um pouco e depois o mar leva. Para saber tem que estudar eu não conheço como funciona mas tem que fazer algo."***

***"Mas quem vai pagar? Gera custos muito altos."***

***"Teria que verificar questões técnicas, mas caso fosse possível (sem contaminação, boa granulometria), o material da dragagem seria interessante, mas, provavelmente seria bom para o Município de Itapoá e não para São Francisco do Sul".***

## ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A análise integrada do diagnóstico ambiental tem como objetivo avaliar a interação entre os meios físico, biótico e socioeconômico na área de estudo do empreendimento, com ênfase para as áreas de fragilidade ambiental.

Desta forma, foram aplicadas técnicas de geoprocessamento e de estatística multivariada para a avaliação integrada das diferentes temáticas ambientais apresentadas em detalhe ao longo do capítulo de diagnóstico ambiental (Figura 43 e Tabela 10).

O conceito de fragilidade ambiental, por si só, remete ao conceito de vulnerabilidade, que pode ser considerado como o nível potencial de desestabilização de um ecossistema, de acordo com sua exposição a alguma perturbação, de origem natural ou antrópica. A definição das áreas de fragilidade foi realizada considerando as peculiaridades de cada um dos temas ambientais apresentados ao longo do diagnóstico ambiental, e levaram em consideração aspectos ecológicos, sociais e econômicos.

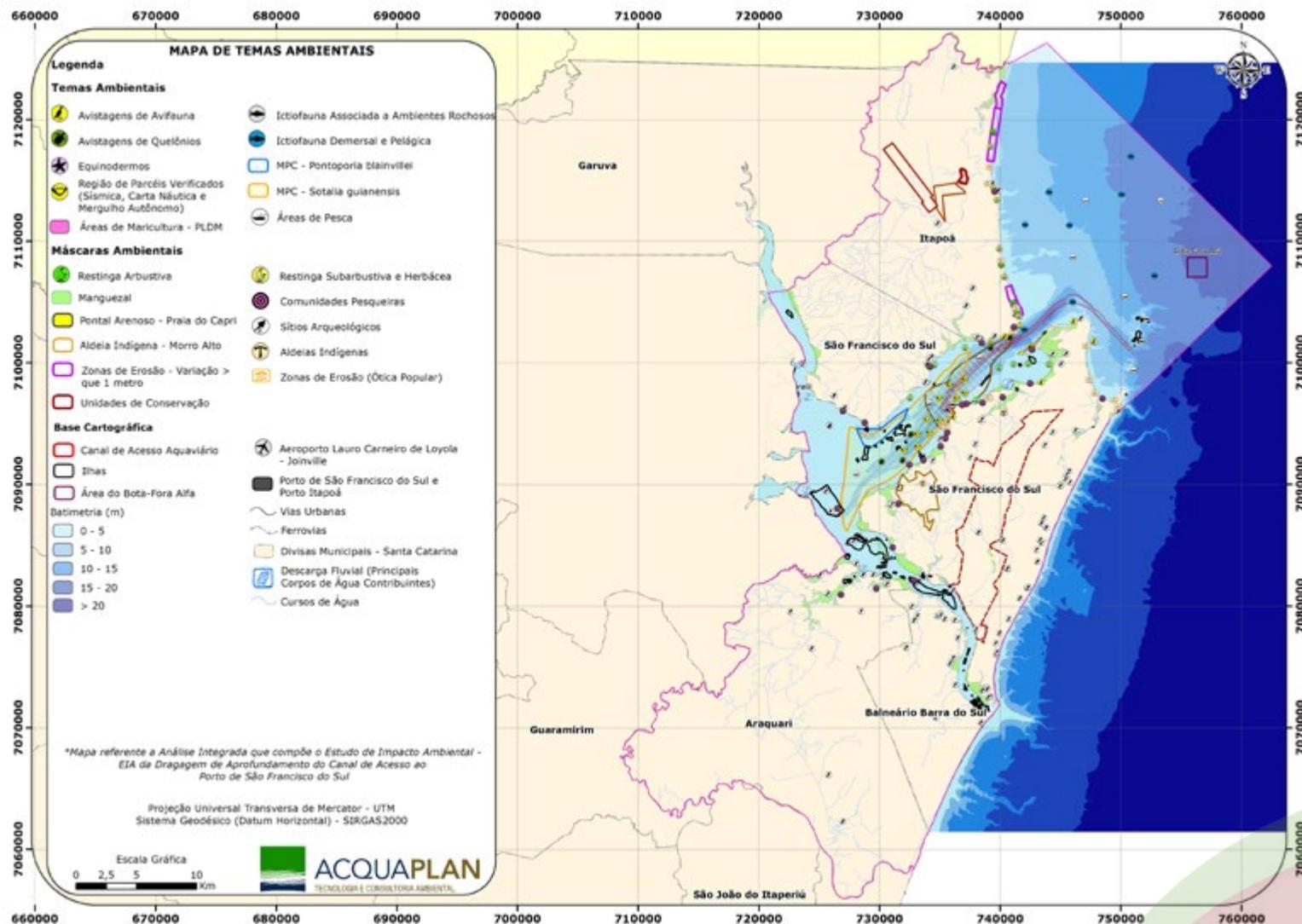


Figura 43. Temas ambientais levantados no diagnóstico.

Tabela 10. Temas considerados na análise de fragilidade ambiental e síntese dos respectivos aspectos de fragilidade e metodologia de geoespacialização.

TEMA AMBIENTAL	SÍNTESE DOS ASPECTOS DE FRAGILIDADE
Áreas de Manguezal	Áreas de Preservação Permanente (APP); Importância econômica e ecológica.
Restinga Herbácea, Arbustiva e Arbórea	Função de fixadora de dunas ou estabilizadora de mangue, proteção da linha de costa.
Mamíferos Marinhos / Cetáceos	Ocorrência da toninha ( <i>Pontoporia blainvillei</i> ) e do boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ), inseridas nas listas de espécies vulneráveis.
Tartarugas Marinhas	Organismos de alta relevância ecológica, inseridos nas listas de espécies vulneráveis.
Ictiofauna	Importância econômica e ecológica da ictiofauna e registro de espécies vulneráveis dentro da área de estudo.
Avifauna	Podem ser consideradas bioindicadoras, uma vez que sofrem com os efeitos das alterações no ambiente natural e cadeia trófica. As aves marinhas migratórias deixam suas áreas de reprodução quando as condições apresentam-se desfavoráveis.
Ilhas	Refúgios naturais para uma grande diversidade de espécies, disponibilizando abrigo, comida e áreas de reprodução, além de função estética, contemplativa, educacional e recreacional. Ambientes em que a função ecológica pode ser afetada por potenciais alterações nos padrões sedimentares e hidrodinâmicos da área de estudo.
Parcéis	Áreas de desenvolvimento ecológico, onde as comunidades associadas são potencialmente frágeis à pluma de sedimentos gerada pelas atividades de dragagem.
Zonas De Erosão	Impactos socioambientais em decorrência da destruição de infraestrutura e propriedades, sendo que os padrões de erosão podem ser alterados (magnificados ou reduzidos) pelas atividades de dragagem.
Pontal Arenoso Do Capri	Feição geomorfológica extremamente dinâmica, que varia em forma e volume em função dos padrões hidromorfossedimentares, sendo que estes podem ser alterados pelas atividades de dragagem.
Ambientes Aquáticos Rasos	Zonas de alta produtividade biológica, importância ecológica, social e econômica. Sensibilidade às potenciais alterações no meio físico em decorrência das atividades de dragagem.
Áreas de Maricultura	Áreas de importância socioeconômica, sensíveis a potenciais alterações na qualidade das águas em decorrência da pluma de sedimentos oriunda das atividades de dragagem.
Áreas de Pesca	Importância socioeconômico e cultural da pesca artesanal, e da sensibilidade desta atividade frente às atividades de dragagem e da nova configuração do sistema aquaviário.
Unidades de Conservação	Valor socioambiental intrínseco e regulamentação legal.
Sítios Arqueológicos	Valor socioambiental intrínseco e regulamentação legal.
Comunidades Indígenas	Valor socioambiental intrínseco e regulamentação legal.
Núcleos Urbanos	Importância econômica, sujeitos a potenciais alterações em decorrência das atividades de dragagem e da nova configuração operacional do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.



Após a aplicação das técnicas de geoprocessamento para definição das áreas correspondentes a cada um dos temas ambientais elencados para realização da análise de fragilidade ambiental da área de estudo, chegou-se ao mapa final de abrangência de cada um dos temas ambientais.

Após a espacialização das áreas correspondentes aos temas ambientais, objetivando a determinação dos níveis de fragilidade na área de estudo, foram aplicadas 02 metodologias distintas (Figura 44):

**(01) Percepção Técnica e Regramentos Legais:** alguns temas ambientais apresentam uma delimitação geográfica bem definida e sem muitas variações ao longo do tempo, e portanto, foram inclusos na análise de fragilidade ambiental por meio do critério de máscara de inclusão. Além disso, alguns dos temas ambientais são áreas legalmente protegidas, ou seja, já possuem, *a priori*, algum tipo de regramento legal que já as definem como sendo de elevada relevância socioambiental.

**(02) Sobreposição de Polígonos:** as tartarugas marinhas, os mamíferos marinhos (cetáceos), a ictiofauna, a avifauna e os ambientes de parcéis também apresentam significativa relevância ambiental, e por isso, foram

considerados na análise de fragilidade ambiental. Como esses temas não apresentam distribuição geográfica bem definida e delimitada, foi necessária a aplicação da técnica de sobreposição de polígonos para a estimativa de sua

distribuição geográfica na área de estudo. Para estes temas, os níveis de fragilidade foram classificados conforme o número de polígonos sobrepostos.

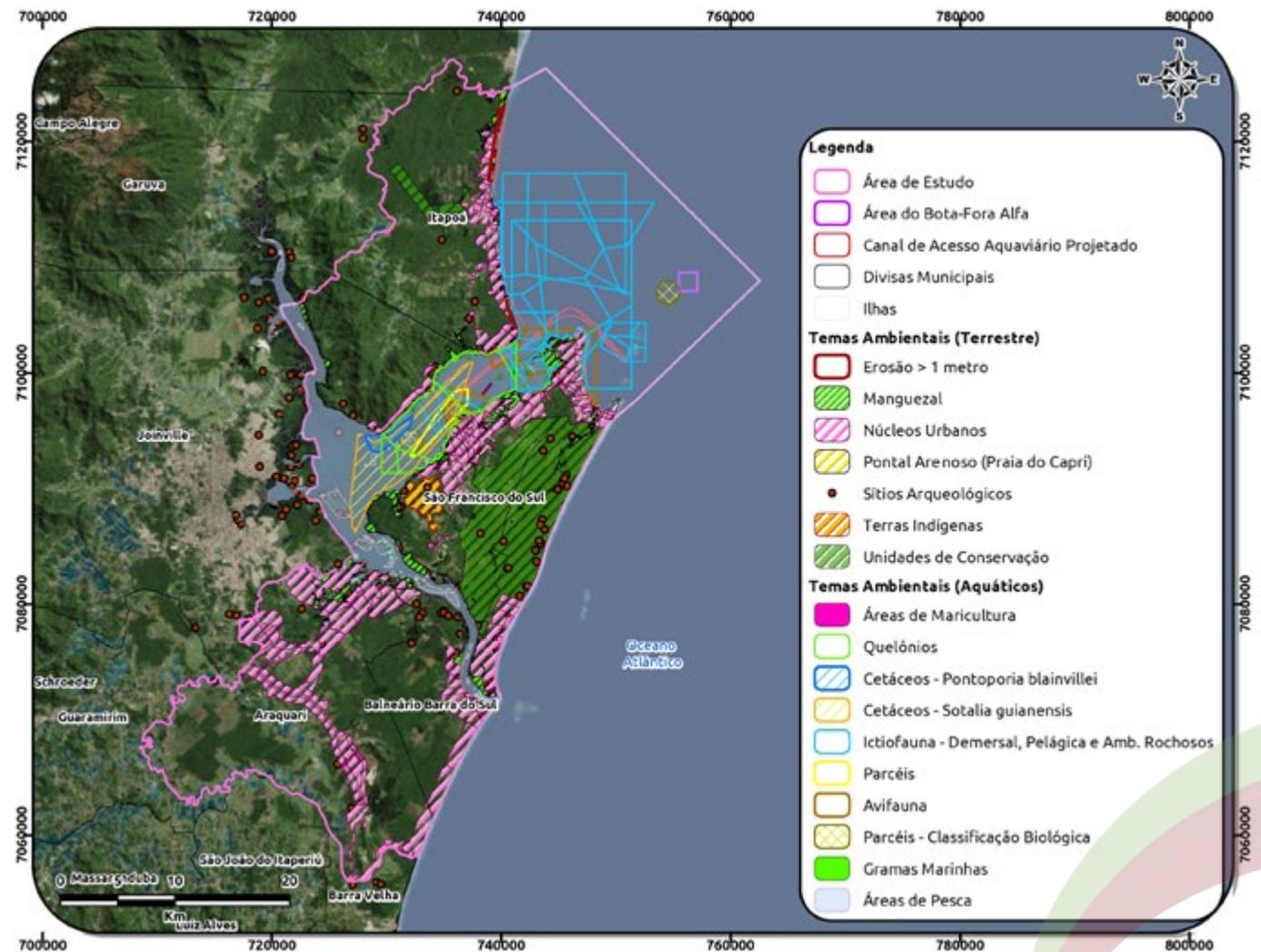


Figura 44. Geoespacialização das áreas respectivas aos temas ambientais considerados na análise de fragilidade ambiental.

Considerando os temas ambientais e os níveis de fragilidade interpretados e definidos para a área de estudo, foi gerado o mapa temático de fragilidade ambiental (Figura 45).

O mapeamento final dos níveis de fragilidade na área de estudo demonstram que, aproximadamente 42,69% da área apresenta-se categorizada no nível de fragilidade ambiental Muito Baixo, sendo compostas por áreas terrestres rurais não urbanizadas, e são áreas onde não existe sobreposição geoespacial com outro tema ambiental considerado na análise de fragilidade.

Aproximadamente 29,01% da área de estudo foi classificada como de Baixo nível de fragilidade ambiental, abrangendo na porção aquática a área proposta para a disposição do material a ser dragado

(bota-fora Alfa) e pela intersecção dos polígonos dos temas ambientais Mamíferos Marinhos/Cetáceos, Tartarugas Marinhas, Ictiofauna, Avifauna, Ilhas, Parcéis e Áreas de Pesca. Já na porção terrestre, a baixa fragilidade ambiental está restrita basicamente aos Núcleos Urbanos.

O nível de fragilidade ambiental classificado como Médio representa aproximadamente 13,63% de toda a área de estudo e sua abrangência se restringe apenas à área aquática, e é representado pela intersecção dos temas ambientais Mamíferos Marinhos(Cetáceos), Tartarugas Marinhas, Ictiofauna, Avifauna, Parcéis e Áreas de Pesca (Tabela 11).

A ocorrência do nível fragilidade ambiental Alto foi de 14,67% da área de estudo, sendo que destes, 52,90% correspondem

às Unidades de Conservação. As áreas definidas com alto nível de fragilidade ambiental são compostas pelos temas ambientais das Áreas de Manguezal; Vegetação de Influência Marinha; Mamíferos Marinhos (Cetáceos); Tartarugas Marinhas; Ictiofauna; Avifauna; Parcéis; Zonas de Erosão; Pontal Arenoso do Capri; Ambientes Aquáticos Rasos; Áreas de Maricultura; Áreas de Pesca; Unidades de Conservação; Sítios Arqueológicos e Comunidades Indígenas.

Ainda, uma pequena parte da área de fragilidade ambiental de nível Alto está localizada em uma zona de transição entre o canal interno e a bacia de evolução do Porto de São Francisco do Sul, em função da ocorrência de parcéis e também de um significativo esforço amostral realizado nesta região.

Tabela 11. Níveis de fragilidade ambiental, seus respectivos temas ambientais e percentual de distribuição na área de estudo.

NÍVEIS DE FRAGILIDADE AMBIENTAL	TEMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS	% DA ÁREA DE ESTUDO
Alto	Áreas de Manguezal, Vegetação de Influência Marinha, Mamíferos Marinhos (Cetáceos), Tartarugas Marinhas, Ictiofauna, Avifauna, Parcéis, Zonas de Erosão, Pontal Arenoso do Capri, Ambientes Aquáticos Rasos, Áreas de Maricultura, Áreas de Pesca, Unidades de Conservação, Sítios Arqueológicos e Comunidades Indígenas.	14,67
Médio	Mamíferos Marinhos (Cetáceos), Tartarugas Marinhas, Ictiofauna, Avifauna, Parcéis, Áreas de Pesca.	13,63
Baixo	Mamíferos Marinhos (Cetáceos), Tartarugas Marinhas, Ictiofauna, Avifauna, Ilhas, Parcéis, Áreas de Pesca, Núcleos Urbanos.	29,01
Muito Baixo	Áreas Terrestres Rurais/Não Urbanizadas.	42,69

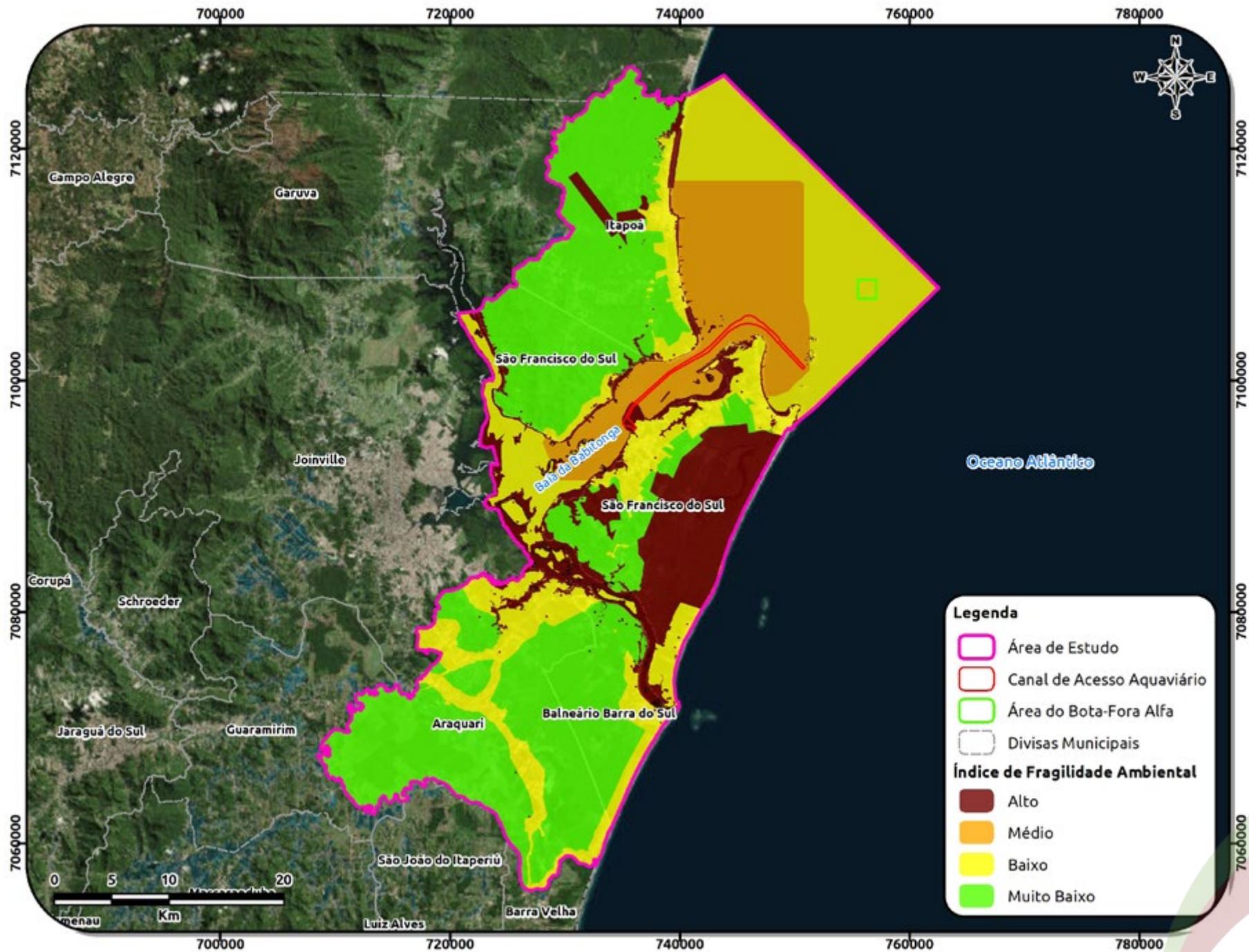


Figura 45.. Mapa temático de fragilidade ambiental.



## **11. IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Para que se possa avaliar os impactos ambientais decorrentes do projeto da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, a metodologia de análise ambiental adotada no Estudo de Impacto Ambiental, e resumida neste RIMA, baseia-se na relação existente entre o empreendimento e cada uma das atividades decorrentes de sua implantação e posterior operação, e o ambiente no qual o projeto está previsto.

As medidas mitigadoras constituem-se de ações a serem adotadas visando a redução ou, até mesmo, a eliminação dos impactos ambientais passíveis de ocorrerem na instalação e operação do empreendimento. Além disso, os Programas de Monitoramento têm como objetivo acompanhar as alterações decorrentes das intervenções realizadas para a instalação e operação do empreendimento.

Portanto, no presente Relatório de Impacto Ambiental os impactos levantados no EIA são apresentados conforme as fases de planejamento, implantação e operação.



DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO DO CANAL DE ACESSO E BACIA DE EVOLUÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

## PLANEJAMENTO

- Desconforto e Ansiedade da População;
- Conflitos Gerados pela Disseminação de Informações Falsas sobre o Projeto;
- Fortalecimento da Atividade Portuária no Complexo Portuário de São Francisco do Sul;
- Atração de Novos Investidores e Clientes para o Complexo Portuário;
- Aumento de Conhecimento Científico da Área de Estudo;
- Aumento da Capacidade de Gestão dos Recursos Naturais da Áreas de Influência.

## FASE DE INSTALAÇÃO

- Redução da Abundância e Diversidade da Macrofauna Bentônica;
- Aumento da Turbidez das Águas;
- Redução da Produtividade Biológica;
- Perturbação nas Comunidades da Biota Aquática;
- Conflito com a Atividade Pesqueira e de Maricultura;
- Possível Ressuspensão de Contaminantes;
- Redução da Qualidade das Águas;
- Contaminação de Organismos da Biota Aquática;
- Aumento dos Níveis de Ruídos Subaquáticos;
- Perturbação Sonora sobre Pequenos Cetáceos;
- Afugentamento de Organismos Nectônicos;
- Conflitos com o Tráfego Marítimo já Estabelecido na Baía da Babitonga;
- Conflito com a Atividade Pesqueira e Maricultura;
- Conflito com os Usuários da Baía da Babitonga;
- Redução de Sedimento Disponível no Sistema Costeiro;
- Alteração nos Padrões de Erosão e Sedimentação Costeira;
- Potenciais Alterações nos Padrões Hidrodinâmicos.

## FASE DE OPERAÇÃO

- Aumento da Oferta de Empregos;
- Aumento da Renda;
- Atendimento das Novas Demandas do Setor Portuário / Aumento da Arrecadação Tributária;
- Aumento da Competitividade dos Portos de São Francisco do Sul e Itapoá em Relação aos Demais Complexos Portuários;
- Melhoria da Infraestrutura e dos Serviços Públicos de São Francisco do Sul e Itapoá;
- Aumento do PIB dos Municípios de São Francisco do Sul e Itapoá
- Pressões sobre o Sistema de Mobilidade Urbana;
- Deterioração das Vias e Aumento do Risco de Acidentes;
- Conflitos com os Usuários e Moradores do Entorno das Vias de Acesso;
- Potenciais Alterações nos Padrões Hidrodinâmicos;
- Alteração nos Padrões de Erosão e Sedimentação Costeira
- Aumento da Segurança da Navegação;
- Redução de Riscos Associados às Operações Portuárias;
- Redução dos Preços na Operação Portuária e nos Custos de Produção;
- Conflitos com a Atividade Pesqueira.

Em seguida, na Tabela 12, os impactos ambientais levantados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA são apresentados e divididos pelos meios em que poderão ocorrer (meios físico, biótico e socioeconômico), sendo relacionados com as medidas mitigadoras e de controle e os programas de monitoramento ambiental.





# IMPACTOS DO MEIO FÍSICO

Tabela 12. Impactos ambientais divididos pelos meios em que poderão ocorrer, e relacionados com as medidas mitigadoras e os programas de controle e monitoramento.

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
FÍSICO	Aumento da Turbidez das Águas	Instalação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar no Termo de Referência para o processo de licitação dos serviços de dragagem um item específico sobre os controles ambientais a serem adotados, incluindo aspectos técnicos que assegurem a contratação de uma draga capaz de implementar os controles ambientais recomendados no processo de licenciamento ambiental;</li> <li>• Diante dos prováveis impactos em virtude da alta concentração de material particulado em suspensão, sugere-se a realização do Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos para monitorar a turbidez na coluna d'água durante a operação de dragagem;</li> <li>• Como medida de controle da dispersão da pluma de sedimentos sugere-se a implantação de uma distância limite (Limite da Pluma) da pluma de sedimentos em relação à área de maricultura estabelecida dentro da baía da Babitonga e que poderá ser potencialmente afetada pela dispersão de sedimentos. Durante a atividade de dragagem a pluma deverá ser monitorada por um observador a bordo do equipamento de dragagem, que irá identificar a aproximação da pluma com a área de maricultura. Caso ocorra a dispersão da pluma de sedimentos para além do limite de segurança estabelecido pelas boias, o observador de bordo deverá solicitar imediatamente a paralisação temporária das atividades de dragagem no local ao capitão da draga e informar à autoridade fiscalizadora das obras de dragagem. As atividades de dragagem devem ser retomadas então em outro local, e após o afastamento da pluma de sedimentos do limite de 200m da área de maricultura, as atividades de dragagem podem ser retomadas nas proximidades destas áreas;</li> <li>• Durante a dragagem e o despejo dos sedimentos sugere-se a utilização de um dispositivo na draga chamado de "válvula verde", para que a infiltração de ar na água de overflow seja significativamente reduzida. Como resultado disso, a água liberada (com alguns sedimentos em suspensão) descerá mais rapidamente para o fundo do mar e não retornará com tanta força para a superfície pela força de elevação das bolhas de ar, reduzindo assim o tempo de permanência do material particulado em suspensão na água, e conseqüentemente a turbidez da mesma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Controle Ambiental da Atividade da Dragagem;</li> <li>• Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da Baía da Babitonga;</li> <li>• Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos.</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
FÍSICO	Possível Ressuspensão de Contaminantes / Redução da Qualidade das Águas	Instalação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar no Termo de Referência para o processo de licitação dos serviços de dragagem um item específico sobre os controles ambientais a serem adotados, incluindo aspectos técnicos que assegurem a contratação de uma draga capaz de implementar os controles ambientais recomendados no processo de licenciamento ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Atividade da Dragagem;</li> <li>Programa de Monitoramento da Bioacumulação;</li> <li>Subprograma de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos;</li> <li>Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas;</li> <li>Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos.</li> </ul>
	Aumento dos Níveis de Ruídos Subaquáticos	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acompanhar a operação da draga e a presença de cetáceos na área a ser dragada, e no trajeto da draga da área a ser dragada até o local de despejo do material a ser dragado, através de um “observador de bordo”. O observador de bordo será um profissional habilitado provido de guia de classificação de mamíferos aquáticos e binóculo, tendo a responsabilidade de tomada de decisão de cessar a operação da draga caso verificado a proximidade dos organismos num raio de aproximadamente 500 metros do equipamento de dragagem;</li> <li>Da mesma forma, um “observador em solo” deverá ser treinado para acompanhar as atividades de dragagem, que através do avistamento com auxílio de binóculo, deverá monitorar a atividade. Importante considerar que ambos os observadores devem estar em contato contínuo para troca de informações relevantes, bem como para notificação de qualquer eventual necessidade de paralisação das atividades da draga caso seja verificada a proximidade de cetáceos em um raio de 500m da draga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem;</li> <li>Programa de Monitoramento de Cetáceos;</li> <li>Programa de Monitoramento de Ruídos Subaquáticos.</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
FÍSICO	Redução de Sedimento Disponível no Sistema Costeiro / Potenciais alterações nos Padrões de Erosão e Sedimentação Costeira / Potenciais Alterações nos Padrões Hidrodinâmicos	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorar a evolução da linha de costa tanto no município de Itapoá como em São Francisco do Sul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Monitoramento da Evolução da Linha de Costa de Itapoá e de São Francisco do Sul.</li> </ul>



## IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
B I O T I C O	Redução da Abundância e Diversidade da Macrofauna Bentônica	Instalação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem medidas de mitigação e/ou controle para este impacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Controle Ambiental da Atividade da Dragagem; e,</li> <li>• Programa de Monitoramento da Biota Aquática</li> <li>• Subprograma de Monitoramento da Macrofauna Bentônica de Fundos Inconsolidados e Consolidado.</li> </ul>
	Perturbação nas Comunidades da Biota Aquática / Redução da Produtividade Biológica	Instalação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diante dos prováveis impactos em virtude da alta concentração de material particulado em suspensão, sugere-se a realização do Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos para monitorar a turbidez na coluna d'água durante a operação de dragagem;</li> <li>• Durante a dragagem e o despejo dos sedimentos sugere-se a utilização de um dispositivo na draga chamado de "válvula verde", como já descrito anteriormente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Controle Ambiental da Atividade da Dragagem;</li> <li>• Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da Baía da Babitonga;</li> <li>• Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos; e,</li> <li>• Programa de Monitoramento da Biota Aquática</li> <li>• Subprograma de Monitoramento da Macrofauna Bentônica de Fundos Inconsolidados;</li> <li>• Subprograma de Monitoramento das Comunidades Planctônicas;</li> <li>• Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
B I Ó T I C O	Perturbação Sonora sobre Pequenos Cetáceos / Afugentamento de Organismos Nectônicos	Instalação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acompanhar a operação da draga e a presença de cetáceos na área a ser dragada, e no trajeto da draga da área a ser dragada até o local de despejo do material a ser dragado, através de um “observador de bordo”. O observador de bordo será um profissional habilitado provido de guia de classificação de mamíferos aquáticos e binóculo, tendo a responsabilidade de tomada de decisão de cessar a operação da draga caso verificado a proximidade dos organismos num raio de aproximadamente 500 metros do equipamento de dragagem;</li> <li>Da mesma forma, um “observador em solo” deverá ser treinado para acompanhar as atividades de dragagem, que através do avistamento com auxílio de binóculo, deverá monitorar a atividade. Importante considerar que ambos os observadores devem estar em contato contínuo para troca de informações relevantes, bem como para notificação de qualquer eventual necessidade de paralisação das atividades da draga caso seja verificada a proximidade de cetáceos em um raio de 500m da draga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem (observador de bordo acompanhará os cetáceos e também, a adoção dos controles ambientais da draga);</li> <li>Programa de Monitoramento de Cetáceos;</li> <li>Programa de Monitoramento da Biota Aquática (Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna);</li> <li>Programa de Monitoramento de Ruídos Subaquáticos.</li> </ul>





# IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
S O C I O E C O N Ô M I C O	Desconforto e Ansiedade da População / Conflitos Gerados pela Disseminação de Informações Falsas sobre o Projeto	Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer um canal de comunicação direto com a comunidade através de um Representante Oficial do Empreendimento, sendo o Ouvidor das demandas comunitárias, bem como um canal via telefone e Internet/web;</li> <li>• Realizar reuniões públicas com diversos setores representantes da comunidade do entorno, a fim de oferecer esclarecimentos sobre o empreendimento;</li> <li>• Realizar reuniões com representantes de instituições formadoras de opinião, especialmente aquelas vinculadas às operações portuárias, a fim de se apresentar informações e esclarecimentos sobre o empreendimento;</li> <li>• Produzir material de divulgação sobre as características do empreendimento anteriormente ao início das obras, assim como apresentar seus objetivos e justificativas, a fim de divulgá-los amplamente na comunidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Comunicação Social;</li> <li>• Programa de Educação Ambiental;</li> <li>• Programa de Educação Ambiental aos Pescadores;</li> <li>• Projeto de Gestão Compartilhada da Pesca na Baía da Babitonga.</li> </ul>
	Fortalecimento da Atividade Portuária no Complexo Portuário de São Francisco do Sul / Atração de Novos Investidores e Clientes para o Complexo Portuário	Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem medidas de potencialização para este impacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Comunicação Social.</li> </ul>
	Aumento de Conhecimento Científico da Área de Estudo / Aumento da Capacidade de Gestão dos Recursos Naturais da Áreas de Influência	Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugere-se que os estudos sejam amplamente disponibilizados em bibliotecas públicas e locais para consulta pública na região;</li> <li>• Deve-se estimular a participação dos membros das equipes envolvidas no PBA, em eventos e congressos científicos, assim como a publicação dos dados obtidos em revistas técnicas e científicas ou outras publicações de maior acesso da comunidade;</li> <li>• Também é preciso ampliar a relação da equipe envolvida no respectivo Estudo de Impacto Ambiental - EIA com a equipe envolvida na elaboração do projeto de engordamento da faixa de areia de alguns segmentos da orla de Itapoá, assim como da Prefeitura Municipal de Itapoá.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Comunicação Social.</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
S O C I O E C O N Ô M I C O	Conflitos com o Tráfego Marítimo já Estabelecido na Baía da Babitonga / Conflito com a Atividade Pesqueira e Maricultura / Conflito com os Usuários da Baía da Babitonga	Instalação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como medida de controle da dispersão da pluma de sedimentos gerada pela dragagem do canal interno e bacia de evolução, sugere-se a implantação de uma distância limite (Limite da Pluma) da pluma de sedimentos em relação à área de maricultura estabelecida dentro da baía da Babitonga e que poderá ser potencialmente afetada pela dispersão de sedimentos, conforme descrito anteriormente;</li> <li>• Todos os equipamentos flutuantes e de sinalização utilizados na atividade de dragagem deverão estar iluminados durante o período de falta de visibilidade natural e períodos noturnos. As boias de demarcação da obra de dragagem deverão estar de acordo com as normas exigidas pela Autoridade Marítima;</li> <li>• Delimitação da área de bota-fora através de boias de sinalização;</li> <li>• Solicitar à Delegacia da Capitania dos Portos de Santa Catarina em São Francisco do Sul para inclusão das atividades das obras de dragagem no AVISO AOS NAVEGANTES da Diretoria de Portos e Costas (DPC);</li> <li>• Utilizar o sistema de rastreamento por satélite da draga, que permite ao órgão ambiental monitorar o trajeto da navegação e o local onde é despejado o material dragado; e,</li> <li>• Realizar uma eficiente e rápida campanha de divulgação junto aos usuários da baía da Babitonga sobre as obras de dragagem e da rota de operação da draga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Controle Ambiental da Atividade da Dragagem;</li> <li>• Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da Baía da Babitonga;</li> <li>• Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos; e,</li> <li>• Programa de Comunicação Social aos Pescadores;</li> <li>• Programa de Educação Ambiental para a Comunidade;</li> <li>• Programa de Educação Ambiental aos Trabalhadores – PEAT (Funcionários da Draga);</li> <li>• Programa de Compensação Pesqueira;</li> <li>• Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal na Baía da Babitonga e Região Costeira Adjacente;</li> <li>• Projeto de Desenvolvimento da Aquicultura;</li> <li>• Projeto de Valorização e Empoderamento das Mulheres das Comunidades de Pescadores;</li> <li>• Projeto Desenvolvendo o Pescador; e,</li> <li>• Projeto de Gestão Compartilhada da Pesca na Baía da Babitonga.</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
S O C I O E C O N Ô M I C O	Aumento da Oferta de Empregos / Aumento da Renda	Operação	• Com relação à geração de empregos e renda, recomenda-se prioridade para contratação de mão de obra local ou dos municípios circunvizinhos, ampliando o efeito desse impacto positivo.	• Programa de Comunicação Social.
	Atendimento das Novas Demandas do Setor Portuário / Aumento da Arrecadação Tributária / Aumento da Competitividade dos Portos de São Francisco do Sul e Itapoá em Relação aos Demais Complexos Portuários / Melhoria da Infraestrutura e dos Serviços Públicos de São Francisco do Sul e Itapoá / Aumento do PIB dos Municípios de São Francisco do Sul e Itapoá	Operação	• Não existem medidas de potencialização para este impacto.	• Programa de Comunicação Social.

MEIO	IMPACTO	FASE	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
S O C I O E C O N Ô M I C O	Pressões sobre o sistema de mobilidade urbana / Deterioração das Vias e Aumento do Risco de Acidentes / Conflitos com os Usuários e Moradores do Entorno das Vias de Acesso	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>•As pressões sobre os sistemas viários devido ao crescimento portuário podem ser minimizadas através da modernização dos sistemas de mobilidade urbana, como é visto para o Porto Itapoá, que absorveu grande parte dos impactos ocasionadas pelo crescimento da movimentação do tráfego de veículos através da construção de uma via exclusiva de acesso ao terminal, de 3 km de extensão;</li> <li>•Instalação de equipamentos de sinalização nos trechos de aglomerados urbanos, com atenção ao tráfego de veículos;</li> <li>•Realização de um Programa de Educação Ambiental voltado aos caminhoneiros ligados ao complexo portuário, para que sejam respeitadas as normas de trânsito de forma a reduzir o número de acidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Comunicação Social;</li> <li>•Programa de Educação Ambiental.</li> </ul>
	Aumento da Segurança da Navegação / Redução de Riscos Associados às Operações Portuárias.	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem medidas de potencialização para este impacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Comunicação Social.</li> </ul>
	Redução dos Preços na Operação Portuária e nos Custos de Produção	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem medidas de potencialização para este impacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Comunicação Social.</li> </ul>
	Conflitos com a Atividade Pesqueira	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de um “Projeto de Gestão Compartilhada da Pesca na Baía da Babitonga”;</li> <li>• Realização de reuniões e outras estratégias de comunicação entre a Praticagem, o Porto e os Pescadores;</li> <li>• Realização do monitoramento pesqueiro na baía da Babitonga, de modo a propor medidas para melhorar o rendimento do pescador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Programa de Comunicação Social aos Pescadores;</li> <li>•Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal na Baía da Babitonga e Região Costeira Adjacente;</li> <li>•Programa de Educação Ambiental para a Comunidade;</li> <li>•Projeto de Valorização e Empoderamento das Mulheres das Comunidades de Pescadores;</li> <li>•Projeto Desenvolvendo o Pescador; e,</li> <li>• Projeto de Gestão Compartilhada da Pesca na Baía da Babitonga.</li> </ul>

## PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Programas Ambientais têm como objetivo acompanhar as alterações decorrentes das intervenções realizadas para a instalação e operação do empreendimento. Foi indicado a realização dos seguintes programas:

### PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO - PAC

Este programa visa determinar as medidas e formas de atuação que possam contribuir para a redução do desconforto provocado pelas atividades inerentes às obras de dragagem. Ainda, objetiva proporcionar o conhecimento e a aplicação das diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e seus contratados, com vistas à preservação da qualidade socioambiental nos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas que deverão sofrer algum tipo de perturbação. Com

isso, espera-se minimizar, tanto quanto possível, quaisquer impactos que possam alcançar os elementos socioambientais inseridos no contexto do projeto.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BAÍA DA BABITONGA

Tem como objetivo monitorar, durante a realização das obras de dragagem para readequação do sistema aquaviário, bem como durante a fase de operação, os parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos de qualidade das águas da baía da Babitonga e da região costeira adjacente, de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/05.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CETÁCEOS

Este programa tem como objetivo realizar o monitoramento de cetáceos na área de influência do projeto de dragagem de readequação e aprofundamento do sistema aquaviário. Pretende-se, assim, ampliar o conhecimento da ocorrência de cetáceos nas áreas de influência do empreendimento, além de identificar eventuais alterações de comportamento destes animais decorrentes das obras de dragagem.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS SUBAQUÁTICOS

Tem como objetivo realizar levantamentos dos níveis de ruídos subaquáticos nas áreas influência do empreendimento. Se justifica pela necessidade de se verificar possíveis alterações de comportamento dos mamíferos marinhos por conta do desenvolvimento das atividades de dragagem e posterior operação da nova configuração do sistema aquaviário de São Francisco do Sul.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO BATIMÉTRICO E OCEANOGRÁFICO

Este programa tem como objetivo monitorar a variação das cotas batimétricas e dos padrões hidrodinâmicos na área do sistema aquaviário (canal de acesso, bacia de evolução e áreas de berço) e da área do bota-fora Alfa. Justifica-se sua adoção pelo potencial impacto que as obras de dragagem podem causar sobre o clima de ondas e na dinâmica das praias adjacentes, podendo, portanto, implicar em alterações nos processos morfodinâmicos litorâneos, especialmente os erosivos e acrescionais.



## **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA DE ITAPOÁ E DE SÃO FRANCISCO DO SUL**

Tem como objetivo realizar o monitoramento das alterações morfodinâmicas ao longo da linha de costa dos municípios de Itapoá e São Francisco do Sul, visando o acompanhamento sistemático das alterações ocorridas no perfil praial.

## **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA**

Este programa tem como objetivo o monitoramento da biota aquática das áreas de influência das obras de dragagem para readequação e aprofundamento do sistema aquaviário. Se justifica pela necessidade de se verificar e dimensionar as eventuais alterações ambientais decorrentes das obras sobre a biota aquática, viabilizando assim a adoção de medidas que possam eliminar ou mitigar possíveis impactos negativos.

## **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOACUMULAÇÃO NA BAÍA DA BABITONGÁ**

Visa realizar a verificação e avaliação dos possíveis impactos associados à bioacumulação de metais em organismos aquáticos nas áreas adjacentes à área do empreendimento. Se justifica pela possível disponibilização na coluna da água de metais pesados e outras substâncias provenientes da remobilização dos sedimentos dragados durante as obras de readequação da infraestrutura aquaviária de São Francisco do Sul, os quais podem ser absorvidos pelos organismos aquáticos em seus processos fisiológicos.



## PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA ATIVIDADE DE DRAGAGEM

Tem como objetivo a condução do sistema de gerenciamento a ser executado durante as obras de dragagem, supervisionando o cumprimento dos controles ambientais previstos no Estudo de Impacto Ambiental e nas condicionantes das futuras licenças. Através deste programa serão identificados os cuidados a serem adotados com vistas à manutenção da qualidade ambiental das áreas que sofrerão intervenção, bem como verificar a eficácia das medidas de minimização dos impactos que foram previstos. Da mesma forma, objetiva assessorar o empreendedor e seus prepostos no que se refere às ações ambientais necessárias para o eficiente atendimento às exigências do licenciamento ambiental e contratação de prestadores de serviços.

## PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Este programa tem como objetivo criar um canal de relacionamento contínuo entre o empreendedor e as comunidades pesqueiras na área de influência do empreendimento, promovendo um estreitamento das relações, além de implementar um mecanismo formal de ouvidoria e resposta às reclamações, dúvidas, sugestões e solicitações das comunidades vizinhas. Visa também garantir um sistema permanente de divulgação de informações que possibilite o conhecimento correto por parte dos pescadores sobre: (i) as obras previstas para o empreendimento; (ii) sua interferência na estrutura e na dinâmica física, biológica e socioeconômica da região; (iii) os investimentos realizados para otimizar impactos favoráveis e minimizar/compensar impactos desfavoráveis;

## PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Educação Ambiental deverá se estruturar em dois componentes:

- Componente I: Programa de Educação Ambiental - PEA, direcionado aos grupos sociais da área de influência do empreendimento em processo de licenciamento;
- Componente II: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT, direcionado aos trabalhadores envolvidos no empreendimento.



## **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A COMUNIDADE - PROJETO SOS OCEANOS**

Visa proporcionar meios para a construção de conhecimentos, desenvolvimento de valores, atitudes, aptidões e habilidades necessários à proteção e melhoria do meio ambiente, com recomendações de novas formas de conduta à sociedade em prol da conservação ambiental, o envolvimento dos pescadores em ações de educação ambiental, e a promoção de ações para estreitar o relacionamento entre o empreendedor e os pescadores.

## **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES - PEAT (FUNCIONÁRIOS DA DRAGA)**

Este programa tem como objetivo proporcionar meios para que os trabalhadores envolvidos no empreendimento compreendam os fatos relativos à saúde e à segurança no ambiente de trabalho e principalmente para estarem aptos a reconhecerem riscos ambientais inerentes à sua função profissional e agirem para evitá-los ou remediá-los, através de instruções para a compreensão dos potenciais impactos ambientais e ações preventivas e mitigadoras inerentes às suas respectivas atividades.



## **PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO PESQUEIRA**

Os pescadores e maricultores são considerados sujeitos prioritários do Programa de Compensação da Atividade Pesqueira. Sendo assim, este programa conta com uma série de projetos para compensar os danos causados à pesca artesanal, os quais passam a ser descritos a seguir:

### *PROJETO DE GESTÃO COMPARTILHADA DA PESCA NA BAÍA DA BABITONGA*

Este projeto busca a realização de um diálogo integrado entre os órgãos governamentais e grupos da sociedade formalmente constituídos, sobre os problemas que envolvem a pesca

profissional artesanal na baía da Babitonga e os caminhos para buscar soluções e melhorias.

### *PROJETO DE MONITORAMENTO DA PESCA ARTESANAL NA BAÍA DA BABITONGA E REGIÃO COSTEIRA ADJACENTE*

Este projeto visa o monitorar a pesca artesanal no interior da baía da Babitonga e na região costeira adjacente de modo a subsidiar o gerenciamento costeiro compartilhado da Babitonga, bem como a análise da interação da pesca na baía da Babitonga com outras atividades econômicas desenvolvidas na região. Visa também indicar pesqueiros alternativos e/ou medidas de mitigação e compensação financeira caso haja exclusão de pesca causada pela implantação do empreendimento.

### *PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DA AQUICULTURA*

Este projeto visa difundir conhecimentos sobre as técnicas de aquicultura adequadas para a região, através de atividades de capacitação e treinamentos, bem como realizar um cultivo piloto na baía de Babitonga com espécie de molusco de interesse dos pescadores.

### *PROJETO DE VALORIZAÇÃO E EMPODERAMENTO DAS MULHERES DAS COMUNIDADES DE PESCADORES*

Visa o incentivo do empoderamento da mulher pescadora na sociedade civil para sua valorização pessoal e local, e na disponibilização nas colônias de pesca assistência médica e psicológica às mulheres pescadoras.

### *PROJETO DESENVOLVENDO O PESCADOR*

Este projeto visa promover cursos para ampliar o nível de instrução e conhecimento do pescador, possibilitando o acesso a conhecimentos que podem gerar redução de custos e aumento da lucratividade, e no incentivo do desenvolvimento de fontes de renda alternativas como turismo de pesca e ecológico.







## 13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA apresentou uma ampla análise do projeto de “Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Complexo Portuário de São Francisco do Sul”, que pretende ajustar a geometria e as cotas do sistema aquaviário atualmente instalado, com o objetivo maior de garantir a eficiência e competitividade operacional, assim como a segurança da navegação do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

A necessidade de otimização deste sistema aquaviário foi inicialmente percebida pela comunidade portuária, que levou tais demandas ao então Ministério dos Portos, fato que motivou o aprofundamento de estudos desenvolvidos pelo LABTRANS da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, contemplados no Plano Mestre do Porto de São Francisco do Sul, e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias – INPH.

Tais resultados motivaram a SCPar Porto de São Francisco do Sul a dar início ao processo administrativo de licenciamento ambiental do projeto junto ao IBAMA no ano de 2014. Nesta mesma época, foram iniciados os estudos objetivando a instalação do empreendimento, com a avaliação das alternativas de “*layout*” do sistema aquaviário, e, posteriormente, a definição da configuração final do projeto geométrico apresentada pelo Instituto

Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) em dezembro de 2015. Neste momento, deu-se início aos levantamentos para a elaboração do amplo diagnóstico ambiental, os quais se concretizaram com a finalização deste EIA.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA, sumarizado no presente RIMA, identificou e analisou a relação existente entre os municípios de São Francisco do Sul e Itapoá com a baía da Babitonga e a atividade portuária, e também, o potencial de desenvolvimento socioeconômico da região com a readequação e o aprofundamento do sistema aquaviário. Avaliou também que as águas abrigadas deste estuário o caracterizam como o maior porto natural de Santa Catarina, o que potencializou historicamente a atividade portuária da região.

## **PROVÁVEIS MODIFICAÇÕES AMBIENTAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

As prováveis modificações ambientais na área de influência, decorrentes da atividade de dragagem, foram levantadas levando em consideração que serão adotadas todas as medidas propostas no Plano de Gestão Ambiental, como forma de mitigar os impactos levantados no EIA/RIMA. Estas modificações previstas deverão ocorrer tanto no meio físico quanto no biótico.

A atividade de dragagem provocará distúrbios físicos associados à remoção e à realocação de sedimentos com consequente alteração de habitats bentônicos, aumentando a mortalidade destes organismos através de ferimentos causados por ação mecânica durante a dragagem, por asfixia conforme estes são sugados pela draga, e também, por soterramento quando do despejo dos sedimentos dragados na área de bota-fora. Entretanto, após finalizada a etapa de dragagem e disposição dos sedimentos dragados em área de bota-fora, a recuperação de tais comunidades se dará naturalmente, com rápido recrutamento, sendo diretamente influenciadas pelas áreas vizinhas, visto a relativa homogeneidade do substrato da área e a disponibilidade de nutrientes provenientes do estuário da baía da Babitonga.

Outra modificação ambiental levantada é a ressuspensão de sedimentos que, por sua vez, aumenta a turbidez das águas, o que pode ocasionar uma redução na sua transparência e na produtividade biológica, implicando consequentemente na perturbação da biota aquática. Considera-se que o aumento da turbidez pode ser sentido diretamente pelos indivíduos da macrofauna (bentos e necton), que podem ter seus processos de ventilação e filtração perturbados, o que poderia implicar na sua mortalidade e/ou fuga (organismos nectônicos). Este

aumento também é sentido pelos organismos fotossintetizantes devido à diminuição da incidência de luz na coluna d'água. Porém, vale recordar que, no ano de 2016 foi realizado o "Programa de Monitoramento da Pluma de Sedimentos" durante a operação da dragagem de manutenção do Porto de São Francisco do Sul, e os resultados indicaram que não houve, durante o período de monitoramento, alterações expressivas dos parâmetros analisados para a qualidade das águas, e que, após um curto período, os resultados indicaram a capacidade de o ambiente voltar às condições anteriores à dragagem.

Além disso, é fato que as obras de dragagem irão alterar as cotas batimétricas na área do sistema aquaviário e na área de descarte dos sedimentos, e desta forma poderiam causar uma alteração na hidrodinâmica local e no transporte de sedimentos. Tais alterações poderiam acarretar mudanças nos processos erosivos e deposicionais do sistema costeiro. Portanto, com intuito de entender as possíveis alterações causadas pela execução do projeto, foram elaborados estudos de modelagem numérica ambiental que envolveram a análise dos processos hidrodinâmicos, de transporte de sedimentos, da dispersão da pluma de sedimentos e da análise da evolução da linha de costa, objetivando compreender as possíveis alterações decorrentes das obras de dragagem.

Analisando os resultados da modelagem numérica da evolução da linha de costa, verificou-se impactos mínimos na posição da linha de costa. Para a orla de Itapoá observa-se como impacto negativo o aumento da taxa de retração da linha de costa na porção central da praia, região que já se encontra sob ação de processos erosivos, e observa-se impacto positivo na porção sul, em especial na região da desembocadura da baía da Babitonga, onde o modelo numérico projeta uma estabilização da linha de costa. Os resultados da modelagem para a linha de costa de São Francisco do Sul, na praia de Ubatuba, apresentaram uma redução na taxa de progradação da linha de costa, porém, sem impor uma condição erosiva à mesma.

Portanto, as modificações ambientais que ocorrerão independentemente da adoção das medidas elencadas no Plano de Gestão Ambiental, ou seja, os impactos considerados negativos e não mitigáveis, serão reversíveis e temporários, e ocorrerão com intensidade média a muito baixa.

## **CONCLUSÃO QUANTO À VIABILIDADE AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO**

Considerando a hipótese de não realização das obras, os melhoramentos em infraestrutura portuária em desenvolvimento (ampliação do Porto Itapoá e implantação do TGSC), bem como aqueles projetados (berço 401A), embora venham a aumentar

a capacidade de movimentação de cargas no complexo portuário, estarão limitados à operação de embarcações compatíveis com as características do canal de acesso, bem como estarão submetidos às restrições operacionais atualmente existentes, como operação entre janelas de marés e limitações operacionais em períodos noturnos.

Conforme apresentado no Plano Mestre do Porto de São Francisco do Sul, que analisou a projeção de demanda futura e operação do Porto de São Francisco do Sul, Porto Itapoá e do TGSC, levando em conta a atual configuração do sistema aquaviário (calado de 14 metros), foi constatado que a capacidade de recebimento do canal de acesso pode alcançar seu limite em um curto espaço de tempo.

O aumento do calado operacional do canal de acesso e a readequação do desenho geométrico irá possibilitar as atividades de embarcações de maior porte bruto, bem como a diminuição de restrições operacionais, o que representa um ganho em eficiência, visto que a tendência mundial no transporte de cargas por via marítima é a utilização de embarcações de maiores dimensões, que irão transportar maiores quantidades de cargas em uma única linha, diminuindo o número de viagens necessárias. Com a diminuição dos números de viagens, a demanda de transporte no sistema aquaviário tende a diminuir, exercendo menor pressão na capacidade total do sistema aquaviário.

Sendo assim, a não realização da reestruturação do canal de acesso, adequando-o à demanda, acarretará em riscos associados a perda de competitividade dos terminais da baía da Babitonga frente aos outros terminais brasileiros, aumentando o tempo de espera e elevando os custos logísticos vinculados a operação de cargas neste complexo. Considerando que tempo e custo são os principais parâmetros operacionais de interesse nos mercados comerciais, caso o canal de acesso não seja readequado, este complexo portuário poderá entrar de deixar de ser competitivo frente a outras estruturas portuárias, o que representa uma grande perda financeira e de número empregos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva do litoral norte catarinense e de Santa Catarina.

Com a dragagem de readequação e aprofundamento do sistema aquaviário, toda a região do entorno da baía da Babitonga, assim como o Estado de Santa Catarina, ficará mais consolidada economicamente sobre a matriz das operações portuárias. A instalação deste empreendimento revitalizará todo o setor portuário e a cadeia logística associada, gerando postos de trabalho diretos e indiretos em decorrência do efeito multiplicador do emprego e da renda. A instalação do projeto contribuirá para o aumento da arrecadação tributária, otimizando a capacidade de investimentos públicos nos municípios de Itapoá e São Francisco do Sul, alavancando o crescimento econômico a nível local e regional. Além disso, este projeto vem ao

encontro dos interesses governamentais em motivar a expansão dos investimentos privados no setor, que inclui a criação e/ou ampliação de novos terminais e contribuir com a competitividade do produto brasileiro em nível internacional.

Certamente que a implantação de um empreendimento desta natureza será capaz de agregar valor representativo à economia local e incrementar o reconhecimento do Estado de Santa Catarina como importante polo portuário, além de potencializar a vocação portuária da baía da Babitonga neste segmento econômico. Dessa forma, a dragagem de readequação e aprofundamento do Complexo Portuário de São Francisco do Sul vem ao encontro dos interesses governamentais em modernizar e ampliar a infraestrutura portuária, motivar a expansão dos investimentos privados no setor, que inclui a criação e/ou ampliação de novos terminais e contribuir com a competitividade do produto brasileiro em nível internacional.

Contudo, é fato que haverá também diversos impactos adversos decorrentes, tanto das atividades de instalação como de operação para esta nova configuração proposta para o sistema aquaviário. Tais impactos são discutidos frente ao amplo diagnóstico ambiental que caracterizou os meios físico, biológico e socioeconômico da área de influência do projeto, o que possibilitou identificar as áreas de maior fragilidade e que necessitam especial atenção durante

os procedimentos de implantação e operação. Assim, o EIA/RIMA apresentou os mecanismos a serem adotados pelo empreendedor para minimizar ao máximo os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, subsidiando a tomada de decisão por parte do órgão ambiental licenciador.

Portanto, conclui-se pela viabilidade ambiental do empreendimento, porém é de fundamental importância a adoção das medidas mitigadoras sugeridas, bem como a execução de planos e programas ambientais recomendados e que visam, além de reduzir a magnitude dos impactos negativos, monitorar as alterações ambientais e identificar os possíveis efeitos adversos. Estas medidas possibilitarão a adoção de ações eficientes na conservação da biota local, bem como de respostas rápidas às alterações das características naturais da região. Tais ações certamente irão reduzir possíveis prejuízos socioeconômicos e, principalmente, irão manter o equilíbrio das características ambientais da região direta e indiretamente afetada.



## EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	REG. IBAMA	REG. PROF.
Fernando Luiz Diehl, MSc.	Oceanógrafo	Coordenação Geral / Revisão Geral / Avaliação de Impactos Ambientais	198583	AOCEANO 104
Emilio Marcelo Dolichney, BSc.	Oceanógrafo	Coordenação Administrativa	204312	AOCEANO 1446
Morgana Francini Ferreira, BSc.	Engº. Ambiental	Coordenação Técnica / Estruturação do EIA / Revisão Técnica / Análise de Impactos Ambientais / Unidades de Conservação Afetadas / Análise de Risco Ambiental / Plano de Gestão Ambiental / Compensação Ambiental / Área de Estudo	1509618	CREA-SC 079799-7
Fernando Francisco Erthal de Souza, MBA.	Oceanógrafo	Coordenação Técnica / Estruturação do EIA / Revisão Técnica / Alternativas Locacionais e Tecnológicas / Caracterização do Empreendimento / Projeto de Dragagem / Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Geologia, Geomorfologia e Sedimentologia: Levantamento Batimétrico e Geofísico da ADA e Região Costeira de Itapoá / Identificação, Localização e Caracterização de Parcéis na Área de Influência da Pluma de Sedimentos / Diagnóstico das Taxas de Sedimentação para as Áreas de Dragagem e Descarte / Avaliação dos Possíveis Efeitos da Dragagem sobre a Morfologia Costeira / Influência do Fechamento do Canal do Linguado na Morfodinâmica da Baía da Babitonga e Região Costeira Adjacente	6089812	AOCEANO 2210
Agatha Caroline Nürnberg dos Santos, BSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Macrofauna Bentônica de Fundo Consolidado / Macrofauna Bentônica de Fundo Inconsolidado, Submerso e Praial	5620820	AOCEANO 2279
Artur Lopes Ribeiro, BSc.	Engº. Ambiental	Plano de Gestão Ambiental	5303028	CREA-SC 119956-2
Bárbara Simone Sant’Ana, BSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Zooplâncton e Ictioplâncton	4925332	AOCEANO 1631
Bruna Vivian Britez, BSc.	Bióloga	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP / Plano de Gestão Ambiental	4083303	CRBio 63402-03D

NOME	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	REG. IBAMA	REG. PROF.
Carolina Sutil Brognoli, MSc.	Bióloga	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Fitoplâncton e Fitobentos	1509636	CRBio
Cassiano Ricardo da Cruz, MSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Geologia, Geomorfologia e Sedimentologia – Transporte de Sedimentos - Morfodinâmica Praial	4289584	AOCEANO 1380
Daniel Becker Salles, BSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Recursos Hídricos / Estudos de Modelagem Ambiental	5879404	AOCEANO 2157
Dayane Dall'Ago Conejo e Silva, BSc.	Oceanógrafa	Plano de Gestão Ambiental / Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Geologia / Estruturação do RIMA / AIA – Avaliação de Impactos Ambientais	5473533	AOCEANO 2135
Francelise Pantoja Diehl, MSc.	Advogada	Inserção Regional - Análise da Legislação	194575	OAB-SC 6641
Gilberto Oliveira Endoh Ougo, MSc	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Tartarugas Marinhas e Mamíferos Marinhos / Ruídos Subaquáticos	3640854	
Gisele Aguiar de Oliveira, BSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP / Plano de Gestão Ambiental	601825	AOCEANO 1017
Glaucio Vintém, MSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Coordenação dos Levantamentos Hidrodinâmicos	898644	AOCEANO 1919
Gregório De Simone, MSc.	Geógrafo	Responsável Técnico pelo Diagnóstico do Meio Socioeconômico / Inserção Regional – Planos e Programas Governamentais / Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Dinâmicas Populacional, Econômica, Territorial e Sociocultural / Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP / Diagnóstico Ambiental Meio Físico: Climatologia	6940358	CREA- SC 122394-2
Guilherme de Godoy Barattela, BSc.	Oceanógrafo	Caracterização do Empreendimento: Histórico de Dragagens / Glossário	6016889	AOCEANO 2191
Isabel Cristina Pellens, MSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Qualidade das Águas / Qualidade dos Sedimentos / Sedimentologia	352318	AOCEANO 1375
Jean Berná Paim. MSc.	Oceanógrafo	Responsável Técnico pelo Geoprocessamento / Elaboração de Cartas, Mapas e Análises Geoespaciais / Área de Estudo	5544494	AOCEANO 2124
João Antônio Busanello Clezar, BSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Levantamentos Hidrodinâmicos	5571458	AOCEANO 2112

## EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	REG. IBAMA	REG. PROF.
João Thadeu de Menezes, Dr.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Geologia, Geomorfologia e Sedimentologia / Hidrodinâmica e Transporte de Sedimentos/ Coordenação dos Estudos de Modelagem Ambiental	282673	AOCEANO 782
José Antonio Coelho, BSc.	Engenheiro Civil	Projeto de Dragagem	34233	CREA-SC 11921-7
Josiane Rovedder, MSc.	Bióloga	Responsável Técnico pelo Diagnóstico do Meio Biótico / Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Cobertura Vegetal	355459	CRBio 45049-03D
Juliano Cesar Hillesheim, BSc.	Biólogo	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Ictiofauna e Carcinofauna / Avifauna Aquática	501518	CRBio 53781-03D
Kathrin Diehl Franzoi, BSc.	Engenheira Bioquímica	Formatação e Estruturação do Estudo	6007465	CREA-SC 134003-0
Luciano Hermanns, Dr.	Oceanógrafo	Alternativas Locacionais e Tecnológicas – Alternativas para Disposição dos Sedimentos a serem Dragados	622577	AOCEANO 677
Luis Augusto Seara Rennó, BSc.	Oceanógrafo	Atividades de Campo – Levantamentos de Dados do Meio Físico e Biótico	5031312	AOCEANO 1515
Marcelo Rodrigues Ribeiro, MSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Análise Integrada / Meio Socioeconômico: Pesca Artesanal e Maricultura	341904	AOCEANO 0612
Marina Garcia Pacheco, BSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Hidrodinâmica Costeira / Estudos de Modelagem Ambiental	5347429	AOCEANO 1358
Martin Homechin Junior, BSc.	Engº. Ambiental	Coordenação das Atividades de Campo - Levantamentos de Dados do Meio Físico e Biótico	1509626	CREA-SC 079803-6
Priscila Hoerbe Soares, MSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Estudos de Modelagem Ambiental	6857771	AOCEANO 1366
Rafael Gustavo Marini, BSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Levantamentos Hidrodinâmicos	6907729	AOCEANO 2388
Rafaela Michels da Silveira, MSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Qualidade Ambiental dos Sedimentos – Ecotoxicologia – Análise da Tríade dos Sedimentos	617641	AOCEANO 1246

NOME	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	REG. IBAMA	REG. PROF.
Renata Falck Storch Böhm, MSc.	Bióloga	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Bioacumulação / Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP / Maricultura	5458045	CRBio 81862/03-D
Rodrigo Jair da Silva, BSc.	Biólogo	Diagnóstico Ambiental – Revisão dos diagnósticos do Meio Biótico	6783259	CRBio 110423/03D
Thelma Luiza Scolaro, MSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Recursos Hídricos / Hidrodinâmica Costeira / Estudos de Modelagem Ambiental	5000357	AOCEANO 1906
Thiago Piccolotto Magalhães	Técnico Ambiental	Atividades de Campo – Levantamentos de Dados do Meio Físico e Biótico	5288217	-
Vinicius Dalla Rosa Coelho, BSc.	Eng°. Ambiental	Responsável Técnico pelo Diagnóstico do Meio Físico / Avaliação de Impactos Ambientais	610896	CREA-SC 078574-9
Moises de Lemos, MSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Levantamentos Hidrodinâmicos e Geofísicos	3352990	AOCEANO 2356
Oswaldo Ribeiro Junior, BSc.	Jornalista	Elaboração do Glossário e Referências Técnicas	594143	0002545/SC
Luiz Antônio Mendes de Oliveira	Oceanógrafo	Revisão Geral e elaboração do RIMA	6480957	AOCEANO 2254
Claudio Rogério Guerra, BSc.	Oceanógrafo	Criação do projeto gráfico, diagramação, ilustrações, produção gráfica, revisão geral.	-	-



# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO DO CAÑAL DE ACESSO E BACIA DE EVOLUÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**

NOVEMBRO | 2018

GRUPO  
ACQUAPLAN



**ACQUAPLAN**

TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL