

Golar LNG



RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

TGS

TERMINAL GÁS SUL

Terminal Flutuante de recebimento, armazenagem, transferência e regaseificação de gás natural liquefeito, a ser localizado na Baía da Babitonga - São Francisco do Sul/SC e do Gasoduto de Interligação ao Sistema Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL).

Julho, 2018.

Consultoras:



QUEM SOMOS

Empreendedor

A empresa **GOLAR POWER LATAM PARTICIPAÇÕES E COMÉRCIO LTDA** é a responsável pelo empreendimento que objetiva a instalação do terminal marítimo de regaseificação denominado Terminal Gás Sul (TGS) além da implementação de um gasoduto de transferência do gás natural, desde o TGS até o Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL).

O **licenciamento ambiental** desta atividade está sendo conduzido pelo Instituto de Meio Ambiente – IMA através de sua Diretoria

de Licenciamento Ambiental – DILIC, e a sua Gerência de Avaliação de Impacto Ambiental – GEAIA pertencentes ao governo do Estado de Santa Catarina. Enquanto os estudos foram realizados pelas empresas Mott MacDonald e OAP Consultores Associados, atendendo à legislação ambiental e às diretrizes e orientações determinadas no Termo de Referência (TR) 12/2017 GEAIA/FATMA, por meio do Ofício DILIC/GEAIA no 004593/17, datado de 18/08/17 e sintetizados neste **RIMA**.

GOLAR POWER LATAM PARTICIPAÇÕES E COMÉRCIO LTDA

CNPJ: 24.360.766/0001-45

Endereço: Rua Dias Ferreira, 190 - sala 501 - Leblon - Rio de Janeiro/RJ - CEP 22431-050

Telefone/fax: +55 21 3993 5340

Representante legal: Celso Pereira da Silva

Pessoa de contato: João Gabriel Diniz Santos

E-mail: golar@golar.com

Nº do Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais: 6941361



Fonte: Golar Power Latam

Empresas responsáveis pela elaboração do Estudo

MOTT MACDONALD

CNPJ: 35.808.948/0001-52

Endereço: Av. Treze de Maio, 13 - Grupo 1508 - Centro - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20031-901

Telefone/Fax: +55 21 2533 0188

Representante legal: Ricardo Tavares

Pessoa de contato: Gustavo de la Reza

Telefone/Fax: +55 21 2533 0188

E-mail: gustavo.delareza@mottmac.com

Nº do Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais: 198582

OAP CONSULTORES ASSOCIADOS

CNPJ: 00.958.096/0001-03

Endereço: Rua Abdon Batista, 121 - Cj.1306 - Centro - Joinville/SC - CEP: 89201-010

Telefone: +55 47 3422 0182

Representante legal: Osni Piske

Pessoa de contato: Sirley Boing Bechi

Telefone: +55 47 3422 0182

E-mail: oap@oap.srv.br

Nº do Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais: 96029

Órgão responsável pelo licenciamento da atividade

IMA - Instituto de Meio Ambiente

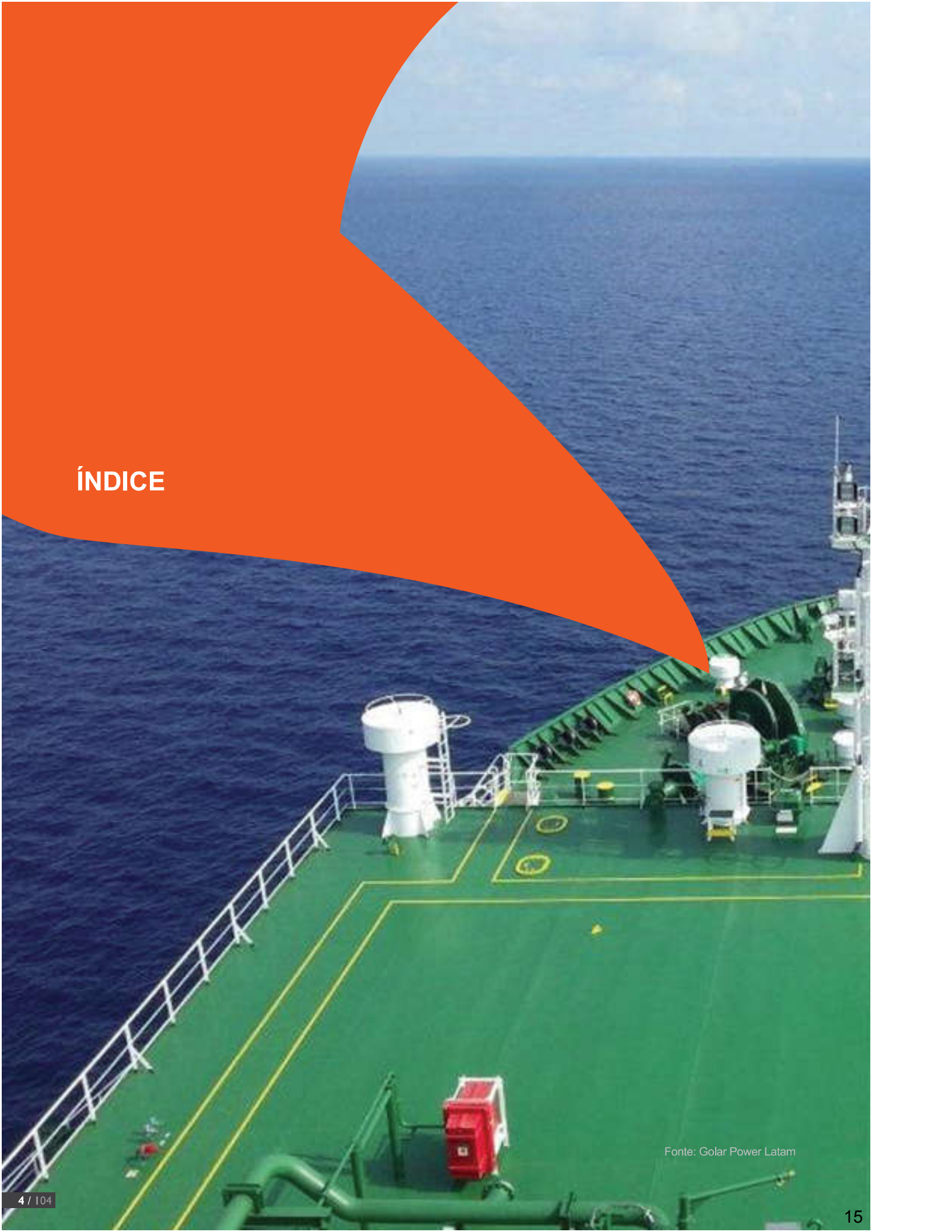
Endereço: Rua: Artista Bittencourt, 30 - Centro - Florianópolis/SC - CEP: 88010-001

Telefone: +55 48 3665 4190

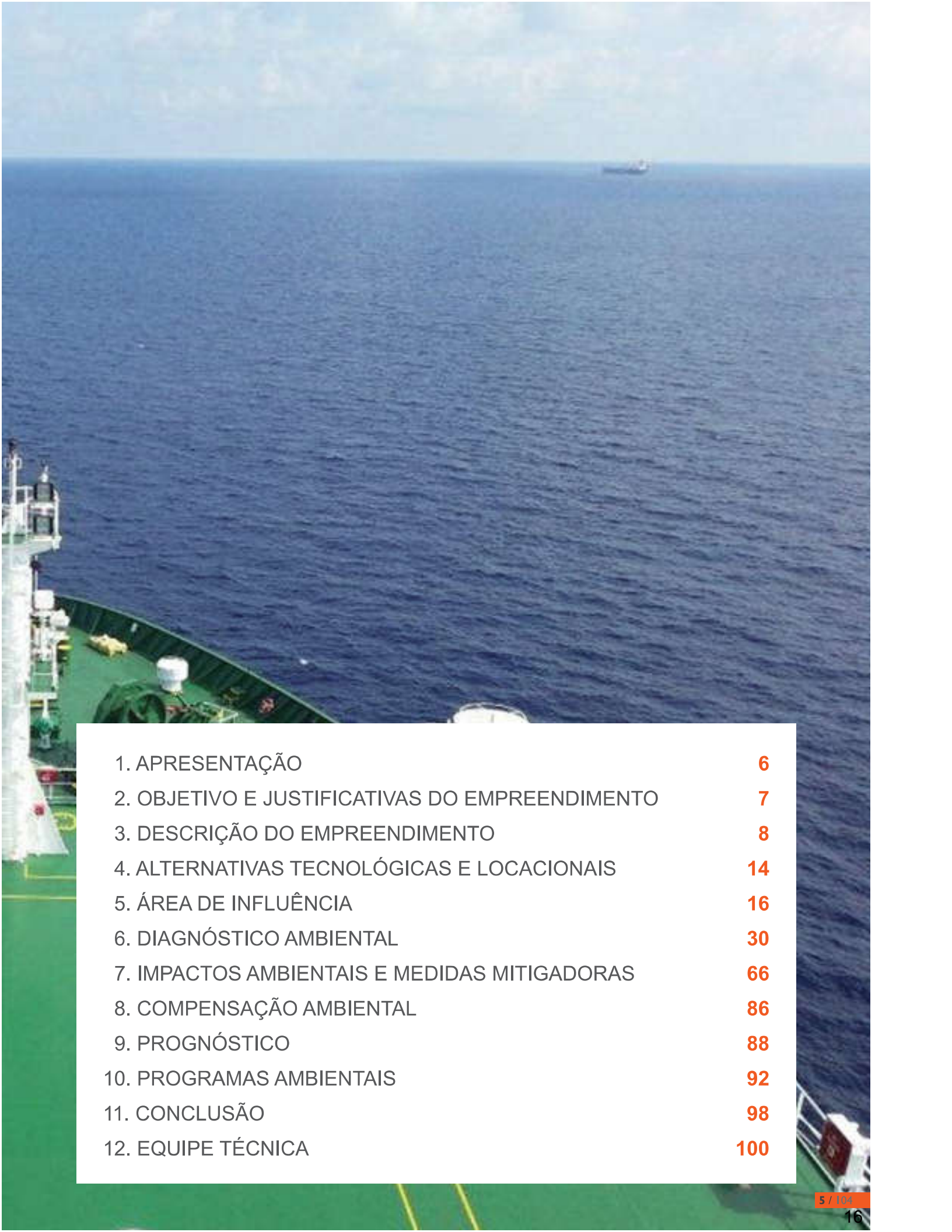
Site: <http://www.fatma.sc.gov.br>

Licenciamento ambiental: é o procedimento administrativo pelo qual o poder público autoriza e acompanha a implantação de atividades que utilizam recursos naturais e/ou que sejam efetiva ou potencialmente poluidoras.

ÍNDICE



Fonte: Golar Power Latam



1. APRESENTAÇÃO	6
2. OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	7
3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	14
5. ÁREA DE INFLUÊNCIA	16
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	30
7. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS	66
8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	86
9. PROGNÓSTICO	88
10. PROGRAMAS AMBIENTAIS	92
11. CONCLUSÃO	98
12. EQUIPE TÉCNICA	100

1. APRESENTAÇÃO

Este **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** apresenta as principais informações abordadas no **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** da instalação do **Terminal Gás Sul (TGS)**, e do gasoduto de conexão deste terminal com o Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL). Aqui estão apresentados em linhas gerais como se dá o desenvolvimento das atividades de recebimento, armazenagem, transferência e regaseificação de **GNL (gás natural liquefeito)**. O documento também apresenta as principais características ambientais da área onde a atividade será realizada, estabelecendo os possíveis impactos ambientais e o que será feito para potencializar os impactos positivos, além de reduzir e/ou prevenir os efeitos dos negativos.

O presente relatório busca tornar as informações do Estudo de Impactos Ambientais (EIA) mais claras e acessíveis. Assim, ao longo do documento, termos técnicos encontram-se explicados em notas possibilitando sua melhor compreensão.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA

O Licenciamento Ambiental é um instrumento importante da **Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Nº 6.938/1981)**, pois através dele, é possível que o órgão ambiental avalie se um projeto é ambientalmente viável.

É o órgão ambiental que autoriza a localização, instalação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais ou daqueles que, de alguma maneira, podem causar degradação ambiental.

Dessa forma, o licenciamento ambiental tem, por princípio, a conciliação do desenvolvimento econômico com o uso dos recursos naturais, de modo a assegurar a sustentabilidade da vida em suas variáveis físicas, químicas, socioculturais e econômicas.

Para a implementação do Terminal Gás Sul, a legislação brasileira exige que o empreendedor obtenha a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO) junto ao órgão ambiental competente. Para solicitar a Licença Prévia foi realizado o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), cujo objetivo principal é compilar todas as informações físicas, biológicas e socioeconômicas da região onde o empreendimento será buscando prever, os impactos que ele pode causar ao ambiente, considerando todas as suas fases, desde o planejamento, a implantação até a operação.

Portanto, o estudo avalia a viabilidade ambiental do empreendimento e propõe, caso o nível de alteração do meio seja aceitável, as medidas que deverão ser adotadas para reduzir os impactos negativos previstos - chamadas medidas mitigadoras - e maximizar os benefícios ambientais dos impactos positivos e, no caso de se observarem impactos ambientais irreversíveis, propor medidas compensatórias às eventuais perdas. Este tipo de estudo é altamente técnico, detalhado e complexo. Assim, a legislação brasileira determina a preparação de um documento em linguagem acessível que possibilite a compreensão de todos, o **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

O **RIMA**, conforme mencionado, também é obrigatório e tem o objetivo de divulgar o conteúdo do **EIA** para que as comunidades envolvidas possam participar do processo de licenciamento ambiental, contribuindo com críticas e sugestões.

A realização dos estudos ambientais e a obrigatoriedade de licenciamento ambiental estabelecidas na legislação brasileira buscam, em última análise, garantir um ambiente saudável e equilibrado e a sustentabilidade das atividades sociais e econômicas.

2. OBJETIVO E JUSFITIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento **Terminal Gás Sul** consiste na instalação de uma **unidade flutuante de regaseificação de GNL** na entrada da Baía da Babitonga, localizada no estado de Santa Catarina e respectivo gasoduto de interligação ao GASBOL.

O objetivo será atender à crescente demanda por gás natural para consumo doméstico e industrial, produção de energia, e também combustível para veículos. A implantação do gasoduto terrestre permitirá levar o gás natural até a rede de distribuição no país através da conexão com o GASBOL.

Previsões atualizadas sobre o consumo mundial de energia para o período de 2015-2035, indica que o gás natural será o que vai apresentar maior crescimento dentre os combustíveis fósseis.

No Brasil, o mercado da Região Sul é abastecido exclusivamente pelo gás vindo da Bolívia, e a implantação do empreendimento trará maior segurança energética à indústria local ao se tornar uma importante opção para garantir o fornecimento de gás natural a partir de 2020, quando se encerrará o principal contrato de fornecimento entre a Petrobras e a Bolívia – único fornecedor para a região Sul.



Fonte: Golar Power Latam

ENTENDA o GNL



O que é Gás Natural Líquido?

GNL > gás natural, liquefeito para o transporte.

(Fonte: Original da WCC LNG Project da ExxonMobil, tradução própria)

GNL: incolor, inodoro, não corrosivo, mais leve que o ar, e **não tóxico**.

GNL: é gás natural liquefeito e **resfriado** até **-160°C**



depois é **aquecido** e passa para um estado gasoso, podendo então ser colocado no gasoduto para ser transportado.

Do que o **GNL** é composto? **GNL** é

90% metano

Também existem pequenas quantidades de: etano, propano e butano.

O **GNL** ocupa

1/600th

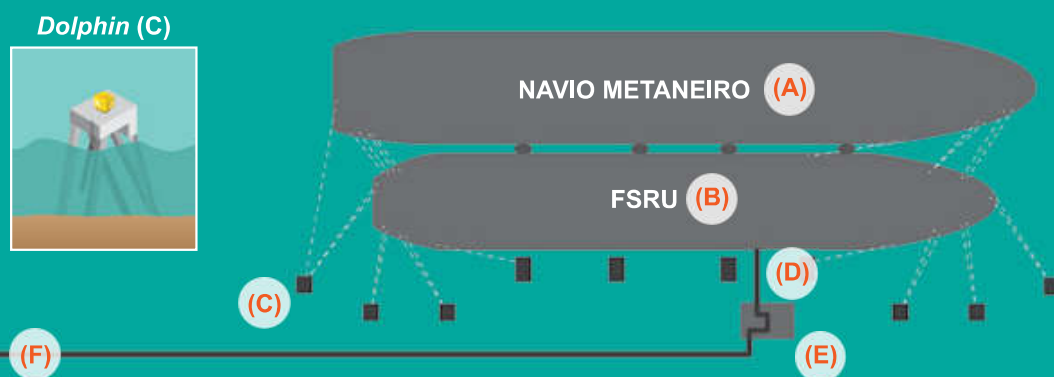


do **ESPAÇO** de sua forma gasosa. Isso facilita o seu transporte e aumenta a eficiência do navio.

3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento engloba a instalação de um terminal marítimo de regaseificação denominado Terminal Gás Sul (TGS), localizado na Baía da Babitonga, no município de São Francisco do Sul, estado de Santa Catarina, e inclui toda sua infraestrutura para receber; armazenar; regaseificar o Gás Natural (GN), bem como a implementação do gasoduto de transferência do gás natural, desde o TGS até o Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL).

INFRAESTRUTURA E ARRANJO DO EMPREENDIMENTO (esquema)



1. O gás natural liquefeito (GNL) proveniente de diversos campos de produção no Brasil e no exterior, será **transportado por navios metaneiros (A)** até o TGS instalado na entrada da Baía da Babitonga.

2. A Unidade de Armazenamento e Regaseificação Flutuante, chamada **FSRU (B)** (do inglês, *Floating Storage Regasification Unit*), assim como cada navio metaneiro trazendo GNL ficarão atracados e estabilizados por linhas amarradas a estruturas denominadas **dolphins (C)**, que serão instaladas no fundo oceânico por seis estacas. A transferência de GNL do navio metaneiro para a unidade FSRU acontecerá de forma direta, pelo método conhecido como “*Ship-to-Ship*” via braço de carregamento ou mangote criogênico conectando uma embarcação a outra.

3. O GNL recebido e armazenado na FSRU será então regaseificado, ou seja, transformado


em Gás Natural, por sistema aberto, onde o calor necessário para o processo é obtido com utilização de água do mar. Cabe informar que a FSRU também disporá de sistema operacional fechado, mas cujo uso é adequado a águas com temperaturas abaixo de 16° C, o que não ocorre na região deste empreendimento.

4. Um **riser (D)** flexível conectado à FSRU levará o Gás Natural da unidade até a **plataforma de descarga (E)** e desta ao **gasoduto submarino (F)**.

5. Por fim, através do gasoduto submarino, o Gás Natural atravessará o canal de entrada da Baía da Babitonga até o município de Itapoá. A partir deste ponto, a parte terrestre do gasoduto seguirá pela faixa existente do oleoduto OSPAR até a conexão com o Gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL), no município de Garuva.

Dolphin: Tipo de fundação comumente empregado em obras marítimas *offshore*, em águas rasas com fundo arenoso. Consiste em colunas de concreto fincadas no fundo do mar que afloram à sua superfície e servem para atracar e amarrar navios. **Riser:** *Riser* é um tubo que liga uma estrutura de produção *offshore* flutuante, ou uma plataforma de perfuração, a um sistema submarino para fins produtivos, como a perfuração, produção, injeção e exportação.

Mapa de Localização



Legenda

BASE CARTOGRÁFICA

- Terminal de Uso Privativo Itapoá
- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Massa D'água

BASE TEMÁTICA

- Gasoduto (trajeto proposto - terrestre)
- Gasoduto (trajeto proposto - marítimo)
- Área de Atração
- Bacia de Evolução
- Área de Estudo da GOLAR

Referências

IBGE (2014, 2015). Dados levantados pelo Censo. Levantamento do Censo Multidimensional (2014). Base de Informações Geográficas de Santa Catarina - IBIGEC. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10/05/2018.

IBGE (2014, 2015). Dados levantados pelo Censo. Levantamento do Censo Multidimensional (2014). Base de Informações Geográficas de Santa Catarina - IBIGEC. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10/05/2018.

IBGE (2014, 2015). Dados levantados pelo Censo. Levantamento do Censo Multidimensional (2014). Base de Informações Geográficas de Santa Catarina - IBIGEC. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10/05/2018.

Golar LNG

MOTT MACDONALD

OAP

Projeto TERMINAL GÁS SUL LTDA - TGS

Título LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Projeção UTM - Zona 22S

Datum SIRGAS 2000

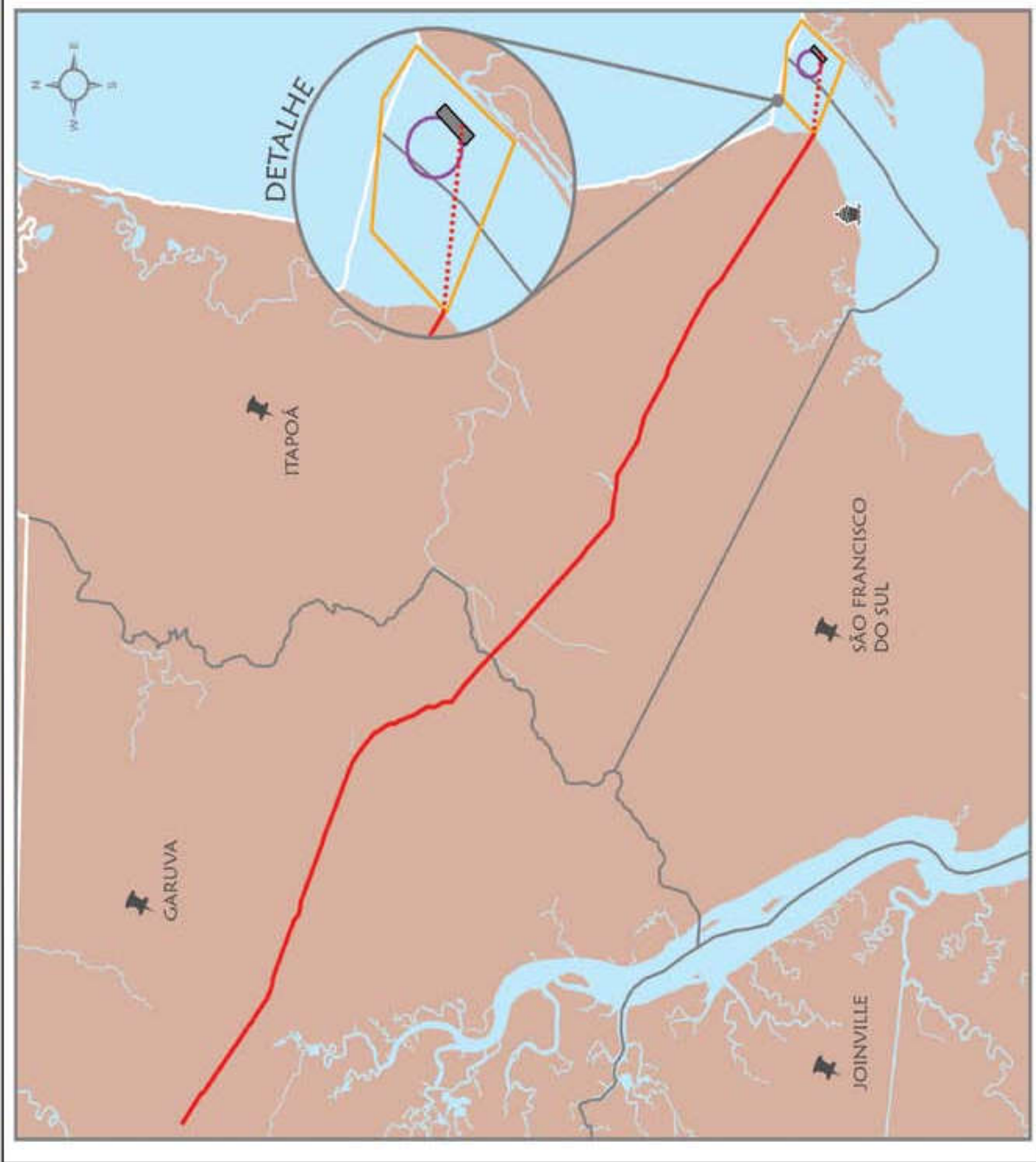
Escala 1:140.000

Data Maio, 2018

Trinverso Mape

Autor Mariana Siqueira

Revisão 00



INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A instalação do empreendimento prevê dois processos principais:

- Instalação da FSRU e do Terminal;
- Instalação do gasoduto de transferência do Gás Natural

Instalação da FSRU e do Terminal

O processo de instalação da FSRU, que é a principal estrutura do Terminal TGS, é composto pelas etapas de:

- Chegada da Unidade na locação definida;
- Instalação do sistema de atracação e amarração e;
- Comissionamento da FSRU, que é a preparação e checagem final da Unidade.

A FSRU é uma unidade flutuante para Armazenamento e Regaseificação de GNL. A embarcação prevista para esse projeto será um navio metaneiro convertido e dotado de sistema de **regaseificação**. Ela terá capacidade de armazenamento de até 160.000 m³ de GNL em tanques tratados com isolamento térmico reforçado e desenvolvidos especificamente para este tipo de atividade. O GNL será transferido através de braços de carregamento ou de **mangotes criogênicos** e a unidade disporá de um conjunto de bombas de transferência submersas, um sistema de regaseificação por bombas de alta pressão, um conjunto de vaporizadores (trocadores de calor), sistema de recondensação, e vasos de sucção. Todos esses dispositivos, juntamente com os mangotes flexíveis necessários para a descarga do gás liquefeito, compõem a unidade flutuante FSRU em sua missão de armazenar e regaseificar o GNL.

O projeto prevê duas viagens de abastecimento de GNL por mês.

A FSRU a ser utilizada no TGS será semelhante ao “Golar Penguin”. A unidade atenderá as regras da International Association of Classification Societies (IACS) aplicáveis aos navios destinados a transportar GNL a granel e de acordo com os requisitos do **código internacional IMO** para a construção e equipagem de navios transportadores de gás natural liquefeito a granel. A geração de energia na unidade FSRU será independente. A embarcação é dotada de geradores a gás, abastecidos pelo próprio gás do sistema, de modo a suprir toda a necessidade das instalações.

Características do navio metaneiro semelhante ao “Golar Penguin”	Características	Descrição
	Tipo	Navio Metaneiro
	Velocidade de Cruzeiro	9,4 nós com potência dos motores principais a 26.750 KW
	Tripulação	44 pessoas
	Capacidade	160.000 m ³ de GNL
	LOA - Lenght Overall	280,57 m
	LPP - Lenght Between Perpendiculars	269,00 m
	BREADTH - B (Boca)	43,40 m
	Pontal Moldado	26,60 m
	Calado de Projeto	11,75 m

Fonte: Memorial Descritivo, Regás Babitonga, Oceânica, 2017.

Para ancoragem e amarração da unidade, 10 *dolphins* serão instalados próximo à entrada da Baía da Babitonga, a cerca de 300 m da costa e 1 km a sudoeste da Ponta do Sumidouro, no município de São Francisco do Sul. Esta região da baía possui profundidade superior a 13 metros. A aproximação e a saída dos navios metaneiros do terminal deverão acontecer pelo canal de acesso balizado na baía e através de navios rebocadores. Os rebocadores permanecerão em seus portos de origem, provavelmente nos portos de Itapoá e de São Francisco do Sul e farão a atracação e a desatracação dos navios metaneiros a partir da demanda apresentada. A FSRU ficará amarrada aos *dolphins* por 22 linhas, enquanto os navios metaneiros, ao atracarem, serão amarrados por 8 linhas à FSRU e 6 linhas aos *dolphins*.

Instalação do gasoduto de exportação do Gás Natural

Fonte: Golar Power Latam



Exemplo de barça para utilização da instalação do gasoduto.

Para escoar o Gás Natural tratado na FSRU, um gasoduto de aproximadamente 33 km de extensão será construído ligando a unidade marítima até o gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL).

A partir do Terminal, o trecho submarino do gasoduto será instalado sobre o leito marinho da Baía da Babitonga por cerca de 2 km seguindo até a margem oposta da baía, na localidade de Pontal, no município de Itapoá.

Nesta área de chegada de praia (transição entre o trecho marítimo e terrestre), o gasoduto será enterrado por meio de abertura de vala com escavadeira ou por meio de

trenching machine (máquina que utiliza desfragmentadores para abertura da vala) ou furo direcional (perfuração do solo de forma a construir um caminho para a tubulação do gasoduto). O trecho terrestre do gasoduto será totalmente enterrado e seguirá mais 31 km de extensão se utilizando da faixa de servidão existente do oleoduto Santa Catarina – Paraná (OSPAR), construído em 1976 pela Petrobras, até o ponto onde encontra gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL), no município de Garuva.

O trecho marítimo do gasoduto terá um trajeto retilíneo até a localidade de Pontal. Nesta área de chegada de praia, já existe a faixa do oleoduto OSPAR, o que significa uma minimização do impacto ambiental do empreendimento. Para instalação do gasoduto submarino será realizado uma inspeção ao longo da diretriz submarina de lançamento, confirmando ou não a presença de cruzamentos com outros equipamentos (dutos ou cabos).

Após a conclusão do trecho marítimo do gasoduto são previstas as seguintes atividades: Limpeza, calibração, teste hidrostático, desalagamento, secagem e inertização do gasoduto com nitrogênio. O teste hidrostático verifica a capacidade da tubulação e juntas resistirem às pressões a que serão submetidas durante a operação do duto, assim como minimiza tensões residuais do processo de instalação.

O método de instalação da transição entre o trecho submarino e o trecho terrestre do gasoduto será escolhido a partir de avaliação geotécnica do local, do perfil do leito marinho e será aprovado pelos órgãos ambientais competentes.

Regaseificação: processo de conversão de gás liquefeito (em estado líquido) para o estado gasoso novamente, através do aumento da temperatura. **Mangotes criogênicos:** linhas de transferência compostas de círculos concêntricos, flexíveis, com isolamento a vácuo, tubos de aço inoxidável ondulado para transporte de gases liquefeitos entre os navios de transporte, GNL e terminais terrestres de GNL.

O trecho terrestre do gasoduto, chamado de Gasoduto Itapoá-Garuva, possuirá cerca de 31 km de extensão e terá diâmetro de 20 polegadas (cerca de 50,8 centímetros). Seu traçado foi definido levando-se em consideração que deve estar em conformidade com a legislação, incorporando o ciclo de vida da instalação, as melhores práticas de segurança e saúde, meio ambiente e eficiência energética.

Para implantação do empreendimento terrestre serão necessárias obras de infraestrutura de apoio, como canteiros de obra, estocagem de tubos, entre outros. Estima-se um ritmo de construção de 6 km por mês, resultando em aproximadamente 5 meses de trabalho. O empreendimento deverá demandar uma força de trabalho direta de engenheiros, técnicos, inspetores, soldadores, motoristas, serventes, entre outros e estima-se que a região tenha potencial para suprir cerca de 50% da mão de obra, principalmente em funções não especializadas. De acordo com as estimativas do projeto, o pico de obras do duto submarino envolverá até 60 pessoas,

enquanto o período de implantação do duto terrestre prevê absorver até 600 pessoas. Já na fase de operação do Terminal até 42 pessoas estarão envolvidas, todas trabalhando embarcadas no regime de dois turnos.

Um trabalho de comunicação social será feito com antecedência informando às comunidades locais, aos proprietários e moradores das áreas próximas às obras, assim como às autoridades municipais a respeito da finalidade do empreendimento, suas características, itinerário das obras e cronograma esperado.

A seção terrestre do gasoduto é composta pelos seguintes componentes: um gasoduto terrestre; uma válvula de bloqueio, próxima à transição de classe de locação ($\pm 1,8$ km da linha de praia), conforme NBR12712; um lançador/receptor de *pig* temporário para comissionamento; um regulador de pressão (a pressão de operação no GASBOL nessa região é de 75 bar); filtros; um medidor de vazão; e um coletor de amostra.

O trecho terrestre do gasoduto será totalmente enterrado e se utilizará da faixa de servidão existente do oleoduto Santa Catarina – Paraná (OSPAR), da Petrobras, até o gasoduto GASBOL.



Fonte: Golar Power Latam

As **etapas de construção** e instalação do Gasoduto Itapoá-Garuva são as seguintes:

- Instalação dos canteiros de obra temporários;
- **Limpeza e abertura da nova vala;**
- **Perfilagem dos tubos;**
- Soldagem;
- Inspeção de solda;
- Colocação do tubo na vala e cobertura da vala;
- Recobrimento com vegetação herbácea;
- Sinalização da faixa de duto.

Do ponto de vista ambiental, os principais aspectos da implantação e da operação do empreendimento dizem respeito a: utilização de matérias primas; captação e descarte de água do mar; geração e destinação de resíduos sólidos e efluentes líquidos; utilização de produtos químicos; emissões sonoras; e emissões atmosféricas. Na fase de implantação

efluentes sanitários e/ou oleosos serão gerados a partir das embarcações de apoio e de suprimentos e a partir dos canteiros de obras. Também são considerados os efluentes dos testes hidrostáticos dos dutos e água de lastro.

Já durante a operação do TGS haverá geração de efluentes sanitários na FSRU e embarcações de apoio; e de efluente térmico, ou seja, a água do mar utilizada para resfriar os geradores e para o aquecimento do gás para exportação.

Ressalta-se que durante as fases de instalação e de operação do TGS, os sistemas para o controle de poluição e redução de carga orgânica, serão implementados pelo Empreendedor e suas subcontratadas, de acordo com a legislação vigente e as boas práticas de gestão ambiental.

Para operação do empreendimento é previsto o transporte de cerca de 15 milhões de metros cúbicos por dia de gás natural. A pressão de chegada de projeto é de 84,51 kgf/cm².



Limpeza e abertura da nova vala

Fonte: Habtec - Petrobras



Perfilagem dos tubos

Fonte: Habtec - Petrobras

Cronograma da atividade

O cronograma para implantação do projeto é de 13 meses, sendo previstos mais 25 anos para operação do empreendimento.

ETAPA	2018	2019	2020	2021
Licença ambiental prévia	█			
Projeto básico ambiental	█	█		
Licença ambiental para instalação		█		
Autorizações ANP		█		
Construção e montagem		█	█	
Licença ambiental para operação			█	
Comissionamento				█
Início da operação				█

ANP: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), criada em 1997 pela lei n° 9.478, é o órgão regulador das atividades que integram as indústrias de petróleo e gás natural e de biocombustíveis no Brasil.

4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS DO EMPREENDIMENTO

Uma característica importante do Terminal Gás Sul é o seu projeto de atracação. A FSRU será mantida fixa nos *dolphins*. Já o navio metaneiro, ao chegar no TGS, será atracado na FSRU e nos *dolphins*. Este método de atracação permitirá que todas as operações relacionadas ao Terminal Gás Sul ocorram apenas em ambiente marítimo.

As alternativas tecnológicas consideradas dizem respeito ao acesso ao terminal, que poderia acontecer exclusivamente por via marítima ou por via marítima e terrestre. Um terminal marítimo com acesso por terra demanda várias obras civis, realização de aterro para o acesso pavimentado até o terminal, construção de quebra-mar, e possivelmente atividades de dragagem. No caso de acesso ao terminal apenas por via marítima, a única construção necessária é a estrutura de atracação e de amarração. **Desta forma, a alternativa de acesso ao terminal utilizando apenas a via marítima é mais favorável do que o uso de acesso terrestre ao terminal.**

Do ponto de vista de localização, foram consideradas duas alternativas para instalação do TGS na Baía da Babitonga. Uma opção denominada de **“Porto de Itapoá”** (alternativa 1), e outra denominada **“Ponta do Sumidouro”** (alternativa 2), apresentadas nas figuras a seguir.

Do ponto de vista ambiental, foram considerados 24 critérios, estabelecidos pelo Termo de Referência emitido pelo IMA para o Estudo de Impacto Ambiental, e que se relacionam às fases de instalação e operação das duas opções locais identificadas. Dentre os 24 critérios, a Alternativa Porto de Itapoá é mais favorável em três deles e a Alternativa Ponta do Sumidouro em quatro. Para outros 15 critérios, não houve prevalência.

O traçado terrestre do gasoduto é o mesmo para ambas as alternativas, já que, a utilização de uma faixa existente é melhor que a abertura de uma faixa nova, não importando o traçado.

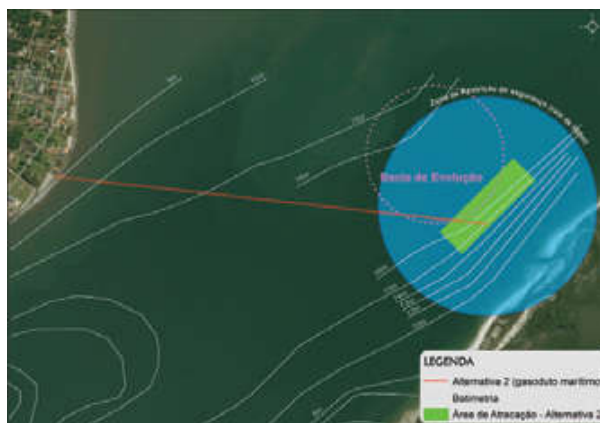
Assim, a Alternativa Ponta do Sumidouro apresentou-se como a alternativa locacional mais favorável para a instalação e operação do Terminal TGS e do trecho marítimo do gasoduto de exportação de gás natural.

Alternativas locais do trecho marítimo

Porto de Itapoá (alternativa 1)



Ponta do Sumidouro (alternativa 2)



Fonte: modificado de S2060-2-RP-GA-001 Study Report R3 (2017)

Avaliação comparativa da favorabilidade para análise das alternativas locais do TGS

Crítérios	Porto de Itapoá alternativa 1	Ponta do Sumidouro alternativa 2
Necessidade de obras de dragagem ou derrocagem	1	2
Necessidade de abertura de estrada de acessos	0	0
Aspectos geológicos e geotécnicos	0	0
Perturbações causadas pela geração de ruído	0	0
Ocorrência de Área de Preservação Permanente (APPs)	0	0
Presença ou distância de Unidade de Conservação	0	0
Necessidade de supressão de vegetação	NA	NA
Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas	0	0
Impacto à fauna (especialmente sobre espécies ameaçadas)	0	0
Densidade populacional do entorno	2	1
Localização ou interferência em áreas urbanas	0	0
Zoneamento urbano (vetor de crescimento)	0	0
Zoneamento Ecológico Econômico – GERCO	0	0
Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo	NA	NA
Interferência na paisagem	2	1
Necessidade de realocação populacional	0	0
Presença ou distância de comunidade tradicional (quilombolas e indígenas)	1	2
Presença ou distância de pesqueiros e/ou habitats de vida marinha sensível	0	0
Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural	0	0
Interferência com projetos de assentamento	0	0
Interferência em rotas de navegação preexistente	0	0
Interferência em atividades de turismo ou uso de praias	2	1
Interferência causada pelo aumento no tráfego	1	2
Viabilidade técnica e econômica	1	2
TOTAL	10	11

A hipótese de não realização do empreendimento impediria o crescimento de empresas fornecedoras de bens e serviços para o projeto em análise e para aquelas outras atividades que também seriam afetados pela não implantação do TGS.

NOTA: A alternativa com maior favorabilidade recebe o número “2”, enquanto que a alternativa menos favorável recebe o número “1”,.Para situações onde a favorabilidade é a mesma, é lançado o número “0” para as alternativas. Caso o critério seja considerado “Não Aplicável” para a análise, aplica-se “NA”.

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA

Fonte: OAP

A área de estudos corresponde a região com possibilidade de receber alguma interferência decorrente da atividade. Essa interferência pode acontecer de formas e graus variados. Desta maneira, compreendê-la é fundamental, pois a partir dela é definida a **Área de Influência** da atividade. Segundo o documento que norteia esse estudo (TR 12/2017), as áreas de influência são definidas como:

“a área geográfica em que são detectáveis os impactos de um projeto e que são afetadas por estes, considerando-se os meios físicos, biótico e socioeconômico e, em todos os casos, a bacia hidrográfica”.

Neste contexto, tomando-se por base a:

- Unidade de Terminal Flutuante de Recebimento, Armazenagem, Transferência e Regaseificação de GNL;
- diretriz do gasoduto no trecho marítimo;
- porção do gasoduto no trecho terrestre até sua interligação com o Sistema GASBOL;
- descrição do empreendimento; e
- o conhecimento das principais características ambientais da região de inserção do projeto, foi possível determinar a delimitação das potenciais áreas de influência.

Área de influência: são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, sejam eles positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento, durante suas diferentes fases de planejamento, implantação e operação.

Estas áreas possuem tamanhos diferenciados de acordo com os fatores ambientais dos meios físico, biótico ou socioeconômico relacionando-os ao tipo e tamanho do empreendimento.

Para facilitar o entendimento, as áreas de influência apresentam-se delimitadas em três níveis: **Área de Intervenção (AI)**, **Área de Influência Direta (AID)** e **Área de Influência Indireta (AII)**.

A **Área de Intervenção (AI)** é a área destinada à implantação do empreendimento, corresponde a região que deverá sofrer as intervenções que são objeto de análise por parte do estudo ambiental, sendo delimitada pelas atividades de instalação e operação do empreendimento.

A **Área de Influência Direta (AID)** é definida como sendo aquele território onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físicos e biológicos sofrem os impactos de maneira primária decorrentes das atividades de instalação e operação de determinado empreendimento, podendo ter suas características alteradas, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito.

A **Área de Influência Indireta (AII)** é a região onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade em relação à Área de Influência Direta (AID), podendo ser muitas vezes igual a área de estudo, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico.

CRITÉRIOS GERAIS

A definição das Áreas de Influência inclui, além das áreas física, biótica e socioeconomicamente impactadas pela implantação e operação do empreendimento, aquelas estabelecidas pelos seguintes pressupostos:

- Termo de Referência da FATMA, Resolução CONAMA e normativas da CETESB;
- Planos e projetos localizados na mesma região da Baía da Babitonga, suas interações e incompatibilidades;
- A região onde estará localizado o Terminal, isto é, o município de São Francisco do Sul, em Santa Catarina; e
- A área afetada pela implementação da Unidade Flutuante de Armazenamento e Regaseificação fixada a 300 m da costa, na área marinha da Ponta do Sumidouro adjacente ao canal de acesso aos portos de Itapoá e de São Francisco do Sul. Bem como, da região que inclui a interligação desta unidade até o município de Garuva/SC, onde fará a interligação com o GASBOL.

A seguir são apresentadas as delimitações para a Área de Intervenção (AI), a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII) para os meios físico e biótico e para o meio socioeconômico.

O estabelecimento da área de influência é essencial para o estudo de impactos ambientais, pois delimita a área onde se realizam levantamentos de dados e análises técnicas das condições ambientais (bióticas e abióticas) e sociais.

Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico

A **Área de Intervenção (AI)** do trecho terrestre do empreendimento, foi definida como a extensão por onde passará o gasoduto, ou seja, a mesma faixa de servidão do oleoduto OSPAR até a interligação com o GASBOL, com 31 km de extensão por 20 m de largura, incluindo canteiro de obras, benfeitorias e sub-bacias hidrográficas interceptadas. No trecho marítimo, a AI foi determinada como o local de atracação da estrutura da FSRU e do navio metaneiro, e a rota de passagem do gasoduto (2 km de extensão).

Para **Área de Influência Direta (AID)** no trecho terrestre delimitou-se 500 m para cada lado do traçado do gasoduto, além de uma análise preliminar das Bacias Hidrográficas dos rios Palmital, Saí-Guaçu, Saí-mirim, Córrego Palmital e Litorâneas. No trecho marítimo, foi delimitado um raio de 1.500 m ao redor da bacia de evolução do empreendimento e a faixa de servidão do gasoduto submarino.

Para **Área de Influência Indireta (AII)** foi considerada uma faixa de abrangência de 5 km igualmente distribuída em ambos os lados da faixa de servidão para o trecho terrestre. No trecho marítimo, para os meios físico e biótico, sua delimitação considerou o **sistema estuarino** da Baía da Babitonga.

A AII delimitada considerou características relativas a geologia e geomorfologia, aos remanescentes florestais, rede hidrográfica presentes na Região Hidrográfica da Babitonga.

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

Para **Área de Intervenção (AI)** do meio socioeconômico, especificamente para o trecho marítimo, levou-se em consideração principalmente os seguintes fatores:

- Atividade pesqueira;
- Atividades turísticas e;
- Atividades esportivas que possam ser afetados pela implantação do empreendimento.

Para este empreendimento foram definidas como AI as estruturas marítimas que irão interagir com a atividade pesqueira.

Na fase de instalação, são consideradas AI: a área onde será instalada a Unidade de Armazenamento e Regaseificação Flutuante (FSRU) e a zona de segurança com 500 m de raio em seu entorno, de acordo com a NORMAN/08/DPC. Esta mesma determinação incide sobre as embarcações que auxiliarão na instalação do gasoduto ao longo de seus 2 km de extensão.

Durante a operação serão consideradas como AI: a área de instalação da FSRU, a sua zona de segurança de 500 m e as áreas de fundeio

dos navios metaneiros, que ficarão ancorados durante as atividades de transferência de GNL. De acordo com a NORMAN/08/DPC, também é necessário manter a zona de segurança de 500 m no entorno das embarcações metaneiras, sendo área definitivamente proibida à atividade pesqueira e quaisquer outra não dedicada ao empreendimento.

A Área de Intervenção (AI) do trecho terrestre do empreendimento foi definida como a faixa de servidão estabelecida em projeto (largura de 20 m) onde haverá restrição de uso nas fases de instalação e operação do Gasoduto, assim como áreas inerentes ao empreendimento como, por exemplo, áreas de implantação dos canteiros de obra.

Além do estabelecimento da faixa de servidão e das áreas previstas para instalação dos canteiros de obra e dos alojamentos, também foram consideradas propriedades, benfeitorias e atividades econômicas interceptadas, bem como as vias de acesso previstas para serem utilizadas nas fases de implantação e operação do empreendimento.

No que se refere ao fator socioambiental bens culturais, de patrimônio histórico, cultural e arqueológico, considerou-se as áreas de intervenção da implantação do Gasoduto, conforme a exigência legal definida na Portaria Interministerial Nº 419/2011, Capítulo I, Art. 3, item III. No que tange às comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais, considerou-se a distância de 3 km, definida no Anexo II da mesma Portaria.

Para definição da **Área de Influência Direta (AID)** do trecho marítimo do meio socioeconômico foram adotados critérios específicos para análise da atividade pesqueira, baseados nos seguintes fatores ambientais e socioeconômicos:

- Área de Pesca (pesqueiro) – comunidades que tenham pesqueiros tradicionais sobrepostos/ impactados pela AI do empreendimento nos períodos de instalação e operação.
- Infraestrutura pesqueira – comunidades que tenham portos, atracadouros, estaleiros afetados pela AI do empreendimento durante a instalação e operação;
- Tráfego de embarcações – comunidades que

Sistema estuarino: ambiente aquático de transição entre um rio e o mar; sofre a influência das marés e de água doce que desagua nessa região do litoral, geralmente, sua fauna e flora possuem adaptações para água salobra presente nessa região litorânea.

possuam um perfil de embarcações vulneráveis e que venham a ser, de maneira expressiva, impactadas por possíveis alterações nas rotas de navegação de suas pescarias e/ou expostas a riscos de abaloamento impostos pelo tráfego dedicado as atividades do Terminal de Regaseificação (FSRU).

Inicialmente foram considerados para fins de levantamento de informações sobre atividades de pesca seis (6) municípios onde constam relatos (bibliografia científica) do desenvolvimento da pesca artesanal na Baía de Babitonga, sendo estes: Itapoá, Garuva, Joinville, Araquari, Balneário Barra do Sul e São Francisco do Sul.

A partir de levantamento de dados primários e aprofundamento das informações secundárias foi possível definir com maior clareza o enquadramento dos municípios, conforme o grau de interferência com o empreendimento. Sendo:

- AID: Itapoá, Garuva, Joinville e São Francisco do Sul,
- All: Araquari,
- Sem interferência: Balneário Barra do Sul.

Para a delimitação da Área de Influência Direta (AID) do trecho terrestre os critérios específicos utilizados foram:

- População;
- Infraestrutura;
- Atividades econômicas;
- Usos do território;
- Presença de Comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais;
- Patrimônio histórico e arqueológico; e
- Recursos minerais.

Foram considerados também os aglomerados populacionais sobrepostos às áreas intervencionadas devido à possibilidade de serem afetados pelo empreendimento.

A **Área de Influência Indireta (All)** para o meio socioeconômico além da identificação das áreas localizadas no alcance das interferências socioambientais promovidas indiretamente pelas atividades a serem realizadas, levou em consideração a presença de elementos antrópicos relevantes tais como **sítios arqueológicos** registrados.

Para tal, considerou-se o território dos municípios de implantação do Terminal Gás Sul – TGS e Gasoduto de Interligação ao Sistema GASBOL. Portanto, o diagnóstico da All do meio socioeconômico considera os municípios de São Francisco do Sul, Itapoá e Garuva, todos localizados no estado de Santa Catarina.



Região da casa de captação no município de Itapoá/SC, na Área de Influência Direta (AID).

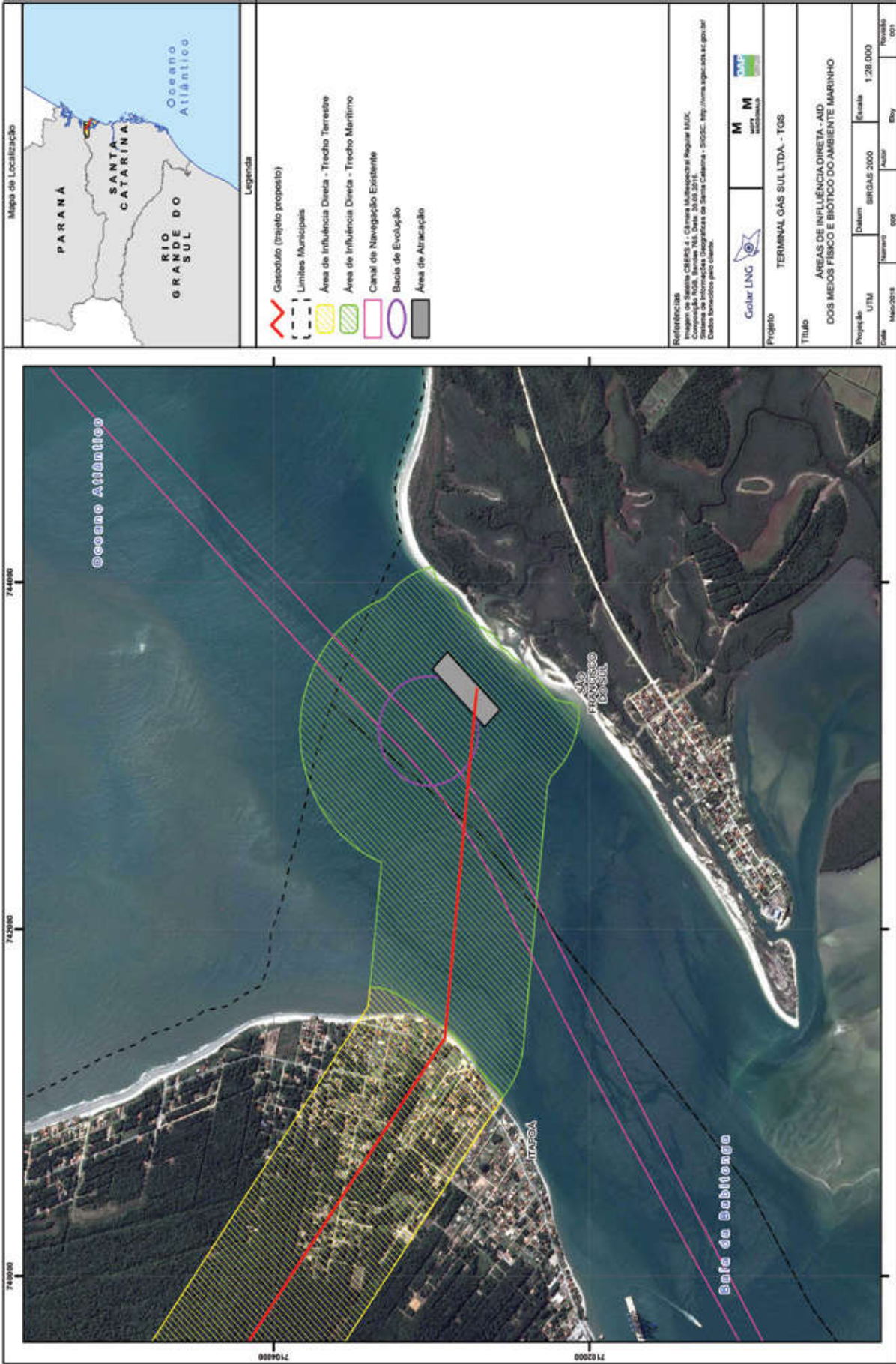
Fonte: OAP

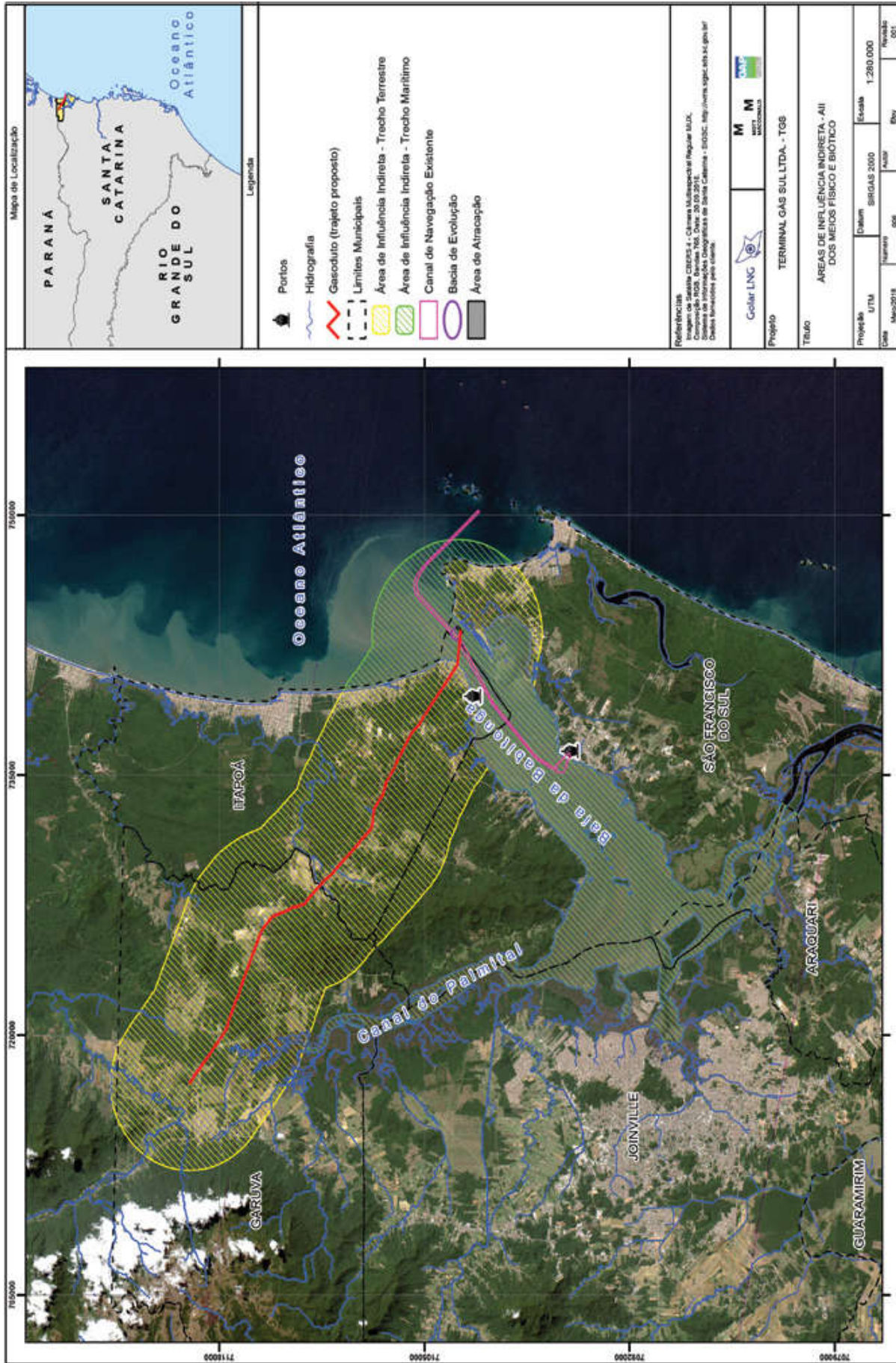
Sítios arqueológicos: local onde ficam ou ficaram preservados objetos, construções ou qualquer evidência de atividade humana ocorrida no passado ou na pré-história.

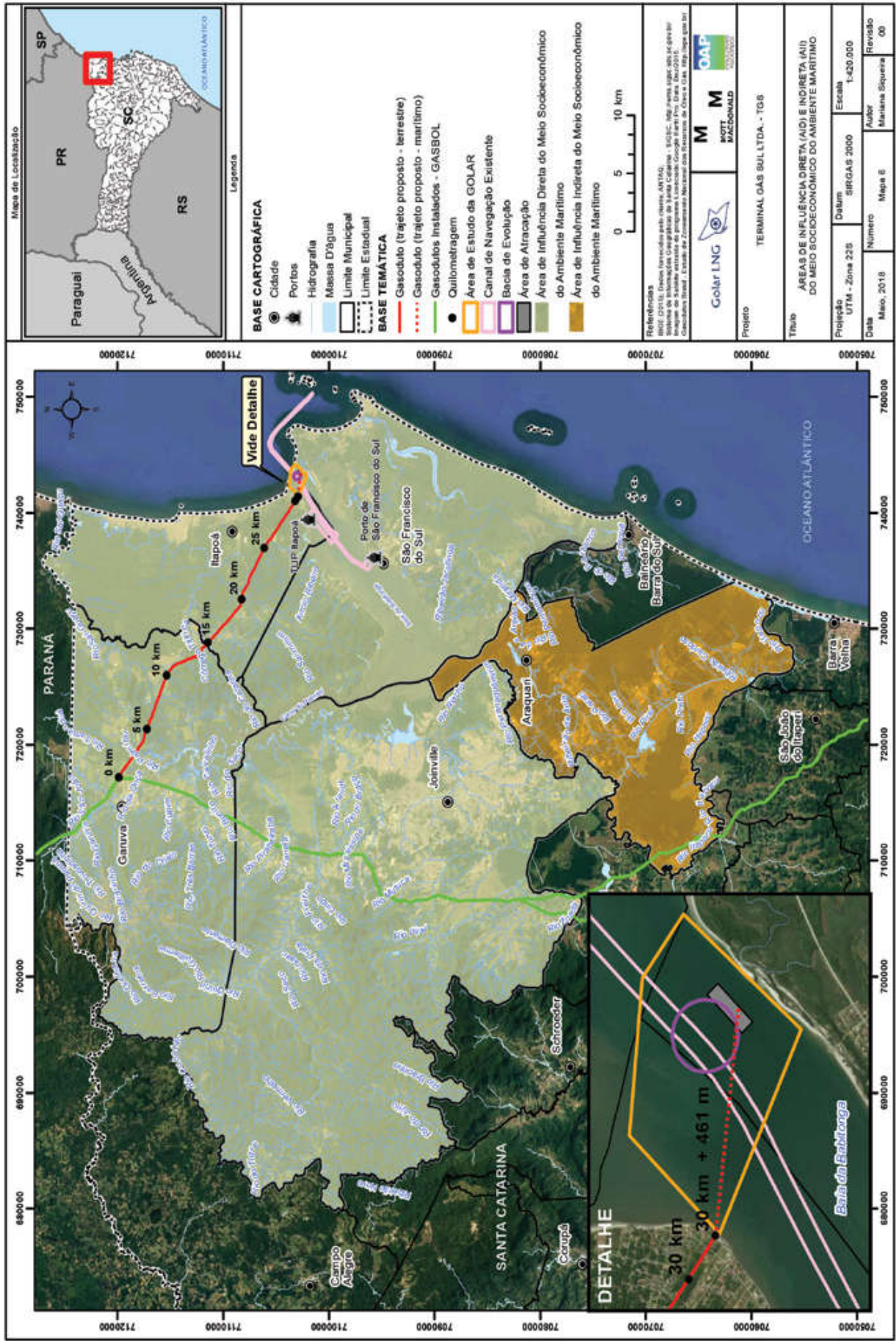


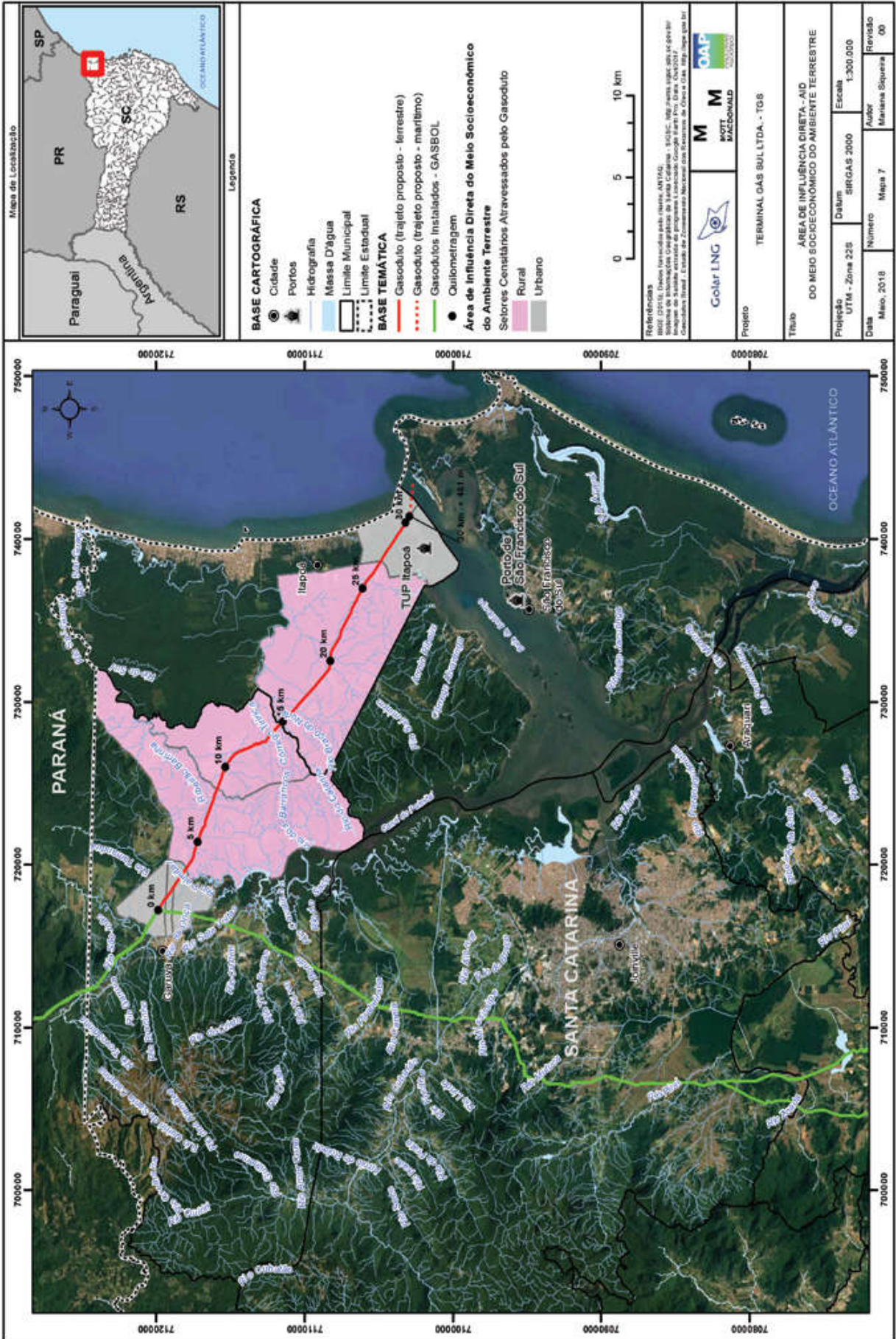
Nas páginas seguintes são apresentados os mapas referentes às **Áreas de Influência** do empreendimento, sendo eles:

- Área de Intervenção (AI)
- AID dos meios físico e biótico
- AID dos meios físico e biótico – ambiente marinho
- All dos meios físico e biótico
- AI do meio socioeconômico
- All do meio socioeconômico – territórios e comunidades tradicionais
- AID/All do meio socioeconômico – ambiente marinho
- AID do meio socioeconômico – ambiente terrestre
- All do meio socioeconômico – ambiente terrestre

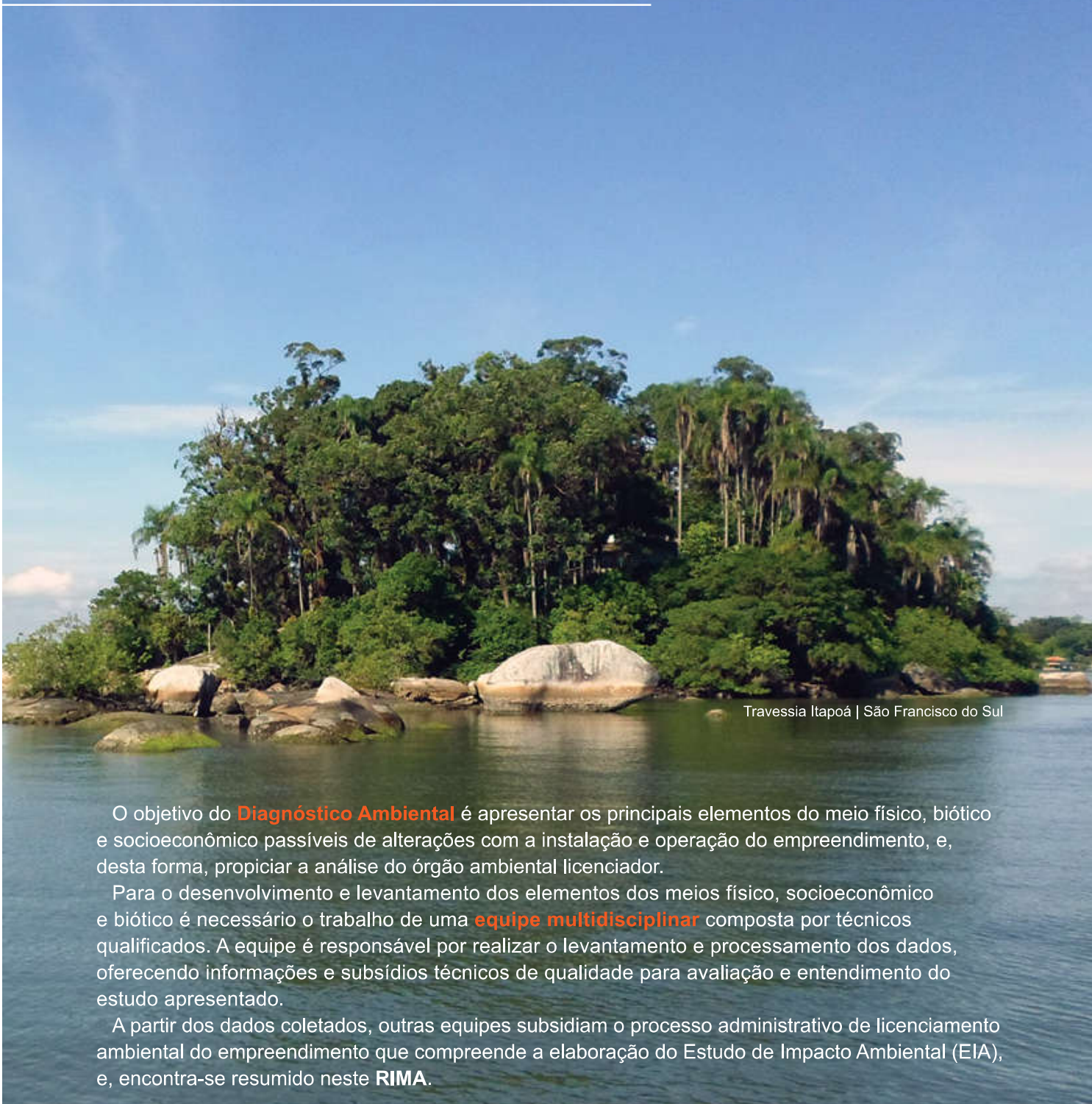








6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



Travessia Itapoá | São Francisco do Sul

O objetivo do **Diagnóstico Ambiental** é apresentar os principais elementos do meio físico, biótico e socioeconômico passíveis de alterações com a instalação e operação do empreendimento, e, desta forma, propiciar a análise do órgão ambiental licenciador.

Para o desenvolvimento e levantamento dos elementos dos meios físico, socioeconômico e biótico é necessário o trabalho de uma **equipe multidisciplinar** composta por técnicos qualificados. A equipe é responsável por realizar o levantamento e processamento dos dados, oferecendo informações e subsídios técnicos de qualidade para avaliação e entendimento do estudo apresentado.

A partir dos dados coletados, outras equipes subsidiam o processo administrativo de licenciamento ambiental do empreendimento que compreende a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e, encontra-se resumido neste **RIMA**.

Diagnóstico Ambiental: é a caracterização da qualidade ambiental atual da área de abrangência do Estudo de Impacto Ambiental.

Equipe multidisciplinar: grupo de pessoas com diferentes especializações funcionais que trabalham para alcançar um objetivo comum, abrangendo variados campos do conhecimento técnico-científico.

MEIO FÍSICO

BAÍA DA BABITONGA

Caracterização da hidrodinâmica e morfológica

Esta é a mais importante formação de águas marinhas interiores do litoral norte de Santa Catarina. Possui um espelho d'água de, aproximadamente, 160 km² e é considerada a principal área estuarina de todo estado.

A hidrodinâmica local é marcada por ventos locais leste-sudeste, predominância de areia de média a fina dos sedimentos do fundo (diâmetro médio de 0,30 mm) e sendo encontrados no interior da baía maior presença de siltes e argilas provenientes dos rios que desaguam na região.

A baía é dominada pelo regime de micro marés (média de 0,84 m e máxima de 1,9 m), sendo sua variação o principal fator gerador das correntes marinhas no interior da baía, afetando o transporte de sedimentos, a navegação e a dinâmica de formação das praias.



Fonte: OAP

No diagnóstico do meio físico são caracterizados os aspectos climáticos e meteorológicos, a qualidade do ar, os níveis de pressão sonora (ruidos), os aspectos geológicos, geomorfológicos, batimétricos, sedimentológicos, hidrográficos e oceanográficos, a qualidade das águas superficiais, subterrâneas e dos sedimentos, a hidrodinâmica costeira, assim como também estudos de modelagem ambiental.

O clima da área de estudo é do tipo subtropical, com temperaturas médias entre 28 °C (verão) e 14°C (inverno). A umidade relativa média anual fica em torno de 88%. O verão é chuvoso com as maiores precipitações entre os meses de janeiro a março, já as menores precipitações são encontradas entre os meses de junho a agosto, não havendo uma estação do ano propriamente seca. Na região de Itapoá podem ocorrer eventos de enchentes, inundações e alagamentos em consequência de anomalias climáticas. Os ventos na região exercem grande influência sobre a maré, sendo os de Leste-Nordeste mais frequentes. Os de Sudoeste são os mais fortes embora com menor frequência. Vale colocar que, durante a passagem de frentes frias, estes ventos levantam o mar na barra, podendo formar ondas de até 2,5m de altura. Outro aspecto importante da região é a proximidade com a Serra do Mar, que atua como barreira aos ventos que vem do mar e aumenta a nebulosidade.

As campanhas de medição de ruído na região evidenciam o conforto acústico, já que apresenta apenas a passagem de veículos, aviões, atividade da população ou sons de animais como fonte geradora de ruído e vibração. As campanhas de caracterização da qualidade do ar na região do TGS evidenciaram uma boa qualidade, já que não foram verificadas violações dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela CONAMA e CETESB.

Quanto a geologia, a área de interesse apresenta **rochas ígneas, sedimentares e metamórficas**. Não foi constatada a ocorrência de **eventos sísmicos** e de cavidades naturais subterrâneas ao longo da AII, AID e AI, pois as características geológicas da região não favorecem este tipo de ocorrência. O EIA traz um extenso descritivo sobre os resultados das campanhas de campo realizadas apresentando toda litologia identificada. Seu conteúdo pode ser acessado na íntegra no site do **IMA**.

O relevo encontrado ao longo da AII, AID e AI ocorre na forma de planícies e em pequenas elevações de até 150 metros de altitude. As regiões planas são os locais de ocorrência das rochas sedimentares que possuem menor resistência à ação intempérica, já as porções mais elevadas, são os locais de ocorrência das rochas ígneas e metamórficas que possuem maior resistência ao intemperismo. Os aspectos erosivos na região são pontuais e de pequena proporção. Do ponto de vista pedológico, ou seja tipo de solo, ocorrem solos do tipo Cambissolo Háplico associado com Argissolo Vermelho

Amarelo e solos do tipo Argissolo Amarelo associado com Argissolo Vermelho Amarelo e com Cambissolo Háplico.

Além dos recursos hídricos superficiais, rios, córregos, canais de irrigação e de drenagem, a região possui aquíferos. Dentre os aquíferos presentes na área de estudo destacam-se os Aquíferos Sedimentares de Maior Potencialidade e os Aquíferos Fraturados de Menor Potencialidade, que fornecem águas em bom volume e que podem ser destinadas para fins de abastecimento doméstico e público.

Dentre as bacias hidrográficas, a de maior importância local é a **bacia hidrográfica do rio Saí-Mirim**, responsável pelo abastecimento público do município de Itapoá/SC.

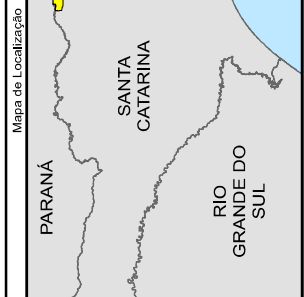
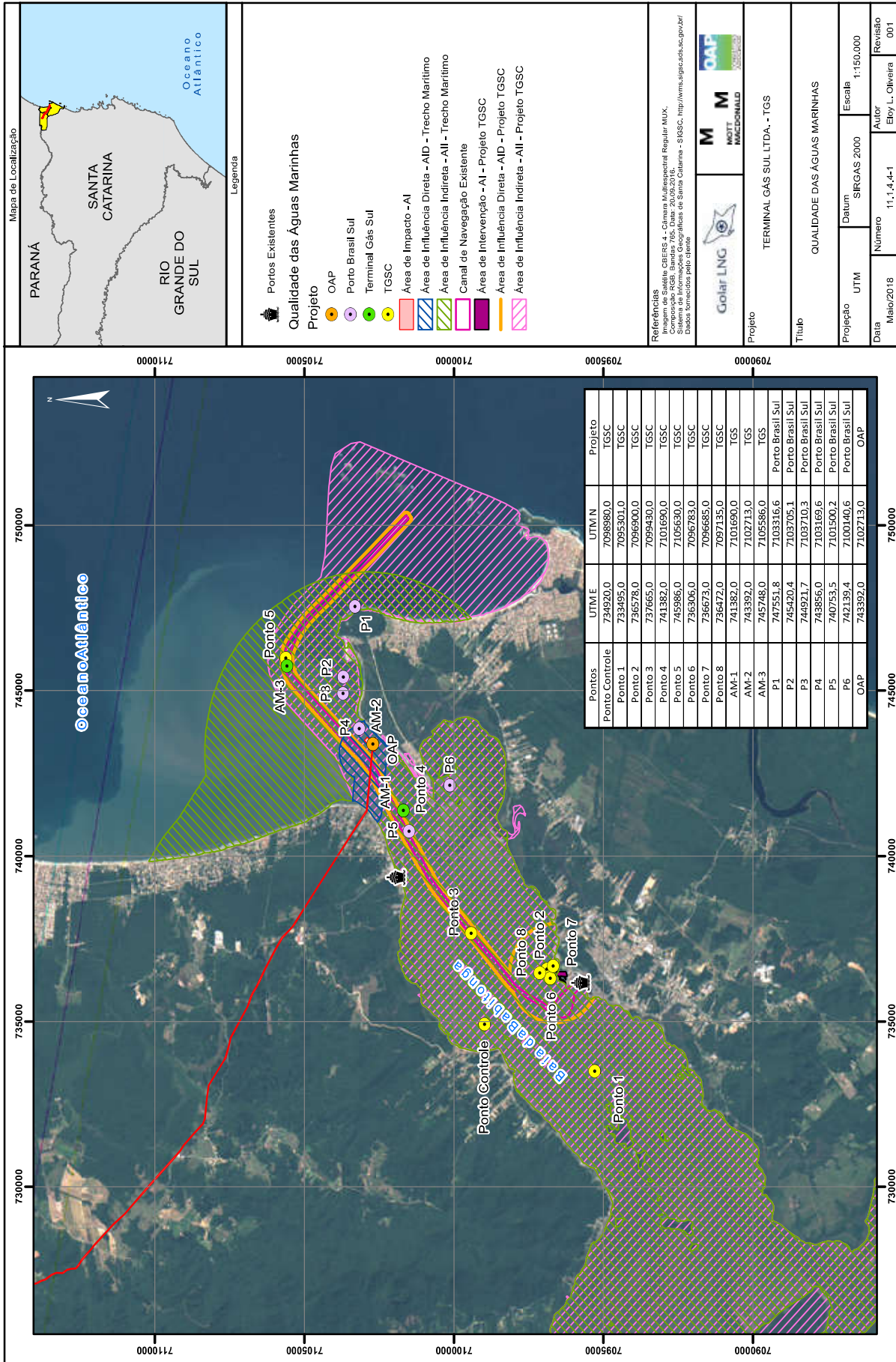
Os resultados de análises da água coletada, indicaram desconformidade com os limites estabelecidos pela CONAMA para os parâmetros manganês, fósforo total, DBO, oxigênio dissolvido e toxicidade. Para a avaliação da qualidade das águas marinhas e sedimentos da região do empreendimento do TGS foram coletadas amostras na baía da Babitonga. Os resultados das análises de água marinha indicaram desconformidades com os limites estabelecidos pelo CONAMA para os parâmetros oxigênio dissolvido, nitrato, pH e coliformes termotolerantes. Já a partir das análises de sedimento evidenciou-se que a região apresenta predomínio de sedimentos grosseiros (areias), especialmente areia fina, e possuem pouca ou nenhuma quantidade de finos (silte e argila).



Fonte: OAP

Rio Saí-Mirim na Área de Intervenção (AI).

Rochas ígneas: rochas de origem magmática. **Sedimentares:** rochas formadas por sedimentos depositados ao longo do tempo. **Metamórficas:** rochas originadas de rochas ígneas, sedimentares e metamórficas e ocorrem através de mudanças nas condições de temperatura e pressão. **Eventos sísmicos:** eventos relativos a ou causados por sismos ou terremotos. **Bacia hidrográfica:** é a área ou região de drenagem de um rio principal e seus afluentes. É a porção do espaço em que as águas das chuvas, das montanhas, subterrâneas ou de outros rios escoam em direção a um determinado curso d'água, abastecendo-o.



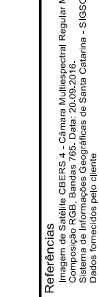
- Legenda**
- Portos Existentes**
- OAP
 - Porto Brasil Sul
 - Terminal Gás Sul
 - TGSC
- Qualidade das Águas Marinhas**
- Área de Impacto - AI
 - Área de Influência Direta - AID - Trecho Marítimo
 - Área de Influência Indireta - AI - Trecho Marítimo
 - Canal de Navegação Existente
 - Área de Intervenção - AI - Projeto TGSC
 - Área de Influência Direta - AID - Projeto TGSC
 - Área de Influência Indireta - AI - Projeto TGSC

Referências

Imagem de Satélite CBERS 4 - Câmara Multiespectral Regular MUX, versão 1.0, 2018, disponível em: <http://www.cbers.gov.br/>

Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina - SIGSC, <http://www.sigsc-sts.gov.br/>

Dados fornecidos pelo cliente



Projeto

TERMINAL GÁS SUL LTDA. - TGS

Título

QUALIDADE DAS ÁGUAS MARINHAS

Projeção UTM

SIRGAS 2000

Escala

1:150.000

Data

Maio/2018

Número

11,1,4,4-1

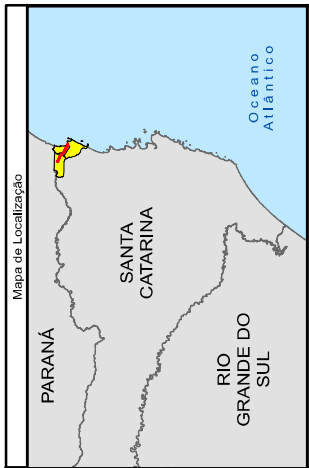
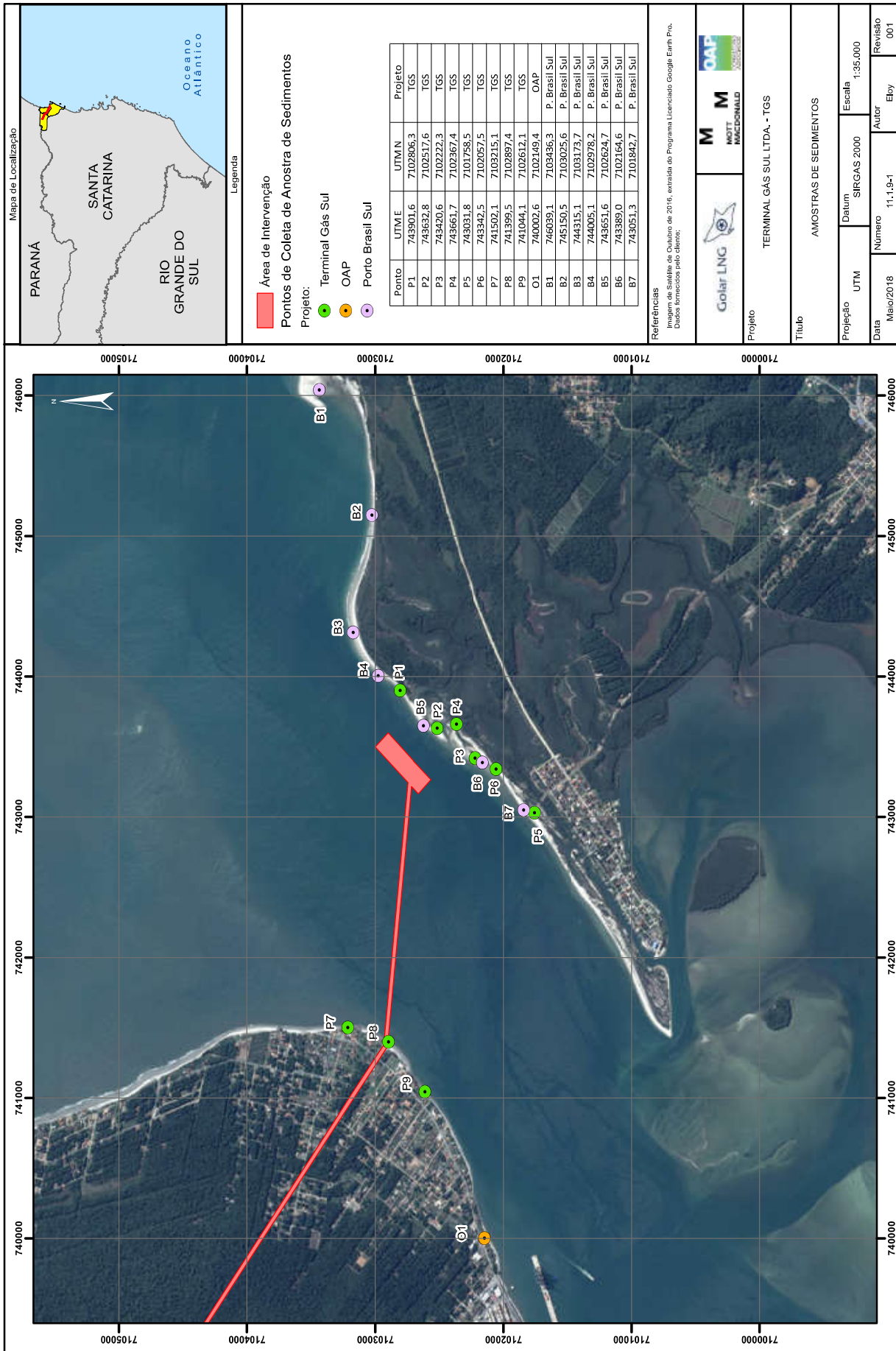
Autor

Eloy L. Oliveira

Revisão

001

Pontos	UTM E	UTM N	Projeto
Ponto Controle	734920,0	7098980,0	TGSC
Ponto 1	733485,0	7095301,0	TGSC
Ponto 2	736578,0	7096900,0	TGSC
Ponto 3	737665,0	7099490,0	TGSC
Ponto 4	741382,0	7101690,0	TGSC
Ponto 5	745986,0	7105630,0	TGSC
Ponto 6	736306,0	7096783,0	TGSC
Ponto 7	736673,0	7096685,0	TGSC
Ponto 8	736472,0	7097135,0	TGSC
AM-1	741382,0	7101690,0	TGS
AM-2	743392,0	7102713,0	TGS
AM-3	745748,0	7105586,0	TGS
P1	747551,8	7103316,6	Porto Brasil Sul
P2	745420,4	7103705,1	Porto Brasil Sul
P3	744921,7	7103710,3	Porto Brasil Sul
P4	743856,0	7103169,6	Porto Brasil Sul
P5	740753,5	7101500,2	Porto Brasil Sul
P6	742139,4	7100140,6	Porto Brasil Sul
OAP	743392,0	7102713,0	OAP



Legenda

Área de Intervenção

Pontos de Coleta de Amostras de Sedimentos

Projeto:

- Terminal Gás Sul
- OAP
- Porto Brasil Sul

Ponto	UTM E	UTM N	Projeto
P1	743901,6	7102806,3	TGS
P2	743632,8	7102517,6	TGS
P3	743420,6	7102222,3	TGS
P4	743661,7	7102367,4	TGS
P5	743031,8	7101758,5	TGS
P6	743342,5	7102057,5	TGS
P7	741502,1	7103215,1	TGS
P8	741995,5	7102997,4	TGS
P9	741044,1	7102612,1	TGS
O1	740002,6	7102149,4	OAP
B1	746039,1	7103436,3	P. Brasil Sul
B2	745150,5	7103025,6	P. Brasil Sul
B3	744315,1	7103173,7	P. Brasil Sul
B4	744005,1	7102978,2	P. Brasil Sul
B5	743651,6	7102624,7	P. Brasil Sul
B6	743389,0	7102164,6	P. Brasil Sul
B7	743051,3	7101842,7	P. Brasil Sul

Referências:
 Imagem de Satélite de Outubro de 2016, extraída do Programa Licenciado Google Earth Pro.
 Dados fornecidos pelo cliente.

Golar LNG

M M
 MOTT
 MACDONALD

OAP

Projeto: TERMINAL GÁS SUL LTDA. - TGS

Título: AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

Projecção UTM	Datum	SIRGAS 2000	Escala
			1:35.000

Data	Projecção UTM	Projecção UTM	Projecção UTM
Maio/2018	11,1,9-1	11,1,9-1	11,1,9-1

Revisão 001

MEIO BIÓTICO

No diagnóstico do meio biótico foram realizados diagnósticos da flora e da fauna terrestre, assim como amplo estudo sobre a biota aquática. Foram também realizados a identificação e mapeamento das **unidades de conservação**.

As análises realizadas mostraram uma região costeira com grande diversidade ecológica, composta por planícies, rios, manguezais, restinga, estuários e praias. Cada um desses ambientes possui plantas e animais específicos, e sua integração resulta em uma biodiversidade marinha significativa. Juntos, eles cumprem o papel de armazenar nutrientes e de manter a qualidade da água e dos solos.

Para que se possa avaliar os impactos da implantação da unidade sobre o meio biótico local é importante conhecer as espécies que ocupam e circulam nestas áreas a fim de estimar as consequências que as modificações causadas pelo empreendimento podem provocar sobre elas.

Flora

A cobertura vegetal das áreas de influência do empreendimento está inserida dentro dos limites da Região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Atlântica ou Mata Atlântica), predominantemente caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas **(A)**, Floresta Ombrófila Densa Submontana **(B)**, vegetação com influência marinha - Restingas **(C)** e vegetação com influência fluviomarinha - Manguezal **(D)**, principais tipologias vegetacionais da área de interesse do presente estudo.



Fonte: OAP

O estado de Santa Catarina está totalmente encravado no Bioma da Mata Atlântica. A área do município de Itapoá ainda é recoberta por mais de 80% de vegetação nativa, sendo considerado um dos maiores remanescentes florestais do estado. As florestas observadas no município e consequentemente nas Áreas de Influência Direta e Indireta possuem porte médio a grande, com estrutura bem definida em quatro estratos principais. O estrato arbóreo superior forma um **dossel** variando de fechado a aberto, com algumas espécies emergentes como: cupiúva (*Tapirira guianensis*), o olandi ou guanandi (*Calophyllum brasiliense*), o ipê-da-várzea (*Handroanthus umbellatus*), Canelas (*Ocotea acyphylla*, *O. pulchella*, *Nectandra oppositifolia*), tanheiro (*Alchornea triplinervia*).

Unidades de conservação: são porções do território nacional com características naturais específicas e legalmente estabelecidas pelo Poder Público com objetivos de preservação ambiental **Dossel:** é o estrato superior das florestas. Ambiente formado pela copa das árvores.

Logo abaixo, encontramos o estrato arbóreo médio, caracterizado por espécies arbóreas de menor porte, como o carvoeiro (*Amaioua intermedia*), o angelim-amargoso (*Andira fraxinifolia*), a cortiça (*Guatteria australis*), a caúna (*Ilex theezans*), o coqueiro jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), o seca-ligeiro (*Pera glabrata*), as capororocas (*Myrsine coriacea*, *M. hermogenesii*, *M. venosa*) e as mirtáceas (*Marliera tomentosa*, *Myrcia racemosa*, *M. palustres*, *M. brasiliensis*).

No estrato arbustivo os principais arbustos encontrados são as ervas d'anta (*Psychotria nuda*, *P. carthagenensis*, *P. hastissepala*, *P. leiocarpa*), as pixiricas (*Ossaea sanguinea*, *Clidemia hirta*, *C. urceolata*) as pariparobas (*Piper arboreum*, *P. aduncum*) a taquarinha (*Merostachys ternata*) além das palmerinhas (*Bactris setosa*, *Geonoma schottiana*, *G. gamiova*, *G. elegans*).



Fonte: OAP (2018).

O estrato herbáceo varia desde o nível do solo até os dois metros de altura aproximadamente, são comuns as ervas-de-rato (*Coccocypselum spp.*), os caetés (*Heliconia velloziana*, *Ctenanthe sp.*, *Costus arabicus*, *C. spiralis*). Entretanto, a predominância nesse estrato é da família Bromeliaceae, que formam densas comunidades diversificadas sobre o chão da floresta (*Nidularium inocentii*, *Aechmea ornata*, *Aechmea gamosepala*, *Aechmea caudata* e *Nidularium billbergioides*). O estrato herbáceo possui ainda outra comunidade marcante e densa, composta de espécies das famílias Araceae e Marantaceae.



Fonte: OAP (2018).

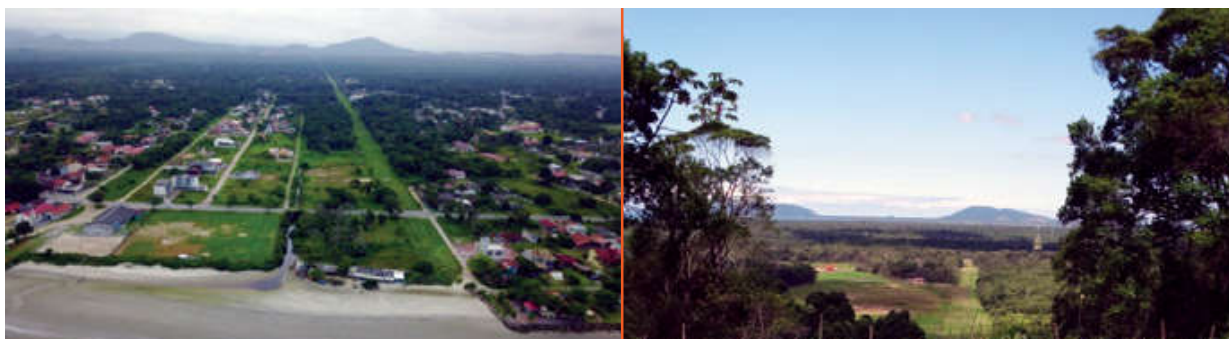
Exemplares de bromélias epífitas e terrícolas encontradas nas Florestas Ombrófila Densa, no município de Itapoá, na Área de Influência do empreendimento.

As margens da Baía da Babitonga são colonizadas por manguezais que correspondem 75% do total deste ecossistema no estado de Santa Catarina. A presença destes manguezais, na Área de Influência Indireta é verificada nas porções estuarinas, principalmente na região do Córrego Jaguaruna sobre solos lodosos, salgados, de baixa declividade e que sofrem influência das marés.

Nesse ecossistema a cobertura vegetal é homogênea, apresentando baixíssima diversidade de espécies arbóreas, ocorrendo, normalmente, apenas três: *Avicennia schaueriana* (siríuba), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Rizophora mangle* (mangue-vermelho).

Além das espécies arbóreas típicas, ocorrem nos manguezais duas espécies de gramíneas: *Spartina alterniflora* e *S. densiflora*. Estas herbáceas se desenvolvem preferencialmente na parte frontal dos manguezais, e nas margens estuarinas dos rios e canais presentes na AII.

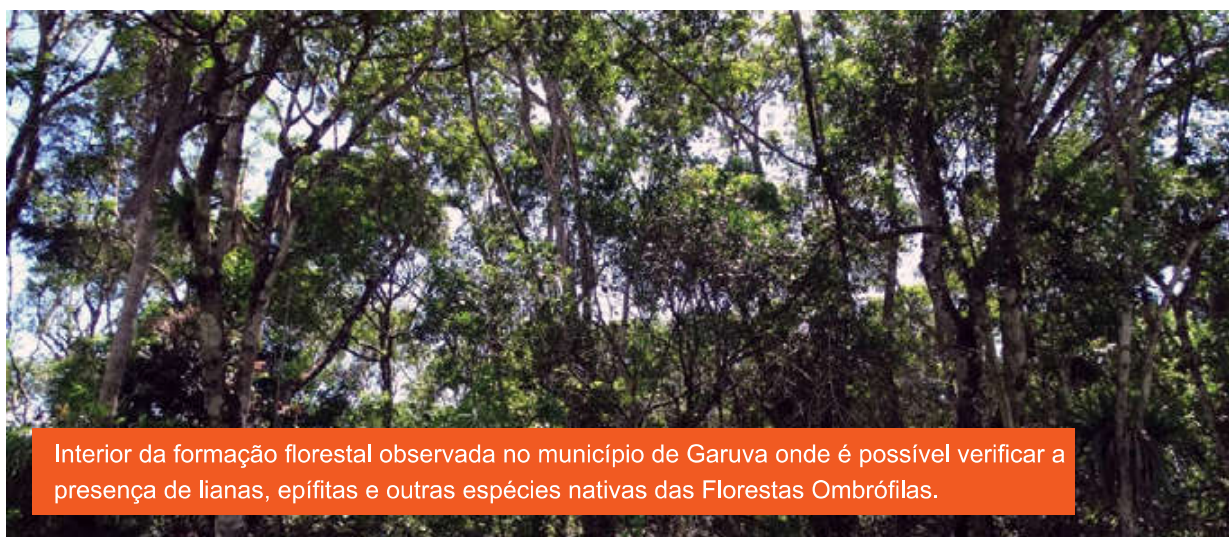
Em Itapoá, as Áreas de Influência Direta e Indireta atingem a planície da região com potencial para ocorrência de formação de Restinga, faixa que se inicia junto a costa do município no ponto onde o gasoduto aflora na porção terrestre.



Fonte: OAP (2018).

Vista parcial da Área de Influência Direta evidenciando a Planície Quaternária junto a costa do município de Itapoá.

Já o município de Garuva encontra-se configurado por um **mosaico** de diversos tipos de cobertura vegetal. Nos mosaicos, observa-se coberturas vegetacionais de origem natural, em diferentes estágios sucessionais da Floresta Ombrófila, e, também de origem antropogênica oriundas dos usos humanos do solo para urbanização, cultivos agrícolas diversos, **silvicultura**, criação de gado e mineração.



Fonte: OAP (2018).

Interior da formação florestal observada no município de Garuva onde é possível verificar a presença de lianas, epífitas e outras espécies nativas das Florestas Ombrófilas.

Mosaico: Fragmentos vegetais diferentes compoem a cobertura de uma determinada região. Por comparação a técnica artista de composição de figuras com fragmentos de peças. **Silvicultura:** ciência que se dedica ao estudo dos métodos naturais e artificiais de regenerar e melhorar os povoamentos florestais.

Quanto as porções abrangidas pelas Áreas de Influência Direta e Indireta incidentes sobre o município, destaca-se uma vegetação arbórea que em geral é caracterizada por apresentar muitas espécies de pequeno porte, coberta por bromélias, orquídeas, piperáceas e aráceas.



Fonte: OAP (2018).

Exemplares de bromélias epífitas encontradas nas Florestas Ombrófila Densa, no município de Garuva, nas Áreas de Influência do empreendimento.

Nas áreas mais planas ou pouco inclinadas e com solo mais profundo, se desenvolve um remanescente florestal típico de Floresta Ombrófila Densa. Com diversas árvores de grande porte cobertas por epífitas das mais variadas famílias botânicas. Nestes locais ocorre uma comunidade vegetal complexa e com elevada riqueza biológica.

Em relação ao domínio vegetal dos manguezais na Área de Influência Indireta, no município de Garuva se encontra junto ao canal do Rio Palmital e Rio Furado.

No município de São Francisco do Sul não terá interferência direta do empreendimento, entretanto a projeção da Área de Influência Direta (da porção marítima) e Indireta (das porções marítima e terrestre) atinge o Bairro Capri, a Praia do Forte - Morro do Forte e a Praia de Ubatuba, inserido no domínio da Floresta Ombrófila Densa, incluindo ainda uma faixa de Manguezal e Restinga.

O município de Guaratuba não terá interferência direta do empreendimento, entretanto a projeção da sua Área de Influência Indireta atinge uma pequena porção da APA de Guaratuba.

A AID do empreendimento é caracterizada por diversos usos e ocupação.

A figura apresenta, de forma resumida e sem detalhamento, os diferentes usos observados na Área de Influência Direta do empreendimento.

Croqui esquemático apresentando resumidamente os usos e ocupações observadas na AID do empreendimento.



Fonte: OAP (2018).

Tendo em vista que a implantação do empreendimento não causará impacto direto sobre a vegetação, inserida na AID, seja com supressão ou qualquer outro tipo de intervenção, que dependa de licenciamento, este estudo alcançou o nível de determinação das tipologias florestais ocorrentes na Área de Influência Direta do empreendimento, na porção terrestre do gasoduto, sem entrar no nível de detalhe do estágio de sucessão florestal.

Com base nas observações conclui-se que a área de intervenção - AI se encontra principalmente no domínio da Floresta Ombrófila Densa, cujo perímetro apresenta porções desprovidas de cobertura arbórea, ocorrendo apenas vegetação rasteira mantida por constantes roçadas de manutenção.

Nesse ambiente não foram observadas espécies da flora ameaçada de extinção. Salienta-se que para a implantação do gasoduto *onshore* não será necessária a supressão de espécimes arbóreos da flora nativa.

O estudo realizado na região envolvida pelo empreendimento identificou a ocorrência de remanescentes da Floresta Ombrófila Densa de caráter importante, embora em sua maioria em estágio secundário de desenvolvimento, de modo geral, como toda a faixa do Bioma Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina paulatinamente são descaracterizados e perdem sua biodiversidade pela ação antrópica. Contudo, pode-se concluir que, apesar da forte ação antrópica observada nestas Áreas de Influência, principalmente pelas ocupações agrícolas e urbanas, a região ainda comporta uma vegetação remanescente rica, diversificada e preservada.

Unidades de Conservação

Visando a proteção e o uso sustentável dos ambientes, Unidades de Conservação (**UCs**) têm sido criadas nas áreas marinhas e costeiras dessa região. Todas as unidades de conservação são regulamentadas hoje pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei no 9.985/2000), cujo processo de elaboração e negociação durou mais de dez anos. O SNUC divide as unidades de conservação (UC) em dois grandes grupos: proteção integral e uso sustentável. Cada um desses grupos possui diversas categorias. Vejamos:

- **UC de Proteção Integral:** Nela não são permitidas atividades humanas, sendo possível apenas seu aproveitamento indireto através de pesquisas científicas ou turismo ecológico. Este grupo inclui categorias como Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO) e Parques: Nacional (PARNA), Estadual (PE) ou Natural Municipal (PNM).

- **UC de Uso Sustentável:** Nela é permitida a exploração sustentável dos recursos naturais, respeitando a biodiversidade local. Neste grupo estão categorias como a Área de Proteção Ambiental (APA), Reserva Extrativista (RESEX) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Como as UCs representam áreas ecologicamente sensíveis é importante citar UCs em áreas costeiras e marinhas de todos os municípios onde há probabilidades de impacto, mesmo que em percentuais pequenos.

Neste diagnóstico, foram identificadas duas unidades de Conservação Federais de categoria Uso Sustentável, a RPPN Fazenda Palmital e a APA Guaratuba. Um parque municipal, o Parque Natural Municipal Carijós, dois parques estaduais, o Parque Estadual do Acaraí, e o Parque Estadual do Bogaçu, além do parque nacional de SaintHilaire/Lange, sendo os dois últimos não interceptados pela Área de Influência do empreendimento.

Fonte: MMA <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/>> (2004)



As áreas de entorno da Baía da Babitonga estão classificadas no Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, que identifica as Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, estando classificadas com prioridade Extremamente Alta e para as quais recomenda-se o manejo e a criação de Unidades de Conservação (**PROBIO**, 2003).

PROBIO: Projeto que recomenda o manejo e criação de Unidades de Conservação (2003).

Fauna

Os animais têm grande importância no ciclo da natureza, pois desempenham diversas funções biológicas essenciais ao equilíbrio do meio ambiente. Assim, conhecer as espécies de animais presentes na região do empreendimento permite avaliar melhor o grau de conservação do ambiente.

O levantamento da fauna permite conhecer as espécies e as áreas que elas ocupam, bem como identificar aquelas que são consideradas ameaçadas, raras e bioindicadoras. Geralmente, o levantamento da fauna e flora realizados incluem informações de outros estudos realizados na região além das levantadas pela equipe que executa o EIA.

O diagnóstico da fauna existente analisou os principais grupos faunísticos: peixes (ictiofauna), répteis e anfíbios (herpetofauna), aves (avifauna) e mamíferos (mastofauna).

Herpetofauna

O grupo herpetofauna corresponde aos anfíbios (sapos, rãs, pererecas e cobras-cegas) e répteis (serpentes, lagartos, tartarugas e jacarés). Foram registrados 30 indivíduos do grupo dos anfíbios distribuídos em oito espécies. Todas as espécies identificadas na AID e AI são endêmicas do bioma Mata Atlântica, mas nenhuma espécie em estágios preocupantes em listas de extinção. Também não foram encontrados anfíbios com valor econômico, importância comercial e raras.



Leptodactylus notoaktites (rãzinha-pingo-de-chuva) espécie possui grande resistência a alterações ambientais antrópicas.

Fonte: OAP (2018).

Em relação aos répteis foram registrados 15 indivíduos distribuídos em 3 espécies de 3 famílias, sendo uma serpente, a cobra da água (*Liophis miliaris*); e dois lagartos, o lagartinho (*Ecpleopus gaudichaudii*) e o teiu (*Salvator merianae*).

Apesar de não terem sido observados quelônios em campo, foi possível comprovar a importância da Baía da Babitonga para este grupo, baseado em informações levantadas através das entrevistas com os pescadores locais. De acordo com os pescadores as espécies Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) são as espécies mais comuns na região. Observa-se ainda que a ocorrência destas duas espécies de tartarugas é frequente na AID e na AI marítima do empreendimento.



Fonte: OAP (2018).

Indivíduo jovem da espécie *Chelonia mydas*, capturada próxima à área do empreendimento.
Fonte: OAP, 2017.

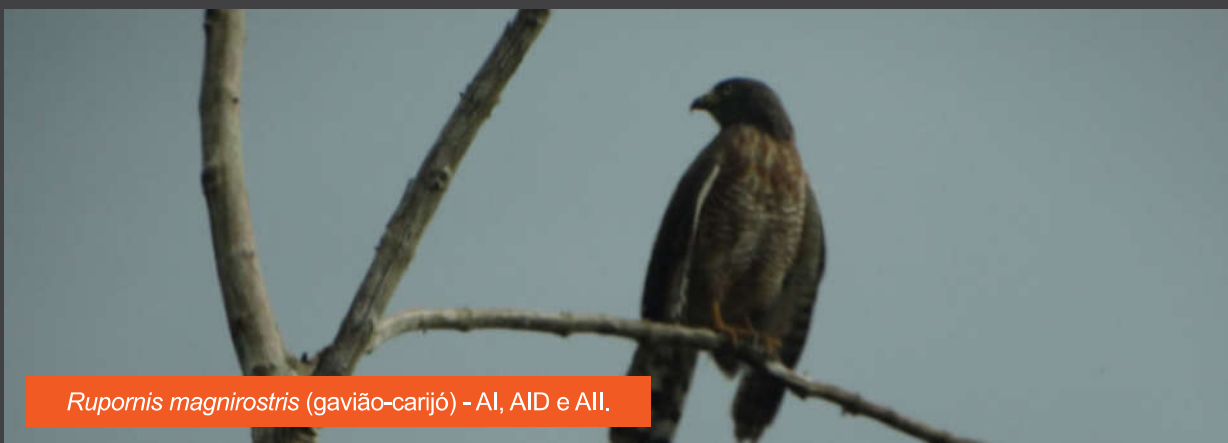
Avifauna

O grupo da avifauna refere-se às aves terrícolas, que circulam em terra, e marinhas, que circulam em mar. Durante as campanhas de levantamento de dados primários foram cadastradas 119 espécies, representando 18,3% das espécies registradas para o estado de Santa Catarina e cerca de um terço das espécies elencadas para a área de influência indireta. A lista de espécies obtida através dos levantamentos realizados pela a equipe do EIA indica a presença de diversas espécies de aves em diferentes graus de ameaças de extinção. É importante ressaltar que estas espécies foram observadas somente na AID. Conforme já detalhado anteriormente AI já está totalmente modificada, devido a implantação da faixa do oleoduto OSPAR, não comportando a presença de espécies ameaçadas de extinção, por se tratarem de espécies mais sensíveis as alterações ambientais.

A riqueza encontrada na AID pode ser considerada de média a alta. Dentre as espécies registradas destacam-se:

- As em status de perigo – EN: Surucuá-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*), Tiê-galo (*Lanio cristatus*);
- Com status de vulnerável – Vu: Pica-pau-bufador (*Piculus flavigula*), (*Ramphocelus bresilius*), Choca-da-mata (*Thamnophilus caeruleus*) e Saíra-militar (*Tangara cyanocephala*);
- Duas espécies com status de quase ameaçada: Beija-flor-rajado (*Ramphodon naevius*) e Choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*).

Para a AI foram registradas 3 espécies com importância ecológica/espécies chave, descritas na tabela a seguir. Essas espécies são topo de cadeia alimentar e dispersores de semente, desempenhando papel crucial na manutenção dos ecossistemas.



Fonte: OAP (2018).

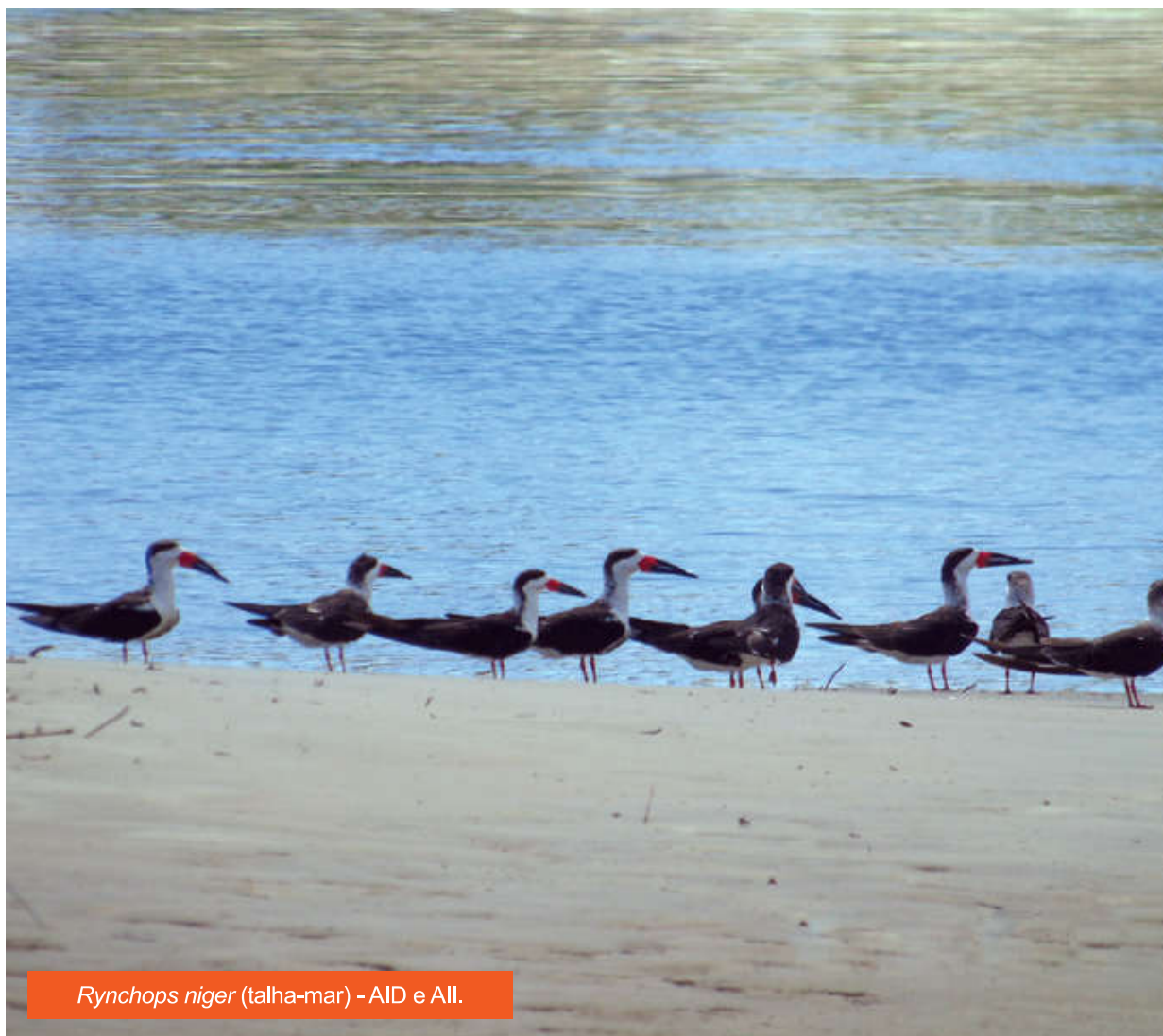
Rupornis magnirostris (gavião-carijó) - AI, AID e AII.

Espécies com importância ecológica / espécies chaves, registradas em outros estudos na AII

Taxa	Nome comum	Características da espécie
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	Comum na copa de florestas úmidas, tanto em seu interior quanto nas bordas, e em capoeiras altas. Além de frutos alimenta-se também de artrópodes em geral (aranhas, ovos, filhotes de outras aves, anfíbios e morcegos).
<i>Pyrhura frontalis</i>	Tiriba	Prefere frutas pequenas, mas também come frutos grandes, sementes e castanhas.
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Habitam os mais variados ambientes: campos, bordas de mata, áreas urbanas, etc., sendo mais raro em áreas densamente florestadas.

Avifauna Aquática

O levantamento de dados primários para o EIA registrou 244 indivíduos, distribuídos entre 13 espécies, representando 23% das 57 espécies registradas para a Baía da Babitonga. A espécie mais abundante foi *Rynchops niger* (talha-mar).



Fonte: OAP (2018).

Rynchops niger (talha-mar) - AID e AII.

Mastofauna Terrestre – Mamíferos

A mastofauna desempenha papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, envolvendo-se nos mais distintos processos ecológicos, entre eles, o controle populacional de suas presas e a constante regeneração das matas, já que inúmeras espécies vegetais dependem dela para a dispersão de suas sementes.

Durante o estudo foram identificados 49 indivíduos distribuídos em nove espécies.

Entre as espécies encontradas, destaca-se o bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*), presente nas listas de espécies ameaçadas de âmbitos nacional e estadual e em ambas classificada como vulnerável.

Durante as campanhas foi possível registrar a presença de cervos na área de estudos. Segundo

levantamento bibliográfico, espera-se encontrar na região 3 espécies de cervídeo, das quais duas estão presentes nas listas de ameaça de extinção: *Mazama americana* (veado-mateiro) considerada em perigo; e *Mazama nana* (veado-bororó-do-sul), constatada como vulnerável, além da espécie *Mazama gouazoubira*.

Considerando o levantamento, a espécie ***Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato)** apresentou a maior abundância, com 27 registros. Essa espécie, juntamente com *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) e *Coendou spinosus* (ouriço-caxeiro) são espécies mais tolerantes às alterações dos habitats naturais e são bem adaptadas às interferências antrópicas. Houve registro também de um indivíduo da espécie *Eira barbara* (Irrara).



Fonte: OAP (2018).

Cerdocyon thous (cachorro-do-mato).

Os resultados dos levantamentos primários indicaram uma baixa diversidade de mamíferos na área, mas foram capazes de demonstrar a necessidade de cuidados especiais quando da etapa de obras, embora o duto seja implantado na faixa de dutos existente do OSPAR, já alterada ambientalmente.

Mamíferos marinhos

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a toninha (*Pontoporia blainvilei*) são as duas espécies de golfinhos que possuem populações residentes na Baía da Babitonga. Ambas são citadas na Normativa MMA nº 05/2004, onde figura a lista de organismos da fauna aquática brasileira ameaçada de extinção e, portanto, devem ser protegidas contra os impactos da atividade humana.



Grupo de *Sotalia guianensis* (Boto-cinza) em comportamento de deslocamento.

Grupo de *Pontoporia blainvilei* (Toninha) em comportamento de deslocamento.

Durante o período de amostragem não houve registros de cetáceos na Área de Intervenção ou na AID. Na AII houve apenas um registro de *Sotalia guianensis* (boto cinza), durante o verão, de um grupo composto por 26 adultos e 2 filhotes na área próxima ao Porto de Itapoá. Esta é uma das espécies de cetáceos que mais sofre com a pressão antrópica no Brasil. Caso ainda mais grave é o da toninha, reconhecidamente o pequeno cetáceo mais ameaçado do Atlântico Sul Ocidental, devidos aos altos níveis de mortalidade acidental em rede de espera ao longo de praticamente toda a área de distribuição. A Baía da Babitonga constitui-se na única região de concentração conhecida para espécie no Brasil.

Através de relatos verificou-se ainda a ocorrência das baleias franca (*Eubalaena australis*) e jubarte (*Megaptera novaengliae*), que são menos frequentes, observadas de 1 a 2 vezes por ano apenas e no inverno, quando deixam a região Antártica em rotas migratórias incluindo as águas tropicais, mais quentes e tranquilas onde acasalam e criam seus filhotes.

Ictiofauna Continental

Os peixes representam mais da metade de todos os vertebrados existentes no planeta, e podem constituir-se como um importante indicador para o meio biótico aquático. As variações na composição taxonômica da fauna têm sido bastante utilizadas para indicar os níveis de poluição no meio aquático. O grupo da ictiofauna continental refere-se aos peixes existentes nos rios localizados nas áreas de influências. Neste grupo foram registrados 59 indivíduos distribuídos em oito espécies. Dentre as famílias inventariadas, a mais expressiva quanto ao número de espécies foi *Characidae* com 6 espécies (75%).

Ictiofauna Marinha

No estudo, ao total foram identificados 46 indivíduos pertencentes a 16 espécies. A família mais representativa foi a *Scianidae*, corroborando com os dados secundários apresentados e estudos em outras regiões estuarinas. A espécie *Stellifer rastrifer* (Cangoá) foi a espécie mais abundante no presente estudo, sendo comum em outros estudos.

É importante ressaltar que, no estudo desenvolvido pela equipe do EIA, não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, ou, mesmo, espécies exóticas invasoras.

Invertebrados: camarões, lagostas e caranguejos

Em um ambiente estuarino, como a baía, o manguezal é um ecossistema que contribui, tanto no fornecimento de nutrientes como de abrigo, necessários para a alimentação, reprodução e consequente ocorrência e sobrevivência dos Crustáceos, que considerando seu papel ecológico podem ser empregados em monitoramentos ambientais.

Estudos realizados na Baía da Babitonga, ao longo de todo o estuário, identificou 222 espécies, distribuídas em 13 filos. Dentre as espécies identificadas, 3 apresentam valor comercial (*Callinectes ornatus*, *Callinectes danae* e *Litopenaeus schmitti*) e uma espécie é considerada exótica invasora (*Charybdis hellerii*).

Não foram identificadas espécies de camarões, lagosta nem caranguejos presentes em Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção.



Fonte: U.S. Geological Survey, Bugwood.org - <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5430906>

Bentos e Plâncton

Bentos é a comunidade de organismos que vive no fundo dos ambientes aquáticos, como areia (substrato não consolidado) ou aderidos em substratos rochosos (substrato consolidado), por exemplo. Os estudos realizados na Baía da Babitonga contabilizaram 2.414 indivíduos distribuídos em 60 taxa em 9 filos.

Os plânctons são pequenos organismos que vivem suspensos na água, possuem pouca capacidade de locomoção e são transportados pelos mares e oceanos através das correntes marinhas. Os plânctons se dividem em dois tipos: Fitoplâncton (vegetais) e o Zooplâncton (animais).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área prevista para a instalação do gasoduto é marcada por zonas já antropizadas (áreas urbanas, pastos e áreas de cultivo), além de áreas florestais que mantém características ecológicas importantes para a manutenção de determinadas espécies em seu interior.

Destaca-se que, no trecho terrestre, todo o gasoduto será implantado na faixa de dutos existentes do OSPAR, evitando interferir sobre áreas florestais e minimizando os efeitos sobre a fauna e a flora nativa.

MEIO SOCIOECONÔMICO

Caracterização socioeconômica e ocupação do solo

O diagnóstico socioeconômico busca caracterizar as relações e interferências, positivas e negativas, sobre os aspectos sociais, econômicos e **demográficos**, considerando as condições históricas de uso e ocupação da região. Desta forma, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) desenvolveu estudos relativos à caracterização da Dinâmica Populacional; Estrutura Produtiva; Uso e Ocupação do Solo; Organização Social, Atividade Pesqueira, Sistema de Tráfego Local, Territórios Tradicionais e Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico. A seguir são apresentados os principais resultados.

A Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento abrange três municípios:

MUNICÍPIO	EXTENSÃO	POPULAÇÃO
São Francisco do Sul	493 km ²	50.701
Garuva	501,40 km ²	17.479
Itapoá	255,7 km ²	19.355

Os três fazem parte da área de expansão metropolitana da Região Metropolitana Norte-Nordeste Catarinense, sediada em Joinville, que junto a outros 4 municípios formam a Agência de Desenvolvimento Regional (ADR) de Joinville (Censos Demográficos e Estimativa Populacional, 2017 do **IBGE**).

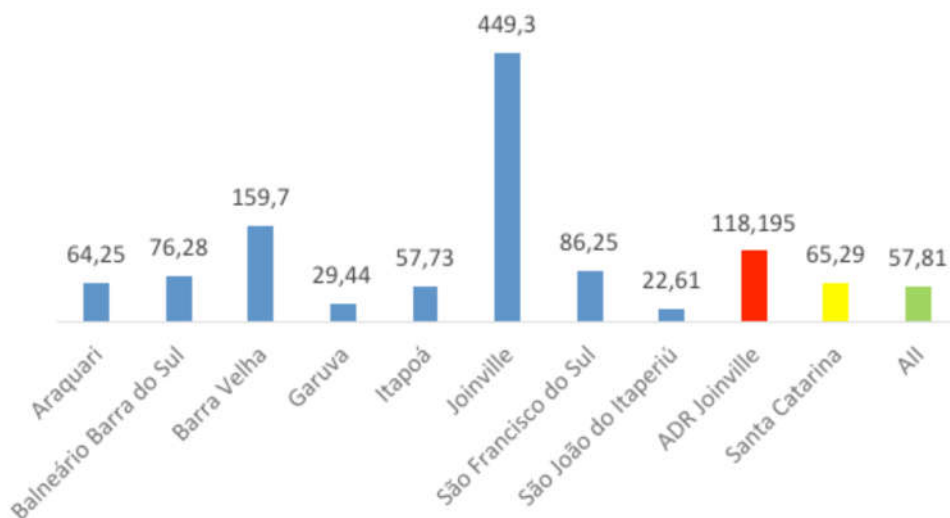
Fonte: Mott Macdonald

Litoral do município de São Francisco do Sul.

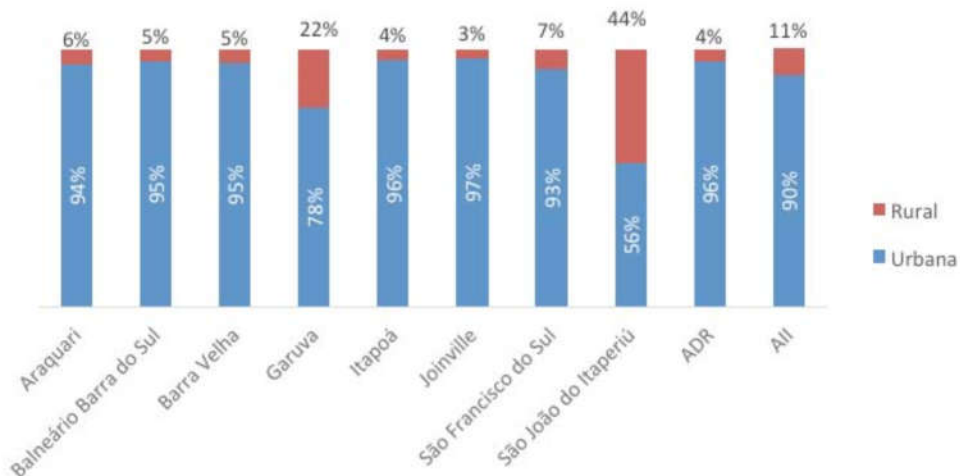


Demográficos: Levantamento de dados populacionais. **IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

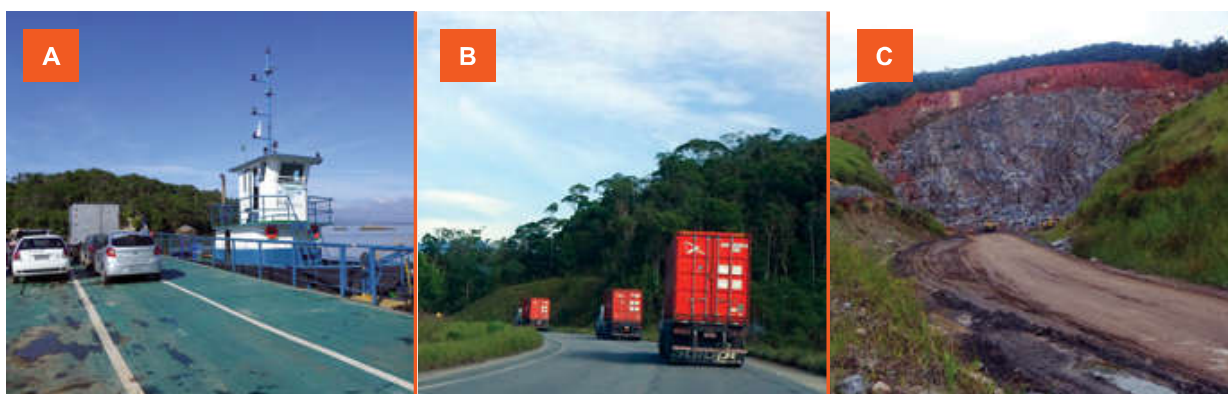
Densidade Demográfica na ADR Joinville X All – 2010. Fonte: Censo Demográfico 2010, IBGE.



Taxa de Urbanização ADR Joinville X All – 2010. Fonte: Censo Demográfico 2010, IBGE.



Os municípios da All possuem economias marcadas por atividades ligadas à indústria, ao transporte aquaviário, à pesca, à atividade agrosilvopastoril, à logística, à mineração e ao turismo. Desta forma, a ADR Joinville dispõe de estrutura para circulação de mercadorias que ultrapassa a escala regional, como os portos em Itapoá e São Francisco do Sul, e atuam para escoar e receber mercadorias.



A. Transporte aquaviário – Travessia Itapoá/São Francisco do Sul. **B.** Logística – Estrada SC-415. **C.** Atividade de mineração na AID do empreendimento.

Fonte: Mott Macdonald

Quanto aos serviços públicos, dados do Censo 2010 registram que a maior parte dos domicílios da AID são abastecidos por energia elétrica e rede geral de água, embora não exista rede de coleta de esgoto nos municípios de Garuva e Itapoá, desta forma, a maior parte dos domicílios dessas localidades é equipada com fossas (Censo 2010). Outro problema é a deposição inadequada em aterros sanitários dos resíduos sólidos coletados pela rede pública. Destaca-se a existência de uma única Cooperativa de Coletores de Materiais Reciclados (Coomarg) no município de Garuva, que organiza de forma autônoma a coleta seletiva.

A saúde pública no território da AID é composta pela:

- Atenção Básica do SUS, representado pelas Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF);

- Unidades de Pronto Atendimento (UPA) localizadas nos centros de cada um dos municípios para atendimento de emergência
- Especialidades médicas, e exames de maior complexidade, são encaminhados para a estrutura própria ou conveniada estabelecida na região central dos municípios. Complexidades que não são absorvidas pela estrutura instalada nesses municípios são encaminhadas para Joinville.

Em relação à educação foram identificados sete estabelecimentos de ensino, todos administrados pelo poder público, atuando nos segmentos da educação infantil e do ensino fundamental. Os alunos de ensino médio frequentam estabelecimentos de educação estaduais, nos centros desses municípios, fazendo uso de transporte escolar público.

Atividade pesqueira na área de influência direta e adjacências



Fonte: Mott Macdonald

O levantamento sobre atividades pesqueiras foi realizado em seis (6) municípios localizados no entorno da Baía da Babitonga: Itapoá, Garuva, Joinville, Araquari, Balneário Barra do Sul e São Francisco do Sul. É importante ressaltar que a atividade pesqueira, seja artesanal profissional ou amadora, contribui consideravelmente para segurança alimentar da região, além de manter tradições e costumes alimentares e culturais, com destaque aos pratos derivados da tainha e do camarão branco.

Os municípios listados foram selecionados com base em sua localização geográfica, relatos e bibliografia científica acerca do desenvolvimento da pesca artesanal de pequena e larga escala na Baía de Babitonga e adjacências.

Após reavaliação da área de influência do empreendimento, tem-se: (i) AID do empreendimento composta pelos municípios de Itapoá, Garuva, Joinville e São Francisco do Sul, e (ii) AI composta apenas pelo município de Araquari. O município de Balneário Barra do Sul foi retirado da área de influência, apesar da proximidade com a Baía da Babitonga, pois a sua frota está voltada à pescaria marítima.

A atividade pesqueira desenvolvida na Baía da Babitonga possui um conjunto de características semelhantes à pesca artesanal desenvolvida no Brasil, ela é **multiespecífica**, utiliza embarcações de pequeno porte, petrechos rudimentares, armazenamento de pescado precário e baixa receita advinda dos valores de primeira comercialização do pescado, exceto para o camarão branco. Destacam-se o uso de redes e de tarrafa como os principais petrechos de pesca. Dentre as embarcações encontram-se canoa, betera, traineira e guincho.

Além desses, os recursos pesqueiros de maior importância econômica na Baía da Babitonga estão no quadro a seguir:

Recursos pesqueiros de maior importância econômica na Baía da Babitonga/SC.

ESPÉCIES ALVO	NOME CIENTÍFICO	PERÍODO DE MAIOR OCORRÊNCIA
Bacucu	<i>Mytela charruana</i>	Janeiro a Dezembro
Berbigão	<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	Janeiro a Dezembro
Betara	<i>Menticirrhus spp.</i>	Junho e Julho
Cação*	<i>Lamnidae, Carcharhinidae, Triakidae, Odontaspidae, Sphymidae, Alopiidae, Qualidae</i>	Janeiro a Dezembro
Camarão branco*	<i>Litopenaeus schimitti</i>	Janeiro a Julho
Camarão ferro ou rosa*	<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Dezembro a Fevereiro
Camarão sete-barbas*	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Fevereiro a Junho
Caranguejo*	<i>Ucides cordatus</i>	Dezembro a Fevereiro
Cavala	<i>Scomberomorus spp.</i>	Dezembro a Março
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	Setembro a Novembro
Guaivira	<i>Oligoplites spp.</i>	Novembro e Dezembro
Linguado	<i>Bothidae e Paralichthyidae</i>	Maió a Agosto
Marisco	<i>Mytela spp.</i>	Janeiro a Dezembro
Miraguaia	<i>Pogonias cromis</i>	Agosto a Novembro
Ostra	<i>Crassostrea spp.</i>	Janeiro a Dezembro
Parati	<i>Mugil spp.</i>	Janeiro a Dezembro
Pescada amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	Setembro a Dezembro
Pescadinha	<i>Isopisthus sp.</i>	Março a Agosto
Robalo*	<i>Centropomus spp.</i>	Dezembro a Fevereiro
Siri	<i>Callinectes spp.</i>	Janeiro a Dezembro
Sororoca	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Novembro a Janeiro
Tainha*	<i>Mugil spp.</i>	Maió a Agosto
Tainhota*	<i>Mugil spp.</i>	Janeiro a Dezembro

Fonte: Serafini et. al. 2014; Pinheiro e Cremer (2003), Rodrigues (2000).

***Espécies que possuem períodos de defeso.**

É importante destacar que diversas espécies possuem período de defeso e que sua pesca é permitida apenas em algumas épocas do ano. Ressalta-se que as políticas de proteção aos estoques, proibições de captura e defesos são de fundamental importância à manutenção do equilíbrio ecossistêmico e as garantias da sustentabilidade da atividade pesqueira.

Multiespecífica: Termo utilizado para expressar que são usadas diversas estratégias/petrechos/artes de pesca para captura de uma maior diversidade de espécies.

Territórios tradicionais e outras comunidades tradicionais

Nos municípios de Garuva, Itapoá e São Francisco do Sul (Área de Influência Indireta - AII) foram identificados: Comunidades Indígenas e Comunidades Pesqueiras Artesanais.

Destacam-se no litoral norte catarinense a presença de quatro Terras Indígenas (TI) ocupadas pela etnia Guarani Mbya: TI Pindoty; a TI Taramã; e a TI Pirai (no município de Araquari); e a TI Morro Alto (no município de São Francisco do Sul), totalizando 893 hectares com uma população de 159 habitantes.

Apenas, a Terra Indígena Morro Alto, localizada dentro da área do empreendimento, no município de São Francisco do Sul, distante, aproximadamente, 13,45 km da ADA e AID do empreendimento, conforme pode ser observado abaixo.



Fonte: Mott Macdonald

Localização da Terra Indígena Morro Alto.

Além da Terra Indígena Morro Alto, inúmeros ranchos e comunidades pesqueiras artesanais e tradicionais foram identificadas, com destaque para colônia de pescadores Z-01; Z-02 e Z-30, respectivamente, nos municípios de Itapoá, São Francisco do Sul e Garuva, com número total de afiliados em 2018, de 1890, deste, 870 ativos.



Fonte: OAP (2018).

Colônia de pescadores Z-30, representante da pesca artesanal no município de Garuva.

É importante ressaltar que essas minorias encontram-se organizadas, ocasionando tensões e conflitos sociais decorrentes do modo de apropriação do meio ambiente e do espaço social. Neste contexto, as entrevistas realizadas durante os levantamentos para o EIA identificaram conflitos inerentes à cadeia produtiva da pesca e pela industrialização de Joinville, o que levou as comunidades pesqueiras da Baía da Babitonga a uma reestruturação espacial.

Outras questões identificadas foram os conflitos fundiários. Os relatos sobre conflitos nas proximidades do projeto se restringem a área urbana de Itapoá. Nesse caso, o conteúdo do conflito reside na regulamentação de lotes, e tem como principais atores os grileiros, os invasores e a prefeitura. No final deste capítulo, é apresentado o mapa com a localização das comunidades tradicionais mapeadas no diagnóstico.

Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

Foram identificados três bens tombados no município de São Francisco do Sul: o Centro Histórico de São Francisco do Sul, tombado a nível federal (1987) e municipal (1981); o Acervo do Museu Nacional do Mar, tombado a nível federal (2010); e a estação de trem de São Francisco do Sul, bem valorado a nível federal (2012). Dentre os imóveis que compõem o conjunto urbano tombado, destacam-se a Igreja Matriz Nossa Senhora das Graças, Terminal Marítimo, Mercado Público (1900), Acervo do Museu Nacional do Mar, Museu Histórico, Orla Marítima e o Morro do Hospício, situado no Parque Ecológico Municipal Celso Amorim Salazar Pessoa, que possui vestígios arqueológicos de uma ocupação que iniciou em 1681 com a edificação da Capela São José em pedra com um ornamento, além dos antigos casarios.



Fonte: OAP (2018).

Centro Histórico de São Francisco do Sul.

A cerca dos bens Registrados (patrimônio imaterial), foram identificadas duas manifestações na região: Roda de Capoeira / Ofício de Mestres de Capoeira; e o Carnaval de São Francisco do Sul.



Fonte: <http://www.folhababitonga.com.br/tag/carnavall>. Acesso em 17/05/2018.

Carnaval em São Francisco do Sul.

No levantamento do panorama arqueológico da região da AII (Garuva, São Francisco do Sul e Itapoá) foram diagnosticados 90 sítios arqueológicos, estando 12 sítios em Garuva, 14 em Itapoá e 64 em São Francisco do Sul. Destacam-se a presença de diversos sambaquis e de sítios históricos com a presença de cerâmica, artefatos de vidro, louça e material.

Sambaquis: montes compostos de conchas de moluscos (de origem marinha, terrestre ou de água salobra), esqueletos de seres pré-históricos, ossos humanos e utensílios feitos de pedra ou ossos. É resultado de ações humanas, ou seja, são montes artificiais, com dimensões e formas variadas.

RESULTADOS

Como resultado dos levantamentos realizados apresentados ao longo deste relatório, os bens tombados, valorados, registrados e comunidades tradicionais identificados na área do empreendimento: Conjunto Urbano Histórico de São Francisco do Sul, o Acervo do Museu do Mar, e a estação ferroviária de São Francisco do Sul; não serão direta e indiretamente afetados pela instalação e operação do empreendimento, visto que se localizam a cerca de 10 km da área prevista para a fixação do terminal e dado ao fato de que as operações logísticas ocorrerão a partir de um canteiro de obras que será instalado em Itapoá.

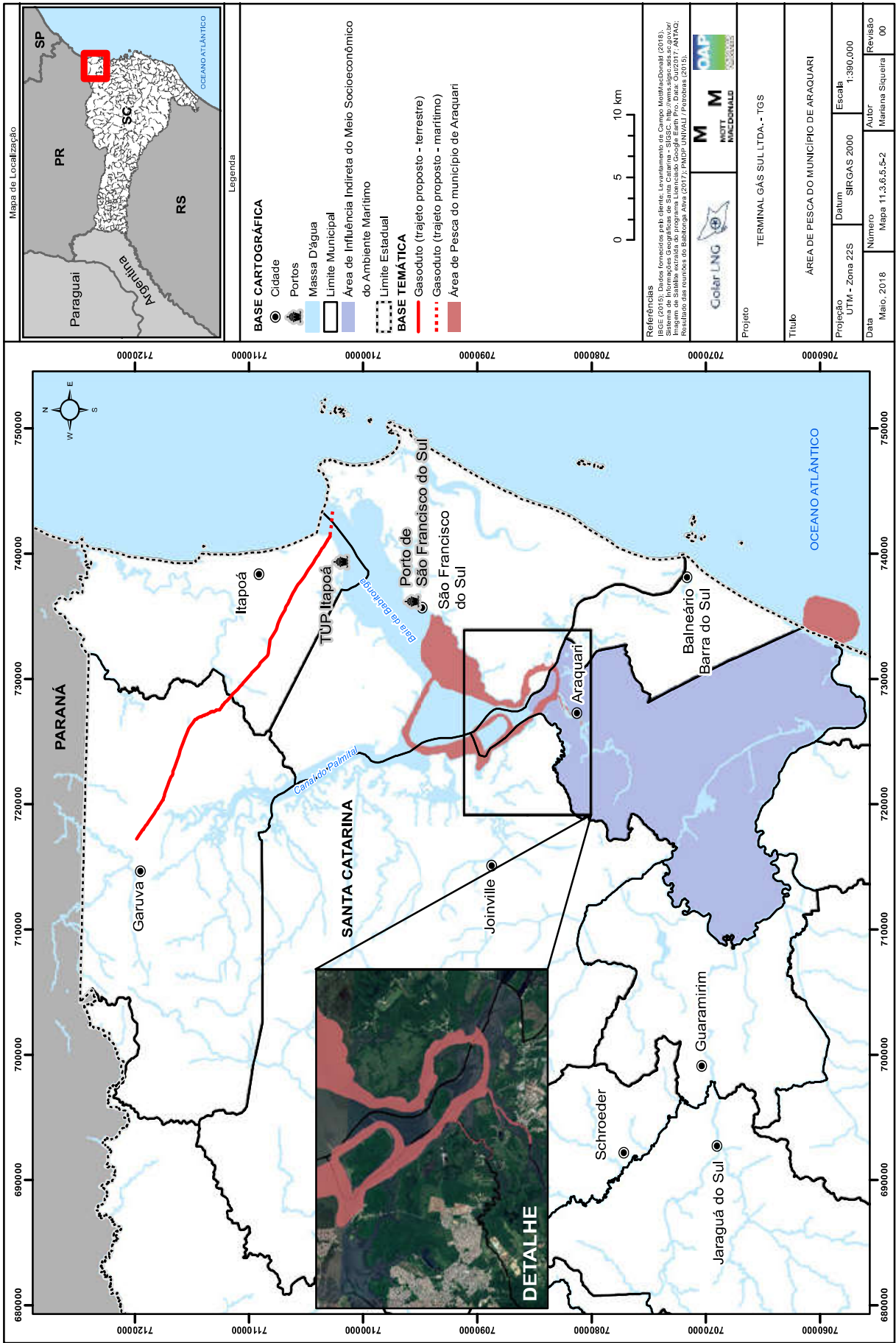
Também foram identificados bens patrimoniais imateriais, um registrado em esfera federal – Roda de Capoeira – e um estabelecido em esfera municipal – Carnaval de São Francisco do Sul, que também não serão afetados pelo empreendimento, visto que sua prática é realizada no centro histórico do município de São Francisco do Sul.

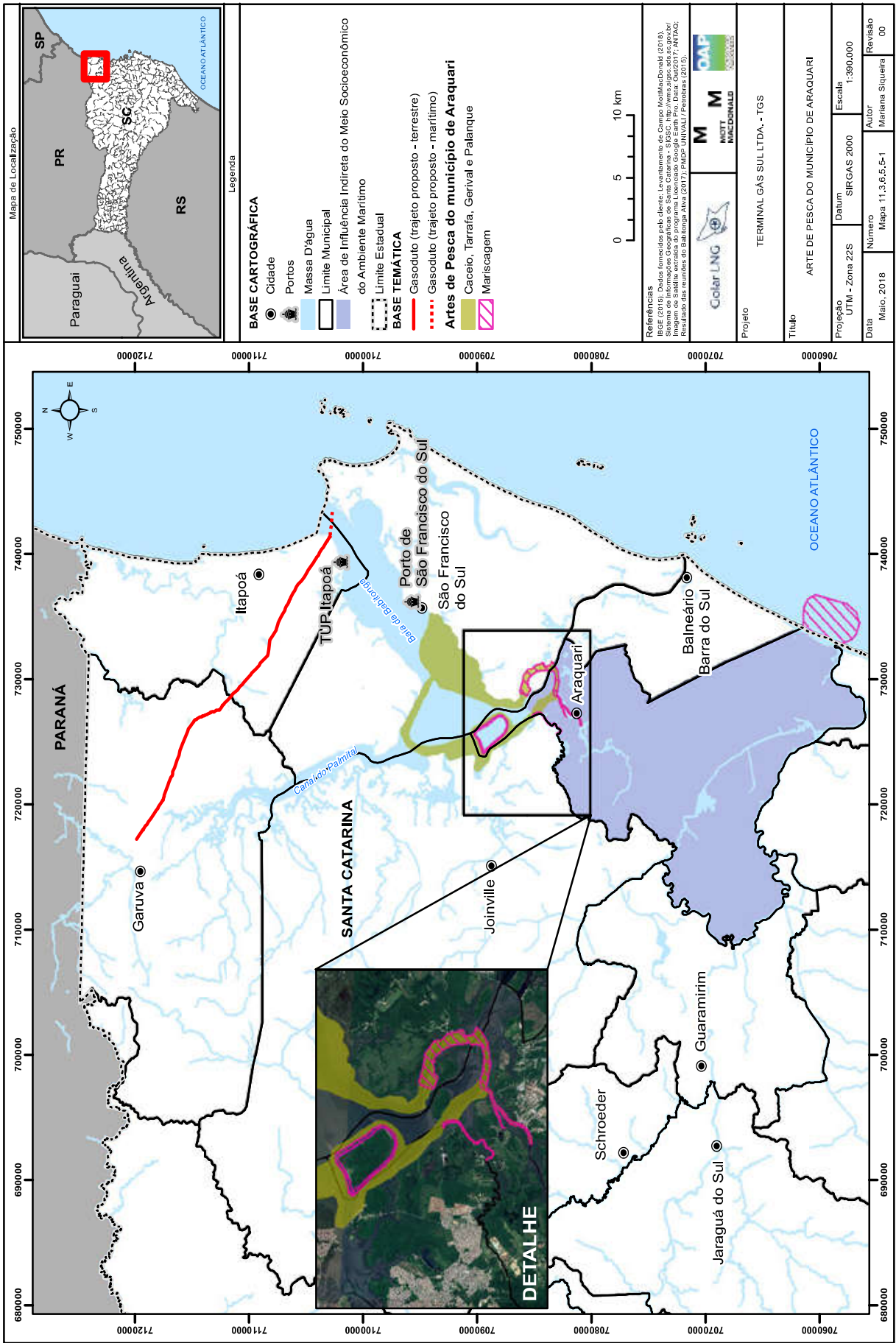
Com relação a presença de comunidades tradicionais na área de empreendimento, apontamos que na região há apenas uma Terra Indígena (Morro Alto) localizada a 13 km da área do empreendimento.

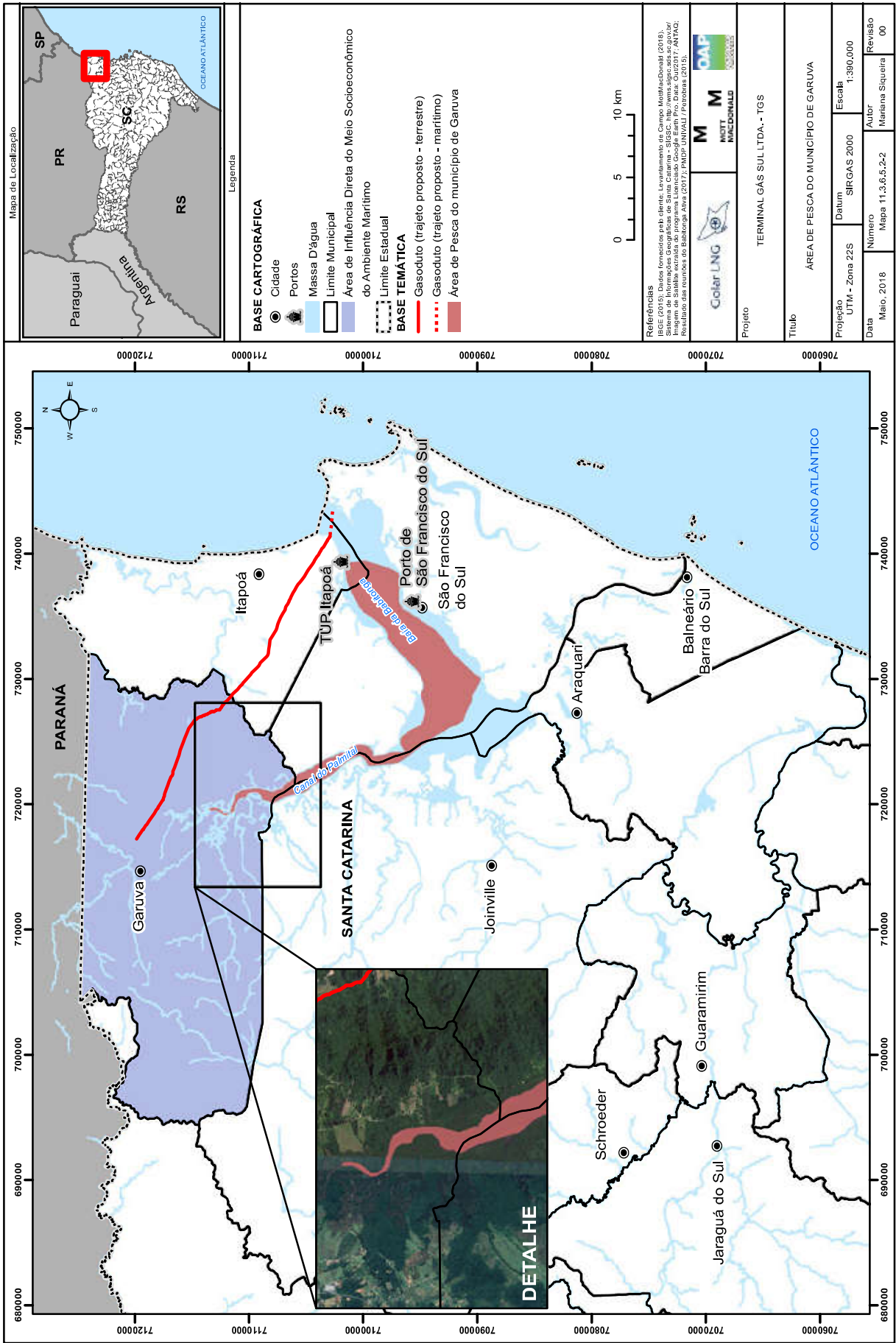
A seguir estão apresentados os mapas de área de pesca e artes de pesca por município da AI: Araquari, Garuva, Itapoá, Joinville e São Francisco do Sul.

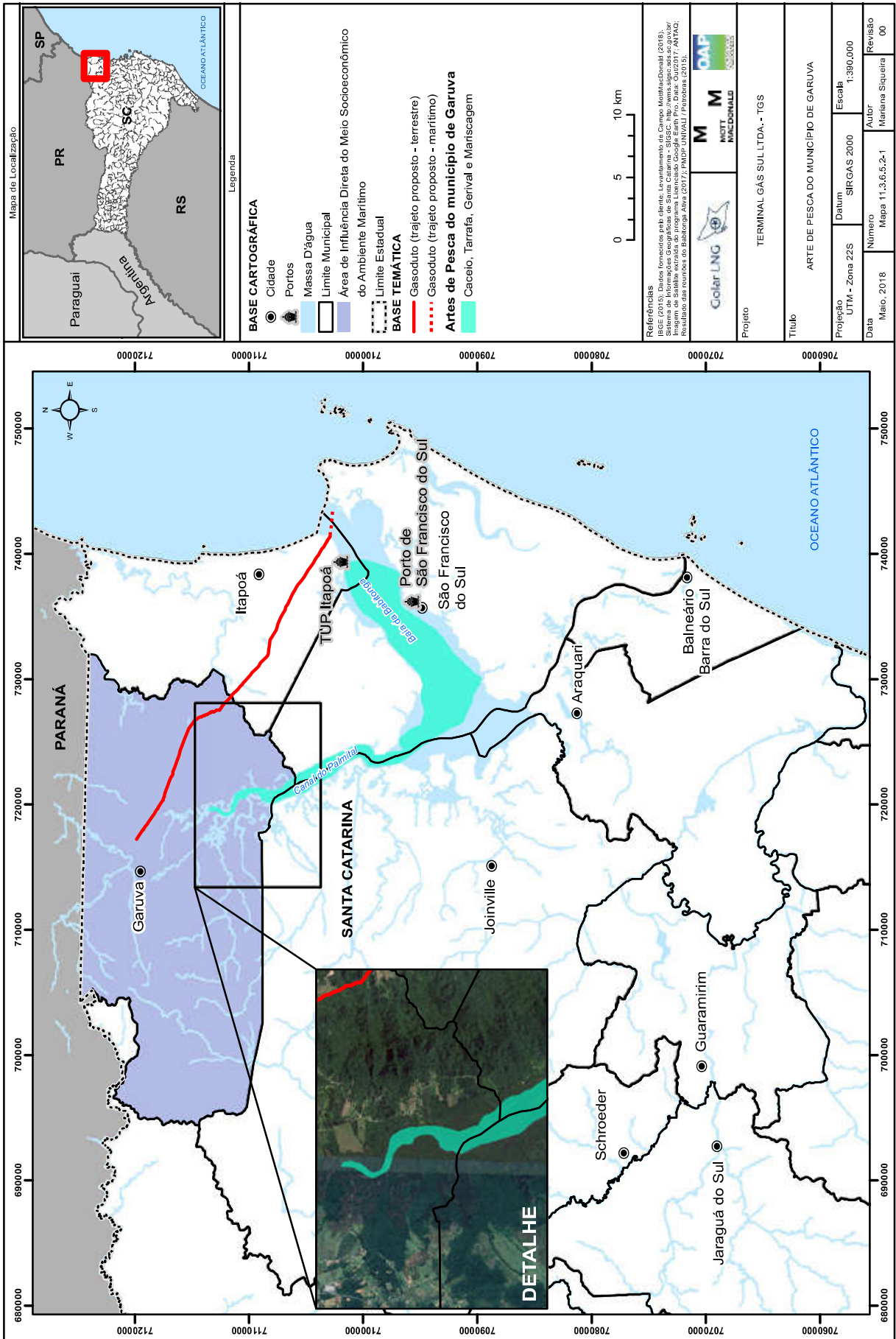


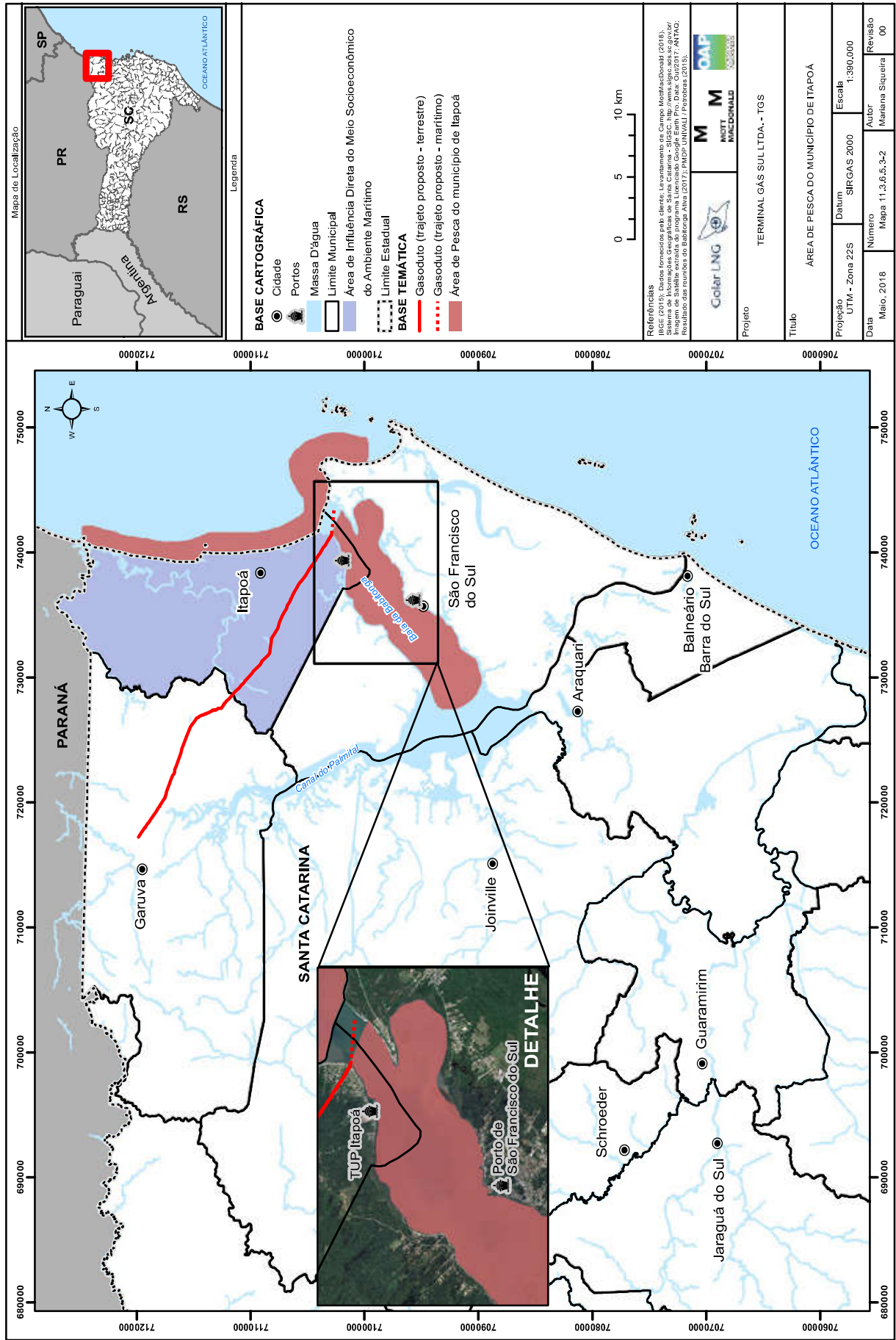
Fonte: Mott Macdonald (2018).

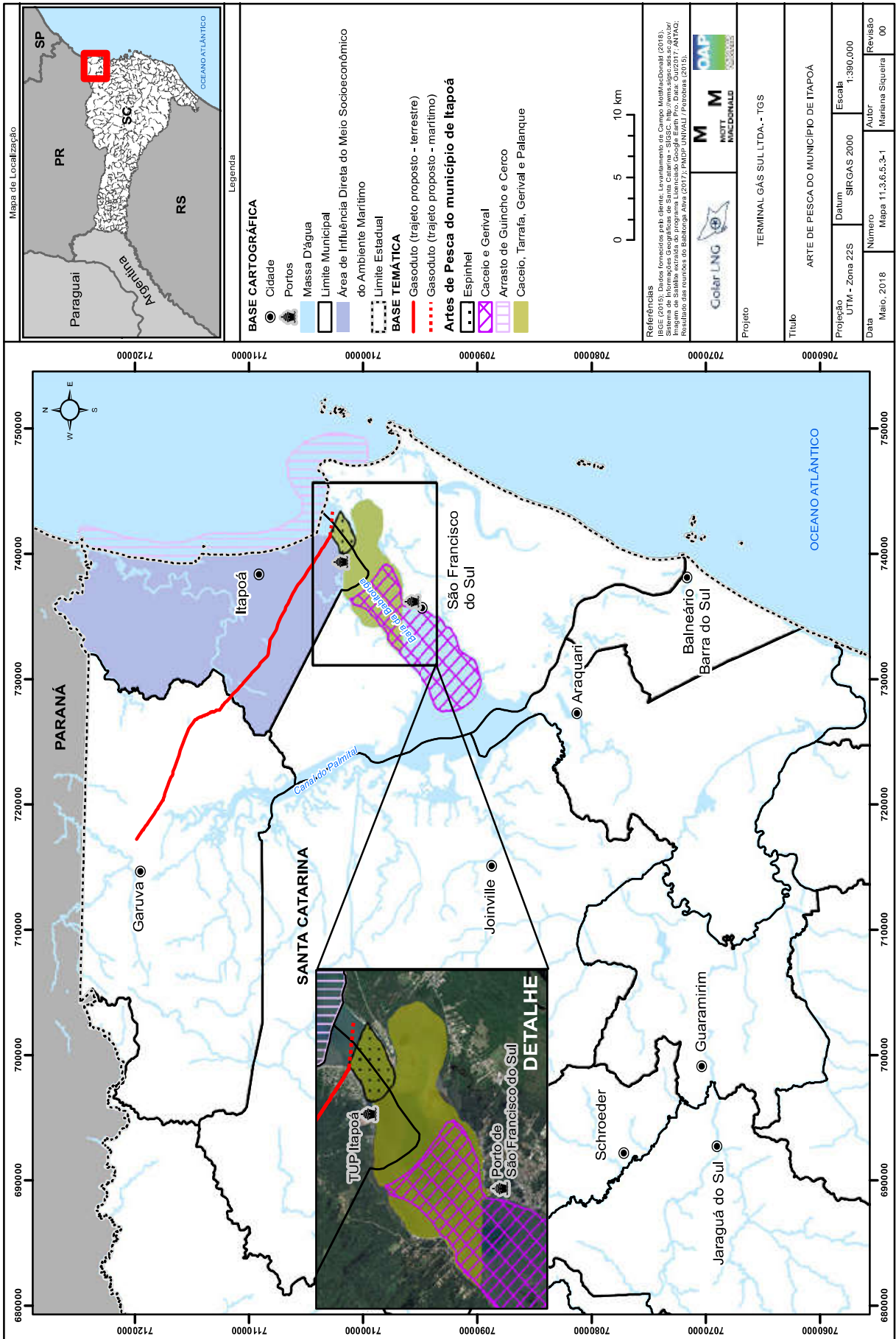


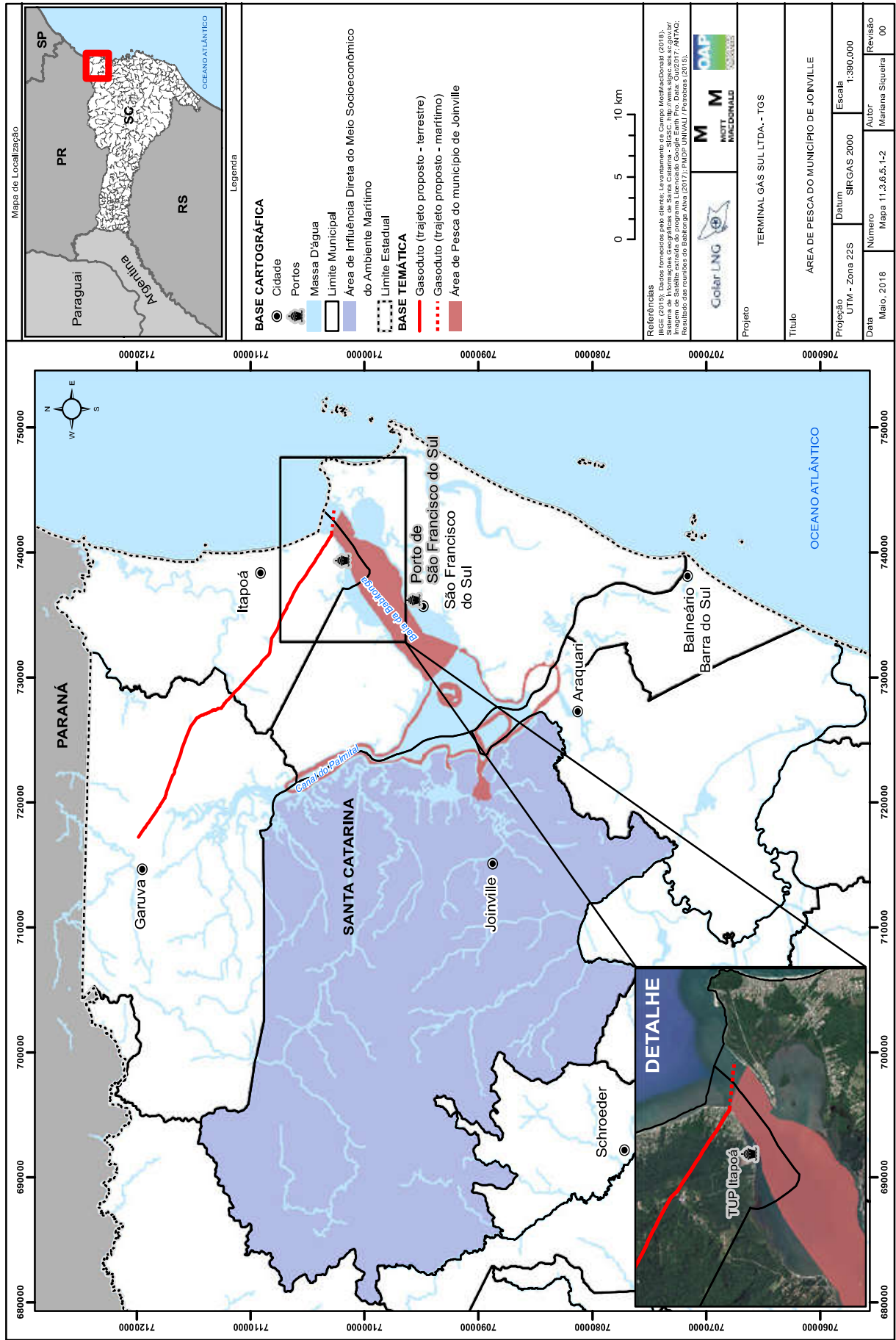


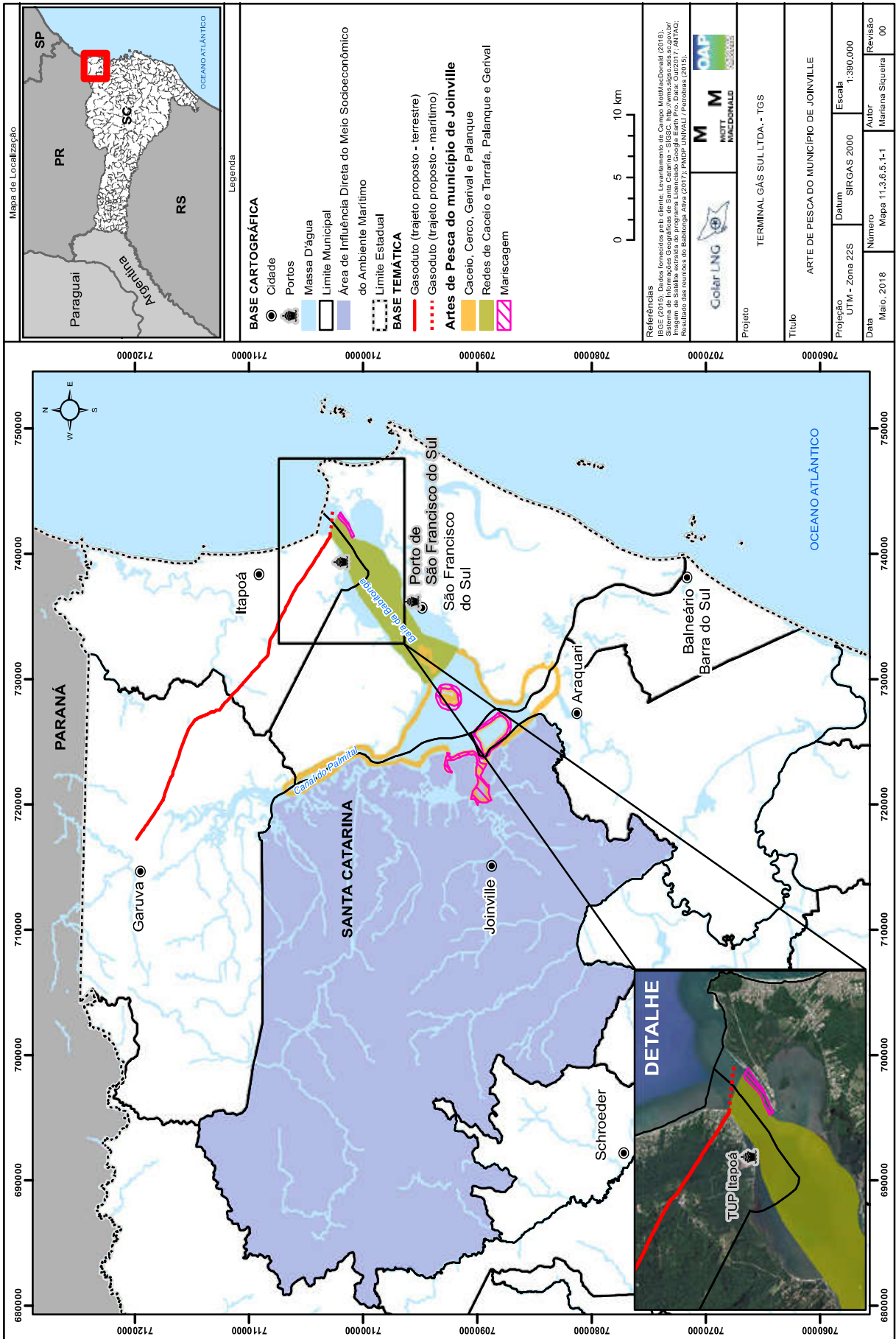












Mapa de Localização

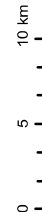
Legenda

BASE CARTOGRÁFICA

- Cidade
- ☪ Portos
- Massa D'água
- Limite Municipal
- Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico do Ambiente Marítimo
- Limite Estadual

BASE TEMÁTICA

- Gasoduto (trajeto proposto - terrestre)
- Gasoduto (trajeto proposto - marítimo)
- Artes de Pesca do município de Joinville
 - Cerceo, Cerco, Gerival e Palanque
 - Redes de Caceio e Tarrafa, Palanque e Gerival
 - Mariscagem



Referências
 São Paulo, Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Urbanistas do Estado de Santa Catarina (AEEAU/SC).
 Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIG-SC). <http://www.sigsc.org.br/portal/>
 Programa de Satélite estrada do programa Licenciado Google Earth Pro. Data: Outubro, 2017. ANTAQ.
 Resultado das reuniões de trabalho. Área (2017) PMDP-UNIVALI / Pesca (2015).



Projeto
 TERMINAL GAS SUL LTDA. - TGS

Título
 ARTE DE PESCA DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Projeção
 UTM - Zona 22S

Datum
 SIRGAS 2000

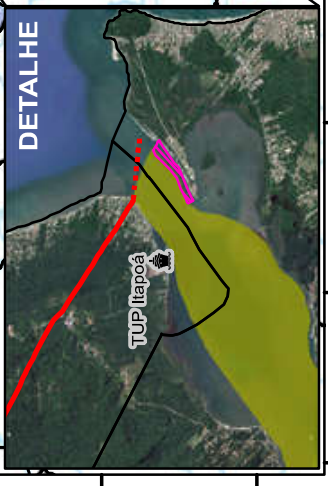
Escala
 1:390.000

Data
 Maio, 2018

Número
 Mapa 11.3.6.5.1-1

Autor
 Mariana Siqueira

Revisão
 00



7. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

A avaliação de impactos ambientais (AIA) é um importante instrumento de política ambiental. A metodologia para a avaliação dos potenciais impactos consiste na identificação dos aspectos ambientais que poderão sofrer alterações e das ações do empreendimento que são capazes de gerar modificações no ambiente, em suas dimensões física, biológica e humana.

Os aspectos ambientais mais relevantes correspondem aos atributos do ambiente sobre os quais poderão ocorrer os impactos. As ações geradoras de impactos correspondem aos serviços e obras realizados durante as fases de planejamento, implantação, operação e desativação que tem potencial de agir sobre esses atributos.

Para avaliar os impactos ambientais decorrentes da instalação do TGS e Gasoduto, a metodologia de análise ambiental adotada no EIA, e resumida neste RIMA, baseia-se, principalmente, na utilização de estudos de caso, listagens de controle, opiniões de especialistas, revisões de literatura, matrizes de interação e sobreposição de mapas.

Para a avaliação dos impactos ambientais foram adotados critérios consagrados nos Estudos de Impacto Ambiental, e dentre eles, destacam-se:

NATUREZA

Positivo: alteração de caráter benéfico, quando resulta em melhoria da qualidade ambiental.

Negativo: alteração de caráter adverso, quando resulta em danos ou perda ambiental.

Indeterminada: quando os conhecimentos disponíveis não permitem prever quais serão seus efeitos.

IMPORTÂNCIA

Baixa: aquele impacto cuja relevância da alteração avaliada para o fator ambiental e para o conjunto de impactos relevantes para a atividade é pequena.

Média: aquele impacto cuja relevância da alteração avaliada para o fator ambiental e para o conjunto de impactos relevantes para a atividade é média.

Alta: aquele impacto cuja relevância da alteração avaliada para o fator ambiental e para o conjunto de impactos relevantes para a atividade é grande.

Dentre os fatores ambientais considerados sensíveis à presença do empreendimento, pode-se ressaltar: assoalho marinho, biota marinha, qualidade do ar, solo e rocha, patrimônio histórico, cultural e arqueológico, uso e ocupação do solo, entre outros.

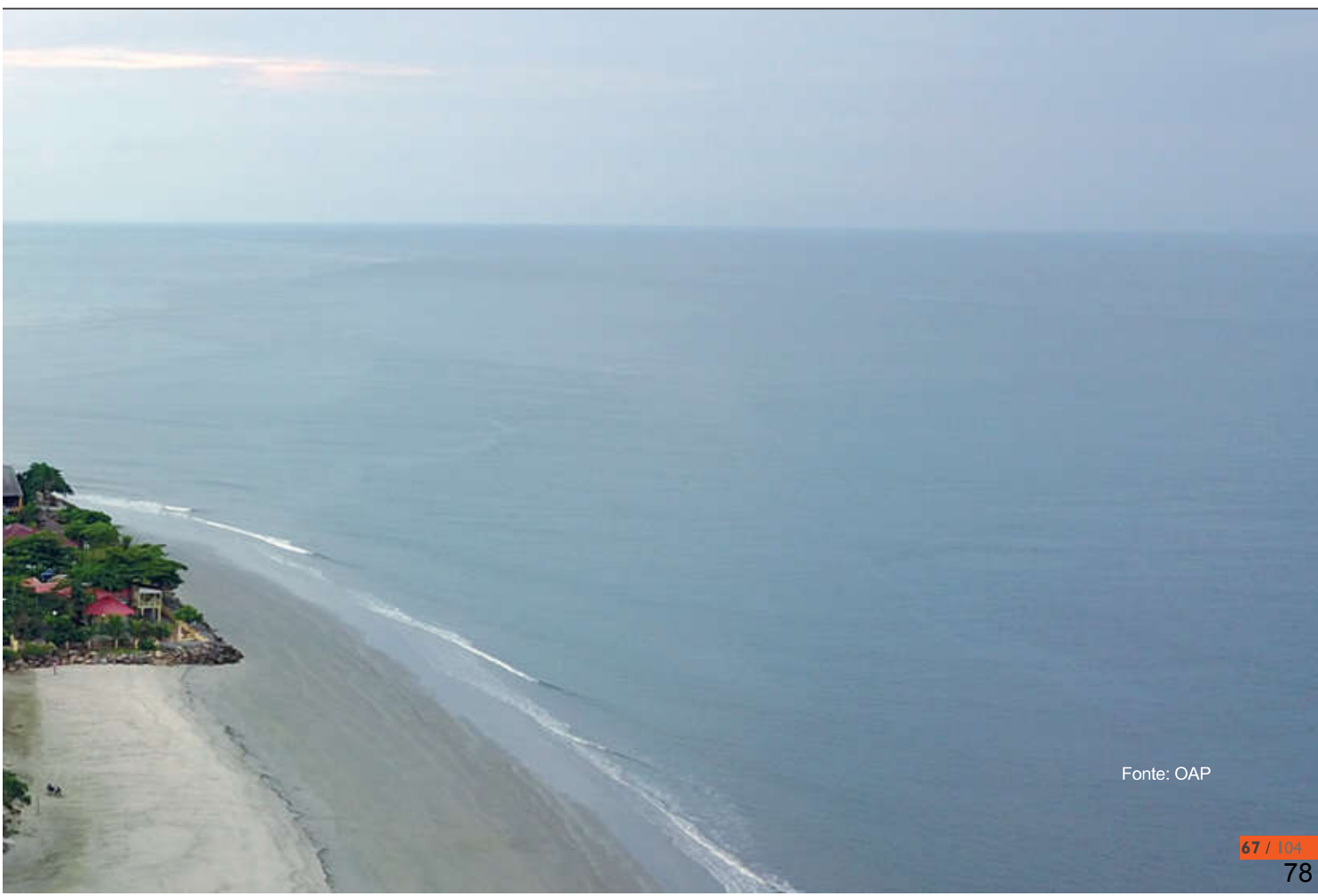
Ao todo, foram identificados 77 impactos, sendo 54 para o trecho marítimo e 23 para o trecho terrestre, considerando de forma conjunta as fases de instalação, operação e desativação. Exclusivamente para o trecho marítimo, 27 impactos se referem ao meio natural e 27 ao meio socioeconômico, sendo destes 8 (oito) positivos. Já em relação ao trecho terrestre, foram previstos 9 impactos referentes ao meio natural e 14 ao meio socioeconômico, havendo 5 (cinco) impactos positivos. Todos os impactos do meio natural, tanto para o trecho marítimo, quanto para o terrestre foram classificados como negativos.

Os impactos ambientais e suas respectivas medidas mitigadoras encontram-se apresentadas na matriz nas páginas a seguir.

Os únicos impactos negativos que não podem ser mitigados através de nenhuma medida são a alteração da paisagem e pressão sobre a infraestrutura portuária.

O TGS, assim como qualquer outro empreendimento, apresenta potencial de gerar impactos ambientais positivos e negativos. A partir da identificação e avaliação destes impactos devem ser avaliadas e propostas ações que possam controlar, mitigar e compensar os impactos negativos, bem como potencializar os efeitos benéficos, visando assim uma adequada gestão ambiental do empreendimento.

As medidas ambientais são importantes ferramentas de gestão ambiental, pois podem reduzir as consequências das alterações ambientais consideradas negativas e potencializar as alterações entendidas como positivas. Estas medidas podem ser classificadas como mitigadoras, de controle, compensatórias ou potencializadora, esta última no caso do impacto ser considerado positivo.



Fonte: OAP

Impactos ambientais do meio natural | MARINHO

Nº	IMPACTO	FASE	NATUREZA / IMPORTÂNCIA
1	Alteração da morfologia do assoalho marinho devido à instalação dos equipamentos submarinos e do gasoduto	Instalação	Negativo / Baixa
2	Alteração da qualidade da água devido à ressuspensão de sedimento durante a instalação dos equipamentos submarinos e do gasoduto	Instalação	Negativo / Baixa
3	Alteração da qualidade da água devido ao descarte de fluido do teste de estanqueidade	Instalação	Negativo / Baixa
4	Alteração da comunidade bentônica devido à instalação dos equipamentos submarinos e do gasoduto	Instalação	Negativo / Média
5	Interferência na comunidade pelágica devido à ressuspensão de sedimento	Instalação	Negativo / Média
6	Interferência sobre comunidades de cetáceos e quelônios devido aos ruídos da fase de instalação	Instalação	Negativo / Alta
7	Possibilidade de colisão de embarcações com cetáceos e quelônios	Instalação	Negativo / Alta
8	Alteração da qualidade do ar devido à emissão de gases	Instalação	Negativo / Média
9	Alteração na qualidade da água devido a perda de material / substância perigosa / oleosa no mar	Instalação Operação Desativação	Negativo / Média
10	Interferência na comunidade pelágica devido a perda de material / substância perigosa / oleosa no mar	Instalação Operação Desativação	Negativo / Média
11	Interferência nos cetáceos e quelônios devido a perda de material / substância perigosa / oleosa no mar	Instalação Operação Desativação	Negativo / Alta
12	Interferência nas aves marinhas devido a perda de material / substância perigosa / oleosa no mar	Instalação Operação Desativação	Negativo / Alta
13	Alteração da biota marinha devido à presença da FSRU (sombreamento / fotopoluição / estruturas fixas)	Operação	Negativo / Média
14	Alterações na biota marinha a partir da colonização de comunidades biológicas incrustantes	Operação	Negativo / Média
15	Alteração da comunidade pelágica devido à captação da água do mar	Operação	Negativo / Média
16	Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluente térmico	Operação	Negativo / Alta

MEIO	MEDIDA MITIGADORA OU POTENCIALIZADORA
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento das alterações da qualidade do sedimento • Acompanhamento das obras • Identificação e controle de processos erosivos e assoreamento
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da qualidade das águas marinhas • Acompanhamento das obras
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento das alterações da qualidade do sedimento • Acompanhamento da qualidade das águas marinhas
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da biota marinha • Acompanhamento das alterações da qualidade do sedimento
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da biota marinha
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de martelos vibratórios e véus de bolha de ar • Paralisação temporária das obras em caso de avistamento de qualquer espécie de cetáceo e quelônio • Aumento gradual das atividades da obra de acordo com a intensidade dos ruídos
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da biota marinha • Ações de Educação Ambiental
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos • Acompanhamento da qualidade do ar
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos • Armazenamento de produtos perigosos em local adequado • Capacitação dos funcionários para ações emergenciais • Acompanhamento da qualidade das águas marinhas
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos • Armazenamento de produtos perigosos em local adequado • Capacitação dos funcionários para ações emergenciais • Acompanhamento da biota marinha
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação da iluminação do empreendimento a fim de reduzir os impactos sobre a fauna
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da biota marinha
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de gradeamento na área de captação de água do mar • Acompanhamento da biota marinha
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Controle dos lançamentos de efluentes líquidos • Adaptação para lançamento do efluente em vários pontos do FSRU • Acompanhamento da qualidade das águas marinhas

Impactos ambientais dos meios físico e biótico | MARINHO

Nº	IMPACTO	FASE	NATUREZA / IMPORTÂNCIA
17	Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de efluente térmico	Operação	Negativo / Média
18	Interferência sobre comunidades de cetáceos e quelônios devido aos ruídos da fase de operação	Operação	Negativo / Alta
19	Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas da FSRU	Operação	Negativo / Média
20	Alteração da linha de costa em função da modificação da hidrodinâmica local	Operação	Negativo / Alta
21	Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitário e resíduos alimentares pela FSRU	Operação	Negativo / Média
22	Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de efluentes sanitário e resíduos alimentares pela FSRU	Operação	Negativo / Média
23	Alteração da biota marinha devido ao descomissionamento da FSRU	Desativação	Negativo / Alta
24	Alteração da morfologia do assoalho marinho devido à remoção das estruturas submarinas	Desativação	Negativo / Baixa
25	Alteração da qualidade da água devido à ressuspensão de sedimentos durante a remoção das estruturas submarinas	Desativação	Negativo / Baixa
26	Alteração da comunidade bentônica durante a remoção das estruturas submarinas	Desativação	Negativo / Média
27	Interferência sobre comunidades de cetáceos e quelônios devido aos ruídos da fase de desativação	Desativação	Negativo / Alta

MEIO	MEDIDA MITIGADORA OU POTENCIALIZADORA
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptação para lançamento do efluente em vários pontos do FSRU • Acompanhamento da biota marinha
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos • Acompanhamento da biota marinha
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos • Acompanhamento da qualidade do ar
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptação para lançamento do efluente em vários pontos do FSRU • Identificação e controle de processos erosivos e assoreamento
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Controle dos lançamentos de efluentes líquidos • Acompanhamento da qualidade das águas marinhas • Recolhimento e destinação dos resíduos alimentares
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Controle dos lançamentos de efluentes líquidos • Recolhimento e destinação dos resíduos alimentares • Acompanhamento da biota marinha
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da biota marinha
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento das alterações da qualidade do sedimento • Acompanhamento das obras • Identificação e controle de processos erosivos e assoreamento
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da qualidade das águas marinhas • Acompanhamento das obras
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento das obras • Acompanhamento da biota marinha
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento das obras • Paralisação temporária das obras em caso de avistamento de qualquer espécie de cetáceo e quelônio • Acompanhamento da biota marinha

Impactos ambientais do meio natural | TERRESTRE

Nº	IMPACTO	FASE	NATUREZA / IMPORTÂNCIA
1	Início ou intensificação dos processos erosivos e de assoreamento	Instalação	Negativo / Baixa
2	Alteração da qualidade da água dos corpos hídricos superficiais	Instalação	Negativo / Alta
3	Alteração da qualidade dos corpos hídricos superficiais devido ao descarte de fluido do teste de estanqueidade	Instalação	Negativo / Baixa
4	Interferências sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs)	Instalação	Negativo / Média
5	Interferências sobre a vegetação	Instalação Operação	Negativo / Baixa
6	Interferências sobre a fauna silvestre	Instalação	Negativo / Baixa
7	Alteração da qualidade do solo	Instalação	Negativo / Média
8	Intensificação dos níveis de ruído no meio terrestre	Instalação	Negativo / Média
9	Alteração da qualidade do ar devido a emissão de gases	Instalação	Negativo / Baixa

Impactos ambientais do meio socioeconômico | MARINHO

Nº	IMPACTO	FASE	NATUREZA / IMPORTÂNCIA
1	Geração de expectativas na população devido à divulgação de informações sobre o TGS	Planejamento	Negativo / Média
2	Pressão sobre o tráfego marítimo na Baía de Babitonga devido ao trânsito de embarcações envolvidas na fase de instalação do gasoduto marítimo, das estruturas submarinas e do comissionamento da FSRU	Instalação	Negativo / Alta
3	Interferência com a atividade pesqueira artesanal devido ao trânsito de embarcações envolvidas na fase de instalação do gasoduto marítimo, das estruturas submarinas e do comissionamento da FSRU	Instalação	Negativo / Alta

MEIO	MEDIDA MITIGADORA OU POTENCIALIZADORA
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e gerenciamento de processos erosivos e assoreamento • Implantação de dispositivos de controle de finos
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de dispositivos de controle de finos
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de dispositivos de controle de finos
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Compensação Ambiental
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de procedimentos para evitar danos a vegetação lindeira
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Afugentamento, salvamento e acompanhamento de fauna Silvestre • Controle de ruídos • Ações de Educação Ambiental
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de Ruídos • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos • Acompanhamento das obras
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos • Acompanhamento da qualidade do ar

MEDIDA MITIGADORA OU POTENCIALIZADORA

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Esclarecimento às comunidades pesqueiras
 - Avisos Especiais aos Navegantes
 - Capacitação Ambiental dos Trabalhadores

Nº	IMPACTO	FASE	NATUREZA / IMPORTÂNCIA
4	Interferências nas atividades pesqueiras artesanais devido à criação de áreas de restrição de uso nas áreas de manobras das embarcações envolvidas na fase de instalação do gasoduto marítimo e, das estruturas submarinhas e do comissionamento da FSRU	Instalação	Negativo / Alta
5	Interferências nas atividades pesqueiras artesanais devido às obras no trecho de transição entre o gasoduto terrestre e marítimo	Instalação	Negativo / Alta
6	Interferências sobre atividades de lazer e turismo devido ao trânsito de embarcações envolvidas na fase de instalação do gasoduto marítimo, das estruturas submarinas e do comissionamento da FSRU	Instalação	Negativo / Alta
7	Interferência sobre atividades de lazer e turismo devido às obras no trecho de transição entre o gasoduto terrestre e marítimo	Instalação	Negativo / Média
8	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos	Instalação Desativação	Negativo / Média
9	Incremento das atividades de indústria, comércio e serviços	Instalação Desativação	Positivo / Média
10	Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional	Instalação	Positivo / Média
11	Pressão sobre a infraestrutura portuária na região da Baía de Babitonga	Instalação Operação Desativação	Negativo / Média
12	Geração de empregos na fase de instalação do gasoduto marítimo, das estruturas submarinas e do comissionamento da FSRU	Instalação	Positivo / Média
13	Pressão sobre o tráfego marítimo na Baía de Babitonga devido ao trânsito de embarcações de apoio e navios metaneiros para a operação da FSRU	Operação	Negativo / Média
14	Interferência com a atividade pesqueira artesanal devido ao trânsito de embarcações de apoio e navios metaneiros para a operação da FSRU	Operação	Negativo / Alta
15	Interferência nas atividades pesqueiras artesanais devido à criação da área de restrição da FSRU	Operação	Negativo / Alta

MEDIDA MITIGADORA OU POTENCIALIZADORA

- Avisos permanentes especiais
- Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
- Esclarecimento às comunidades pesqueiras
- Monitoramento *in loco* das embarcações pesqueiras
 - Compensação à Atividade Pesqueira

- Avisos permanentes especiais
- Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
- Esclarecimento às comunidades pesqueiras
 - Compensação à Atividade Pesqueira

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
 - Gerenciamento de resíduos sólidos

- Sem Medida

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Avisos permanentes especiais
- Esclarecimento às comunidades pesqueiras
 - Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
 - Monitoramento de Desembarque Pesqueiro

- Avisos permanentes especiais
- Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
- Esclarecimento às comunidades pesqueiras
 - Compensação à Atividade Pesqueira
- Monitoramento de Desembarque Pesqueiro

Impactos ambientais do meio socioeconômico | **MARINHO**

Nº	IMPACTO	FASE	NATUREZA / IMPORTÂNCIA
16	Interferências sobre atividades de lazer e turismo devido ao trânsito de embarcações de apoio e de navios metaneiros para a operação da FSRU	Operação	Negativo / Alta
17	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos	Operação	Negativo / Média
18	Incremento das atividades de indústria, comércio e serviços	Operação	Positivo / Média
19	Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional	Operação	Positivo / Média
20	Aumento da oferta de gás natural na rede interligada nacional	Operação	Positivo / Alta
21	Geração de empregos na fase de Operação da FSRU	Operação	Positivo / Média
22	Alteração da paisagem	Operação	Negativo / Alta
23	Pressão sobre o tráfego marítimo na Baía de Babitonga devido ao trânsito de embarcações envolvidas na fase de desativação do gasoduto marítimo, estruturas submarinas e do descomissionamento da FSRU	Desativação	Negativo / Média
24	Interferência com a atividade pesqueira artesanal devido ao trânsito de embarcações envolvidas na fase desativação do gasoduto marítimo, estruturas submarinas e do descomissionamento da FSRU	Desativação	Negativo / Alta
25	Interferências nas atividades pesqueiras artesanais devido à criação de áreas de restrição de uso nas áreas de manobras das embarcações envolvidas na fase de desativação do gasoduto marítimo e do descomissionamento da FSRU	Desativação	Negativo / Alta
26	Interferências sobre atividades de lazer e turismo devido ao trânsito de embarcações envolvidas na fase de desativação do gasoduto marítimo e do descomissionamento da FSRU	Desativação	Negativo / Média
27	Geração de empregos na fase de desativação do gasoduto marítimo e do descomissionamento da FSRU	Desativação	Positivo / Baixa

MEDIDA MITIGADORA OU POTENCIALIZADORA

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
 - Gerenciamento de resíduos sólidos

- Sem Medida

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Esclarecimento às comunidades pesqueiras
- Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
- Monitoramento *in loco* por embarcação de apoio

- Avisos permanentes especiais
- Capacitação Ambiental dos Trabalhadores
- Esclarecimento às comunidades pesqueiras
- Monitoramento *in loco* por embarcação de apoio

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Sem Medida

Impactos ambientais do meio socioeconômico | TERRESTRE

Nº	IMPACTO	FASE	NATUREZA / IMPORTÂNCIA
1	Geração de expectativas da população	Planejamento Instalação	Negativo / Média
2	Interferência e alteração no uso e ocupação do solo	Planejamento	Negativo / Alta
		Instalação	Negativo / Média
		Operação	Negativo / Baixa
3	Geração de empregos	Instalação Operação	Positivo / Média
4	Pressão sobre a infraestrutura existente de serviços essenciais	Instalação	Negativo / Baixa
5	Incremento das atividades de comércio e serviços	Instalação	Positivo / Média
6	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Instalação	Negativo / Baixa
7	Interferência sobre o cotidiano da população	Instalação	Negativo / Alta
8	Aumento da receita tributária com incremento da economia local e estadual	Instalação	Positivo / Média
9	Pressão sobre o tráfego rodoviário e infraestrutura rodoviária	Instalação	Negativo / Média
10	Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural e arqueológico	Instalação	Negativo / Alta
11	Interferências sobre a infraestrutura hidráulica, energética e viária (rodovias e ferrovias) existente	Instalação	Negativo / Média
12	Percepção de risco pela população residente em áreas próximas ao Gasoduto	Operação	Negativo / Média
13	Incremento de ICMS devido ao transporte de gás natural	Operação	Positivo / Média
14	Incremento do sistema relativo ao mercado gás natural	Operação	Positivo / Alta

MEDIDA MITIGADORA OU POTENCIALIZADORA

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência | Planejamento, instalação e operação
 - Planejamento da utilização das rodovias locais | Planejamento
- Negociação para desapropriação/indenização de proprietários | Instalação

- Priorização a contratação de mão de obra na Área de Influência Indireta

- Ações de Educação Ambiental
 - Sensibilização e capacitação ambiental dos trabalhadores
- Identificar e cadastrar possíveis fornecedores da Área de Influência
 - Priorização de contratação de mão de obra local
- Gerenciamento de resíduos sólidos
 - Sensibilização e capacitação ambiental dos trabalhadores
- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência
 - Desenvolvimento de ações de educação ambiental
 - Priorização de contratação de mão de obra local
 - Sensibilização e capacitação ambiental dos trabalhadores
 - Umedecimento do Terreno
- Gerenciamento de emissões atmosféricas e controle de dispersão de material particulado
 - Atendimento aos Níveis Máximos de Ruído Permitidos pela NBR 10151
 - Planejamento da utilização das rodovias locais

- Identificar e cadastrar possíveis fornecedores da Área de Influência

- Sensibilização e capacitação ambiental dos trabalhadores
 - Gerenciamento de resíduos sólidos
 - Planejamento da utilização das rodovias locais
- Sensibilização e capacitação ambiental dos trabalhadores
 - Proteção aos Bens Culturais Acautelados
 - Planejamento da utilização das rodovias locais
- Comunicação com as Empresas e Órgãos Responsáveis pelos Serviços de Infraestrutura Energética e Viária existente na Área de Influência
- Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

- Sem medida

Quanto às medidas mitigadoras dos impactos, foram identificadas 20 medidas para o trecho terrestre e 26 medidas para o trecho marítimo.

Os impactos ambientais classificados como de Alta Importância estão descritos **a seguir**.

IMPACTOS AMBIENTAIS NOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Na fase de implantação do gasoduto no trecho terrestre, serão realizadas diversas atividades nas proximidades de corpos hídricos, que podem provocar impactos diretos nos rios.

Medida: Implantação de dispositivo de controle de finos.

INTERFERÊNCIA SOBRE COMUNIDADES DE CETÁCEOS E QUELÔNIOS DEVIDO AOS RUÍDOS DAS FASES DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

Animais marinhos que utilizam variações sonoras como recursos para reconhecimento e comunicação poderão ser afetados por atividades ruidosas de instalação do trecho marítimo do TGS. Com a operação do empreendimento, terá o maior tráfego de embarcações, o que pode modificar a acústica do ambiente, fazendo com que exista um aumento na propagação de ruídos subaquáticos.

Medidas: Utilização de martelos vibratórios e véus de bolha de ar; Paralisação temporária das obras em caso de avistamento de qualquer espécie de cetáceo e quelônio; Aumento gradual das atividades da obra de acordo com a intensidade dos ruídos, manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos; Acompanhamento da biota marinha.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DEVIDO AO DESCARTE DE EFLUENTE TÉRMICO

A alteração na qualidade da água da Baía da Babitonga está associada ao descarte de efluente proveniente tanto da FRSU quanto do navio Metaneiro (GNLC). O uso de água para o resfriamento em instalações de liquefação e para o aquecimento de reevaporação pode resultar em uso significativo de água e correntes de descarga.

Medidas: Controle dos lançamentos de efluentes líquidos; Adaptação para lançamento do efluente em vários pontos do FSRU; Acompanhamento da qualidade das águas marinhas.

INTERFERÊNCIA NOS CETÁCEOS E QUELÔNIOS DEVIDO À PERDA DE MATERIAL / SUBSTÂNCIA PERIGOSA / OLEOSA NAS FASES DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

Estudos demonstram que, por meio de estruturas sensíveis presentes em seus tegumentos, os cetáceos detectam a presença de substância oleosa na água e, após um primeiro contato, criam aversão à região afetada e passam a evitá-la. Sendo assim, uma eventual perda de material oleoso na água pode perturbar a comunidade de cetáceos. Tartarugas marinhas também poderão ter suas rotas de migração atrapalhadas pela presença de óleo.

Medidas: Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos.
Acompanhamento da biota marinha.

INTERFERÊNCIA NAS AVES MARINHAS DEVIDO À PERDA DE MATERIAL / SUBSTÂNCIA PERIGOSA / OLEOSA NAS FASES DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

Os principais impactos causados sobre a avifauna marinha nas áreas de interferência decorrem dos riscos de uma eventual perda de material/substância perigosa/oleosa no mar.

As aves marinhas são especialmente vulneráveis ao óleo proveniente de um derramamento e à presença do óleo nos sítios de nidificação (onde fazem ninho), descanso e alimentação destes organismos (IUCN, 1983).

Medidas: Manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos; Armazenamento de produtos perigosos em local adequado; Capacitação dos funcionários para ações emergenciais; Acompanhamento da biota marinha.

POSSIBILIDADE DE COLISÃO DE EMBARCAÇÕES COM CETÁCEOS E QUELÔNIOS

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (2011), a colisão entre embarcações e cetáceos e quelônios está diretamente ligada ao aumento das atividades portuárias.

O grande porte e a alta velocidade das embarcações modernas são apontados como a grande causa dos acidentes.

Medidas: Acompanhamento da biota marinha; Ações de Educação Ambiental.

ALTERAÇÃO DA BIOTA MARINHA DEVIDO AO DESCOMISSIONAMENTO DA FSRU

Está previsto o descomissionamento da FSRU, ou seja, sua 'retirada' após o término das atividades do empreendimento. Durante o período de operação as estruturas submersas tornam-se parte integrante do ecossistema marinho, servindo de abrigo para as mais variadas espécies de peixes, algas, corais e moluscos. A remoção das estruturas submersas pode causar impactos permanentes na dinâmica populacional marinha.

Medida: Acompanhamento da biota marinha.

ALTERAÇÃO DA LINHA DE COSTA EM FUNÇÃO DA MODIFICAÇÃO DA HIDRODINÂMICA LOCAL

Para operação do empreendimento está prevista a utilização de *dolphins*, que estarão em contato diretamente com o assoalho submarino. De maneira geral, estas estruturas promovem a alteração dos processos hidrodinâmicos locais, podendo provocar variações de aumento ou redução da linha de costa próxima ao empreendimento. Esses processos são contínuos e responsáveis pela remoção ou adição e pelo transporte de partículas do solo, principalmente na desembocadura de baías, atuando na modelagem da paisagem terrestre e na redistribuição de energia nestes ambientes.

Além disso, os resultados da modelagem realizada, o descarte da água decorrente do processo de regaseificação direcionado a boreste da FSRU, em direção à costa, deverá impactar diretamente nos processos hidrodinâmicos entre as estruturas e a linha de costa, podendo apresentar um impacto em conjunto com a presença das estruturas de fixação *dolphins*, bem como todo o sistema flutuante.

Medidas: Adaptação para lançamento do efluente em vários pontos do FSRU, visando melhor distribuição da pluma térmica no corpo receptor; Identificação e controle de processos erosivos e assoreamento.

IMPACTOS AMBIENTAIS NO MEIO SOCIOECONÔMICO

INTERFERÊNCIA SOBRE O COTIDIANO DA POPULAÇÃO

Para operação do empreendimento está prevista a utilização de *dolphins*, que estarão em contato com as atividades de Negociações em torno de indenizações para a liberação da faixa de servidão, áreas para abrigar canteiros de obras e aberturas de acessos promovem interferência ao cotidiano. Proprietários de terras que serão afetados pela servidão têm seu planejamento afetado com desdobramentos para a dinâmica social local. A liberação da faixa de servidão, supressão de vegetação, a passagem do duto e a presença de trabalhadores, são aspectos que podem causar a necessidade de interrupção pontual do serviço de abastecimento de água em algumas localidades da AID o aumento de ruídos e de emissões de poeira.

Medidas: Esclarecimento da população e autoridades da área de influência; Desenvolvimento de ações de educação ambiental; Priorização de contratação de mão de obra local; Sensibilização e capacitação ambiental dos trabalhadores; Umedecimento do Terreno; Gerenciamento de emissões atmosféricas e controle de dispersão de material particulado; Atendimento aos Níveis Máximos de Ruído Permitidos pela NBR 10151; Planejamento da utilização das rodovias locais.

INTERFERÊNCIA SOBRE O PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

O município de Itapoá está situado em uma região que abriga os maiores sambaquis já encontrados no mundo. Existem sítios arqueológicos registrados em vários pontos da AID, principalmente nas localidades de Saí Mirim e Jaguaruna, ambas localizadas em Itapoá.

Medidas: Sensibilização e capacitação ambiental dos trabalhadores; Proteção aos Bens Culturais Acautelados.

INTERFERÊNCIAS NAS ATIVIDADES PESQUEIRAS ARTESANAIS DEVIDO ÀS OBRAS NO TRECHO DE TRANSIÇÃO ENTRE O GASODUTO TERRESTRE E MARÍTIMO

Durante a fase de instalação podem ser esperadas interferências com o tráfego marítimo e de pedestres na praia do Pontal, município de Itapoá, ao longo da faixa de servidão do gasoduto que será instalado.

Medidas: Avisos permanentes especiais; Capacitação Ambiental dos Trabalhadores; Esclarecimento às comunidades pesqueiras; Compensação à Atividade Pesqueira.

PRESSÃO SOBRE O TRÁFEGO MARÍTIMO NA BAÍA DE BABITONGA DEVIDO AO TRÂNSITO DE EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA FASE DE INSTALAÇÃO DO GASODUTO MARÍTIMO, DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS E DO COMISSIONAMENTO DA FSRU

Na fase de instalação são esperadas interferências com o tráfego marítimo em decorrência do deslocamento das embarcações que estarão transportando as estruturas necessárias para comissionamento do trecho marítimo do gasoduto.

Medida: Esclarecimento da população e autoridades da área de influência.

INTERFERÊNCIA COM A ATIVIDADE PESQUEIRA ARTESANAL DEVIDO AO TRÂNSITO DE EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA FASE DE INSTALAÇÃO DO GASODUTO MARÍTIMO, DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS E DO COMISSIONAMENTO DA FSRU

Na fase de instalação em sua área de fundeio, o trânsito de embarcações será intensificado entre as áreas de operação, as praias (do Pontal, Capri e Forte) e os portos de Itapoá e São Francisco do Sul, que darão suporte as atividades marítimas, além dos porto(s) de origem dos materiais e embarcações de instalação dos equipamentos marinhos até a Baía da Babitonga. Conforme observado nos mapas referentes às áreas de pesca dos municípios pertencentes à AID, a rota por onde circularão as embarcações envolvidas nas atividades de instalação atravessará áreas de pesca de diversas frotas pesqueiras pertencentes aos municípios da AID.

Assim, durante a Fase de Instalação da atividade, ocorrerá interferência com a pesca artesanal devido ao deslocamento das embarcações envolvidas na atividades para instalação do empreendimento.

Medidas: Esclarecimento às comunidades pesqueiras; Avisos Especiais aos Navegantes; Capacitação Ambiental dos Trabalhadores.

INCREMENTO DO SISTEMA RELATIVO AO MERCADO GÁS NATURAL

O Gasoduto TGS, e seu trecho terrestre (Gasoduto Garuva – Itapoá), faz parte de uma rede de estruturas para incrementar a oferta de gás natural no país. Em tese, com o aumento da oferta, o preço desse recurso natural é reduzido, e assim estimula investimentos que dependem dele como insumo.

Medida: Sem medida aplicável.

INTERFERÊNCIAS NAS ATIVIDADES PESQUEIRAS ARTESANAIS DEVIDO À CRIAÇÃO DE ÁREAS DE RESTRIÇÃO DE USO NAS ÁREAS DE MANOBRAS DAS EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA FASE DE INSTALAÇÃO DO GASODUTO MARÍTIMO E, DAS ESTRUTURAS SUBMARINHAS E DO COMISSIONAMENTO DA FSRU

A presença da Balsa para instalação das linhas flexíveis do gasoduto, embarcações para instalação dos *dolphins* e a chegada da FSRU para comissionamento, implicará na criação de uma área de restrição ao exercício da atividade pesqueira devido à proibição de navegação de embarcações (não relacionadas às atividades de instalação do empreendimento) em um raio de segurança a navegação a ser definido pela marinha do Brasil. Contudo, de forma conservativa, será adotada para este estudo como zona de segurança um raio de 500 m no trecho marítimo. Quatro municípios pertencentes à AID (Itapoá, São Francisco do Sul, Garuva e Joinville) serão impactados pela restrição a pesca. As embarcações pesqueiras que atuam fora da Baía da Babitonga serão as mais impactadas, pois sofrerão com um acúmulo de restrições, em função da Zona de Segurança da FSRU, do fluxo das embarcações para instalação dos *dolphins* e das normas de navegação dos canais que priorizam as embarcações de grande e médio porte na aproximação com portos, aumentando consideravelmente os riscos à navegação para as embarcações pesqueiras artesanais na entrada e saída da Baía da Babitonga.

Medidas: Avisos permanentes especiais; Capacitação Ambiental dos Trabalhadores; Esclarecimento às comunidades pesqueiras; Monitoramento in loco das embarcações pesqueiras; Compensação à Atividade Pesqueira.

AUMENTO DA OFERTA DE GÁS NATURAL NA REDE INTERLIGADA NACIONAL

A operação do TGS trará benefícios sociais diretos e indiretos para a população brasileira com a utilização do gás natural (GN) e do gás natural liquefeito (GNL) como elemento energético alternativo no atendimento à demanda global por energia, o que demonstra a relevância do presente empreendimento para ampliar a segurança energética nacional.

Medida: Sem medida aplicável.

INTERFERÊNCIA COM A ATIVIDADE PESQUEIRA ARTESANAL DEVIDO AO TRÂNSITO DE EMBARCAÇÕES DE APOIO E NAVIOS METANEIROS PARA A OPERAÇÃO DA FSRU

A área onde será instalada a FSRU é a entrada da Baía da Babitonga e as rotas por onde circularão as embarcações envolvidas nas atividades de operação atravessam áreas de pesca de diversas frotas pesqueiras pertencentes aos municípios da AID.

Medidas: Avisos permanentes especiais; Esclarecimento às comunidades pesqueiras; Capacitação Ambiental dos Trabalhadores; Monitoramento de Desembarque Pesqueiro.

INTERFERÊNCIA NAS ATIVIDADES PESQUEIRAS ARTESANAIS DEVIDO À CRIAÇÃO DA ÁREA DE RESTRIÇÃO DA FSRU

A operação prevista para durar 25 anos. A presença da FSRU implicará na criação de uma área de restrição de segurança para as atividades não relacionadas ao projeto. Assim, considera-se que uma área importante para a navegação das embarcações que saem para a captura de espécies costeiro/ marinhas e as embarcações que atuam na área do Sumidouro (importante pesqueiro localizado em frente à praia do Carpi e Forte e que estará dentro dos 500 m da zona de segurança) serão as principais impactadas.

Além do mais, a presença das estruturas de atracação, o próprio gasoduto e área de sombra da FSRU passam a ser atratores, devido à bioincrustação e ao efeito sombra, o que acaba atraindo peixes comerciais e embarcações de pesca, aumentando os riscos de acidentes.

Medidas: Avisos permanentes especiais; Capacitação Ambiental dos Trabalhadores; Esclarecimento às comunidades pesqueiras; Compensação à Atividade Pesqueira; Monitoramento de Desembarque Pesqueiro.

ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

Na fase de operação da FSRU a modificação na paisagem será ocasionada pela construção das infraestruturas associadas à obra. A transformação da paisagem se dará com a fixação da FSRU a 300 m da costa, levando a uma alteração da visão da paisagem nas proximidades da praia de Capri.

Medida: Sem medida aplicável.

INTERFERÊNCIAS SOBRE ATIVIDADES DE LAZER E TURISMO DEVIDO AO TRÂNSITO DE EMBARCAÇÕES DE APOIO E DE NAVIOS METANEIROS PARA A OPERAÇÃO DA FSRU

A Baía da Babitonga abriga dois portos (Porto de São Francisco e Porto de Itapoá) e já possui uma grande movimentação de embarcações. Nos finais de semana e feriados ainda conta com a presença de embarcações ligadas ao turismo e atividades de lazer na região. A operação da FSRU poderá afetar as atividades de lazer e turismo realizadas pela população residente e por veranistas, já que ocorrerá na operação da FSRU, o empreendedor adotará o princípio conceitual em não envolver nenhuma porção de terra, nem mesmo de armazenamento de materiais e equipamentos para a amarração/atracação da FSRU. Serão utilizadas embarcações específicas e preparadas para comportar e operar todo o maquinário.

Medida: Esclarecimento da população e autoridades da área de influência.

INTERFERÊNCIAS SOBRE ATIVIDADES DE LAZER E TURISMO DEVIDO AO TRÂNSITO DE EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA FASE DE INSTALAÇÃO DO GASODUTO MARÍTIMO, DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS E DO COMISSIONAMENTO DA FSRU

Para a instalação do gasoduto marítimo, das estruturas submarinas e da FSRU, o empreendedor contará com utilização de um pátio de armazenamento de tubos, mesmo considerando a utilização do pátio central no Porto de Itapoá, o material chegará ao depósito dos tubos via transporte marítimo. A Baía da Babitonga abriga dois portos (Porto de São Francisco e Porto de Itapoá) e já possui uma grande movimentação de embarcações. Nos finais de semana e feriados ainda conta com a presença de embarcações ligadas ao turismo e atividades de lazer na região.

Medida: Esclarecimento da população e autoridades da área de influência.

INTERFERÊNCIA COM A ATIVIDADE PESQUEIRA ARTESANAL DEVIDO AO TRÂNSITO DE EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS, E NA CRIAÇÃO DE ÁREAS DE RESTRIÇÃO DE USO NA FASE DESATIVAÇÃO DO GASODUTO MARÍTIMO, ESTRUTURAS SUBMARINAS E DO DESCOMISSIONAMENTO DA FSRU.

Durante a fase de desativação da atividade o aumento do tráfego de embarcações entre a entrada da baía, o Porto de Itapoá e o Porto de São Francisco do Sul, deve causar interferências com a rota de embarcações das frotas pesqueiras dos municípios da AID. A interferência com a pesca artesanal estima-se que seja similar à Fase de Instalação, devido ao deslocamento das embarcações envolvidas no descomissionamento da FSRU e demais estruturas submarinas.

A criação de uma área temporária que manterá a restrição da operação até o descomissionamento da FSRU também deverá afetar a pesca artesanal.

Os quatro municípios pertencentes à AID e um município da AII (Araquari) serão afetados no momento de desinstalação a devido à alteração na dinâmica dos recursos pesqueiros.

Medidas: Esclarecimento às comunidades pesqueiras; Avisos permanentes especiais; Capacitação Ambiental dos Trabalhadores; Monitoramento in loco por embarcação de apoio.

8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL



A **compensação ambiental** é um instrumento de política pública que busca incorporar os custos sociais e ambientais gerados por determinados empreendimentos aos custos econômicos globais dos mesmos.

A Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), entre outras coisas, obriga o empreendedor a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, quando, baseado no EIA/RIMA e respectivo processo de licenciamento ambiental, um empreendimento for considerado como de significativo impacto ambiental.

Assim, a partir da análise de impactos do TGS, foram propostas medidas compensatórias conforme as determinações legais, e também medidas voluntárias a serem realizadas pelo empreendedor.

Além disso, com a implantação do Gasoduto ocorrerão intervenções em alguns pontos de **Área de Preservação Permanente – APP – de curso d'água**, sendo prevista compensação ambiental para adequação ao exposto na Lei nº 12.651/2012, Lei nº 11.428/2006 e regulamentada através do Decreto nº 6.660/2008 e da Resolução CONAMA nº 369/2006.

Para as benfeitorias que possivelmente serão afetadas na fase de obras é prevista a **Negociação para desapropriação/indenização de proprietários**, priorizando a negociação para indenização ou desapropriação e devendo o processo de negociação atender ao exposto na Constituição Federal de 1988 (art. 5º, XXIV), Lei 3.365 /41 e Lei 4.132/1962. Para tanto deverá ser feita a atualização do cadastro fundiário, com demarcação das propriedades, os usos produtivos e benfeitorias existentes,



valores praticados de cada um e os preços de mercado praticados na região. Deverão ser utilizadas normas de avaliação de bens móveis e imóveis, como NBR 14.653-1:2001; NBR 14.653-2:2004; NBR 14.653-3:2004; e NBR 14.653-4:2004. E ainda **Proteção aos Bens Culturais Acautelados**, considerando-se que existe o compromisso do empreendedor em resgatar e preservar o patrimônio arqueológico existente. Este processo atende ao exposto na Instrução Normativa IPHAN nº 001 de 20152, na Lei 3.924/61 e nas Portarias IPHAN 07/1988 e 230/2003 e demais instrumentos legais vigentes na legislação ambiental.

Como **medidas voluntárias** a serem realizadas pelo empreendedor estão previstas ações de **Educação Ambiental** e **Compensação à atividade pesqueira**. A **educação ambiental** tem o objetivo de introduzir conhecimentos e promover as ferramentas necessárias para a população reconhecer o seu papel e fortalecer a sua atuação na gestão ambiental. Estas ações deverão dialogar com a Instrução Normativa do Ibama – IN 02/2012 e com a Política Nacional de Educação Ambiental e inserir discussões acerca de temas como meio ambiente, participação social, responsabilidade socioambiental entre outros, no cotidiano da população.

A **Compensação à atividade pesqueira** deve-se à presença da FSRU na Baía da Babitonga e à criação da área de restrição para navegação de embarcações que não estejam relacionadas às atividades do TGS. As ações de compensação são orientadas ao fortalecimento comunitário a partir da manutenção da diversidade produtiva local.

9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A partir das análises integradas na Área de Influência do TGS, dos Impactos Ambientais, das Medidas Mitigadoras e dos Programas Ambientais, foi possível apresentar uma caracterização ambiental futura da região de implantação do TGS, considerando os cenários de realização ou não da atividade.

Caracterização da dinâmica atual da região (cenário sem a atividade)

Com base na discussão apresentada na Análise Integrada e posteriormente avaliada no contexto dos impactos ambientais efetivos, dentre os fatores e componentes ambientais considerados mais relevantes para a determinação da qualidade ambiental destacam-se:

No meio natural

A geologia, a oceanografia, a biota (marinha e terrestre), bem como áreas protegidas e áreas ambientalmente sensíveis.

No meio antrópico

A região marinha costeira, por sua relevância para as atividades antrópicas em geral, especialmente pesca, a economia local e regional, pelas pressões e impactos que provocam nos fatores e componentes sociais.

Em 2015, a partir da publicação do Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal – o PAN-Manguezal – a Baía da Babitonga foi estabelecida como uma das 30 áreas estratégicas para ações do Governo Federal, considerando critérios de importância social, biológica, oportunidade, efetividade de conservação, ameaça e representatividade regional.

Além disso, esta abriga a última grande formação de manguezais do hemisfério sul, com 6.200 ha de bosques de mangue (IBAMA, 1998); sendo classificada como área de prioridade “extremamente alta” para Conservação, Utilização e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira no Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO). O relatório de “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira e Marinha” (MMA, 2002) reforça que a baía se encontra na lista de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade dos Mamíferos Marinhos.

No tocante à qualidade ambiental, a qualidade das águas da Baía da Babitonga depende da saúde das bacias hidrográficas. Embora seu complexo estuarino seja alimentado por vários rios, apenas as bacias hidrográficas dos rios Cachoeira e Cubatão do Norte (CCJ) são

geridas por um comitê.

Além dos impactos negativos provenientes do processo de produção industrial da região, o município de São Francisco do Sul ainda possui um dos mais importantes portos em fluxo de mercadorias do país.

Baseando-se no diagnóstico ambiental destacam-se os seguintes aspectos ambientais acerca da implantação do empreendimento:

- O empreendimento está previsto para ser implantado na porção mais externa da Baía da Babitonga (próximo à desembocadura do Canal de Acesso);
- Com a implantação do Terminal e do seu gasoduto, em terra não haverá supressão de vegetação, uma vez que utilizará a faixa de servidão administrativa da Petrobras (oleoduto OSPAR);
- Na região estuarina da Baía da Babitonga existem em operação três portos: Porto de São Francisco do Sul, TUP TESC e TUP Porto de Itapoá, onde futuramente existirão 3 (três) novos empreendimentos em fase de instalação: TUP Terminal Graneleiro Babitonga - TGB, TUP Terminal de Granéis de Santa Catarina - TGSC e Estaleiro cmO;
- O canal de acesso ao Sistema Portuário de São Francisco do Sul está sendo utilizado de forma crescente desde a operacionalização do Porto de São Francisco do Sul. Neste

cenário e, em virtude do emprego de navios de maiores calados, o canal de acesso ao porto hoje requer a realização sazonal de dragagens de manutenção, da mesma forma como nos principais portos do Brasil;

- A Baía da Babitonga recebe diversas cargas poluidoras, e também despejos sanitários em suspensão provenientes de fontes difusas (efluentes sanitários, e industriais, etc.) do município de Joinville e dos demais municípios situados no seu entorno (Itapoá, Garuva, Araquari, Bal. Barra do Sul e São Francisco do Sul);

- A biota aquática sofre os contínuos efeitos das alterações de qualidade da água resultantes de ocupações em áreas sensíveis, que drenam para a Baía da Babitonga;

- Existem diversas fontes de emissões atmosféricas na região, distribuídas nas zonas urbana, industrial e portuária.

Diante deste quadro, realizou-se considerações a respeito do prognóstico, isto é, das condições ambientais futuras da região tanto na ausência da atividade do Terminal Gás Sul quanto na sua efetiva implantação.

Tendências futuras

Cenário **sem** a atividade

O cenário avaliado sob a ótica da não implantação da atividade indica uma estabilidade da dinâmica atual do ambiente. No entanto, no caso da não realização da atividade, o mercado da Região Sul continuaria sendo integralmente dependente do fornecimento de gás boliviano, aumentando assim o nível de incerteza em relação ao futuro, pois parte do contrato entre Brasil e Bolívia - que corresponde a 60% do volume de gás fornecido - se encerra em 2019.

Do ponto de vista de segurança energética, tem-se discutido sobre a necessidade de diversificar a malha energética, diminuindo a dependência de uma única fonte. Pelo que se verifica, o interesse pelo gás natural está diretamente relacionado à busca de alternativas ao petróleo e por fontes menos agressivas ao meio ambiente.

Todas as atividades e impactos deverão continuar sendo exercidos na região, com tendência de crescimento principalmente em função do aumento populacional. Assim, pode-se presumir uma tendência de que os impactos antrópicos na região se intensifiquem gradativamente, mas em ritmo lento. Considerou-se que o cenário sem o empreendimento para o meio natural não deverá apresentar, em geral, piora significativa em relação aos aspectos físicos e bióticos, devendo se manter relativamente estável em termos de qualidade ambiental, pelo menos em curto e médio prazos.

Cenário **com** a atividade (considerando medidas e programas ambientais)

A construção do gasoduto marítimo e a construção do sistema de atracação do TGS constituem as atividades que causarão maiores interferências negativas no ambiente marinho local durante a fase de implantação. Nesta fase, a interferência sobre atividades pesqueiras artesanais devido ao trânsito de embarcações é considerada importante. Já durante a fase de operação do TGS, a água do mar usada como **energia térmica** para vaporização do gás e, em seguida, descartada, formará pluma térmica que pode afetar fauna e flora local, devendo ser monitorada para não exceder o gradiente de 3°C na zona de mistura (Resolução CONAMA 397/2008).

No entanto, o aumento da oferta de gás resultará em ganhos sociais para região, pois proporciona a substituição dos combustíveis energéticos mais poluentes utilizados hoje pela indústria regional, levando a redução do nível de emissões de gases na AII, o que propicia melhoria na qualidade do ar na região.

Energia térmica: é a manifestação de energia na forma de calor.

Ao se considerar o empreendimento como um todo, o ambiente aquático será o mais atingido, visto ser o projeto em sua maioria constituído pela operação de uma estação de regaseificação flutuante com a utilização da água do mar para aquecimento do GNL.

Estando a biota aquática sujeita às alterações de qualidade das águas e sedimentos, para o controle e minimização de possíveis impactos, planos de monitoramentos deverão ser realizados. Na região já existem diversos monitoramentos em andamento, em sua maior parte executados no âmbito de estudos e programas de outros empreendimentos.

Embora tenham sido identificados apenas impactos negativos sobre o meio natural, a maioria foi avaliada como temporária e reversível, desta forma espera-se que as atividades do Terminal Gás Sul não comprometam a qualidade ambiental da região, devido a possibilidades de restabelecimento das condições naturais após a desativação da atividade. Além disso, as propostas de medidas de controle e mitigação destes impactos contribuem para que os efeitos da atividade realmente não alterem significativamente as condições ambientais da região.

No meio antrópico são observados efeitos positivos no que se refere ao incremento das atividades de indústria, comércio e serviços, a dinamização da economia local, a demanda de bens e serviços,



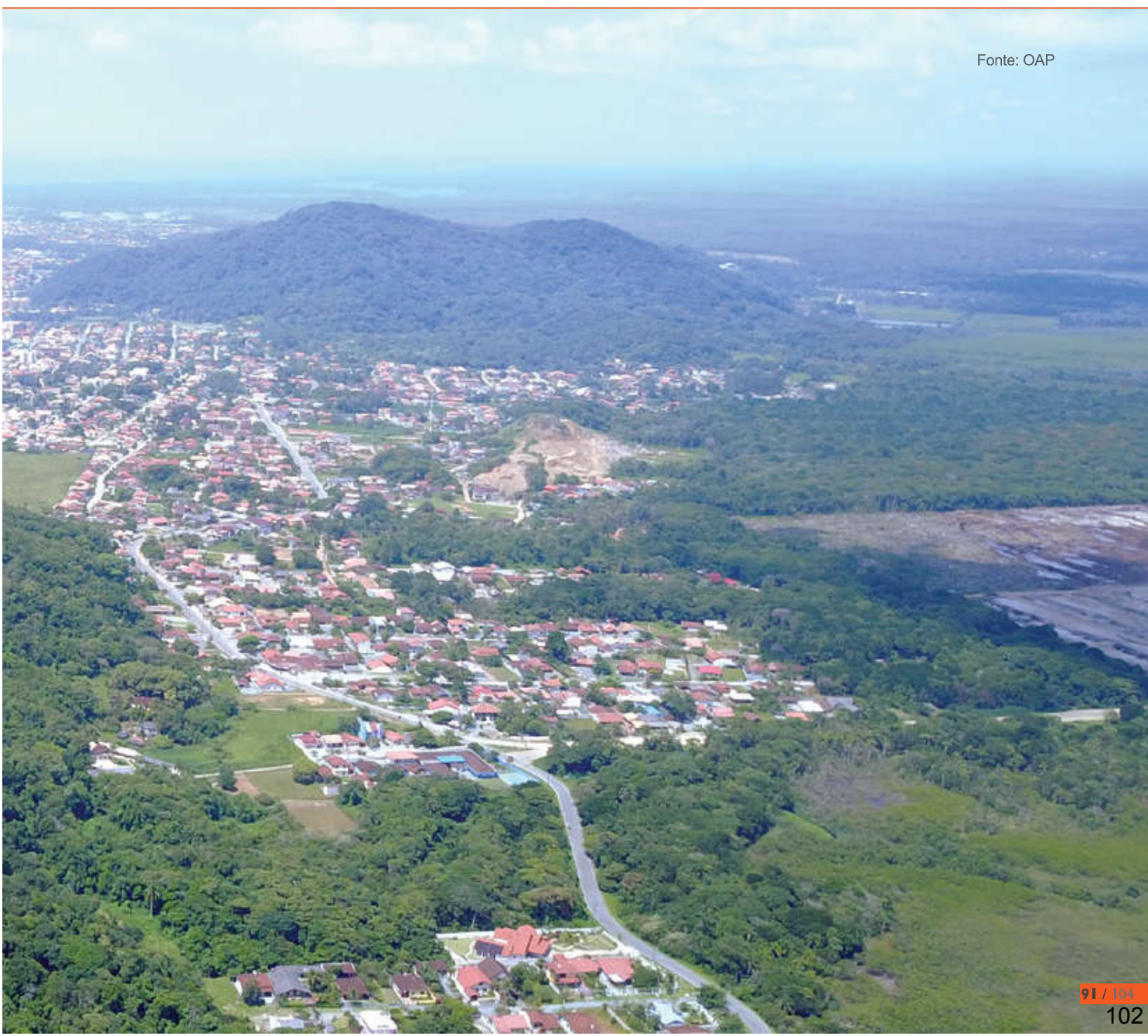
além do aumento da oferta de gás natural na rede interligada nacional.

O balanço destes impactos indica uma perda de qualidade ambiental, caso o empreendimento seja implantado sem a proposição e a adoção de medidas ambientais. Assim, são consolidadas 46 medidas: 21 medidas mitigadoras, 15 medidas de controle, 4 medidas compensatórias e 1 potencializadora e 5 de mais de um tipo, que efetivamente irão contribuir para um prognóstico ambiental mais favorável.

De fato, a avaliação das tendências evolutivas sem a atividade reflete uma estabilização da qualidade ambiental dos fatores dos meios físico e biótico na área influenciada pelo Terminal Gás Sul. Já no cenário com a atividade, há piora da qualidade dos fatores analisados para estes meios. Neste contexto, cabe destacar que toda e qualquer alteração sobre o ambiente natural é tratada neste estudo como um impacto negativo, no entanto, são propostas medidas e projetos que deverão contribuir para a mitigação de diversos impactos, resultando, no balanço final, em manutenção da qualidade ambiental para alguns fatores do meio físico-biótico.

Já para o meio socioeconômico, este cenário se altera, indicando que há melhora da qualidade socioambiental com a implantação da atividade para alguns fatores analisados, quando comparada ao cenário sem a implantação do TGS.

Fonte: OAP



10. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Programas Ambientais são elaborados com o objetivo de minimizar, eliminar ou compensar os possíveis impactos decorrentes da implantação e/ou operação do empreendimento através da implementação das medidas propostas para a prevenção, mitigação ou compensação dos impactos previstos, conforme descrito no capítulo Avaliação de Impactos Ambientais.

As medidas para mitigação e gerenciamento dos possíveis impactos gerados com implementação e operação do Terminal do TGS constituem importantes mecanismos de controle dos efeitos diretamente associados ao empreendimento.

Conheça a seguir a estrutura do Sistema de Gestão Ambiental que será implantado para o TGS.

Sistema de gestão ambiental

O objetivo geral do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é estabelecer mecanismos para execução e controle das medidas propostas pelo conjunto de programas ambientais.

Os objetivos específicos deste SGA são:

- Definir diretrizes gerais para estabelecimento da base ambiental para os serviços relativos aos programas ambientais do TGS;
- Estabelecer mecanismos de Supervisão Ambiental das obras previstas para o trecho marítimo e trecho terrestre;
- Estabelecer mecanismos de acompanhamento da implantação dos programas ambientais do gasoduto por profissionais especializados;
- Assegurar o controle dos aspectos ambientais significativos identificados na avaliação de impactos deste estudo;
- Implementar ações e procedimentos para garantir a conformidade da implantação do TGS com a legislação ambiental aplicável e com a Política Ambiental da empresa.

A inter-relação entre os Programas Ambientais torna necessária a constante troca de resultados entre as equipes responsáveis pela implantação e gestão dos Programas Ambientais do Terminal Gás Sul, objetivando-se garantir o sucesso deste SGA.

Assim, para implementação do SGA, os Programas Ambientais foram estruturados da seguinte maneira:

SGA	
Programas Ambientais do Meio Natural	Programas Ambientais do Meio Socioeconômico
<ul style="list-style-type: none">• Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre<ul style="list-style-type: none">• Programa de Afugentamento e Salvamento de Fauna Silvestre• Programa de Monitoramento da Vegetação• Programa de Monitoramento da Linha de Costa<ul style="list-style-type: none">• Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos• Programa de Monitoramento Biota Aquática<ul style="list-style-type: none">• Programa de Monitoramento de Ruído• Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento• Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Marinhas• Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos	<ul style="list-style-type: none">• Programa de Controle da Poluição - PCP• Programa de Comunicação Social - PCS<ul style="list-style-type: none">• Programa de Negociação, Indenização e Reassentamento• Programa de Educação Ambiental - PEA<ul style="list-style-type: none">• Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT• Programa de Gestão do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico<ul style="list-style-type: none">• Programa de Monitoramento <i>In loco</i> da Atividade Pesqueira• Programa de Monitoramento de Desembarque Pesqueiro (PMDP)• Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP)

Programas ambientais do meio natural

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

Como o Gasoduto irá utilizar a mesma faixa de servidão do oleoduto em operação da Petrobras, não está prevista a necessidade de supressão de vegetação. No entanto, apesar da área já se apresentar sem cobertura vegetal relevante, outras atividades próprias à implantação do empreendimento poderão ocasionar impactos, a saber: limpeza das áreas de intervenção; abertura da vala e lançamento do gasoduto; travessia de áreas alagadas; movimentação de veículos pesados; entre outros.

Diante disso, torna-se importante monitorar a ocorrência dos impactos sobre os grupos de organismos existentes na área do empreendimento e os efeitos desses impactos nas áreas, principalmente durante a implantação do empreendimento.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS

Nos ambientes marinhos a pressão antrópica ocorre em maior intensidade nas regiões costeiras, onde vive aproximadamente 2/3 da população mundial, que usufrui dos recursos naturais disponíveis e pressiona o meio ambiente.

Neste contexto os sedimentos apresentam-se como um dos principais compartimentos do ambiente aquático, devido às suas singulares características que suportam a vida, formando uma diversidade de habitats e, principalmente, que favorecem a deposição e acúmulo de contaminantes.

O programa objetiva avaliar possíveis alterações da qualidade dos sedimentos na área da FSRU e adjacências, e mitigar eventuais alterações.

PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E SALVAMENTO DE FAUNA SILVESTRE

Este Programa está associado ao impacto de interferência sobre a Fauna Silvestre causado durante a fase de implantação do projeto. Sua implementação visa afugentar e, eventualmente, realizar salvamento das espécies presentes na área durante as obras no intuito de mitigar impactos sobre a biodiversidade local.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA LINHA DE COSTA

As estruturas de fixação do TGS que estarão em contato com o fundo (*dolphins*), mesmo sendo estruturas que minimizam o impacto no meio inserido, poderão resultar na erosão ou progradação da linha de costa e consequente alteração paisagística, podendo afetar algumas áreas de maneira temporária e outras de forma permanente. Desta forma, o monitoramento da linha de costa, antes da fase de implantação e durante a operação do empreendimento é muito importante para a compatibilização deste com o meio ambiente.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO BIOTA AQUÁTICA

Este Programa constitui importante ferramenta para se obter conhecimento sobre as espécies existentes na área de influência do empreendimento, bem como sobre suas populações e distribuição espaço-temporal. Os grupos faunísticos elencados para este programa são utilizados com frequência como bioindicadores, respondendo de forma relativamente rápida e confiável às modificações ambientais e, dessa forma, permitem avaliar alterações na composição das comunidades em um curto espaço de tempo. Ele irá monitorar as comunidades planctônicas e bentônicas; os cetáceos, quelônios e proporá, caso necessário, medidas para mitigar eventuais alterações observadas.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MARINHAS

O TGS será instalado às margens da Baía da Babitonga, que constitui um relevante ambiente estuarino. Devido aos nutrientes que a água doce carrega, um estuário costuma apresentar elevada produtividade biológica, dependendo da região em que está inserido, representando também grande importância para alimentação de várias espécies de aves limícolas e marinhas, que contribuem com o fluxo de energia desses ecossistemas. Para a implantação e operação de um empreendimento do porte do TGS, a qualidade das águas da baía deve ser monitorada com o objetivo de identificar os possíveis impactos gerados e propor medidas para minimizar qualquer eventual alteração.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS

O principal objetivo é monitorar a qualidade do efluente final e assegurar que o mesmo atende aos padrões de qualidade preconizados na Resolução CONAMA nº 430/2011 e na Lei Estadual nº 14.675/2009. Os efluentes líquidos oleosos e outros líquidos gerados pelas instalações componentes do canteiro de obras deverão estar em conformidade com os requisitos legais e os procedimentos definidos na atividade de Gerenciamento de Efluentes Líquidos. Durante a operação do Terminal está previsto a geração de efluentes de origem sanitária e de efluentes térmicos, que consistem na utilização da água do mar para o processo de regaseificação do GNL e no processo de geração de energia interno.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTO

Este programa visa gerenciar e agir diante do início ou intensificação de processos erosivos decorrentes das obras de escavação das valas para a montagem do gasoduto ou para travessias de corpos hídricos. Sua execução permitirá o constante monitoramento desses eventos.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

Na construção civil, o uso de máquinas cada vez mais rápidas e ruidosas influencia de maneira significativa na qualidade ambiental dos canteiros de obras e das regiões do entorno, visto que o ruído gerado não respeita os limites das áreas de trabalho. Na fase de implantação do empreendimento, a geração de ruídos ocorrerá nos canteiros de obras, frentes de trabalho, implantação das estruturas do Terminal e do gasoduto e na movimentação de equipamentos. Já na fase de operação, a geração de ruídos ocorrerá principalmente na operação do terminal flutuante. Com o possível impacto da geração de ruídos na saúde e bem-estar da população residente no entorno da obra, faz-se necessário o desenvolvimento de um Programa de Monitoramento de Ruídos.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO

Atividades de limpeza e preparo do terreno para a instalação dos dutos do gasoduto e a instalação dos canteiros de obras poderão interferir na cobertura vegetal localizada no entorno da faixa de servidão. Este Programa visa minimizar os impactos negativos decorrentes desta atividade, restringindo a área que sofrerá a intervenção. Caso não haja a necessidade de retirada de vegetação para execução das obras de instalação do duto e dos canteiros, a pertinência de execução deste programa será discutida com o órgão ambiental.

PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO – PCP

O PCP é uma das medidas mitigadoras de impactos exigidas como condicionante de licença ambiental. Seu intuito é implementar ações que propiciem ao TGS gerar o menor volume possível de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas; reciclar o máximo possível dos resíduos gerados; e encaminhar à disposição final adequada os resíduos não reciclados, atendendo às normas legais vigentes e buscando procedimentos que minimizem a poluição por emissões atmosféricas, geração de ruídos, resíduos sólidos e efluentes líquidos, aprimorando os processos.

Assim, o PCP será composto por três Subprogramas, os quais tratarão especificamente de cada fator que deverá ser gerido.

- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que irá definir os procedimentos para a correta segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados na fase de implantação e desativação do projeto.
- Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos, que irá promover o gerenciamento desses efluentes gerados de forma a coletar e direcionar os mesmos para o tratamento adequado. A implantação da infraestrutura de coleta e tratamento de efluentes deverá estar pronta antes das obras.
- Subprograma de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas e Material Particulado, que deverá controlar as emissões atmosféricas provenientes da queima de combustíveis fósseis pelas máquinas e equipamentos utilizados nas obras e da poeira espalhada no ar a partir da movimentação de terra durante as obras.

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL – PCS

O PCS visa garantir o repasse de informações qualificadas e claras sobre todas as fases do projeto, de forma a acomodar as expectativas da população local e seus representantes sobre a implementação do mesmo. Além disso, o PCS também atua como suporte informativo para os demais programas ambientais de modo a garantir que todas as ações referentes ao TGS sejam divulgadas de forma organizada e integrada.

O PCS prevê na criação e monitoramento de um canal de comunicação permanente e sistemático entre o empreendedor e a população, por meio do qual serão divulgadas informações específicas relacionadas a todas as fases do empreendimento.

O PCS terá uma atenção adicional no público relacionado à pesca e às atividades de turismo e lazer na Baía de Babitonga. Diante da intensificação no fluxo de embarcações que a implantação e operação do empreendimento irá provocar, deverão ser disseminadas informações referentes ao empreendimento de forma direcionada aos usuários dos recursos ambientais estuarinos/litorâneos da Área de Influência.

PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO, INDENIZAÇÃO E REASSENTAMENTO

Para a realização das atividades desenvolvidas na faixa de servidão e nos canteiros de obra poderá ser necessária a desmobilização de benfeitorias existentes, o que pode representar uma redução de área produtiva, principalmente para os minifúndios, que são predominantes na AID. Durante os trabalhos de campo realizados foram identificadas duas residências e uma benfeitoria presentes na faixa de servidão. Antes da solução desta situação, será necessária a realização do cadastro fundiário, de pesquisa cartorial, e de um processo de identificação e negociação para indenizar os proprietários das terras, os meeiros, os responsáveis pela produção e os donos das benfeitorias.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES – PEAT

A Lei da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99), no seu Artigo 3º, incumbe às empresas a promoção de programas destinados à Capacitação dos Trabalhadores, no que se refere ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente. Assim o PEAT terá o papel de atuar como um instrumento disseminador de informações relevantes e de troca de conhecimentos para fomentar a formação de uma equipe responsável tanto no âmbito socioambiental quanto no socioeconômico.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA

A população dos aglomerados populacionais da AID terá o seu cotidiano alterado em função da presença do empreendimento e suas atividades de implantação. Essa realidade demandará o desenvolvimento de ações educativas junto à população para que a mesma entenda as mudanças ocorridas em função do empreendimento e possa, assim, contribuir na proteção do meio ambiente. A Educação Ambiental visa contribuir para a construção de uma consciência ambiental coletiva pautada em valores éticos e de pertencimento. Assim, o PEA proposto, constitui-se em um instrumento de sensibilização e capacitação do público – composto por gestores públicos, instituições do terceiro setor e população da AID – sobre questões ambientais globais e locais, como forma de promover a garantia da qualidade e saúde ambiental.

PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

O presente programa se justifica pela necessidade de proteção e mitigação dos impactos causados ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, de forma a atender extensa legislação vigente a respeito. Cabe salientar que o município de Itapoá está situado em uma região que abriga os maiores sambaquis já encontrados no mundo. Existem sítios arqueológicos registrados em vários pontos da AID, principalmente nas localidades de Saí Mirim e Jaguaruna, ambos localizados em Itapoá.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO IN LOCO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

A instalação das estruturas do TGS vai gerar uma área de exclusão que, por segurança, deve ser respeitado pelas embarcações pesqueiras. Assim este Programa prevê uma comunicação local preventiva e informativa que deverá, também, coletar e processar informações relativas à distribuição espacial da frota pesqueira.

Além disso, diante das características ambientais da Baía da Babitonga, que abriga relevantes ecossistemas e grande diversidade de fauna, neste Programa também está prevista a identificação, registro e mapeamento de todos os exemplares da biota, através de um monitoramento ativo, aproveitando a equipe mobilizada em campo.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE DESEMBARQUE PESQUEIRO – PMDP

O Programa visa gerar informações primárias (coletadas localmente) relativas à produção pesqueira de forma especializada.

A coleta sistemática de dados de pesca deverá ser contínua, desde antes da instalação, durante as obras e na fase de operação. Deste modo pretende-se apontar interferências e impactos, se valendo ainda das informações geradas por outros programas ambientais de monitoramento.

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA – PCAP

A restrição ao uso do espaço marítimo deverá provocar interferência direta comunidades pesqueiras artesanais de quatro municípios da Área de Influência: Itapoá, São Francisco do Sul, Garuva e Joinville. Assim, este Programa visa compensar as comunidades pesqueiras artesanais desses municípios por conta das restrições de uso de área marítima onde o empreendimento pretende ser instalado.

Fonte: Mott Macdonald



11. CONCLUSÃO

A partir da elaboração do EIA foi possível identificar e detalhar todas as atividades inerentes à instalação e operação do TGS e respectivo gasoduto. O empreendimento tem como objetivo atender à crescente demanda por gás natural nas suas mais diferentes modalidades de uso, como consumo doméstico e industrial, produção de energia e também como fonte de combustível alternativo para veículos. Assim, a realização do mesmo representa, uma aposta na retomada do desenvolvimento econômico regional em futuro próximo, visto que o empreendimento estima um incremento de cerca 50% na oferta de gás natural originária do GASBOL para a região Sul do país.

No âmbito das questões socioeconômicas, com a realização da atividade espera-se um incremento no tráfego das embarcações de apoio, o que poderá provocar impactos como conflito de uso do espaço com atividades de pesca, e o aumento do risco de colisão de cetáceos e quelônios, sendo este uma interferência acidental no meio natural.

Os componentes ambientais que podem ser considerados mais relevantes são: a geologia marinha, o clima, a fauna (marinha e terrestre), as áreas protegidas e áreas ambientalmente sensíveis bem como, para o meio antrópico, a região marinha costeira, por sua relevância para a pesca, o turismo e a economia local e regional.

Vale ressaltar que, embora tenham sido identificados apenas impactos negativos sobre o meio natural, a maior parte deles foi avaliada como temporária e reversível, podendo-se inferir que não deverá ocorrer comprometimento da qualidade ambiental da região em decorrência das atividades do TGS, havendo reais possibilidades de restabelecimento das condições naturais após a desativação da atividade. No meio socioeconômico, porém, são observados efeitos positivos no que se refere à geração de renda - incremento das atividades de indústria, comércio e serviços, aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional, além do próprio aumento da oferta de gás natural na rede interligada nacional, sem, no entanto, aumentar a pressão populacional local, que demandaria, proporcionalmente, investimentos em infraestrutura urbana.



Fonte: Golar Power Latam

Assim, visando à viabilidade ambiental das atividades, foi proposta a implementação de dezoito programas de cunho socioambiental, a saber:

Programa de **Monitoramento da Fauna Terrestre**

Programa de **Afugentamento e Salvamento de Fauna Silvestre**

Programa de **Monitoramento da Vegetação**

Programa de **Monitoramento da Linha de Costa**

Programa de **Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos**

Programa de **Monitoramento Biota Aquática**

Programa de **Monitoramento de Ruído**

Programa de **Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento**

Programa de **Monitoramento da Qualidade das Águas Marinhas**

Programa de **Monitoramento dos Efluentes Líquidos**

Programa de **Controle da Poluição – PCP**

Programa de **Comunicação Social – PCS**

Programa de **Negociação, Indenização e Reassentamento**

Programa de **Educação Ambiental – PEA**

Programa de **Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT**

Programa de **Gestão do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.**

Programa de **Monitoramento *In loco* da Atividade Pesqueira**

Programa de **Monitoramento de Desembarque Pesqueiro – PMDP**

Programa de **Compensação da Atividade Pesqueira – PCAP**

Espera-se que a implementação destes programas contribua para que a interferência do empreendimento na dinâmica ambiental da região não seja significativa.

Sendo assim, entende-se que as Medidas Mitigadoras e os Projetos Ambientais propostos, uma vez implementados com eficácia e mantidos pelo empreendedor, garantirão a viabilidade ambiental do empreendimento e, por conseguinte, a manutenção e/ou melhoria da qualidade socioambiental de sua Área de Influência, sendo, portanto, a implantação e operação o Terminal Gás Sul plenamente compatível com a sua região de inserção.

12. EQUIPE TÉCNICA

Equipe MOTT MACDONALD

NOME

FORMAÇÃO

Alex da Silva Carvalho	Biólogo/Mestre
Clarissa Lourenço de Araujo	Oceanógrafa/Doutor
Claudia Ribeiro Barbosa	Bióloga
Gustavo de la Reza	Biólogo/Mestre
Juliana Viana Caldeira	Bióloga/Mestre
Karen Lopes Dinucci	Bióloga/Mestre
Renata Catherine Gomes do Nascimento	Tecnóloga em Meio Ambiente
Tatiana dos Santos Rocha	Geógrafa/Mestre

Equipe de apoio MOTT MACDONALD

Adeilson Barboza Nascimento

Nicolas Gabriel Goncalves Prado

Leonardo de Oliveira Lopes

Mariana Siqueira

Silvia Barbosa da Silva Pires

Equipe de subcontratados MOTT MACDONALD

Adriana de Paula Cavalcante Fraga	Engenheira de Pesca/Mestre
Alysson de Paula Cavalcante Fraga	Antropólogo/Mestre
Carlos Lacerda de Souza	Engenheiro Químico
Márcio Alex dos Reis Nunes	Geógrafo

Equipe OAP

NOME	FORMAÇÃO
Bruna Fernanda Soares	Engenheira de Infraestrutura
Daniel Gallizzi	Engenheiro de Ambiental
Eduardo Gomes de Oliveira Junior	Oceanógrafo
Eloy Labatut de Oliveira	Geógrafo
Felipe Becker	Biólogo Marinho
Gabriela Reis Piazzetta	Geóloga
Ilmar José Pereira Borges	Engenheiro Civil/ Mestre
Janaina Belli	Engenheira Química
Lucas de Moraes Borges Forte Lima	Biólogo
Luciano de Souza Costa	Biólogo/ Mestre Engenharia Ambiental
Patrícia Pollizello Lopes da Rosa	Engenheira Agrônoma/ Especialista
Pedro Ivo Barnack	Engenheiro Sanitarista
Sirley Böing Bechi	Biólogo/ Mestre
Valdemar Henrique de Oliveira	Geógrafo/ Especialista Parataxonomista

Equipe de apoio OAP

Ari Casagrande Jr.
Fellype Taciano Perin
Giovana Cristina Dorabiatto
Lucas Benevenuto
Taynara Pinheiro

Equipe de subcontratados OAP

Alberto João Marcatto	Engenheiro Civil
Carlos Frederico Enriques	Engenheiro Civil / Mestre Engenharia Costeira







Projeto gráfico: ALICECRIA