

## CAPÍTULO 10

### AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo são apresentados os impactos ambientais que poderão decorrer das atividades de implantação e operação do projeto de Reforço Estrutural de Suprimentos de Gás da Baixada Santista sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. A identificação e avaliação destes impactos ambientais potenciais foram desenvolvidas à luz das informações contidas no diagnóstico ambiental e do delineamento de dispositivos legais e normas aplicáveis e considerando a caracterização do empreendimento, conforme previsto em sua concepção atual.

Os conceitos e procedimentos adotados para a identificação e avaliação dos impactos ambientais são descritos a seguir.

#### 10.1. METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

A avaliação de impactos ambientais é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar um exame sistemático dos efeitos ambientais potencialmente decorrentes das atividades e processos previstos por um projeto, programa, plano ou política, de modo que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados.

O processo de avaliação tem por objetivo identificar, prever, interpretar e informar a respeito dos efeitos de uma ação ou atividade sobre os componentes do meio ambiente e a saúde e o bem-estar humano, respeitando a integridade dos ecossistemas naturais e urbanos. Dentre outros objetivos da análise e avaliação dos impactos ambientais, destacam-se:

- Verificar a correlação – positiva e negativa – existente entre as diversas atividades, processos e ações do empreendimento nas suas fases de planejamento, implantação e operação e o meio ambiente (natural e antrópico) onde este empreendimento se insere;
- Subsidiar a indicação das medidas de controle e prevenção e, se necessário, medidas mitigadoras ou compensatórias pertinentes, com vistas a orientar a gestão ambiental do empreendimento para a redução dos efeitos negativos;
- Apresentar, de forma clara e transparente, os resultados do estudo ambiental ao público em geral e aos responsáveis pela tomada de decisão.

Desta forma, foram abordados os impactos ambientais potenciais associados ao empreendimento, a partir das informações contidas no diagnóstico ambiental e do arcabouço de dispositivos legais e normas aplicáveis. A partir dessa análise, a avaliação dos impactos considerou as medidas e soluções incorporadas ao projeto como um todo, que resultam na mitigação desses impactos potenciais, o que possibilita prever o impacto real esperado das ações de planejamento, implantação e operação do empreendimento, o que é o objeto final da avaliação de impactos.

Os procedimentos de análise dos impactos ambientais visaram sistematizar a identificação e a avaliação – qualitativa e quantitativa – dos impactos relacionados ao empreendimento, sendo estes procedimentos desenvolvidos em três etapas:

- Identificação dos fatores geradores de impactos inerentes às atividades e processos que se desenvolvem no planejamento, implantação e operação do empreendimento e que são potencialmente modificadores dos componentes ambientais;
- Identificação e determinação dos componentes ambientais, isto é, dos atributos dos meios físico, biótico e socioeconômico passíveis de sofrerem alterações como decorrência das atividades e processos geradores e impactos relacionados;
- Identificação, análise, classificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, considerando as soluções de projeto e a adoção das medidas mitigadoras indicadas.

#### 10.1.1. Fatores Geradores de Impactos Ambientais

Os fatores geradores de impactos consistem nas ações e obras necessárias para instalação e operação de um empreendimento. São considerados como variáveis dependentes do empreendimento, uma vez que são relacionadas à sua natureza e porte.

Para apoiar a identificação das repercussões das ações sobre o ambiente, os fatores geradores foram discriminados de acordo com as etapas em que ocorrem, a saber:

- Planejamento: etapa em que se desenvolvem os estudos preliminares de viabilidade técnica, econômica e ambiental do empreendimento, a concepção do empreendimento, estudos e levantamentos de campo preliminares e as primeiras ações de divulgação;
- Implantação: etapa de realização das obras civis e demais intervenções físicas na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento, visando fornecer as condições necessárias para a futura operação;
- Operação: etapa em que o empreendimento passa a “funcionar”, mediante o recebimento e expedição de cargas, movimentação de máquinas, transporte rodoviário e ferroviário, operação dos galpões ou pátios logísticos, operação dos sistemas de controle, etc.

Os fatores geradores de impactos ambientais identificados, relacionados às fases de planejamento, implantação e operação do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista, encontram-se nas Tabelas 10.1.1-1 e 10.1.1-2.

Tabela 10.1.1-1: Fatores Geradores de Impacto por Fase do Empreendimento.

Fatores Geradores de Impactos		
FASE DE PLANEJAMENTO	Divulgação do empreendimento	
	Levantamentos de campo (meio físico, biótico e socioeconômico)	
FASE DE IMPLANTAÇÃO	Mobilização da mão de obra	
	Etapa das Obras - Construção do Terminal de GNL	Dragagem de implantação
		Circulação e operação de embarcações e máquinas (offshore)
		Construção do Píer do terminal GNL
	Etapa das Obras - Construção do Gasoduto Marítimo	Supressão da Vegetação (Áreas de apoio para a máquina de furo)
		Abertura de acesso viário ao canteiro de obras
		Limpeza do terreno e nivelamento
		Implantação das áreas de apoio para o furo direcional
		Transporte de desfilamento dos tubos
		Execução do Furo direcional
		Alargamento do furo, puxe de coluna de tubos e Fechamento dos <i>tie in</i>
	Etapa das Obras - Construção do Gasoduto Terrestre	Supressão da Vegetação (Áreas de apoio para a máquina de furo e TAIM)
		Limpeza do terreno e nivelamento
		Implantação do canteiro de obras
		Transporte de desfilamento dos tubos
		Movimentação de veículos e máquinas
		Abertura de vala quando utilizado o método destrutivo
		Execução do furo direcional (nos casos de travessias)
		Alargamento do furo (quando utilizado), puxe de coluna de tubos e Fechamento dos <i>tie in</i>
	Etapa das Obras - Construção do <i>City Gate</i>	Supressão da Vegetação (Área do <i>City Gate</i> )
		Limpeza do solo e terraplanagem
		Implantação do canteiro de obras
		Movimentação de veículos e máquinas
	Obras civis	
	Desmobilização dos canteiros de obras	
	Desmobilização da mão de obra	

Tabela 10.1.1-2: Fatores Geradores de Impacto por Fase do Empreendimento.

Fatores Geradores de Impactos	
FASE DE OPERAÇÃO	Contratação de mão de obra
	Operação das estruturas offshore (Terminal GNL)
	Movimentação de embarcações
	regaseificação do GNL (no navio FSRU)
	Operação do <i>City Gate</i>
	Comercialização de produtos

### 10.1.2. Componentes do Meio Ambiente Relevantes

Os componentes do meio ambiente relevantes correspondem àqueles componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico passíveis de sofrer alterações ocasionadas pelo empreendimento.

Com base na experiência da equipe em projetos similares, e no diagnóstico ambiental, os componentes ambientais considerados mais relevantes para análise dos impactos deste empreendimento são relacionados a seguir.

No meio físico:

- Qualidade do Ar: devido às emissões de poeiras fugitivas e de gases de combustão decorrentes da movimentação de veículos, máquinas e equipamentos, podem ocorrer alterações nos parâmetros de qualidade do ar (poeiras em suspensão, gases de combustão e poluentes secundários).
- Níveis de Ruído e Vibrações: devido à circulação de máquinas e veículos que geram ruídos, espera-se o aumento dos níveis de ruído durante a implantação e operação do empreendimento, dado que se trata de um ambiente ainda com baixo nível de ruído ambiente.
- Relevo e Solo: as alterações decorrentes da remoção do solo orgânico e das intervenções necessárias para a regularização da topografia e a implantação do sistema viário, de drenagem e de saneamento, implicam em movimentação de solo e alteração da topografia do terreno.
- Qualidade dos Solos: a realização de serviços de terraplenagem (escavações, trocas de solos e aterros) durante a implantação e a disposição inadequada de resíduos sólidos, bem como a execução de obras civis e operação dos sistemas de saneamento, podem implicar na alteração da qualidade do solo local, por meio de eventuais derramamentos de substâncias poluentes provenientes de máquinas e materiais de construção.
- Recursos Hídricos: pela redução da recarga dos aquíferos, em razão da impermeabilização do solo e alterações no escoamento superficial e na qualidade das águas decorrentes da implantação e operação do empreendimento, por carreamento de solo e eventuais substâncias poluentes, riscos de contaminação por poluentes que eventualmente venham a atingir o solo e pelo consumo de água do aquífero profundo para abastecimento do empreendimento.

No meio biótico, os principais componentes ambientais identificados como mais relevantes são:

- Cobertura Vegetal: as intervenções previstas implicam, principalmente, na remoção e substituição da vegetação nativa com redução das populações de espécies vegetais, do banco de sementes do solo e das funções ecológicas exercidas pela cobertura vegetal.
- Fauna Terrestre: a fauna é afetada, sobretudo pela supressão da vegetação que implica na redução e degradação de habitats, bem como pelas atividades relacionadas com a implantação do empreendimento onde a presença e movimentação de pessoas e o aumento do tráfego de veículos resultam em perturbação, afugentamento e eventuais acidentes com animais.
- Biota Aquática: as comunidades aquáticas poderão ser afetadas em decorrência às diversas atividades de construção e operação do empreendimento, que poderão ocasionar alterações físicas e químicas na água como aumento de nutrientes, aumento da turbidez, entre outras.
- Áreas Legalmente Protegidas: a supressão de vegetação e demais atividades de implantação e operação do empreendimento podem resultar em eventuais efeitos sobre Áreas de Preservação Permanente – APPs e demais áreas protegidas por leis estaduais e municipais incidentes no entorno do empreendimento.

No meio socioeconômico, os componentes mais relevantes do ambiente são:

- População e Qualidade de Vida: um empreendimento desta magnitude cria expectativas na população sobre alterações na qualidade de vida e possibilidade de geração de empregos, desenvolvimento econômico e incremento e melhoria da oferta de serviços e infraestrutura.
- Emprego e Renda: a implantação e operação desse tipo de empreendimento acarretam um aumento na oferta de emprego e conseqüentemente no aumento de renda, com efeitos positivos na economia local e regional.
- Economia Local e Regional: principalmente associada à ampliação da oferta de empregos e oportunidades de trabalho e renda durante as fases de obras e operação, podendo ser formadas relações comerciais entre empreendedor, trabalhadores e região, com benefícios para a economia local e regional.
- Uso do Solo e Paisagem: o empreendimento acarretará uma alteração do uso do solo atual e da paisagem natural para uma paisagem antrópica.

- Equipamentos e Serviços públicos: empreendimentos dessa natureza podem implicar em um aumento da demanda por serviços públicos, principalmente transporte público, em decorrência do contingente de mão de obra alocado.
- Infraestrutura de Saneamento: a ocupação do empreendimento irá demandar os serviços e infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, coleta e destinação final de resíduos sólidos.
- Infraestrutura Viária e Tráfego: a implantação e ocupação do empreendimento serão responsáveis por alterações no sistema viário e pela geração de fluxos adicionais de tráfego.
- Finanças Públicas: a dinamização da economia local trará efeitos positivos nas finanças públicas, pois propiciará um incremento das receitas fiscais, além do aumento da arrecadação de imposto predial e territorial urbano.
- Patrimônio Cultural: a proximidade do empreendimento de áreas de interesse histórico-cultural pode acarretar interferências nesse patrimônio; também podem ocorrer interferências no patrimônio arqueológico.
- Comunidades pesqueiras: durante as fases de implantação e operação do empreendimento, serão criadas áreas de restrição de pesca, que poderão causar interferências nas atividades das comunidades pesqueiras.

### 10.1.3. Identificação dos Impactos Ambientais

Uma vez definidos os fatores geradores e os componentes do meio ambiente mais relevantes para a análise, procedeu-se à construção de uma Matriz de Identificação de Impactos, com o objetivo de visualizar a correlação existente entre as ações do empreendimento e os elementos ambientais relevantes, indicativa da ocorrência de impacto.

A Matriz de Identificação de Impactos Potenciais (Tabela 10.1.3-1) consiste em uma listagem bidimensional onde se dispõem nas linhas, as ações ou fatores geradores de impactos e, nas colunas, os componentes ambientais suscetíveis aos efeitos do empreendimento. Na interseção de linhas (fatores geradores) e colunas (componentes do meio ambiente) são assinalados os impactos potenciais identificados. Cada impacto é numerado em ordem sequencial, por meios, de modo a facilitar sua identificação no Quadro de Avaliação de Impactos.



(continuação) Tabela 10.1.3-1: Matriz de Identificação dos Impactos Potenciais.

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO Fatores Geradores de Impactos		ELEMENTOS AMBIENTAIS																	
		MEIO FÍSICO					MEIO BIÓTICO					MEIO SOCIOECONÓMICO							
		Qualidade do Ar	Níveis de Ruídos e Vibrações	Relevo e Solo	Qualidade dos Solos	Recursos Hídricos	Cobertura Vegetal	Fauna Terrestre	Biota Aquática	Áreas Legalmente Protegidas	Áreas Prioritárias para Conservação	População e Qualidade de Vida	Emprego e Renda	Economia local e regional	Uso do Solo e Paisagem	Equipamentos e Serviços públicos	Comunidades pesqueiras	Infraestrutura Viária e Tráfego	Finanças Públicas
FASE DE OPERAÇÃO	Contratação de mão de obra											S2	S4						
	Operação das estruturas offshore (Terminal GNL)	F5	F2			F4		B3	B4					S3		S7		S5	
	Movimentação de embarcações					F4			B4							S7			
	regaseificação do GNL (no navio FSRU)	F5				F4			B4										
	Operação do <i>City Gate</i>	F5	F2																
	Comercialização de produtos													S4					S5

#### 10.1.4. Avaliação dos Impactos Ambientais

Após a identificação dos impactos ambientais, procedeu-se à caracterização e à avaliação de cada um dos impactos identificados na Matriz de Identificação de Impactos Ambientais, segundo critérios pré-estabelecidos, tendo em vista qualificar e ponderar seus efeitos e subsidiar a indicação das medidas de controle, mitigadoras ou compensatórias cabíveis.

Os critérios adotados para a caracterização dos impactos ambientais foram os seguintes:

- Abrangência: posição espacial de ocorrência do impacto, podendo ser na All – **Área de Influência Indireta**; AID – **Área de Influência Direta**; ou ADA – **Área Diretamente Afetada**;
- Fase de ocorrência: indica a etapa do empreendimento na qual o impacto poderá ocorrer: **planejamento** (levantamentos de campo e divulgação), **implantação** (obras) e **operação** (construção e ocupação das unidades);
- Natureza: **Positivo** ( + ), quando resultar em melhoria da qualidade ambiental e **Negativo** ( - ) quando resultar em dano ou perda ambiental;
- Origem: **Direto** (Dir), quando é decorrente de ação geradora (atividade ou processo) e **Indireto** (Ind) quando é consequência de outro impacto;
- Duração: **Temporário** (T), quando ocorre em período de tempo claramente definido, **Permanente** (P) quando, uma vez desencadeado, atua ao longo do horizonte do projeto;
- Temporalidade: **Imediata** (Im), quando ocorre simultaneamente à atividade ou processo gerador de impacto, ou de **Médio/Longo Prazo** (ML), quando se manifesta além do tempo de duração da referida atividade ou processo;
- Espacialização: **Localizado** (L), quando a abrangência espacial for definida e localizada, ou **Dispersa** (D), quando ocorre de forma disseminada pelas áreas de influência;
- Reversibilidade: **Reversível** (R) quando pode ser objeto de ações que restaurem o equilíbrio ambiental em condições próximas às pré-existentes, ou **Irreversível** (I), quando a alteração causada ao meio não pode ser revertida por ações de controle ou mitigação;
- Magnitude: indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, sendo classificada de modo qualitativo em **Pequena** (P), **Média** (M) e **Grande** (G);

- Relevância: **Pequena** (P), **Média** (M) e **Grande** (G), resultante da avaliação de seu significado e sua dinâmica ecológica, ambiental ou social em relação à dinâmica vigente;
- Significância: **Baixa** (b), **Média** (m) ou **Alta** (a), resultante da análise da relatividade do impacto gerado, em face dos outros impactos, do quadro ambiental atual e prognóstico para a área. Quanto mais abrangente, relevante e quanto maior for a magnitude do impacto, quanto mais complexo for o seu gerenciamento e controle e quanto maior for a sua duração e menor a sua reversibilidade, mesmo quando aplicadas medidas mitigadoras, maior significância este impacto terá. A significância dos impactos foi avaliada considerando também as ações preventivas incorporadas pelo projeto e as medidas mitigadoras que devem ser empregadas para que o impacto seja de todo evitado ou revertido, bem como considerando a vulnerabilidade do componente impactado.

Todos os impactos identificados foram objeto de caracterização, análise e avaliação, sendo esta apresentada de forma sintética na Matriz de Avaliação de Impactos (**Tabela 10.1.4-1**). Esta análise tem como foco principal avaliar a significância de cada efeito esperado no contexto ambiental das áreas de influência do empreendimento, considerando as medidas preventivas e mitigadoras apontadas neste estudo para cada um dos impactos previstos.

Tabela 10.1.4-1: Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais.

N.	IMPACTOS	MEIO			ABRANGÊNCIA			FASE			MENSURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO							PROGRAMA AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIOTICO	SOCIOECONOMICO	AII	AID	ADA	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO		NATUREZA	ORIGEM	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	ESPACIALIZAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE		RELEVÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
F1	Desencadeamento e Intensificação de Processos de Dinâmica Superficial	X					X		X		Não mensurável	-	Ind	T	Im	L	R	P	P	b	Plano de Controle Ambiental das Obras; Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento e Programa de Recomposição das Áreas Afetadas
F2	Alterações nos Níveis de Ruído	X				X	X		X	X	Durante a fase de implantação é prevista a geração de cerca de 63 dB(A) a cerca de 100 m da zona de operação dos equipamentos/maquinários durante a implantação	-	Dir	T	Im	L	R	M	M	m	Plano de Controle Ambiental das Obras e Programa de Monitoramento do Ruído
F3	Alteração na Qualidade do Solo	X					X		X		Não mensurável	-	Dir	P	Im	L	I	M	M	m	Plano de Controle Ambiental das Obras; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Gerenciamento de Efluentes e Controle da Poluição do Solo e Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e gerenciamento de passivos
F4	Alteração da qualidade da água superficial	X			X	X	X		X	X	Não mensurável	-	Dir	P	Im	D	R	M	M	m	Programa de Monitoramento das Águas Superficiais
F5	Alteração da qualidade do ar	X				X	X		X	X	Não mensurável	-	Dir	T/P	Im	D	R	M	M	m	Programa de Monitoramento da Qualidade do ar

**LEGENDA:**

Natureza :	<b>+</b> positivo	<b>-</b> negativo	Magnitude / Relevância	Significância
Origem:	<b>Dir</b> direto	<b>Ind</b> indireto	<b>P</b> pequena	<b>a</b> alta
Duração	<b>T</b> temporário	<b>P</b> permanente	<b>M</b> média	<b>m</b> média
Temporalidade:	<b>Im</b> imediata/curto prazo	<b>ML</b> médio/longo prazo	<b>G</b> grande	<b>b</b> baixa
Espacialização:	<b>L</b> localizado	<b>D</b> disperso		
Reversibilidade:	<b>R</b> reversível	<b>I</b> irreversível		

(continuação) Tabela 10.1.4-1: Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais.

N.	IMPACTOS	MEIO			ABRANGÊNCIA			FASE			MENSURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO							PROGRAMA AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIOTICO	SOCIOECONOMICO	AII	AID	ADA	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO		NATUREZA	ORIGEM	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	ESPACIALIZAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE		RELEVÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
B1	Perda de Cobertura Vegetal		X			X	X		X		Supressão de 0,96 ha de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial; 0,02 ha de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio; 3,9 ha de Vegetação Antropizada e 5,74 ha de vegetação Higrófila	-	Dir	P	Im	L	I/R	M	P	b	Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP; Programa de Controle da Supressão da Vegetação
B2	Interferência em Unidades de Conservação e Outras Áreas Protegidas		X			X	X		X	X	Interferência direta em 4,78 ha de APP;	-	Dir/Ind	P	Im	D	I	P	M	m	Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP; Programa de Controle da Supressão da Vegetação; Programa de Compensação Ambiental
B3	Interferências sobre a Fauna Terrestre		X		X	X	X		X	X	Não mensurável	-	Dir/Ind	P/T	Im/MI	D	I/R	P	G	m	Subprograma de Acompanhamento da Supressão da Vegetação; Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna Terrestre; Plano de Controle Ambiental das Obras; Programa de Monitoramento de Ruído; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP
B4	Alterações nas comunidades aquáticas		X			X	X		X	X	Não mensurável	-	Dir/Ind	P/T	Im/MI	L/D	R/I	G	G	a	Programa de Monitoramento das Comunidades Incrustantes; Programa de Monitoramento da Biota Aquática; Programa de Monitoramento do <i>Litopenaeus schmitti</i>

**LEGENDA:**

Natureza :	<b>+</b> positivo	<b>-</b> negativo	Magnitude / Relevância	Significância
Origem:	<b>Dir</b> direto	<b>Ind</b> indireto	<b>P</b> pequena	<b>a</b> alta
Duração	<b>T</b> temporário	<b>P</b> permanente	<b>M</b> média	<b>m</b> média
Temporalidade:	<b>Im</b> imediata/curto prazo	<b>ML</b> médio/longo prazo	<b>G</b> grande	<b>b</b> baixa
Espacialização:	<b>L</b> localizado	<b>D</b> disperso		
Reversibilidade:	<b>R</b> reversível	<b>I</b> irreversível		

(continuação) Tabela 10.1.4-1: Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais.

N.	IMPACTOS	MEIO			ABRANGÊNCIA			FASE			MENSURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO							PROGRAMA AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIOTICO	SOCIOECONOMICO	AII	AID	ADA	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO		NATUREZA	ORIGEM	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	ESPACIALIZAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE		RELEVÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA
S1	Geração de expectativas na população			X		X		X	X		Não mensurável	-	Dir	T	Im	D	R	M	P	b	Programa de Comunicação Social
S2	Mobilização e Desmobilização de mão de obra			X		X			X		205 empregos na implantação do empreendimento que serão descontinuados ao final desta fase; 72 postos de trabalho para operação do terminal (tripulação)	±	Dir	T/P	Im	L	I	M	M	m	Programa de Qualificação da Mão de Obra Local
S3	Alteração do uso do solo			X		X	X	X	X		Restrição de uso de áreas durante a implantação e a operação no largo do Caneú e também em pontos de Cubatão, sobretudo pela restrição de uso da faixa de servidão do gasoduto e do <i>City Gate</i>	-	Dir	P	Im	L	I	M	G	a	Programa de Comunicação Social; Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP; Programa de Compensação Ambiental
S4	Dinamização da economia			X		X			X	X	Não mensurável	+	Ind	T/P	ML	D	I	M/P	M/P/G	b/a	Não se aplica
S5	Aumento da arrecadação fiscal			X		X			X	X	Recolhimento de tributos durante a implantação e durante a operação	+	Ind	T/P	Im	L	I	M	M	m	Não se aplica
S6	Interferência / pressão em infraestruturas, serviços públicos e equipamentos sociais			X		X			X		Não mensurável	-	Ind	T	Im	L	R	P	P	b	Programas de Comunicação Social
S7	Interferência na atividade pesqueira			X		X	X	X	X	X	Restrição de pesca em áreas do estuário durante a implantação e durante a operação	-	Dir	P	Im	L	I	G	G	a	Programa de Comunicação Social; Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira

**LEGENDA:**

Natureza :	<b>+</b> positivo	<b>-</b> negativo	Magnitude / Relevância	Significância
Origem:	<b>Dir</b> direto	<b>Ind</b> indireto	<b>P</b> pequena	<b>a</b> alta
Duração	<b>T</b> temporário	<b>P</b> permanente	<b>M</b> média	<b>m</b> média
Temporalidade:	<b>Im</b> imediata/curto prazo	<b>ML</b> médio/longo prazo	<b>G</b> grande	<b>b</b> baixa
Espacialização:	<b>L</b> localizado	<b>D</b> disperso		
Reversibilidade:	<b>R</b> reversível	<b>I</b> irreversível		

## 10.2. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 10.2.1. Meio Físico

#### 10.2.1.1. Desencadeamento e Intensificação de Processos de Dinâmica Superficial

- **Fase:** Implantação
  
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Supressão da Vegetação; Limpeza e Serviços de Terraplanagem; Abertura de acesso viário; Implantação do canteiro de obras e das áreas de apoio; Execução do Furo direcional; Abertura de vala e Movimentação de veículos e máquinas / Exposição e movimentação do solo.
  
- **Elemento Ambiental Impactado:** Relevo, Solo e Recursos hídricos
  
- **Caracterização do Impacto:**

Para a avaliação deste impacto foi considerada a implantação do gasoduto e áreas de apoio, considerando as atividades de:

- Interferência em cursos d'água (para passagem do gasoduto).
- Limpeza e preparação do terreno (supressão de vegetação);
- Terraplanagem, aterros e movimentação de terra;
- Instalação de áreas de apoio e vias de acesso.

De modo geral o gasoduto percorre terrenos planos, com declividade inferior a 6%. Nestes terrenos é baixa a incidência de processos erosivos, contudo são terrenos suscetíveis à ocorrência de inundação, principalmente nos trechos inseridos em áreas de manguezais, ao longo do Canal Piaçaguera, Perequê, Moji e Cubatão, conforme pode-se observar na FIGURA 9.1.8.2-1, apresentada no Capítulo 9, item 9.1. Diagnóstico do Meio Físico, especificamente no item 9.1.8.2.

O gasoduto irá atravessar 5 trechos de cursos d'água, sendo:

- T1: Travessia no rio Cubatão
- T2: Travessia no rio Moji
- T3: Travessia no rio Perequê

- T4: Travessia no rio Perequê
- T5: FSRU até ilha Piaçaguera

Dentre estas travessias, aquelas que ocorrerão entre o rio Moji e o rio Perequê (T2 e T3) e no canal de Piaçaguera (T5) serão submersas, uma vez que o gasoduto deverá contar com dois trechos submersos, com uma extensão de 2.832,46 m (2,832 km) e 1.013,44 m (1,013 km) respectivamente. Estes trechos serão implantados, por método não destrutivo (MND) com uso de furo direcional com profundidade suficiente para garantir a integridade da tubulação mesmo com as dragagens realizadas no canal. Neste método não é necessário a abertura de valas, sendo realizado um furo no subsolo para passagem do duto, o que reduz significativamente a possibilidade de desenvolvimento de erosão e de interferência na margem do rio. Para apoio à implantação do terminal e do gasoduto nos trechos marítimos (submersos), serão utilizadas balsas específicas para esta finalidade

A implantação do gasoduto na porção terrestre será realizada por meio do método de posicionamento dos tubos ao longo de sua diretriz, no que é conhecido como desfile dos tubos. A abertura da vala e assentamento do duto deverão ser sincronizados à medida que a vala é aberta, deixando o mínimo de tempo possível com o terreno desprotegido.

As vias de acessos necessárias para implantação do gasoduto contarão com sistema de drenagem de forma a evitar o acúmulo e direcionamento concentrado da água. Os taludes serão revegetados com gramíneas de forma a proteger o solo das ações do vento e da chuva.

#### ▪ **Avaliação do Impacto:**

O desencadeamento e intensificação de processos de dinâmica superficial poderá ocorrer ao longo da ADA, contudo, considerando o mapeamento de fragilidade e os aspectos ambientais analisados, e ainda considerando a implantação das medidas de controle nas travessias de curso d'água, não é esperado o desenvolvimento de processos erosivos assim como não é observado o aumento de áreas de inundação.

Deste modo este impacto foi avaliado como sendo de natureza negativa; de origem indireta, de duração temporária. Sua ocorrência é imediata às ações desenvolvidas nas obras e de espacialização localizada, ocorrendo ao longo da ADA e entorno imediato. O impacto é reversível com ações de controle e mitigação.

Considerando-se o baixo potencial de desenvolvimento de processos erosivos e aumento de áreas de inundação a magnitude e relevância foram consideradas pequenas e a significância foi considerada baixa.

▪ **Medidas Mitigadoras:**

Para a minimização dos impactos decorrentes da intensificação e desenvolvimento de processos de dinâmica superficial são previstas medidas de controle e mitigação prevenção, integrantes do Plano de Controle Ambiental das Obras, destacando o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento e Programa de Recomposição das Áreas Afetadas.

As medidas de controle destacadas no Programa referem-se à;

- ✓ Instalação de sistema de drenagem pluvial nas áreas de apoio, com direcionando das águas pluviais, evitando-se escoamento desordenado e instalação de processos erosivos;
- ✓ Direcionamento do fluxo das águas pluviais nas novas vias de acesso, evitando-se o escoamento desordenado e a instalação de processos erosivos;
- ✓ Após a conclusão das atividades construtivas por trecho/frente, deverão ser aplicadas as medidas de recuperação ambiental, evitando a exposição do solo à ação das águas pluviais e o desencadeamento de processos erosivos;
- ✓ Durante as obras, devem ser realizadas vistorias periódicas na faixa de servidão e, sempre que constatada a necessidade, devem ser aplicadas técnicas de recuperação das feições erosivas.

### 10.2.1.2. Alterações nos Níveis de Ruído

- **Fase:** Implantação/Operação
  
- **Atividades e Processos / Aspecto Ambiental:**
  - Movimentação de veículos e máquinas para abertura de acesso viário, implantação das áreas de apoio e canteiro de obras, abertura de valas e transporte de desfilamento dos tubos / Geração de ruídos
  
  - Operação das estruturas offshore (Terminal GNL) e do *City Gate* / Geração de ruídos
  
- **Elemento Ambiental Impactado:** Ruído
  
- **Caracterização do Impacto:**

Em toda a ADA e entorno dos componentes, o fluxo veicular e movimentação de maquinário para implantação do gasoduto acarretará em um incremento nos níveis de ruídos, derivados, principalmente, do funcionamento dos motores.

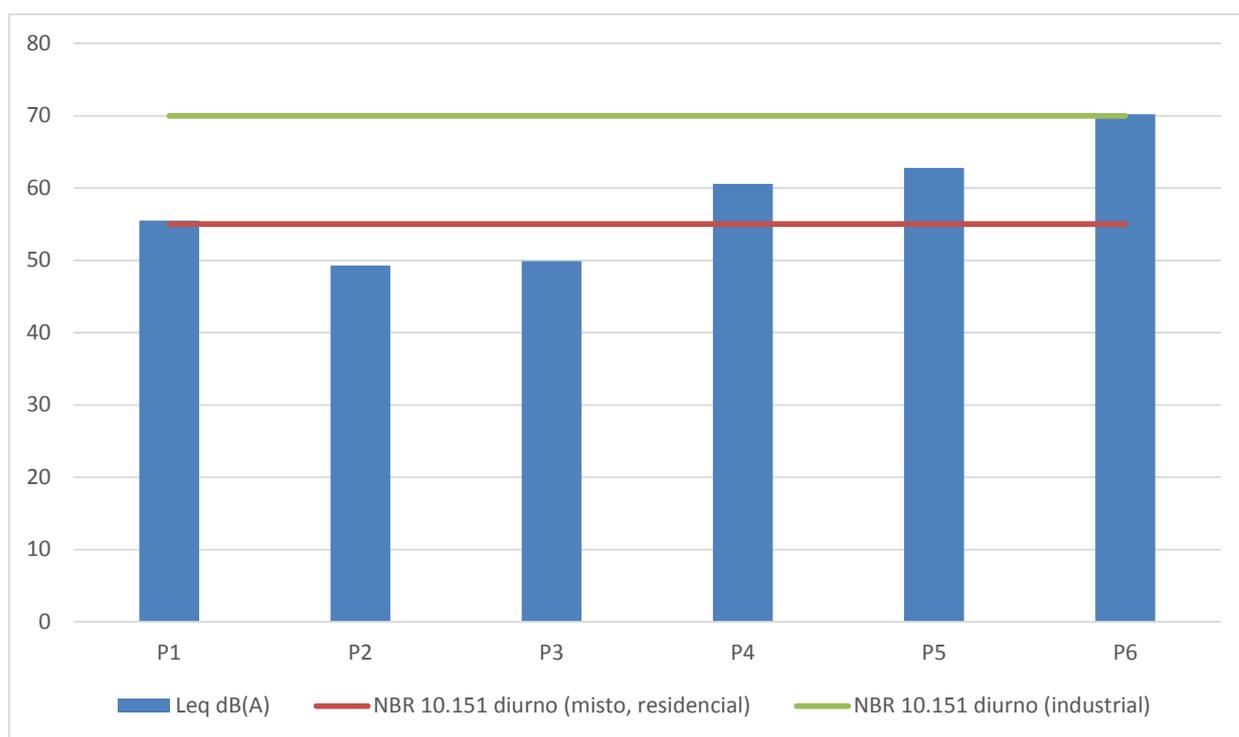
Como critério de avaliação de ruído ambiental adotou-se o da NBR 10.151:2000 - Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade, dada como referência em casos de Ruído Ambiental pela Resolução Conama nº 01/90, sendo observado na área 2(duas) classificações: Área Mista, predominantemente Residencial; e Área Predominantemente Industrial.

Tabela 10.2.1.2-1: Nível Critério de Avaliação (NCA) para Ambientes Externos Fornecidos pela NBR 10151 (2000)

Tipos de Áreas	Diurno (dB(A))	Noturno (dB(A))
Áreas de Sítios e Fazendas	40	35
Área Estritamente Residencial/Urbana/ou de Escolas	50	45
Área Mista, Predomínio Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área Predominantemente Industrial	70	60

Para a avaliação do ruído foram seguidos os procedimentos descritos na Resolução Conama nº1/90, assim como a NBR 10151 - Avaliação de ruído em áreas habitadas, procedimentos (2000) – a qual estabelece a metodologia para obtenção do LAeq (nível de pressão sonora equivalente médio).

De acordo com os resultados das medições apresentados ao longo do traçado do gasoduto e canteiro de obras, 4 medições (66%) encontram-se acima da NBR 10151:2000.



**Figura 10.2.1.2-1: Medição de Ruído e NBR 10.151**

OBS: Apenas o P6 é classificado com industrial.

Para simulação de ruído durante a etapa de obras no canteiro, adotou-se como equipamentos geradores de maior ruído as retroescavadeiras, pá carregadeiras, trator de pneus e caminhão de concreto, todos emitindo 85 dB(A) de emissão sonora a uma distância de 15 m da fonte e 80 dB(A) a 25 m da fonte. A partir deste dado foi calculado o decaimento de energia sonora dos equipamentos, considerando-se a energia absorvida pela vegetação rasteira, devido ao efeito solo da ordem de 7dB(A)/100 m, com limite máximo de atenuação de 20 dB(A), obtido em Gerges (1992).

Fazendo-se uso das equações de decaimento de pressão sonora é apresentado na Tabela 10.2.1.4-2, a estimativa de incremento sonora em virtude do empreendimento.

Tabela 10.2.1.2-2: Decaimento Estimado do Nível de Pressão Sonora Gerado pelos Equipamentos Listados

Distância (m)	Nível	At. Dist.	Abs. do Ar	At. Veg	NPS Prev.
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
25	80	0	0	0	80
50		6	0	2	72
100		12	0	5	63
200		18	1	12	49
400		24	2	20	34

Nota: Nível é nível de pressão sonora na dada distância; At. Dist. é decaimento do nível de pressão sonora devido ao aumento da distância; Abs. do Ar é decaimento devido à absorção do ar (Gerges, 1992); At Veg é decaimento devido ao efeito da vegetação considerando formações rasteiras que absorvem as ondas sonoras dificultando sua propagação, calculado por meio de ábacos fornecidos por Gerges (1992); NPS Prev é nível de pressão sonora previsto. A atenuação devido à vegetação de grande porte não é considerada, pois esta não ocorre regularmente. No decaimento do ruído pela absorção do ar considerou-se umidade relativa do ar 50%.

O ruído emitido pelas fontes geradoras durante a fase de implantação será de cerca de 63 dB(A) a cerca de 100 m da zona de operação dos equipamentos/maquinários durante a implantação, abaixo da NCA estabelecido pela NBR 10151:2000 para área predominantemente industrial.

Nas áreas predominantemente residenciais o gasoduto passará pelo rio Cubatão, apresentando uma distância aproximada de 60 metros até as residências no ponto de Medição P4, ressalta-se que nos demais pontos o gasoduto apresenta distância até as residências superior à 100 metros. Nota-se que nesta área (P4) já é observado o incremento sonoro proveniente da Carbocloro, indústria localizada na outra margem do rio Cubatão.

Assim, na fase de implantação pode-se considerar que o parâmetro ruído tem abrangência local (ADA) e AID para o trecho do gasoduto ao longo do rio Cubatão, onde poderá incomodar a população residente nas frentes de obras, contudo esta atividade será temporária para a instalação do gasoduto, sendo que o mesmo será instalado em horário comercial, sem atividades noturnas.

Na fase de operação é esperado incremento de pressão sonora apenas na área do *City Gate* (área industrial – ponto de medição P6) e no FSRU, sem apresentar incômodo à população.

#### ▪ Avaliação do Impacto:

A alteração nos níveis de ruído poderá ocorrer ao longo da ADA e AID – até 100 metros, contudo, considerando o reduzido tempo para instalação do gasoduto no trecho classificado como predominantemente residencial, e sua implantação apenas em horário comercial, é esperado um reduzido incômodo à população.

Deste modo este impacto foi avaliado como sendo de natureza negativa; de origem direta, de duração temporária. Sua ocorrência é imediata às ações desenvolvidas nas obras e de espacialização

localizada, ocorrendo ao longo da ADA e entorno imediato. O impacto é reversível, cessando com o fim das obras.

Deste modo este impacto é classificado como de magnitude, relevância e significância média.

▪ **Medidas Mitigadoras:**

Para a minimização dos impactos decorrentes do aumento nos níveis de ruído são previstas medidas de controle e mitigação, integrantes do Plano de Controle Ambiental das Obras, destacando as ações de Controle da Qualidade do Ar e Emissões Sonoras e o Programa de Monitoramento do Ruído:

- ✓ Manutenção periódica dos veículos e maquinários utilizados nas obras
- ✓ Operação dos equipamentos e maquinários apenas em horário comercial

Assim, deverá ser executado um Programa de Monitoramento de Ruído durante a fase de obras do gasoduto.

### 10.2.1.3. Alteração na Qualidade do Solo

- **Fase:** Implantação
- **Atividades e Processos / Aspecto Ambiental:** Limpeza do terreno e nivelamento; implantação e operação das áreas de apoio e do canteiro de obras; movimentação de veículos e máquinas; Execução do Furo direcional; Abertura de vala; Transporte de desfilamento dos tubos; Alargamento do furo puxe de coluna de tubos e Fechamento dos *tie in* e Desmobilização dos canteiros de obras / Geração de efluentes e resíduos sólidos e Interferência em áreas contaminadas.

- **Elemento Ambiental Impactado:** Qualidade dos Solos

▪ **Caracterização do Impacto:**

A alteração da qualidade do solo decorre principalmente das atividades de geração resíduos sólidos nas áreas de apoio da obra (canteiro operacional), assim como áreas de apoio para execução dos furos direcionais, lançamento e emenda da tubulação (Taim).

Para implantação do empreendimento serão necessárias, além de uma área de apoio as obras operacionais, áreas de apoio tanto em água como em terra, para execução dos furos direcionais e lançamento da tubulação, bem como a implantação do berço de atracação do terminal.

Em terra, prevê-se a implantação do canteiro de obras, localizado no *City Gate*, além de três áreas de apoio para instalação do gasoduto, onde serão executadas as atividades relacionadas aos furos.

Na mobilização do canteiro de obras do *City Gate* e áreas de apoio serão implantados vias e pátios, sendo providenciada a limpeza do terreno, a compactação do solo e execução de camada final em cascalho. Essas vias e pátios deverão ser mantidos em boas condições de uso até o final das obras, ressaltando-se que após o término das obras, o canteiro será imediatamente desmontado e desmobilizado.

Os canteiros e áreas de apoio serão utilizados para armazenamento temporário dos tubos e preparação da tubulação quando necessário

Todas as áreas de apoio e canteiros serão projetadas de forma a atender às exigências das normas técnicas vigentes relativas à instalação, manutenção e conservação de canteiros de obras, bem como às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho com destaque para as NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade; NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais; NR-12 – Máquinas e Equipamentos; NR-18 – Condições de Trabalho na Indústria da Construção; NR-20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis; NR-23 – Proteção Contra Incêndio; NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e NR-26 – Sinalização de Segurança.

Ressalta-se que nas frentes de obras poderão ser instalados banheiros químicos, sendo os efluentes retirados e encaminhados para sistemas de tratamento de empresas licenciadas.

Os resíduos sólidos produzidos no canteiro de obras serão segregados conforme diretrizes da Resolução Conama nº 307/02 e da Norma ABNT NBR 10.004:2004.

Contudo o manuseio e armazenamento inadequado dos resíduos e efluentes, podendo ocasionar em vazamentos de óleos, graxas, combustíveis, tintas, entre outros, podendo alterar a qualidade dos solos na área do canteiro de obras e áreas de apoio.

Ainda, de acordo com os dados oficiais da CETESB e verificação *in situ*, foram identificadas 5 Áreas Contaminadas ou com Potencial, considerando um *buffer* de 100 metros da ADA. Destas áreas, apenas 3 estão inseridas na ADA, sendo:

- ✓ 2 áreas com "Potencial de Contaminação" – 2 cruzamentos na Linha férrea (MRS Logística); e
- ✓ 1 área Contaminada em processo de Remediação – USIMINAS

Ao longo destes trechos poderá ocorrer solos contaminados, sendo, neste caso, necessária análise químico-física do solo antes da interferência nestas áreas.

- **Avaliação do Impacto:**

A alteração na qualidade do solo poderá ocorrer na ADA, durante a etapa de implantação do gasoduto e implantação/operação do canteiro de obras do *City Gate*, áreas de apoio em virtude do manuseio de materiais potencialmente poluidores, assim como pela interferência em áreas contaminadas. É um impacto de natureza negativa; de origem direta. Embora para algumas atividades o impacto tenha duração temporária, especialmente aquelas relacionadas à fase de implantação (terraplanagem, obras civis, etc.), de forma geral deve ser considerado permanente, considerando que após seu desencadeamento o impacto só cessará após a recuperação da área. Sua ocorrência é imediata às ações geradoras do impacto e de espacialização localizada. O impacto é irreversível, sendo necessária, em alguns casos, a implantação de medidas de recuperação e remoção do solo contaminado.

Deste modo, considerando este impacto como potencial, ou seja, em condições normais de funcionamento não é previsto seu desencadeamento a magnitude, relevância e significância foram consideradas médias.

- **Medidas Mitigadoras:**

Como forma de controlar e monitorar este impacto deverá ser realizado o Plano de Controle Ambiental das Obras, que inclui o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Gerenciamento de Efluentes e Controle da Poluição do Solo. Também será implantado o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e gerenciamento de passivos longo das áreas com potencial de contaminação.

#### 10.2.1.4. Alterações da Qualidade da água superficial

- **Fase:** Implantação e Operação.
  
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:**
  - Dragagem de implantação e Construção do Píer do terminal GNL /Ressuspensão de sedimentos
  
  - Circulação e operação de embarcações e máquinas (*offshore*) / vazamento de produtos oleosos;
  
  - Supressão da Vegetação, abertura de acesso viário ao canteiro de obras, limpeza do terreno e nivelamento, terraplenagem, implantação das áreas de apoio para a máquina de furo e canteiro de obras, abertura de vala quando utilizado o método destrutivo, obras civis e movimentação de veículos e máquinas (áreas de apoio para máquina de furo, TAIM, e implantação do *City Gate*) / Carreamento de sólidos para coluna d'água, Carreamento de produtos químicos pelas águas pluviais e Vazamento de produtos oleosos
  
  - Execução do Furo direcional, alargamento do furo, puxe de coluna de tubos e Fechamento dos *tie in* e retirada e disposição dos resíduos de escavação / Ressuspensão de sedimentos
  
  - Operação das estruturas *offshore* (Terminal GNL), movimentação de embarcações e regaseificação do GNL / Lançamento de efluente térmico, vazamento de produtos oleosos.
  
- **Elemento Ambiental Impactado:** Recursos hídricos
  
- **Caracterização do Impacto:**

Durante as obras de implantação do terminal e seu berço de atracação haverá atividade de dragagem de implantação. Após a conclusão das atividades de dragagem será realizado o estaqueamento para instalação da plataforma do píer. Tais atividade poderão alterar a qualidade da água superficial devido a ressuspensão de sedimento e conseqüente aumento da turbidez. A

quantidade de material ressuspensão dependerá da granulometria dos sedimentos dragados, do volume de material dragado, da profundidade da coluna d'água e da velocidade das correntes, além da técnica e da duração dos processos de dragagem. Contudo, deve-se ressaltar que estuários, sujeitos à grande hidrodinâmica e influência dos rios afluentes, são ambientes onde a turbidez e a quantidade de sólidos em suspensão podem ser naturalmente altos. Por outro lado, o aumento na concentração de sedimentos em suspensão na água superficial pode levar a uma maior disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento do fitoplâncton.

Na caracterização dos sedimentos para dragagem foram observadas baixas concentrações de metais e HPA na caracterização química da referida matriz, portanto durante a operação de dragagem não são esperadas alterações significativas na qualidade da água superficial devido à eventual ressuspensão de sedimentos.

As atividades de supressão da vegetação, abertura de acesso viário ao canteiro de obras, limpeza do terreno e nivelamento, terraplenagem, implantação das áreas de apoio para a máquina de furo e canteiro de obras, abertura de vala quando utilizado o método destrutivo e obras civis, (áreas de apoio para máquina de furo, TAIM, e implantação do *City Gate*) podem ocasionar alterações nos processos de erosão do solo e de carreamento de sólidos para os corpos d'água, elevando a concentração de material particulado em suspensão e da turbidez. Assim como as atividades de execução do Furo direcional, alargamento do furo, puxe de coluna de tubos e Fechamento dos *tie in* e retirada e disposição dos resíduos de escavação. O incremento de sólidos em suspensão nos corpos d'água pode causar danos à vida aquática por conta da diminuição da incidência de luz e aumento da sedimentação no leito dos rios e córregos, podendo vir a causar mortalidade de organismos, ou ainda comprometer áreas de desova e recrutamento.

De maneira geral as obras civis poderão promover a contaminação temporária das águas superficiais pelos álcalis do cimento e aditivos do concreto, caso as argamassas e concretos não sejam manuseados de maneira correta.

A movimentação de veículos e máquinas, bem como a circulação e operação de embarcações e máquinas (*offshore*) podem ocasionar em poluição difusa de óleos e graxas (produtos oleosos) para os corpos d'água. A presença de material graxo nos corpos d'água, além de problemas estéticos, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo assim a transferência do ar atmosférico para a água.

Despejos de efluentes são um dos maiores componentes da poluição aquática, pois podem contribuir no aumento da DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e a carga de nutrientes dos corpos d'água, podendo levar a desestabilização do ambiente aquático. Contudo, os efluentes sanitários gerados serão coletados e tratados em estação de tratamento de esgoto compacta, a qual tratará tais efluentes para lançamento no corpo d'água ou para utilização como água de reuso; ou coletados e destinados a tratamento em empresa especializada, assim como os efluentes gerados

no FSRU serão retirados a contrabordo por barcaça de empresa licenciada e encaminhados para tratamento externo. Quanto aos efluentes pluviais, para as áreas com possibilidade de geração de efluentes contaminados e oleosos, será instalado um dique de contenção, evitando o carreamento desses efluentes para os corpos d'água. Periodicamente será realizado o esgotamento do dique e o efluente retirado terá a destinação final realizada por empresa qualificada/licenciada para tal atividade. Ressalta-se que a drenagem de cobertura e dos pisos no entrono dos prédios auxiliares e área de amarração (*dolphins*) do píer é considerada limpa e será direcionada para o corpo d'água por meio de dispositivos hidráulicos.

A regaseificação do GNL nos navios FSRU (operação do empreendimento) provocará o lançamento da água para o estuário com temperatura inferior à da água captada. Devido ao fato da água captada ser utilizada como fonte de calor no processo de regaseificação do GNL. Dessa forma o lançamento de efluente térmico pode ocasionar um processo de estratificação térmica do corpo d'água. A estratificação térmica consiste na formação de camadas horizontais na água com diferentes densidades. Contudo a separação da água quente e fria só se mantém enquanto não existir agitação suficiente.

- **Avaliação do Impacto:**

Durante a implantação e operação do empreendimento o impacto da "alteração na qualidade das águas superficiais" poderá ocorrer na ADA, AID e AII, esta última área considerando os rios que serão atravessados pelo gasoduto. É um impacto de natureza negativa; de origem direta. Embora para algumas atividades o impacto tenha duração temporária, especialmente aquelas relacionadas à fase de implantação (terraplanagem, obras civis, etc.), de forma geral deve ser considerado permanente, considerando principalmente as atividades relacionadas à operação, como a movimentação de embarcações e lançamento de efluente térmico. Sua ocorrência é imediata às ações desenvolvidas nas obras; porém pode abranger a ADA, AID e AII, por meio da dispersão dos sólidos carreados, pelo lançamento de efluentes e da pluma térmica em curto e médio prazo. O impacto é reversível, com a descontinuação das atividades.

Considerando-se todas as atividades geradoras de impactos e os aspectos ambientais impactados, a magnitude, relevância e significância foram consideradas médias.

- **Medidas Mitigadoras:**

Assim, devido às possíveis interferências na qualidade das águas superficiais, decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento, recomenda-se monitorar as possíveis alterações através da execução do Programa de Monitoramento das Águas Superficiais, mais especificamente no Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água em Função das

Atividades de Dragagem e Subprograma de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais (implantação e operação).

#### 10.2.1.5. Alterações da Qualidade do ar

- **Fase:** Implantação e Operação
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Implantação do canteiro de obras e das áreas de apoio; Supressão da Vegetação; Limpeza e Serviços de Terraplanagem; Abertura de acesso viário; Movimentação de veículos e máquinas.  
  
Operação do *City Gate* e das estruturas offshore (Terminal GNL) / Emissão de poluentes atmosféricos

- **Elemento Ambiental Impactado:** Atmosfera (Ar)

- **Caracterização do Impacto:**

Na Fase de Implantação, para a avaliação deste impacto foi considerada a implantação do *City Gate* e áreas de apoio, considerando as atividades de:

- Interferência em cursos d'água (para passagem do gasoduto).
- Limpeza e preparação do terreno (supressão de vegetação);
- Instalação de áreas de apoio e vias de acesso.

A alteração da qualidade do ar refere-se as emissões atmosféricas oriundas das atividades de movimentação de terra e de caminhões, caracterizando-se principalmente por material particulado e poeira. Em menor escala serão emitidos gases de combustão provenientes da operação dos geradores de energia e de veículos e maquinários movidos a diesel, como o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC), que não representam valores significativos.

Este impacto será de maior proporção na área de implantação do *City Gate*, onde ocorrerá maior movimentação de terra (terraplanagem) e movimentação de veículos e maquinários. Nas áreas de implantação do terminal e do traçado e obras do gasoduto de ligação entre o terminal e o *City Gate*, este impacto será de menor proporção.

Já na Fase de Operação, para a avaliação deste impacto foi considerada a operação do *City Gate*, bem como as operações de regaseificação no terminal, considerando as características do FSRU projetado para estas operações e suas implicações sobre a qualidade do ar.

A caracterização do Impacto está baseada nos resultados do estudo de dispersão atmosférica (EDA) relativo à operação da Unidade de Armazenamento e Regasificação Flutuante – FSRU (*Floating Storage and Regaseification Unit*), que foi previamente identificado como fonte de emissão de poluentes atmosféricos no Terminal de Recebimento, Estocagem e Vaporização de GNL (Terminal de GNL), apresentado no Anexo 9.1.3.3-1.

Neste estudo são apresentadas as metodologias aplicadas e resultados da modelagem de dispersão atmosférica para Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e Monóxido de Carbono (CO), considerando dados de projeto informados pelo empreendedor, visando o atendimento à legislação estadual e federal. Estes dois compostos foram considerados na modelagem numérica em função das determinações no Decreto Estadual 29.113/2013 e resolução CONAMA 03/90.

Como o limiar de emissões estabelecido no Artigo 12 do Decreto Estadual 29.113/2013 para NO<sub>2</sub> foi ultrapassado, a modelagem foi realizada em atendimento à determinação do Artigo 11 para regiões com classificação que não Maior que M1.

A modelagem de CO também foi realizada pois, apesar deste não ser contemplado no Artigo 12 do referido decreto estadual, trata-se de um poluente emitido na combustão do gás natural nos motores e seu padrão de qualidade do ar é estabelecido na resolução CONAMA 03/90.

A modelagem numérica de dispersão de poluentes mostrou o enquadramento dos impactos gerados pelas fontes emissoras de NO<sub>2</sub> e CO dentro dos padrões de qualidade do ar vigentes tanto na legislação federal quanto estadual.

Apesar do total de emissão do NO<sub>2</sub> ultrapassar o limiar estabelecido no Artigo 12 do Decreto Estadual 29.113/2013 (conforme descrito no item 9.1.3 do EIA), fica comprovado através da modelagem que não há impacto significativo sobre a qualidade do ar ambiente por este composto, não ocasionando potencial de mudança na classificação do município de Santos estabelecida em CETESB (2016). Ou seja, esta condição configura o enquadramento no Artigo 11 do referido decreto estadual.

#### ▪ **Avaliação do Impacto:**

As áreas de acesso ao *City Gate* encontram-se estabelecidas, com fluxo regular de trânsito, enquanto o gasoduto será implementado por furo direcional nas áreas marinhas, e nas margens de vias pavimentadas em seu trecho continental. Desta forma, o incremento de PTS no ar na fase de implantação será proveniente da para implantação do GD e da movimentação de veículos. Portanto, o incremento de PTS ocorrerá nas áreas do *City Gate*, principalmente onde será necessária a

supressão de vegetação, contudo este impacto ficará restrito às áreas de obras e será de curto período.

Considerando ambas as fases, Implantação e Operação, e, principalmente, os resultados apresentados pela Modelagem de dispersão Atmosférica, o impacto de Alteração da Qualidade do Ar poderá ocorrer na AID, na etapa de implantação pela ressuspensão de material particulado, e na etapa de operação elas emissões atmosféricas da atividade de regaseificação, foi avaliado como de natureza negativa e origem direta; tem duração temporária, para a fase de implantação, e permanente, durante a operação do FSRU, e de ocorrência imediata. Ainda, é um impacto disperso, uma vez que pode ocorrer na AID, reversível, uma vez que o ambiente poderá voltar às condições originais somente com a paralisação das atividades do Terminal (FSRU). Sua magnitude e relevância são médias, pois sua abrangência é limitada às proximidades do empreendimento, e a modelagem indicou o enquadramento das fontes emissoras de NO<sub>2</sub> e CO dentro dos padrões de qualidade do ar vigentes tanto na legislação federal quanto estadual, e sua significância também é média.

▪ **Medidas Mitigadoras:**

Como principal medida de controle das emissões de material particulado decorrente da utilização de vias de acesso, área de implantação do *City Gate*, onde deverá ocorrer supressão de vegetação e movimentação de terra será realizada a umectação das vias de tráfego (internas e acessos), por meio de caminhões pipa, e controle de velocidade de tráfego nas áreas não pavimentadas limitada a 20 km/h.

Serão realizadas lavagens periódicas de veículos e equipamentos minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias. Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita, serão protegidas com lonas, evitando emissão de poeira. Haverá ainda manutenção e inspeção periódicas nos veículos e equipamentos a serem utilizados, como medida preventiva de emissões decorrentes da queima de combustível.

Como principal medida de controle das emissões serão empregadas as melhores tecnologias particularmente no que se refere a aplicação do Método de Controle para Emissão de NO<sub>x</sub> (SCR), a serem detalhadas no projeto executivo e acompanhadas de um Programa de Monitoramento da Qualidade do ar.

## 10.2.2. Meio Biótico

### 10.2.2.1. Perda de Cobertura Vegetal

- **Fase:** Implantação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Supressão da vegetação; Limpeza e remoção de solo superficial e nivelamento; Terraplenagem; Abertura de acesso viário ao canteiro de obras / Remoção da cobertura vegetal.
- **Elemento Ambiental Impactado:** Cobertura Vegetal.
- **Caracterização do Impacto:**

Para a implantação do gasoduto e do *City Gate*, elementos do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista, será necessária a supressão de parte da vegetação existente na ADA, correspondendo a trechos de Vegetação Antropizada, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial, Vegetação Higrófila, e um pequeno trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio médio (Tabela 10.2.2.1-1). Essa supressão ocorrerá nos trechos terrestres do gasoduto, onde haverá uma faixa de servidão de 15 m, nas áreas de apoio e na área *do City Gate*. Ressalta-se que o trecho do gasoduto que será instalado através de furo direcional não está considerado nos cálculos, visto que essa forma de implantação não gera supressão de vegetação.

**Tabela 10.2.2.1-1: Cobertura vegetal e uso do solo em área a ser suprimida na ADA. O trecho do gasoduto que será instalado através de furo direcional está descontado dos cálculos.**

Cobertura Vegetal e Uso do Solo	Supressão					
	Fora de APP		Em APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Corpo d'água	0,93	7,54	0,00	0,00	0,93	7,54
Eixo Viário	0,11	0,85	0,00	0,00	0,11	0,85
Industrial	0,17	1,42	0,49	3,96	0,66	5,37
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração	0,22	1,82	0,74	5,98	0,96	7,80
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas estágio em médio de regeneração	0,00	0,00	0,02	0,13	0,02	0,13
Vegetação Antropizada	2,67	21,68	1,23	10,01	3,90	31,69
Vegetação Higrófila herbáceo-arbustiva	3,43	27,86	2,31	18,75	5,74	46,61
<b>Total</b>	<b>7,53</b>	<b>61,17</b>	<b>4,78</b>	<b>38,83</b>	<b>12,31</b>	<b>100,00</b>

A supressão ocorrerá no trecho do gasoduto que será instalado através de vala, na área de instalação do *City Gate* e nas áreas de apoio para a instalação das máquinas de furo, incluindo o Taim (área de apoio onde o duto aflora e é efetuada a solda de emenda das tubulações). Ressalta-se que essas últimas áreas serão restauradas após a instalação do gasoduto e desmobilização das áreas de apoio. Na tabela 10.2.2.1-2 apresenta-se a supressão para cada fase do empreendimento separada pelos usos. Assim, da área total de supressão (12,31 hectares), cerca de 31% (3,83 hectares) serão recuperados após a implantação e, respectiva, desmobilização das áreas de apoio.

**Tabela 10.2.2.1-2: Cobertura vegetal e uso do solo em área a ser suprimida na ADA, para cada intervenção. A porcentagem é calculada em relação ao total de supressão (12,31 hectares).**

Supressão na Faixa de Servidão 15m (Vala)	Supressão					
	Fora de APP		Em APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Eixo Viário	0,11	0,85	0,000	0,00	0,11	0,85
Industrial	0,12	0,97	0,43	3,53	0,55	4,50
Vegetação antropizada	0,83	6,73	1,23	10,01	2,06	16,75
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração	0,00	0,00	0,17	1,41	0,17	1,41
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas estágio em médio de regeneração	0,00	0,00	0,02	0,13	0,02	0,13
Vegetação Higrófila herbáceo-arbustiva	1,08	8,81	1,71	13,92	2,80	22,73
Corpo d'água	0,93	7,54	0,00	0,00	0,93	7,54
<b>Subtotal</b>	<b>3,07</b>	<b>24,91</b>	<b>3,57</b>	<b>29,01</b>	<b>6,64</b>	<b>53,92</b>
Supressão no City Gate	Supressão					
	Fora de APP		Em APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetação Antropizada	1,84	14,94	0,00	0,00	1,84	14,94
<b>Subtotal</b>	<b>1,84</b>	<b>14,95</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,84</b>	<b>14,95</b>
Supressão nas áreas de apoio (Máquina de Furo e TAIM)	Supressão					
	Fora de APP		Em APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Industrial	0,05	0,44	0,05	0,43	0,11	0,87
Vegetação Higrófila herbáceo-arbustiva	2,34	19,05	0,59	4,82	2,94	23,88
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial de regeneração	0,22	1,82	0,56	4,57	0,79	6,38
<b>Subtotal</b>	<b>2,62</b>	<b>21,32</b>	<b>1,21</b>	<b>9,82</b>	<b>3,83</b>	<b>31,14</b>
<b>TOTAL DE SUPRESSÃO</b>	<b>7,53</b>	<b>61,17</b>	<b>4,78</b>	<b>38,83</b>	<b>12,31</b>	<b>100,00</b>

A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial ocorre às margens do rio Perequê. Por estar sob influência de diferentes atividades antrópicas do entorno, apresenta-se como um mosaico ora mais aberto e com árvores esparsas, ora apresentando estrato arbóreo melhor estruturado. A diversidade e densidade de espécies nativas é baixa (o levantamento fitossociológico registrou oito espécies arbóreas), sendo a maioria das espécies pioneiras, como as naturalizadas *Schefflera actinophylla*, *Syzygium cumini*, *Ficus elastica*, *Terminalia catappa*, *Artocarpus*

*heterophyllus*, *Leucaena leucocephala* e *Psidium guajava*; e as nativas - *Alchornea* spp., *Cecropia* spp., *Cupania oblongifolia*, *Croton floribundus*, *Sapium glandulosum*, *Mimosa bimucronata*, *Nectandra oppositifolia*, *Miconia cinnamomifolia*, *Pleroma mutabilis*, *Myrsine coriacea*, *Guapira opposita*, *Cestrum cf. intermedium*, *Solanum mauritiaunum* e *Urera baccifera*. As espécies das famílias Cactaceae e Cyatheaceae presentes nesta fitofisionomia constam no Apêndice II da CITES (2017).

A Floresta Ombrófila Densa em estágio médio ocorre em um pequeno trecho da ADA. Seu dossel é predominantemente contínuo, e a amplitude diamétrica é maior do que aquela encontrada no estágio inicial. A diversidade é mais alta, abrangendo diferentes formas de vida vegetal. Dentre as epífitas ocorrem líquens, musgos, hepáticas, orquídeas, cactáceas e aráceas; no sub-bosque há mirtáceas, melastomatáceas, meliáceas, pteridófitas, aráceas. Dentre as arbóreas estão *Schizolobium parahyba*, *Nectandra oppositifolia*, *Miconia prasina*, *Guarea* spp., *Myrcia* spp., *Psidium cattleianum*, *Guapira opposita*, *Triplaris americana*, *Bathysa australis*, *Coussapoa microcarpa*, *Tapirira guianensis*, *Annona cf. neosericea*, *Ilex dumosa*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Handroanthus umbellatus*, *Calophyllum brasiliense*, *Maytenus gonoclada*, *Abarema brachystachya*, *Miconia cf. dodecandra*, *Cabralea canjerana*, *Ficus insipida*, *Calypttranthes grandifolia*, *Eugenia astringens* e *Eugenia sulcata*. Nas bordas há espécies naturalizadas como *Syzygium* spp. e *Leucaena leucocephala*.

A Vegetação Higrófila apresenta-se como um mosaico de diferentes espécies dominantes na fisionomia, em áreas onde houve interferência humana. Em alguns trechos predominam pteridófitas e ruderais herbáceas. É comum o adensamento de samambaia-do-mangue (*Acrostichum aureum*), de hibisco (*Talipariti pernambucense*) e também de maricá (*Mimosa bimucronata*). Nas áreas mais drenadas é comum o adensamento de *Leucaena leucocephala*. Em meio ao estrato herbáceo, alguns poucos indivíduos arbustivo/arbóreos podem ser identificados, como *Cytharexylum myrianthum*, *Schinus terenbinthifolius*, *Cecropia pachystachya* e *Cecropia glaziovii*. Também podem ser encontrados indivíduos de *Guapira opposita*, *Senna pendula*, *Urera baccifera*, *Trema micrantha*, *Alchornea triplinervia* e *Ficus* spp. Espécies exóticas/naturalizadas também são encontradas entre os indivíduos arbóreos, entre elas *Psidium guajava*, *Syzygium* spp. e *Terminalia cattapa*.

A Vegetação Antropizada está diretamente relacionada aos processos antrópicos, e abrange campo antrópico, vegetação de planície em estágio pioneiro de regeneração, cercas-vivas e áreas cultivadas (pomares e culturas de subsistência), além de árvores isoladas (nativas e/ou exóticas sobre campo antrópico ou com sub-bosque em estágio pioneiro de regeneração). Em alguns locais podem se desenvolver espécies higrófilas herbáceas, principalmente lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* – espécie naturalizada) e taboa (*Thypha cf. domingensis*). Onde há desenvolvimento de vegetação de planície em estágio pioneiro ocorre predomínio dos estratos herbáceos e/ou arbustivos, sendo a diversidade biológica baixa, com poucas espécies dominantes. Nestes, as espécies dominantes são tipicamente heliófilas, forrageiras, exóticas e/ou invasoras de culturas. Dentre as espécies arbóreas

encontradas *Leucaena leucocephala* se destaca, ocorrendo como monodominante (Leucenal) em alguns pequenos fragmentos, e sendo encontrada de forma geral ao longo de toda área de influência do empreendimento.

Na AID há 14 espécies constantes do Apêndice II do CITES (2017) e mais duas espécies vulneráveis (*Crinum americanum* e *Euterpe edulis*) conforme a Resolução SMA 57/16 e a Portaria MMA 443/14, mas na ADA só foram registrados indivíduos de Cactaceae e Cyatheaceae constantes no apêndice II do CITES (2017).

Visto que a maior parte do empreendimento não prevê supressão de vegetação e que a vegetação na ADA está sujeita a fatores antrópicos, os principais efeitos da perda de cobertura vegetal resultarão da perda ou redução de hábitat e de indivíduos, com alterações na diversidade das populações e redução da disponibilidade de recursos. A perda de indivíduos representa principalmente a perda de material genético e de recursos, como fornecimento de propágulos e sementes, manutenção do solo e produção de material orgânico. Já a perda de hábitat representa a impossibilidade de regeneração da vegetação e a redução da disponibilidade de recursos, No entanto, grande parte das espécies que ocorrem na ADA são de ampla distribuição e predominam em habitats já alterados pela atividade humana.

O efeito de borda será pouco significativo, uma vez que a maior parte da vegetação suprimida insere-se em fragmentos antropizados, que já se caracterizam pela presença de espécies típicas de áreas degradadas, comuns em áreas de borda. Considera-se que o efeito de borda terá maior importância no fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, que poderá sofrer mudanças estruturais e de composição, principalmente na porção sul, entre o gasoduto a ser implantado e o rio Perequê.

- **Avaliação do Impacto:**

Este impacto abrange a parte terrestre da ADA e indiretamente a AID em seu entorno. Tem natureza negativa e origem direta, decorrente especialmente da atividade de supressão da vegetação. A duração é permanente e a temporalidade imediata, pois os efeitos terão início tão logo se iniciem as atividades. É localizado, irreversível nas instalações definitivas (gasoduto) e reversível nas instalações necessárias apenas na fase de implantação e que posteriormente serão desmobilizadas. Devido à extensão do projeto, pode-se considerar que o impacto apresenta média magnitude. Devido ao fato de a maior parte da vegetação suprimida ser degradada, com destaque para a Vegetação Antropizada e a Vegetação Higrófila, a relevância é pequena, resultando em uma baixa significância.

- **Medidas e Programas:**

As medidas mitigadoras consistem no acompanhamento e direcionamento das atividades de supressão de modo a evitar interferências em áreas não autorizadas, no âmbito do Programa de Controle da Supressão da Vegetação, assim como as ações de compensação florestal (Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP).

### 10.2.2.2. Interferência em Unidades de Conservação e Outras Áreas Protegidas

- **Fase:** Implantação/Operação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Supressão da vegetação; Limpeza e remoção de solo superficial e nivelamento; Terraplenagem; Abertura de acesso viário ao canteiro de obras / Remoção da vegetação e alteração do uso do solo em áreas protegidas.
- **Elemento Ambiental Impactado:** Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas.
- **Caracterização do Impacto:**

A implantação do gasoduto no meio terrestre encontra-se em Zonas de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar e do Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ) e próxima à RPPN Carbochloro. Ao longo da faixa de domínio não se observam fragmentos importantes de Mata Atlântica nem conectividade de habitats com as unidades de conservação integral presentes na AID ou All. No largo do Caneú, o terminal marítimo se localiza dentro dos limites da APA Santos-Continente.

A ADA também coincide em parte com a Zona de Amortecimento e Conectividade da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e atravessa um trecho da Zona de Preservação Ecológica (ZPE) de Cubatão. Os locais atingidos apresentam-se bastante alterados pelos usos predominantemente industriais e por obras de infraestrutura viária, de drenagem e portuária.

Por fim, o empreendimento resultará também na interferência direta sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs) distribuídas nas formações nativas, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágios inicial e médio e em demais categorias como Vegetação Higrófila, Vegetação Antropizada e Uso Industrial totalizando 4,78 hectares de intervenção em APP.

As Áreas de Preservação Permanente correspondem a áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, onde a interferência só é permitida nos casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental previstas pela Lei 12.651/2012. No caso do projeto em análise, este se enquadra como de utilidade pública, por constituir uma obra de infraestrutura de energia.

▪ **Avaliação do Impacto:**

Este impacto abrange a ADA e indiretamente a AID, sendo negativo. De origem direta e indireta, decorrendo sobretudo do impacto de perda de cobertura vegetal e suas consequências. Sua duração é permanente, sendo irreversível. A temporalidade é imediata para as intervenções diretas na ADA. A espacialização é dispersa pela AID. A magnitude do impacto é pequena tendo em vista a área afetada em relação à extensão da AID. A relevância foi considerada média em função da descaracterização dos ambientes das áreas afetadas, não sendo esperadas efeitos significativos nas unidades de conservação integral que se encontram distantes e desconectadas. A significância foi considerada média, dada a importância das Áreas de Preservação Permanente para conservação da diversidade e dos recursos hídricos.

▪ **Medidas e Programas:**

As medidas mitigadoras relacionam-se ao Programa de Compensação Ambiental, com destinação de recursos a uma ou mais Unidades de Conservação afetadas, além das ações do Programa de Controle da Supressão de Vegetação e do Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP.

### 10.2.2.3. Interferências sobre a Fauna Terrestre

- **Fase:** Implantação e operação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Supressão da Vegetação (Áreas de apoio para a máquina de furo e TAIM, Área do *City Gate*); Abertura de acesso viário ao canteiro de obras; Limpeza do terreno e nivelamento; Implantação das áreas de apoio para o furo direcional; Abertura de vala quando utilizado o método destrutivo; Retirada e disposição dos resíduos de escavação / Remoção da vegetação e do solo superficial / Emissão de ruídos e vibrações;

Implantação das áreas de apoio e canteiros de obras (Gasoduto Terrestre e *City Gate*) e sua Desmobilização; Obras civis / Geração de resíduos sólidos;

Movimentação de veículos e máquinas durante a implantação; Movimentação de embarcações durante a operação; Operação das estruturas *offshore* (Terminal GNL) / Emissão de ruídos e vibrações; Iluminação artificial; Tráfego de veículos, máquinas e embarcações.

- **Elemento Ambiental Impactado:** Fauna terrestre e semi-aquática.

- **Caracterização do Impacto:**

A fauna terrestre e semi-aquática poderá ser impactada devido ao seu deslocamento errático, injúria ou óbito, sendo estes fatores ocasionados principalmente pela supressão de vegetação, geração de resíduos sólidos, emissão de ruídos e vibrações, tráfego de veículos, máquinas e embarcações. Tais ações são provenientes das fases de implantação e operação do empreendimento e poderão derivar, em primeira ordem, em acidentes de ferimentos e mortes com a fauna do entorno, e em alterações ecológicas depreciadoras na comunidade ao longo prazo.

O solo superficial é hábitat de inúmeros organismos vertebrados e invertebrados os quais perderão seus hábitats e abrigos com sua remoção por ocasião das obras de implantação do gasoduto do Reforço Estrutural de Suprimentos de Gás da Baixada Santista, sobretudo a fauna de menor mobilidade. Esses animais exercem importância ecológica na ciclagem de nutrientes e como fonte de alimento para outras espécies.

As espécies de invertebrados terrestres e pequenos vertebrados de hábitos arborícolas, escansoriais e bromelícolas (associados à fitotelmatas), ou seja, aquelas com menor mobilidade e capacidade de efetuar grandes deslocamentos, serão as mais afetadas durante a supressão de vegetação. Cabe ressaltar que os répteis e anfíbios fossoriais, além da baixa mobilidade, podem ser também prejudicados pela dificuldade de visualização das atividades do maquinário utilizado. Em sua maioria, os répteis, mamíferos e as aves de maior porte serão afugentados naturalmente durante as atividades de supressão de vegetação, movimentação de solo e terraplenagem, no entanto, devem-se ressaltar os riscos para seus indivíduos imaturos e juvenis, além das consequências posteriores ao afugentamento destes animais considerando a dinâmica da comunidade como um todo.

A retirada da vegetação leva à ausência de abrigo para os anfíbios anuros, causando exposição direta ao calor, podendo levar indivíduos a óbito. No caso das aves, a retirada de árvores e a

ocupação de planícies de marés reduz a disponibilidade de habitats essenciais para alimentação, construção de ninhos e áreas de repouso.

O aumento da circulação de veículos e máquinas ocasionados pelas obras e a circulação de veículos e embarcações, transporte e descarga de insumos durante sua operação aumenta a emissão de ruídos e vibrações, causando perturbação e afugentamento da fauna silvestre residente da área do entorno do empreendimento, afastando as espécies mais sensíveis às perturbações sonoras e à presença humana, favorecendo espécies oportunistas, mais tolerantes aos ruídos e vibrações. O tráfego de veículos, máquinas e embarcações aumenta o afugentamento e as chances de acidentes com a fauna nas áreas de influência do empreendimento.

Cabe ressaltar aqui a presença de inúmeras espécies da fauna que possuem hábitos semiaquáticos e são mais sensíveis aos impactos decorrentes do empreendimento, inclusive na sua fase de operação, como já destacado no diagnóstico ambiental os representantes da mastofauna a lontra (*Lontra longicaudis*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), preá (*Cavia aperea*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), da herpetofauna jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), espécie de tartaruga marinha de possível ocorrência para a região do empreendimento, e da avifauna como o guará (*Eudocimus ruber*), savacu-de-coroa (*Nyctanassa violácea*), trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acufavidus*), talha-mar (*Rynchops niger*), gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*) e gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*). Tais espécies se utilizam dos peculiares ambientes de planícies de marés, bancos de sedimentos, áreas de Manguezais e Florestas de Terras Baixas para manutenção e conservação de suas populações, desenvolvendo atividades de forrageio e reprodução nestes ambientes. No caso das aves, não apenas as espécies residentes utilizam tais locais como parte de sua área de vida, mas também as aves migratórias de longas distâncias, que se utilizam destes locais para alimentação e descanso, sendo de grande importância para manutenção do seu ciclo de vida e, conseqüentemente, de suas populações, podendo citar maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), maçarico-solitário (*Tringa solitária*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-pintado (*Actitis macularius*) e batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*).

Cabe ressaltar ainda que o largo do Caneú está inserido numa área considerada prioritária à conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha no Brasil do complexo estuarino de Santos - Cubatão, por ser utilizado como sítio reprodutivo de diversas espécies de aves aquáticas, além de propiciar locais de descanso e forrageio a aves limícolas migrantes neárticas, conforme literatura consolidada (OLMOS; SILVA e SILVA, 2003).

- **Avaliação do Impacto:**

A interferência sobre a fauna terrestre ocorrerá principalmente na ADA (onde será efetuada a supressão de vegetação) e afetará a AID, podendo ter eventuais reflexos indiretos na AII. A implantação do terminal marítimo de GNL no largo do Caneú levará a uma redução de área da planície de maré e a operação interferirá no uso das áreas vizinhas pelas aves, dentre elas espécies migratórias vindas do sul e do norte que utilizam a área da ADA e AID para alimentação e descanso. O impacto sobre a fauna é de natureza negativa, uma vez que inclui a perda de indivíduos da fauna, perturbação e afugentamento, além de alterações na dinâmica da comunidade local. Sua origem é direta ocasionada por perda da vegetação e de hábitat e indireta por perturbação ocasionada por ruídos e vibrações. Sua duração é permanente e irreversível quando se considera a perda de hábitat na área do terminal marítimo e nas áreas atingidas pela supressão de vegetação nos locais de implantação do gasoduto e *City Gate*, sendo temporário e reversível nos locais de apoio às obras. Durante a operação do píer de GNL os ruídos e vibrações são permanentes, bem como a movimentação de embarcações as quais causam afugentamento e perturbação da fauna terrestre e semi-aquática, sobretudo das espécies que utilizam o largo do Caneú para alimentação e reprodução. Sua ocorrência é imediata com as obras de implantação e de médio / longo prazo às ações desenvolvidas durante a operação. O impacto é disperso uma vez que a fauna terrestre local, sobretudo a avifauna, utiliza outras áreas do estuário como sua área de vida, que poderão ser pressionadas. A magnitude do impacto foi considerada pequena considerando a extensão das áreas de vida afetadas em relação às mesmas existentes na AID para o meio biótico. Considerando a ocorrência de espécies raras, sensíveis, endêmicas, migratórias e/ou ameaçadas de extinção na ADA e AID; a relevância é alta. Portanto, o impacto foi classificado como de média significância.

- **Medidas Mitigadoras:**

Para a minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle da supressão vegetal realizando-se o afugentamento e resgate da fauna existente; ações de educação, sensibilização ambiental e sinalização de advertência quanto aos perigos de acidentes com a fauna durante as fases de implantação e operação; medidas de gerenciamento de resíduos sólidos; medidas de controle do tráfego; monitoramento ambiental ao longo prazo dos grupos considerados bioindicadores e compensação ambiental.

Alguns Programas Ambientais podem contribuir para a minimização deste impacto, tais como: Programa de Controle da Supressão da Vegetação (Subprograma de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna); Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre (Subprogramas específicos para cada grupo bioindicador); além

de ações que tangem o Plano de Controle Ambiental das Obras (resgate de fauna durante a execução das obras); a Compensação Florestal; o Programa de Monitoramento de Ruído.

Deve-se ressaltar que no Plano de Controle Ambiental das Obras estão previstas ações de resgate da fauna durante a fase de obras, as quais preveem a obtenção de Autorização Ambiental e capacitação de pessoal para o resgate e relocação de espécimes da fauna que porventura possam retornar à área que anteriormente se constituía em seu hábitat ou demais espécimes em trânsito pelo local.

#### 10.2.2.4. Alterações nas Comunidades Aquáticas

- **Fase:** Implantação e Operação.
  
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:**
  - Dragagem / Ressuspensão de sedimentos, risco de vazamento de produtos oleosos;
  
  - Circulação e operação de embarcações e máquinas (*offshore*) / Risco de vazamento de produtos oleosos; ressuspensão do sedimento;
  
  - Construção do Terminal GNL; Implantação das áreas de apoio / Ressuspensão de sedimentos, emissão de ruídos e vibrações e disponibilização de substrato de ocupação.
  
  - Supressão da Vegetação, limpeza do terreno e nivelamento / Carreamento de sólidos para coluna d'água.
  
  - Execução do Furo direcional, alargamento do furo, puxe de coluna de tubos e Fechamento dos tie in / Ressuspensão de sedimentos, emissão de ruídos e vibrações e geração de resíduos sólidos e efluentes.
  
  - Operação das estruturas *offshore* (Terminal GNL), movimentação de embarcações e regaseificação do GNL / Lançamento de efluente térmico, Ressuspensão do sedimento.
  
- **Elemento Ambiental Impactado:** Biota aquática.

- **Caracterização do Impacto:**

O impacto de alterações nas comunidades aquáticas decorrerá das atividades de construção e operação do terminal marítimo de GNL.

Durante as obras de implantação do píer haverá a dragagem de aprofundamento a qual ocasionará a perda direta de organismos bentônicos e alterará localmente a conformação de fundo do estuário, influenciando na composição e no comportamento das espécies. Também haverá a ressuspensão de sedimentos e perdas de insumos utilizados na construção, com consequente aumento da turbidez e de nutrientes na coluna d'água. Como a caracterização dos sedimentos a serem dragados indicaram baixas concentrações de metais e HPA, não se espera alterações significativas na qualidade das águas quanto a estes contaminantes. As comunidades aquáticas respondem diferentemente a essas alterações, sendo as espécies mais sensíveis ou com faixas de tolerância mais estreitas as mais afetadas. Por outro lado, as espécies oportunistas ou mais tolerantes às alterações na qualidade da água podem se beneficiar de algumas dessas modificações, vindo a atingir altas abundâncias.

A implantação de estruturas de sustentação (píer de GNL) irá disponibilizar estruturas aptas à incrustação de organismos bentônicos não existentes na área anteriormente. Consequentemente, o aumento dessa diversidade pode atrair peixes e outros recursos pesqueiros de interesse comercial, como *Centropomus parallelus* (robalo-peva) e *Centropomus undecimalis* (robalo-flecha), que são atraídos aos substratos consolidados. O aumento dos recursos pesqueiros associados a essas estruturas também pode atrair a comunidade de pescadores locais.

Os ruídos e vibrações ocasionados pela operação do FRSU, bem como a maior movimentação de navios, poderão perturbar e afugentar organismos aquáticos como peixes e tartarugas. Ao serem afugentados, os organismos se deslocam para áreas adjacentes podendo aumentar a competição por recursos nessas áreas.

O aumento da circulação de embarcações, somado a implementação de novos habitats de ocupação, podem auxiliar na introdução (via embarcação) e estabelecimento (via incrustação) de organismos exóticos e invasores. Segundo o informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil (LOPES *et al.*, 2009), ao se introduzir espécies não nativas em novos ambientes, onde as mesmas encontrem ótimas condições ecológicas para o seu estabelecimento, passam ser a principal responsável pela perda da biodiversidade terrestre e aquática, além de apresentar riscos a saúde humana com introdução de vetores de doenças (bactérias, vírus e organismos que apresentem toxinas) no país.

Durante a operação do FRSU está previsto o bombeamento de água estuarina para aquecimento e regaseificação do GNL o que poderá eventualmente ocasionar a sucção de organismos da biota aquática, provocando a perda dos indivíduos no ambiente, sobretudo dos organismos de tamanho

diminuto que passarão pelo gradeamento da tubulação de sucção, como os planctônicos. Essa mesma água bombeada será lançada em temperatura ligeiramente mais fria em relação à captada, podendo ocasionar alterações na estratificação térmica da coluna d'água, alterações na solubilidade de gases e no padrão de composição específica, comportamental e fisiológico das espécies. A estratificação térmica também condiciona a estratificação de populações planctônicas, ocasionando alterações nas dinâmicas e estrutura das comunidades aquáticas subsequentes na cadeia trófica (consumidores primários e secundário) e nas relações ecológicas de competição e uso do espaço.

Cabe destacar que o largo do Caneú, localizado na área de influência direta do empreendimento é caracterizado pela importância no estabelecimento do camarão-branco *Litopenaeus schmitii*, em suas fases de vida mais sensíveis (pós-larval e juvenil) (VETRIA; CPEA, 2014), o qual tem importância econômica para as populações locais (SANTOS et al., 2008), e ecológica como fonte de alimento importante para as comunidades aquáticas. De acordo com estudos realizados na região, no estuário de Santos foi verificado que as áreas rasas localizadas nos largos do Caneú e Santa Rita são os principais locais de ocorrência de pós-larvas e juvenis da espécie, as quais utilizam o estuário para crescimento e amadurecimento sexual.

No que se refere à influência da temperatura para o camarão-branco, diversos estudos evidenciaram que o ciclo de vida e os padrões biológicos desses indivíduos é fortemente influenciado pela temperatura da água (SANTOS et al., 2008; BARIOTO, 2017; COSTA et al. 2007; ABBATEPAULO; 2016).

A alteração da temperatura ao longo da pluma térmica, mesmo que localmente, é um impacto que deve ser considerado e monitorado de forma abrangente para as comunidades aquáticas como um todo, ainda que a diferença de temperatura esperada seja mínima. A modelagem de dispersão da pluma térmica, considerando uma vazão de lançamento de aproximadamente 10.000 m<sup>3</sup>/h, indicou uma diferença máxima de -0,16 °C, no verão, numa distância de até 730,0 m e de -0,09 °C, numa distância de até 392 m no inverno, conforme indicado nas Figuras 10.2.2.4-1 e 10.2.2.4-2 abaixo.

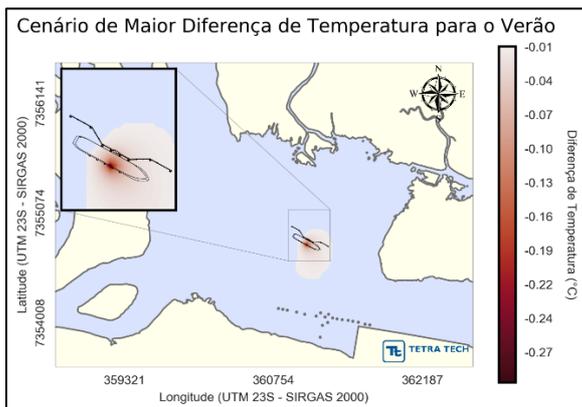


Figura 10.2.2.4-1. Comportamento da pluma térmica durante o período de verão.

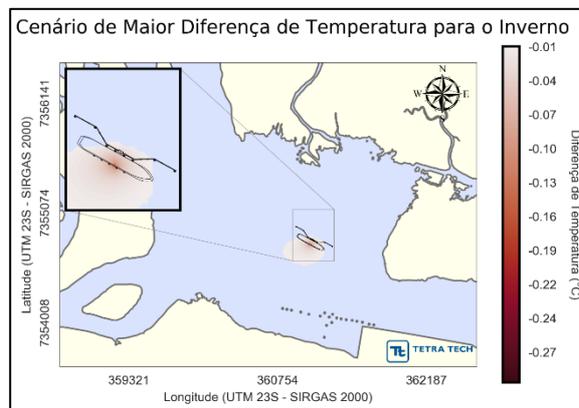


Figura 10.2.2.4-2. Comportamento da pluma térmica durante o período de inverno.

- **Avaliação do Impacto:**

Durante a implantação e operação do empreendimento o impacto sobre as comunidades aquáticas será de natureza negativa, pela perda de indivíduos alterações na qualidade da água, podendo provocar desequilíbrios ecológicos e fisiológicos na comunidade aquática. A área do impacto abrangerá a porção da ADA e da AID situadas na região do largo do Caneú e se estendendo por parte do estuário. Sua origem é direta por ser decorrente das atividades de dragagem e sucção de organismos e indireta quando causada pelo impacto de alteração na qualidade e temperatura da água. A duração desse impacto é temporária durante as obras de implantação, e permanente durante a operação quando se considera o lançamento de água fria, bem como com a incrustação de organismos aquáticos. Sua temporalidade é imediata e espacialização localizada quando no caso da dragagem e de curto e médio prazo quando se considera alterações na qualidade da água. É disperso, considerando o dinamismo das marés no ambiente estuarino.

A potencial introdução de espécies exóticas e invasoras para águas nacionais pode ser considerada um impacto irreversível. Quanto ao lançamento do efluente térmico o impacto é permanente enquanto o FSRU operar, no entanto, é um impacto reversível se a operação cessar.

Visto o conjunto de atividades de implantação e operação do empreendimento e principalmente com relação ao volume bombeado e lançado em temperaturas mais frias, esse impacto foi considerado de grande magnitude. Sua relevância também é grande, devido principalmente por ocorrer em área de crescimento e alimentação de camarão-branco (*Litopenaeus schmitzi*), ao aumento do risco de introdução de espécies exóticas e às alterações no habitat aquático.

Logo, a significância do conjunto destes impactos nos ambientes aquáticos pode ser considerada Alta para o atual empreendimento.

▪ **Medidas Mitigadoras:**

Para minimização deste impacto, são indicadas ações de monitoramento da qualidade das águas e das comunidades aquáticas, gerenciamento de efluentes e resíduos sólidos e o estabelecimento de diretrizes e check-list para inspeção prévia das embarcações (água de lastro).

Deve ser monitorada de forma específica a comunidade do camarão-branco *Litopenaeus schmitii*, durante a fase de implantação e operação, devido sua importância como recurso alimentar na cadeia trófica do estuário, bem como seu alto valor socioeconômico regional.

Da mesma forma, visto a importância no controle de espécies exóticas, invasoras, e introduzidas, sugere-se um acompanhamento das comunidades incrustantes, de modo a averiguar sucessão ecológica da ocupação de substrato, bem como o conhecimento das espécies e sua abundância nos novos habitats introduzidos, dando ênfase no monitoramento de espécies que possam vir a ser introduzidas, para que haja medidas de controle e intervenção, se necessário.

Sugere-se, desta forma, a implementação do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, incluindo um Programa de Monitoramento do *Litopenaeus schmitii* e um Programa de Monitoramento das Comunidades Incrustantes. Estes programas devem ser realizados conjuntamente com programas de monitoramento referentes à qualidade de águas superficiais e sedimentos.

### 10.2.3. Meio Socioeconômico

#### 10.2.3.1. Geração de Expectativas na População

- **Fase:** Planejamento e Implantação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Divulgação do empreendimento / Circulação informal de informações sobre o empreendimento e movimentação de pessoas na região associadas às atividades de planejamento.
- **Elemento Ambiental Impactado:** População e Qualidade de vida.
- **Caracterização do Impacto:**

A notícia, formal ou informal, da implantação de qualquer empreendimento numa determinada região pode gerar expectativas na população de natureza e magnitude diversas. A geração de expectativas na comunidade tem o seu caráter negativo diretamente associado à distância que se

cria entre a imagem que a sociedade tem do empreendimento e de suas consequências e a realidade objetiva de ambos. Disto surgem dois riscos que, quando materializados, geram angústia, estresse e conflitos: de um lado, o risco de ocorrência de impactos negativos decorrentes do empreendimento (p. ex. aumento da poluição, aumento do tráfego, atração de população e suas consequências); e, de outro lado, o risco da frustração pela não realização integral dos benefícios esperados (p. ex. geração de empregos, medidas compensatórias, benefícios diretos da atividade econômica).

A geração de expectativas na população ocorre de modo sistemático a partir das primeiras ações de divulgação da intenção de implantar um empreendimento de porte. Este processo tende a adquirir intensidade progressivamente maior na medida em que avança o licenciamento ambiental (com a divulgação dos estudos ambientais e realização de audiências públicas) e o início das obras.

A divulgação da instalação de um grande empreendimento gera expectativas e percepções variadas nas populações locais. Em função de suas visões de mundo, posicionamentos e interpretações diversas, os cidadãos e grupos sociais locais associam suas expectativas com maior intensidade aos aspectos entendidos como positivos ou negativos da instalação do projeto.

A notícia da implantação de um empreendimento simboliza uma melhoria na qualidade de vida e desenvolvimento socioeconômico, canalizando as expectativas da população local no sentido de possíveis melhorias, seja na oferta de empregos, seja na ampliação de oportunidades de negócios.

Entretanto, na medida em que esta expectativa não se realiza dentro dos padrões esperados pela comunidade, gera-se uma crise de confiança e aumento de conflitos com o empreendimento e empreendedor.

Por outro lado, as expectativas negativas na comunidade podem ser motivadas por diversos fatores como: desconhecimento do empreendimento, desconfiança da informação que já obteve e experiência negativa com o próprio empreendedor ou com outros empreendimentos similares. É importante ressaltar que o empreendimento em análise se trata de um terminal que será implantado dentro da área do porto de Santos, já bastante alterada pelo processo histórico de desenvolvimento econômico brasileiro.

Neste sentido, a pesquisa de percepção sócio ambiental realizada junto aos 112 pescadores das comunidades pesqueiras do entorno - Vicente de Carvalho (Guarujá); Portinho (Guarujá); Conceiçãozinha (Guarujá); Ilha Diana (Santos); Santa Cruz dos Navegantes (Guarujá); Vila dos Pescadores (Cubatão); Monte Cabrão (Santos); e São Vicente - indicou a preocupação sobre a disponibilidade dos estoques pesqueiros, redução de áreas para a realização da pesca e a restrição dos locais de pesca em decorrência dos riscos de acidentes ambientais, aumento da poluição, realização de dragagens e a presença de inúmeros terminais portuários.

Alguns entrevistados indicaram que a instalação de um terminal de gás no estuário de seria bom para economia da região, pois pode favorecer a geração de empregos, favorecer o progresso da

região e ampliar o abastecimento de gás, ainda que essas alterações não se traduzam em melhorias para os pescadores.

- **Avaliação do Impacto:**

A geração de expectativas na população é um impacto negativo, em função das incertezas e inseguranças geradas, decorre diretamente da divulgação do empreendimento, imediatamente após o início do planejamento. Entretanto, apresenta caráter temporário e imediato, se dissipando à medida que a implantação do empreendimento se concretiza, e reversível pela adoção de medidas voltadas ao esclarecimento da população.

Pelas características do empreendimento, ocorrerá na área de influência direta. Sua magnitude pode ser considerada média, mesclando-se aos diversos outros empreendimentos em implantação; sua relevância é pequena e a significância baixa.

- **Medidas e Programas:**

Como medidas mitigadoras, propõe-se um Programa de Comunicação Social, que deverá ser desenvolvido com foco na divulgação adequada das informações relativas ao empreendimento em si, cronograma de implantação, seus impactos e oportunidades, e por outro lado, colher informações da população relativas às suas expectativas e anseios, identificando o que pode ser atendido pelo empreendimento ou ainda pelo poder público, assim como as parcerias possíveis.

### 10.2.3.2. Mobilização e desmobilização da mão de obra

- **Fase:** Implantação e Operação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Mobilização e desmobilização da contratação de mão de obra / Geração de empregos e desemprego.
- **Elemento Ambiental Impactado:** População e qualidade de vida e Emprego e renda
- **Caracterização do Impacto:**

Na fase de implantação, que terá duração prevista de 12 meses, sendo 10 meses de obras, serão gerados cerca de 205 empregos diretos no pico das atividades de construção civil e montagem dos equipamentos do novo empreendimento.

Na fase de operação e manutenção do empreendimento estima-se a geração de 72 postos de trabalho referentes à tripulação do FSRU, ou seja, mão de obra específica para a operação do terminal. Desta forma, não é prevista a geração de postos de trabalho como capacidade de absorver mão de obra local para a operação do empreendimento.

Pela alta complexidade do empreendimento a mão de obra prevista para a fase de implantação será especializada e diversificada. Para implantação do terminal estima-se um pico de 55 colaboradores, conforme distribuição apresentada ao longo dos 10 meses de obras no histograma da Figura 10.2.3.2-1.

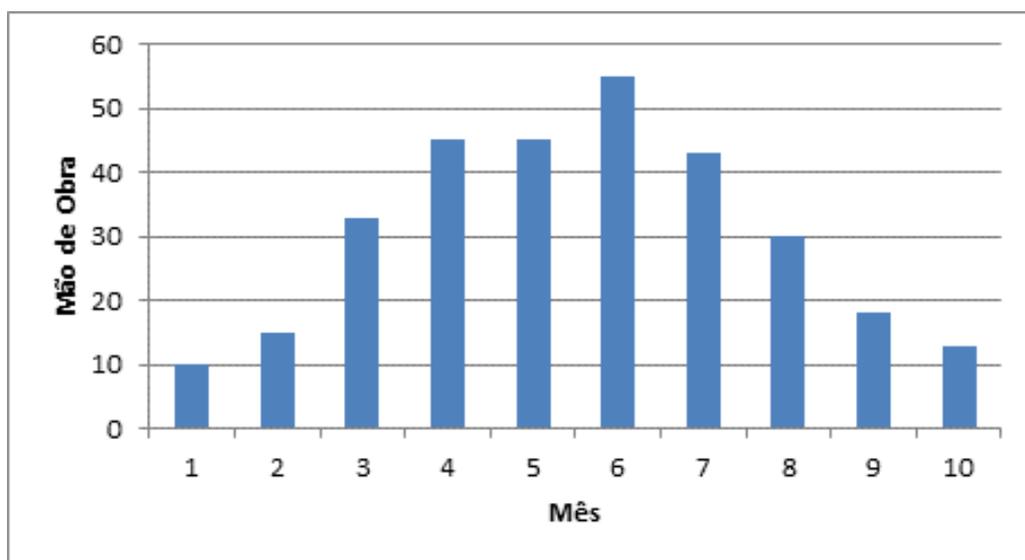


Figura 10.2.3.2-1: Histograma de Mão de Obra (direta e indireta) - Terminal de GNL.

Fonte: Pöyry Tecnologia

Já para a construção do gasoduto, durante as obras, será utilizada mão de obra disponível na região, composta por subcontratados e contratados temporários. Estima-se um pico de 150 colaboradores para implantação do gasoduto

Tendo em vista as características da mão de obra necessária para implantação do empreendimento, bem como a origem regional desses profissionais, não serão disponibilizados alojamentos no canteiro de obras. Os trabalhadores residentes na AID ou em cidades próximas serão transportados para as frentes de obra por ônibus próprios das empreiteiras.

De maneira geral, os postos de trabalho requerem um nível de escolaridade mediano, concentrado nos níveis fundamental e médio, mas requerem alguma qualificação profissional, devendo esta ser avaliada em relação à disponibilidade local e à demanda deste empreendimento.

Durante a fase de operação, os postos de trabalho gerados são apenas os referentes à tripulação para operacionalização do terminal, ou seja, mão de obra específica para a operação do terminal. Desta forma, não é prevista a geração de postos de trabalho como capacidade de absorver mão de obra local.

Toda a operação do Gasoduto e do *City Gate* deste empreendimento será feita por funcionários da COMGÁS alocados remotamente na sala de controle localizada no Centro Operacional (CORMSP) em São Paulo, ou funcionários sediados nas bases que a companhia mantém espalhada em sua área de concessão. Para as atividades de inspeção, manutenção preventiva e corretiva, durante a fase de operação do duto, serão alocados aos serviços membros da equipe de manutenção da COMGÁS ou de empresas por esta contratada.

A contratação da mão de obra, tanto na fase de implantação como na fase de operação, poderá ser conduzida diretamente pelo empreendedor ou por empreiteiras e demais empresas subcontratadas. De qualquer forma, sempre que possível serão priorizados profissionais da região.

#### ▪ **Avaliação do Impacto:**

A geração de empregos, tanto na fase de implantação como de operação, é um impacto positivo para a região, decorrente diretamente da atividade – obras ou operação – concomitantemente ao seu início. Ocorre de maneira regional na área de influência do empreendimento, sendo temporário, na fase de implantação e permanente, na fase de operação.

Na fase de implantação, quando serão abertos cerca de 205 postos de trabalho, ao longo de 10 meses, o impacto será de média magnitude e relevância, e de média significância no contexto regional.

A desmobilização da mão de obra, quando do final da fase de implantação, caracteriza-se por um impacto negativo e temporário. De média magnitude e relevância, e de média significância no contexto regional.

- **Medidas Mitigadoras:**

Para mitigação deste impacto recomendam-se medidas de capacitação de mão de obra, direcionado a população da AID, para garantir melhores oportunidades de emprego, tanto na fase de implantação como de operação. Essas medidas são apresentadas no Programa de Qualificação da Mão de Obra e serão detalhadas na fase de solicitação da Licença de Instalação.

### 10.2.3.3. Alterações no uso do solo

- **Fase:** Implantação/operação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Construção e Operação do Píer do terminal GNL; Supressão da Vegetação; Implantação das áreas de apoio e canteiro de obras; Execução do Furo direcional e Abertura de vala (para implantação do gasoduto marítimo e terrestre); obras civis (*City Gate*) / Alteração da paisagem
- **Elemento Ambiental Impactado:** Uso do solo e Paisagem.
- **Caracterização do Impacto:**

A forma de ocupação e uso do solo poderá ser alterada diretamente pela implantação e operação das estruturas e instalações do empreendimento.

Na fase de instalação, haverá a estruturação do canteiro de obras, local onde se está prevista a execução das atividades de apoio técnico e administrativo ao desenvolvimento das obras de implantação do empreendimento.

Além dessas atividades, o canteiro de obras prevê áreas de estocagem de materiais de construção e áreas de vivência com os serviços necessários para oferecer bem-estar aos colaboradores, como vestiários, refeitórios, outros. Nesses canteiros não haverá dormitórios para colaboradores. Ao final da obra, essas instalações serão desmobilizadas e darão lugar ao *City Gate*.

Para a implantação do gasoduto, os canteiros e áreas de apoio para execução do furo direcional tiveram sua localização pré-definida ao longo do traçado proposto para o gasoduto, sendo necessário, nessas áreas, a adequação do solo para colocação da máquina de furo direcional e depósito de alguns materiais de apoio.

Na mobilização do canteiro de obras e áreas de apoio serão implantados vias e pátios, sendo providenciada a limpeza do terreno, a compactação do solo e execução de camada final em

cascalho. Essas vias e pátios deverão ser mantidos em boas condições de uso até o final das obras, ressaltando-se que após o término das obras, o canteiro será imediatamente desmontado e desmobilizado.

Ressalta-se que para todas as supressões e intervenções serão solicitadas as devidas autorizações ambientais com quantitativo e laudo com levantamento detalhado da vegetação na fase de solicitação de licença ambiental de instalação (LI). Estas áreas serão definidas e confirmadas sempre buscando a menor área necessária para execução das atividades, com o menor impacto ambiental possível.

De forma definitiva, as maiores interferências no uso e ocupação no solo serão no estuário do Porto de Santos, que passará a contar com uma nova estrutura, na forma de um Terminal *Offshore* e nas áreas de instalação das estruturas marítimas e terrestres de transporte de gás e ponto de entrega – *City Gate*.

Destaca-se que tanto as estruturas em ambiente aquático, quanto as terrestres passarão por áreas definidas pelos zoneamentos municipais da AID e contam com as Certidões de Uso e Ocupação do Solo expedidas pelos governos municipais.

Em Cubatão, o gasoduto marítimo e terrestre de escoamento passará sobre as zonas: IP – Interesse Público; ZPE – Zona de Preservação Ecológica (interesse ambiental); ZCS – Zona de comércio e serviços de apoio à indústria, ZI – Zona Industrial.

Já em Santos, a intervenção será pela instalação do Terminal GNL, ocupando estritamente no espelho d'água do estuário santista, em área denominada Largo do Caneú, na Macrozona Insular, adjacente à Zona Portuária I.

A implantação das estruturas que compõem o empreendimento acarretará na alteração da paisagem existente. Cabe observar que a paisagem já é bastante alterada pela atividade do Porto de Santos e o próprio desenvolvimento industrial de Cubatão, entretanto, a passagem do gasoduto na Zona de Preservação Ecológica neste município, consolidará uma alteração da paisagem tratada nos programas de Comunicação Social, Compensação Ambiental e no Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP.

- **Avaliação do Impacto:**

A alteração da forma de ocupação e uso do solo constitui um impacto negativo; direto, localizado, pois decorre da implementação do empreendimento na área da ADA, em Santos e Cubatão. Trata-se de um impacto permanente, imediato e irreversível, podendo ser mitigado pela adoção dos programas ambientais.

Restrito à ADA, mas com reflexos na AID, quando considerada a segurança do gasoduto, apresenta magnitude média, pois compromete outros usos na área, tanto na face aquática quanto na terrestre em decorrência da faixa de servidão, grande relevância e significância alta.

- **Medidas Mitigadoras:**

Para a mitigação deste impacto referente a alteração do uso do solo na ADA do empreendimento, serão propostas medidas de comunicação social, contempladas no Programa de Comunicação Social voltadas a informar a população sobre os efeitos e relevância do empreendimento, restrições de uso na faixa de servidão do gasoduto e nas adjacências do Terminal, além dos programas de Compensação Ambiental e no Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP. Especificamente para a restrição do uso das áreas próximas ao terminal *offshore*, serão propostas medidas mitigadora no Programa de Compensação da Atividade Pesqueira.

#### 10.2.3.4. Dinamização da Economia

- **Fase:** Implantação e Operação.
  
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:**
  - Mobilização e desmobilização da mão de obra / nível de renda disponível na região
  
  - Implantação do canteiro de obras e obras civis / Demanda por produtos e serviços
  
  - Comercialização de produtos / Fornecimento de insumos para consumidores locais e regionais
  
- **Elemento Ambiental Impactado:** Economia local e regional.
  
- **Caracterização do Impacto:**

A contratação de mão de obra, a demanda por serviços de apoio às obras e à operação e a demanda por insumos podem gerar uma elevação do nível de renda disponível na região, incentivando novos negócios e a elevação dos níveis de atividade econômica, especialmente nos municípios da AID por abrigar boa parte da mão de obra e disponibilidade de serviços.

A oferta de postos de trabalho no empreendimento, na fase de implantação poderá resultar em uma elevação da massa salarial na AID, que movimentará atividades de comércio e serviços locais.

Durante a fase de implantação, as demandas por insumos relacionados à construção civil e montagem provavelmente serão supridas por outras regiões com *expertise* nas demandas oriundas deste empreendimento, sobretudo no fornecimento de equipamentos. Contudo, todas as demandas por serviços básicos como alimentação, transportes, hospedagem, abastecimento de combustível, materiais de consumo (escritório, banheiros, refeitórios, limpeza em geral, etc.) recairão na AID.

Em Santos, dada sua condição de polo regional, com uma rede de comércio e serviços estruturada e consolidada, que movimenta parcela significativa da economia regional, os impactos serão expressivos. É provável que o abastecimento de produtos e serviços mais sofisticados seja atendido pela rede ali existente, compatível com o porte da cidade.

Já Cubatão, apesar de relevância econômica, ainda carece de uma rede de serviços de apoio estruturada.

Na fase de operação, com maior disponibilidade de gás na região, será possível atrair outros empreendimentos e atividades industriais e de logística que dependam desta matriz energética, criando as condições favoráveis para a ampliação da economia da região.

- **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo e de expressão na AID. É um impacto indireto, uma vez que é decorrente da elevação da massa salarial e da demanda por insumos e produtos de apoio ao empreendimento e à residência da mão de obra, disperso, irreversível. Sua ocorrência se dá paralelamente à mobilização da mão de obra e demandas por comércio e serviços. Durante a fase de implantação é temporário, de média magnitude e relevância.

Na fase de operação é permanente, de pequena magnitude e relevância, pois não serão gerados postos de trabalhos diretos além da tripulação do FSRU, em função do menor número de postos de trabalho e do nível de demandas também, e de baixa significância no contexto regional. No entanto, no que se refere ao fornecimento de insumos para a geração de energia, é um impacto de médio e longo prazo, média magnitude, grande relevância e alta significância para o desenvolvimento regional.

- **Medidas Mitigadoras:**

Por se tratar de um impacto positivo não se aplicam medidas mitigadoras nem potencializadoras de seus efeitos positivos.

### 10.2.3.5. Aumento da Arrecadação fiscal

- **Fase:** Implantação e Operação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Implantação e operação do empreendimento, comercialização de produtos / incidência de impostos.
- **Elemento Ambiental Impactado:** Finanças Públicas.

- **Caracterização do Impacto:**

As atividades de implantação do empreendimento gerarão a incidência de impostos nas três esferas de governo, em especial na esfera municipal. A principal receita tributária gerada pelo empreendimento, nesta fase, é a arrecadação do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN.

Comparado às demais atividades de implantação e mesmo operação no município, esta arrecadação não será muito significativa, no entanto, sempre representará um aporte adicional de recursos expressivo para os cofres públicos.

Na fase de implantação ocorrerá também um aumento da arrecadação do Imposto Sobre Circulação de Serviços e Mercadorias – ICMS, cuja a arrecadação é realizada pelo Estado de São Paulo. Parte do ICMS é repassada aos municípios por meio de transferências intergovernamentais, a chamada quota parte do ICMS. Entre os critérios considerados no cálculo do valor a ser repassado para os municípios está o valor adicionado municipal, impactando positivamente as receitas orçamentárias municipal e estadual. A ampliação da renda decorrente da geração de empregos e a dinamização da econômica local também afetarão positivamente a arrecadação do ISS e ICMS.

Na fase de operação, a arrecadação de impostos será principalmente de ICMS que deverá incidir sobre a circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte do gás.

A arrecadação de ISS deverá ter uma redução em relação ao período de obras, mas ainda haverá uma arrecadação decorrente de diversos serviços de apoio que poderão ser prestados ao novo terminal, como também relacionado à dinamização da economia.

▪ **Avaliação do Impacto:**

O aumento da arrecadação de impostos é um impacto positivo, indiretamente decorrente das atividades de implantação e operação do empreendimento, de ocorrência imediata em relação ao início destas atividades. Na fase de implantação é um impacto temporário e de efeitos localizados, concentrados principalmente nos municípios da AID; enquanto na fase de operação torna-se permanente. Trata-se, no entanto, de um impacto de média magnitude e relevância, e de média significância no contexto regional.

▪ **Medidas Mitigadoras:**

Por se tratar de um impacto positivo, não são necessárias medidas mitigadoras ou potencializadoras deste impacto, já sendo seus efeitos ampliados pela sinergia encontrada com outros empreendimentos na região.

### **10.2.3.6. Interferência / pressão em infraestruturas, serviços públicos e equipamentos sociais**

- **Fase:** Implantação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Mobilização e Desmobilização da mão de obra / Geração de empregos e desemprego.

- **Elemento Ambiental Impactado:** População e qualidade de vida; equipamentos e serviços públicos.

- **Caracterização do Impacto:**

A mobilização da mão de obra, anteriormente avaliada, tem também um efeito sobre os equipamentos e serviços públicos disponíveis para a população, sendo tanto mais intenso quanto maior for a atração de população.

Para a fase de implantação são esperados até 205 postos de trabalho, no pico das obras, sem potencial de atrair população para a região.

De qualquer forma, parte da demanda dos 205 colaboradores, deverá ser suprida internamente pelo empreendimento, como o atendimento ambulatorial de saúde ou ainda o transporte da mão de obra entre os locais de moradia e trabalho. No entanto, outros serviços mais especializados de saúde, educação, lazer e infraestrutura de saneamento, fornecimento de energia, comunicações deverão ser atendidos pela municipalidade. Entretanto, conforme visto no diagnóstico, os equipamentos e serviços públicos na AID são bastante consolidados com capacidade de atendimento dos profissionais e seus familiares, sobretudo, pois, conforme indicado no capítulo de caracterização do empreendimento, as contratações focarão na mão de obra da população local, e, portanto, residente nesses municípios.

Conforme apontado no diagnóstico socioeconômico, Santos e Cubatão contam com 1647 equipamentos de saúde, incluindo hospitais, policlínicas, locais para exames médicos, dentre outros. E uma oferta de 3,87 leitos hospitalares por 1.000 habitantes em Santos e 1,16 leitos por 1.000 habitantes em Cubatão.

Em relação aos equipamentos de ensinos, incluindo educação básica, fundamental e médio, os municípios da AID somam 402 instituições. Contam ainda com escolas técnicas e instituições de ensino superior.

- **Avaliação do Impacto:**

O aumento da pressão sobre equipamentos e serviços públicos é um impacto negativo e indireto, uma vez que decorre da mobilização da mão de obra. Trata-se, no entanto de um impacto temporário e imediato, restrito principalmente ao período de implantação. Localizado na AID, reversível e com magnitude e relevância pequena, tendo em vista a infraestrutura dos municípios da AID e, portanto, de baixa significância.

- **Medidas Mitigadoras:**

Para mitigar esse impacto e seus efeitos cumulativos é recomendada a oferta de alguns serviços pelo próprio empreendimento (ambulatório próprio e transportes aos funcionários).

Além disto, a implantação do programa de Programas de Comunicação Social, focado na comunicação com os colaboradores reduzirá ainda mais a baixa significância deste impacto detectado.

### 10.2.3.7. Interferência na Atividade Pesca

- **Fase:** Implantação e Operação.
- **Atividades e Processos/ Aspecto Ambiental:** Dragagem; Circulação e operação de embarcações e máquinas (offshore); Construção do Píer do terminal GNL; Execução do furo direcional (implantação do gasoduto marítimo); Operação das estruturas offshore (Terminal GNL) e movimentação de embarcações / restrição de pesca e lançamento do efluente térmico.
- **Elemento Ambiental Impactado:** Comunidades pesqueiras e população e qualidade de vida.

- **Caracterização do Impacto:**

Durante a fase de implantação do Terminal *Offshore* e gasoduto marítimo, haverá movimentação de embarcações/dragas de grande porte, assim como obras para implantação de outras estruturas em ambiente marinho.

Durante o período de obras serão criadas áreas de restrição de pesca, uma vez que haverá movimentação de embarcações, dragagem e atividades construtivas que, de forma mais geral, podem, inclusive, colocar em risco pequenas embarcações e pescadores.

A obra de dragagem pretendida está associada à construção de uma estrutura portuária que contemplará *dolphins* de atracação, *dolphins* de amarração e plataformas de operação todos apoiados em estacas cravadas no leito marinho, estando estes elementos estruturais ligados entre si por passarelas, conforme arranjo fornecido pela COMGÁS. Os *dolphins* de atracação combinados apresentam cerca de 112 metros de comprimento, enquanto que o comprimento total considerando os *dolphins* de amarração é de aproximadamente 405 metros. A distância entre a linha de defensas e a extremidade dos *dolphins* de amarração é de aproximadamente 44 metros. A dragagem prevista é de cerca 1.980.000 m<sup>3</sup>, para garantir o acesso e atracação do navio supridor de GNL (LNGC) e FSRU, cuja profundidade será de 13,75 metros DHN.

A distribuição do gás natural regaseificado no Terminal GNL se dará por meio de gasoduto com trechos submerso/subterrâneo e trechos terrestres em faixa de servidão com uma extensão total de 8.506,25 m. Este gasoduto interligará o Terminal de GNL ao ponto de transferência (*City Gate*) do empreendimento, em Cubatão/SP, onde será feita a transferência de custódia, medição e a odorização do gás natural.

Especificamente na face marítima, o gasoduto deverá contar com dois trechos em que seu traçado será submerso (furo no subsolo para passagem do duto), com uma extensão de 2.832,46 m e 1.013,44 m, respectivamente. Estes trechos serão implantados, por método não destrutivo (MND) com uso de furo direcional com profundidade suficiente para garantir a integridade da tubulação mesmo com as dragagens realizadas no canal.

Durante a fase de implantação do empreendimento, a área de restrição à pesca, corresponderá as imediações da área de dragagem e da instalação do terminal e gasoduto marítimo, cujas áreas comumente apresentam sinalização náutica proveniente da obra de dragagem. Já durante a operação a área de restrição da pesca corresponderá as imediações da área de acesso e a toda estrutura portuária a ser implantada.

A figura 10.2.3.7-1 indica as áreas de restrições à pesca para a fase de implantação e operação, considerando a área de dragagem e instalação dos dutos submersos e também de restrições para a manutenção da segurança da navegação.

Além da área de restrição de segurança, haverá um possível afugentamento de algumas espécies na área de implantação e dragagem, mas em caráter temporário pelo período de obras.

Na fase de operação, haverá o lançamento da água estuarina mais fria que a água do local na zona de mistura, o que poderá ocasionar alteração na estratificação térmica em parte da coluna d'água, alteração na solubilidade de gases e no padrão de comportamento fisiológico das espécies (respiração, por ex.). A temperatura da água limita ou acelera o crescimento dos organismos e interfere nos processos reprodutivos (RAJAGOPAL et al, 2012). A modelagem de dispersão da pluma térmica, considerando uma vazão de lançamento de aproximadamente 10.000 m<sup>3</sup>/h, indicou uma diferença máxima de -0,16 °C, no verão, numa distância de até 730,0 m e de -0,09 °C, numa distância

de até 392 m no inverno.

Não são esperadas alterações significativas na temperatura da água e conseqüentemente sobre os principais recursos pesqueiros estuarinos, uma vez que a variação de temperatura observada na modelagem supracitada é semelhante à variação natural sazonal na temperatura da água, bem como a área de abrangência da pluma não atinge grandes distâncias. Entretanto, é um impacto considerado de alta significância tanto pela importância ecológica estuarina como pela questão socioeconômica atrelada a recursos alimentares. Sendo assim, deve ser monitorado, visto que o Largo do Caneú e imediações (ex. Largo de Santa Rita) são áreas importantes para algumas espécies, como visto na avaliação de impactos para o meio biótico.

Segundo os dados apurados para o diagnóstico da atividade pesqueira, os locais de pescaria mais utilizados no estuário pelos pescadores artesanais é o estreito (10%), costeira (10%) e o estuário (9%) descrito sem ponto definido. Foram incluídas nesta amostra os entrevistados das comunidades de Vicente de Carvalho, Portinho, Conceiçãozinha, Santa Cruz dos Navegantes, no município do Guarujá; Ilha Diana e Monte Cabrão em Santos, Vila dos Pescadores em Cubatão e São Vicente.

O produto proveniente da atividade pesqueira nas comunidades do estuário de Santos e São Vicente são na maioria das vezes destinadas para venda, mas também é usado para consumo próprio. As comunidades de Vila dos Pescadores, Santa Cruz dos Navegantes e Monte Cabrão são as comunidades com uma priorização maior na venda do produto capturado.

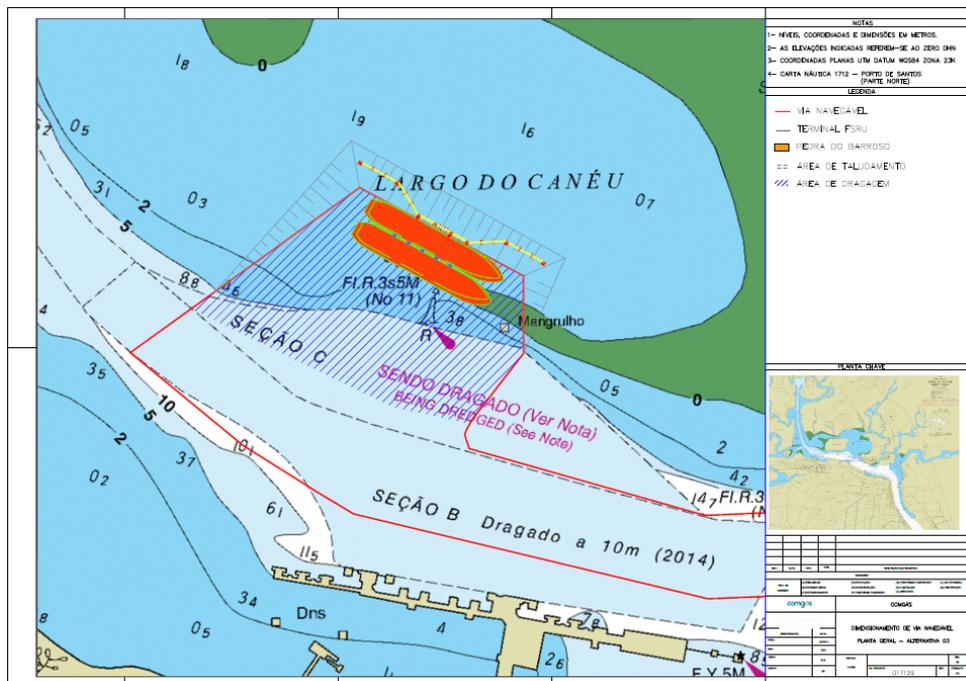


Figura 10.2.3.7-1: Área do empreendimento com a área de dragagem (hachurado azul) e talude (linhas cinzas), as quais devem ser consideradas como de restrição a pesca durante a implantação do empreendimento.

O pescado comercializado pelos pescadores artesanais do estuário tem variações de preço por localidade e por espécies. O robalo é vendido entre R\$ 20,00/kg e R\$ 32,00/kg, sendo os maiores valores encontrados em Portinho (Guarujá) e São Vicente. A corvina é vendida entre R\$ 5,00/kg e R\$ 20,00/Kg, sendo os maiores valores encontrados em Portinho e Vicente de Carvalho (Guarujá). Já o Parati é vendido entre R\$ 3,00/kg e R\$ 12,00/kg, sendo os maiores valores encontrados em Portinho e São Vicente.

A figura 10.2.3.7-2 indica os pontos pesqueiros georeferenciados no estuário de Santos e São Vicente.

▪ **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato e irreversível, pois está relacionado a colocação de estruturas permanentes, representadas pelo terminal e gasoduto marítimo, que impõe restrições à livre circulação dos pescadores para a manutenção da atividade pesqueira, bem como controles de segurança na navegação.

Pela característica do componente social afetado, o impacto é de grande magnitude e relevância e, portanto, significância alta.

A intensa movimentação de embarcações e terminais portuários no Porto de Santos, tanto na margem esquerda quanto direita, somado ao empreendimento em questão, amplia a área de restrição de pesca, restringindo a prática da pesca artesanal pelas comunidades do entorno, fazendo

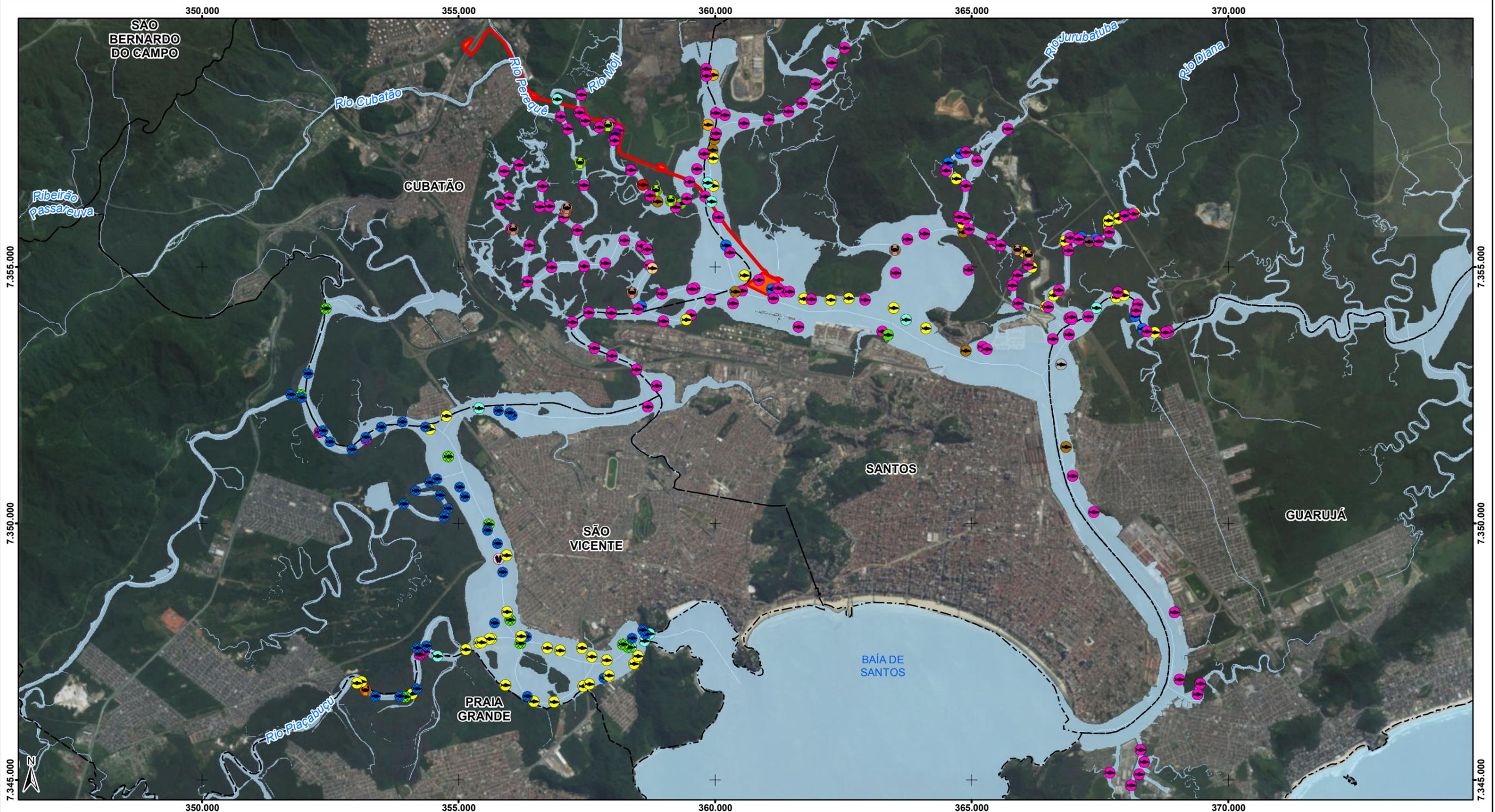
com que os mesmos realizem maiores deslocamentos até outros pesqueiros.

▪ **Medidas e Programas:**

A definição de faixa de segurança do gasoduto marítimo durante a implantação das estruturas de sinalização marítima, bem como o atendimento às exigências de manobrabilidade e de segurança do tráfego aquaviário são exigências legais, previstas na NORMAM 17 e na Lei Federal nº 12.815/2013, além de outros diplomas legais específicos que serão oportunamente considerados quando da implantação.

Entretanto, além de garantir a segurança dos usuários desta área de intervenção, será necessário desenvolver o Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira que deverá estabelecer estreita parceria com o Programa de Comunicação Social.

Ambos os programas deverão criar condições para a manutenção do direito à ampla informação, por meio de canais e formas de comunicação específicos para os pescadores da ADA e AID observando a inclusão de orientações quanto às restrições das áreas de pesca, de forma a evitar possíveis conflitos e garantir a segurança dos pescadores, mas também instituir mecanismos de melhoria das atividades pesqueiras.



- Legenda**
- Curso d'água
  - Corpo d'água
  - Limite Municipal
  - ADA - Área Diretamente Afetada
- Colônia de Pesca Z-1,Z-3 e Z-4**
- Espinhel de Siri
  - Gerivá
  - Ostra
  - Puçá
  - Rede de Cerco
  - Rede de Cerco/Caceio
  - Rede de Cerco/Espera
  - Rede de Cerco/Gerivá
  - Rede de Espera
  - Tarrafa
- Tipo de Pesca**
- Caceio
  - Caranguejo
  - Coletor de Caranguejo
  - Cerco Fixo
  - Coletor de Marisco
  - Emalhe
  - Emalhe- cerco
  - Emalhe- espera
  - Espinhel



Escala gráfica  
Escala numérica 1:75.000  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, fuso 23K

\*Fontes:  
1 - CPEA (2018).

<b>EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>					
Projeto		<b>Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista, de responsabilidade da COMGAS/Distribuidora de Gás Participações S.A</b>			
Mapa		<b>PONTOS PESQUEIROS GEOREFERENCIADOS NO ESTUÁRIO DE SANTOS E SÃO VICENTE</b>			
Município (s)		<b>Santos, SP</b>		UGRHI	<b>07 - Baixada Santista</b>
				Tipo	<b>Licença Prévia</b>
Desenho	Escala	Tamanho	Versão	Responsável Técnico pela Cartografia	
<b>3294_10.2.3.7-2_AIA_01_R0</b>	<b>1:75.000</b>	<b>A3</b>	<b>R0</b> <b>14/abr/2018</b>	<b>Joseane Urgnani</b> <b>joseane.urnani@tetrattech.com</b>	

### 10.3. SÍNTESE DOS IMPACTOS

A identificação e análise dos impactos decorrentes da implantação e operação do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista apontou como impactos de **alta significância** aqueles associados às interferências sobre o meio biótico, durante a implantação e operação. Estes impactos são:

- Alterações nas comunidades aquáticas: as diferentes fases do empreendimento podem resultar em aspectos negativos para as comunidades aquáticas, seja por dragagem de organismos bentônicos e planctônicos como por alterações na qualidade da água resultando em modificações na estrutura e composição das comunidades aquáticas, além de poder haver incremento em espécies invasoras. No entanto, a disponibilização de substratos consolidados poderá incrementar a biodiversidade local com atração de espécies de interesse pesqueiro como o robalo, por exemplo. Por outro lado, o ruído e a vibração da operação do FSRU poderá afugentar e perturbar os peixes na região da ADA, bem como o lançamento de efluente térmico poderá afetar diretamente as populações de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), podendo também afetar a distribuição vertical das comunidades planctônicas. Visto o conjunto de atividades de implantação e operação do empreendimento e principalmente com relação ao volume bombeado e lançado em temperaturas mais frias, esse impacto foi considerado de grande magnitude. Sua relevância também é grande, devido à interferência em área de crescimento e alimentação de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e ao aumento do risco de invasões biológicas, os quais são termos bastantes sensíveis no contexto do empreendimento. Logo, a significância do conjunto destes impactos nos ambientes aquáticos pode ser considerada Alta para o atual empreendimento.
- Dinamização da economia: a elevação do nível de renda associada à contratação de mão de obra, a demanda por serviços de apoio às obras e a demanda por insumos possibilitarão o desenvolvimento de negócios existentes na região, além de incentivar surgimento de novos negócios, com efeitos positivos na economia local.  
Durante a fase de operação, a maior disponibilidade de fornecimento de gás na região, poderá atrair outros empreendimentos e atividades industriais e de logística que dependam desta matriz energética, criando assim, condições favoráveis para a ampliação e desenvolvimento da economia regional.
- Alterações no uso do solo: A forma de ocupação e uso do solo poderá ser alterada diretamente nas fases de implantação e operação do empreendimento. Na fase de instalação,

haverá a estruturação do canteiro de obras, áreas de estocagem de materiais de construção e áreas de vivência com os serviços necessários para oferecer bem-estar aos colaboradores, como vestiários, refeitórios, outros, ressalta-se que esses espaços deverão ser mantidos em boas condições de uso. Ao final da obra, essas instalações serão desmobilizadas e darão lugar ao *City Gate*. Estas áreas serão definidas e confirmadas sempre buscando a menor área necessária para execução das atividades, com o menor impacto ambiental possível. As maiores interferências no uso e ocupação no solo serão no estuário do Porto de Santos, que passará a contar com uma nova estrutura, na forma de um Terminal Offshore e nas áreas de instalação das estruturas marítimas e terrestres de transporte de gás e ponto de entrega – *City Gate*.

Destaca-se que tanto as estruturas em ambiente aquático, quanto as terrestres passarão por áreas definidas pelos zoneamentos municipais da AID e contam com as Certidões de Uso e Ocupação do Solo expedidas pelos governos municipais. A implantação das estruturas acarretará na alteração da paisagem existente, que será tratada nos programas de Comunicação Social, Compensação Ambiental e no Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP.

- Interferência na Atividade Pesqueira: durante o período de obras serão criadas áreas de restrição de pesca, uma vez que haverá movimentação de embarcações, dragagem e atividades construtivas que, de forma mais geral, podem, inclusive, colocar em risco pequenas embarcações e pescadores.

A área de restrição à pesca corresponderá às imediações da área de dragagem e da instalação do terminal e gasoduto marítimo, cujas áreas comumente apresentam sinalização náutica proveniente da obra de dragagem. Além disso, haverá um possível afugentamento de algumas espécies na área de implantação e dragagem, mas em caráter temporário pelo período de obras. Já durante a fase de operação a área de restrição da pesca corresponderá às imediações da área de acesso e a toda estrutura portuária a ser implantada.

Na fase de operação, haverá o lançamento de efluente térmico (água estuarina mais fria que a água do local na zona de mistura), que poderá causar alterações na composição da comunidade de peixes. Entretanto, não são esperadas alterações sobre os principais recursos pesqueiros estuarinos.

Este impacto foi considerado de alta significância tanto pela importância ecológica estuarina como pela questão socioeconômica atrelada a recursos alimentares. Sendo assim, a interferência na atividade pesqueira deve ser monitorada, visto que o Largo do Caneú e imediações são áreas importantes para algumas espécies, como visto na avaliação de impactos para o meio biótico.

No capítulo 12 são apresentadas as medidas e programas ambientais propostos para garantir condições ambientalmente sustentáveis na implantação e operação do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista.

## CAPÍTULO 11

### ANÁLISE DE RISCO

O estudo de Análise Quantitativa de Riscos do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista foi elaborado pela empresa AGR Engenharia.

O relatório elaborado para a Análise Quantitativa de Riscos, bem como seus anexos, está apresentado integralmente como Anexo 11. Abaixo, são descritos resumidamente os objetivos, escopo, metodologia e principais conclusões do estudo em questão.

#### 11.1. OBJETIVO

O objetivo principal deste estudo é estimar o nível de risco introduzido pela futura operação do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista, localizado nos municípios de Santos e Cubatão/SP, na população externa.

Os objetivos específicos desta análise são:

- Identificar os principais eventos acidentais possíveis de ocorrência nas instalações;
- Estimar a amplitude dos danos que podem ser gerados e as áreas afetadas;
- Estimar e avaliar os riscos social e individual, segundo critérios estabelecidos;
- Propor recomendações para mitigação dos riscos, quando aplicável.

#### 11.2. ESCOPO

O escopo do Estudo de Análise de Riscos consistiu em avaliar os riscos oriundos dos seguintes sistemas que compõem o projeto de Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da

Baixada Santista, sendo: (i). Terminal *offshore* de recebimento de gás natural liquefeito (GNL), contemplando a unidade flutuante de estocagem e regaseificação (FSRU - *Floating Storage and Regaseification Unit*) de GNL e os navios metaneiros que fornecerão GNL para a FSRU; (ii). Gasoduto de transferência do gás natural regaseificado, no trecho entre o Terminal de GNL e o *City Gate*; (iii). Novo *City Gate* para recebimento do gás natural.

### 11.3. METODOLOGIA

O Estudo de Análise de Riscos foi elaborado de acordo com a metodologia estabelecida nas partes II (instalações pontuais) e III (instalações lineares) da Norma Cetesb P4.261 – “Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência”.

### 11.4. CONCLUSÃO

Os riscos decorrentes da área de píeres de atracação (Terminal de GNL) com operação das embarcações (FSRU e navio metaneiro) foi considerado plenamente tolerável, uma vez que o risco social e o risco individual situaram-se em região de tolerabilidade dos riscos dos critérios preconizados na Norma Cetesb P4.261.

O risco social decorrente da operação do gasoduto situou-se em grande parte em região de ALARP, para ambos os trechos do traçado do gasoduto analisado, sendo proposta a implantação de medidas mitigadoras. Quando recalculados os riscos com a adoção da medida proposta estes foram reduzidos de forma satisfatória, permanecendo o risco social em pequena parte da região de ALARP, tendo sido considerado tolerável quando analisado em conjunto com o risco individual. O risco individual situou-se em região de risco tolerável.

Os riscos decorrentes do *City Gate* foram considerados plenamente toleráveis, uma vez que o risco social e o risco individual encontram-se em região de tolerabilidade dos riscos, quando avaliados segundo os critérios preconizados na Norma Cetesb P4.261.

Assim, concluiu-se no Estudo de Análise de Riscos elaborado que os riscos decorrentes da operação do empreendimento Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista podem ser considerados plenamente toleráveis, desde que adotadas as recomendações apresentadas no relatório de Estudo de Análise de Riscos.