

RIMA

Relatório de Impacto Ambiental



TÚNEL IMERSO SANTOS - GUARUJÁ

Junho de 2024

Processo IMPACTO 190/2023
(e-ambiente CETESB.062918/2023-16)



Fonte das imagens:
Acervo: JGP
br.freepik.com
creativecommons.org

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
TÚNEL IMERSO SANTOS - GUARUJÁ





EMPREENDEDOR

Secretaria de Parceria em Investimento

CNPJ: 96.480.850/0001-03

Endereço: Rua Iaiá, 126 – Itaim Bibi

São Paulo / SP - CEP: 04542-060

Telefone: (11) 3702-8219

E-mail: gabineteparcerias@sp.gov.br

Representante legal: Rafael Antonio Cren Benini

Pessoa de contato: Raquel França Carneiro

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
(FIPE)

CNPJ: 43.942.358/0001-46

Endereço: Av. Corifeu de Azevedo Marques,

5.677 - Vila São Francisco

São Paulo / SP - CEP: 05339-005

Telefone: (11) 3767-1700

E-mail: boliva@fipe.org.br

Pessoa de contato: Bruno Teodoro Oliva

Responsável técnico: Fabrizia Oliverii Mola

ÍNDICE

- 7** APRESENTAÇÃO
- 10** O EMPREENDIMENTO
- 10** CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- 21** DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 22 Áreas de Influência
 - 23 Meio Físico
 - 25 Meio Biótico
 - 31 Meio Socioeconômico
- 35** IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS
 - 37 Identificação das Ações Impactantes
- 44** PROGRAMAS AMBIENTAIS
- 47** CONCLUSÕES
- 48** EQUIPE TÉCNICA



APRESENTAÇÃO

O **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** e o **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** são essenciais para a análise da viabilidade ambiental do projeto Túnel Imerso Santos - Guarujá.

O Túnel Imerso Santos - Guarujá foi proposto inicialmente pelo Governo do Estado de São Paulo, em 2012. Foi elaborado então um EIA com base em projeto desenvolvido pela DERSA (Desenvolvimento Rodoviário S.A.) e obtida a Licença Ambiental Prévia (LP) Nº 2.333 de 04/04/2014, atestando a viabilidade ambiental do projeto proposto.

Em 2023, a Companhia Paulista de Parcerias (CPP) assumiu a retomada do projeto e a atualização do licenciamento ambiental, sendo que o empreendimento será implantado e operado através de uma Parceria Público-Privada (PPP).



OBJETO DE LICENCIAMENTO

O objeto de licenciamento é o Túnel Imerso Santos - Guarujá, que corresponde a uma ligação seca entre os municípios de Santos e Guarujá, no canal do Porto de Santos. Além do túnel, propriamente dito, o projeto contempla:

- Acessos urbanos no bairro do Macuco, em Santos, e em Vicente de Carvalho, no Guarujá;
- Interligação com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055);
- Edifícios de acesso a pedestres e ciclistas, localizados nas duas.

A EXTENSÃO TOTAL
DO TÚNEL SERÁ DE
870 metros



O empreendimento está na fase de viabilidade e planejamento, quando se inicia o processo de licenciamento ambiental.

LP

LICENÇA PRÉVIA | Viabilidade e Planejamento

- Desenvolvimento do projeto conceitual de **engenharia do Túnel Santos-Guarujá**;
- Elaboração do EIA-RIMA;
- Realização de Audiências Públicas;
- Aprovação da viabilidade ambiental do projeto pelo Órgão Ambiental e emissão da LP.

LI

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

- Desenvolvimento do projeto de **engenharia do Túnel Santos-Guarujá**;
- Elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA);
- Aprovação do PBA pelo órgão ambiental e emissão da LI;
- Construção do empreendimento;
- Execução dos Programas e Medidas Ambientais do PBA;
- Implementação do PBA;
- Fiscalização do Órgão Ambiental.

LO

LICENÇA DE OPERAÇÃO

- Verificação da execução, por parte do empreendedor de todos os compromissos assumidos durante o licenciamento prévio e de instalação;
- Aprovação do Órgão Ambiental e emissão da LO;
- Início da Operação;
- Execução dos Programas e Medidas da fase de Operação;
- Fiscalização do Órgão Ambiental.

Em processos de licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos que possam causar degradação ambiental no local onde serão instalados, é exigida a elaboração de um ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) e do respectivo RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA).

Com a apresentação do EIA-RIMA, é solicitada à CETESB a emissão da Licença Prévia (LP).

O EIA é o estudo que apresenta, detalhadamente, o diagnóstico socioambiental da área de implantação do empreendimento, identifica previamente os impactos ambientais que poderão ocorrer com a construção e operação do empreendimento, além de propor programas e medidas para prevenção e controle dos impactos ambientais e sociais. É o estudo que vai subsidiar a avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento.



A Caracterização do Projeto

A identificação e avaliação dos **Impactos Ambientais** previstos para as fases de planejamento; construção e operação do empreendimento

Os levantamentos feitos por profissionais de várias formações, buscando caracterizar os meios **Físico, Biótico e Socioeconômico** da área de estudo

As medidas de **Prevenção, Mitigação, Controle e Compensação** pelos impactos previstos.

POR QUE CONSTRUIR O EMPREENDIMENTO?

A operação do túnel imerso permitirá maior fluidez ao tráfego regional, reduzindo a quilometragem rodada por veículos leves e pesados, resultando em menor emissão de poluentes pelos motores a combustão, além de reduzir os tempos médios de viagem e possibilitar a ampliação dos sistemas públicos de transportes, o que contribui para a melhoria dos padrões de qualidade de vida das populações beneficiadas.

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Como já mencionado antes, o Projeto do Túnel contará com obras em ruas e avenidas vizinhas a ele, para garantir melhoria no trânsito. Além disso, uma nova via será construída para melhorar ainda mais o trânsito de caminhões e veículos que querem acessar diretamente a SPA-248/055 (Rodovia Cônego Domênico Rangoni).

A Figura a seguir mostra como será o projeto:



OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS SERÃO:

Conectividade

Atender às demandas atuais e futuras para travessias de pedestres, ciclistas, motociclistas, automóveis, ônibus urbanos e caminhões, entre as duas margens do canal;

Integração

Permitir a integração dos sistemas de transportes públicos com o sistema VLT para atendimento da cidade de Guarujá;

Fluidez

Aumentar a segurança e o conforto na travessia Santos-Guarujá, reduzindo os tempos de espera e os conflitos da travessia por balsas e barcas com o tráfego de navios;

Acessibilidade

Proporcionar acesso ao futuro aeroporto metropolitano da Baixada Santista;

Coesão

Viabilizar a integração entre os planos urbanísticos, sistema de transportes urbanos e as melhorias dos sistemas viários dos dois municípios;

Inovação

Garantir a movimentação do mercado de engenharia nacional e internacional com uma solução inédita no país.

CORONOGRAMA DE OBRAS



Como o Túnel Será Construído?

1º) Preparação do Solo: A primeira etapa é a preparação do fundo do canal onde o túnel será instalado. Uma trincheira é cavada no local para abrigar os módulos que formarão a estrutura. Também serão instaladas placas de concreto na vala para suportar os elementos de túnel.



Fonte: <https://www.portodesantos.com.br/informacoes-operacionais/dragagem/>

2º) Construção: Os elementos de túnel são peças de concreto construídas em uma doca seca, de preferência próxima ao local onde ficará o túnel. Os elementos contam com piscinas provisórias no seu interior. Os reservatórios fazem com que a estrutura não afunde na água em um primeiro momento.



3º) Inundação: Quando as peças ficam prontas, elas passam por testes de vedação e impermeabilidade.

Na sequência, a doca seca é inundada. Por conta das piscinas provisórias, os elementos flutuam para, desta forma, serem transportados por rebocadores para o local onde o túnel vai ficar.



4º) Transporte/Posicionamento: Os elementos são fixados em pontes flutuantes e posicionados por sistemas eletrônicos no ponto exato onde devem ser imersos.



5º) Imersão e Acoplagem: A água presente nas piscinas provisórias do interior dos módulos é bombeada, fazendo imergir (afundar) lentamente os elementos do túnel. Esse processo é monitorado por sensores. Por meio de guinchos hidráulicos, os elementos são aproximados, até o contato entre eles. A união final dos módulos de túnel vizinhos é feita pela diferença de pressão atmosférica no interior do elemento já posicionado e a pressão que a água exerce no novo elemento.



6º) Nivelamento e Proteção: em uma das extremidades do elemento, são ancorados macacos hidráulicos, que movimentam pinos de aço para nivelar o módulo. Os pinos são soldados e os macacos hidráulicos, retirados. Em seguida, é injetada areia na base, formando uma "cama" para assentar o elemento de túnel.

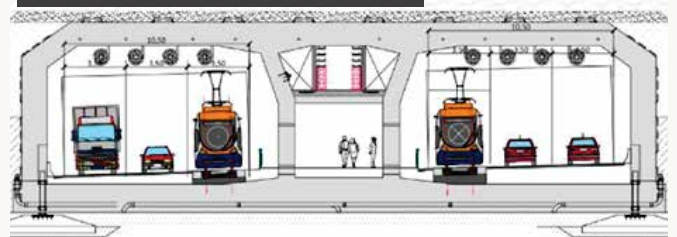
Por fim, uma camada de pedras é utilizada para recobrir e proteger o túnel contra impactos de embarcações e o enganchamento de âncoras soltas.



Como Será o Trânsito no Interior do Túnel?

Os veículos e caminhões vão trafegar por 02 pistas em cada sentido, com 03 faixas de rolamento. Além disso, o projeto prevê que futuramente uma das faixas poderá ser utilizada pelo VLT, que está em execução pelo Governo do Estado de São Paulo.

Ilustração do túnel, mostrando como será o tráfego de veículos, caminhões e o VLT.



HAVERÁ COBRANÇA DE PEDÁGIO, POR MEIO DO SISTEMA AUTOMÁTICO (FREE FLOW).





Como será o acesso de pedestres e ciclistas ao Túnel para poder fazer a travessia?

Serão implantados edifícios específicos, para entrada de pedestres e ciclistas em ambas as margens (Santos e Guarujá). Em seguida, o acesso à galeria central de pedestres e ciclistas se dará por escadas rolantes e fixas e elevador. Essa galeria é isolada das pistas por onde trafegam os veículos, garantindo toda a segurança necessária na travessia.

Ilustração dos Prédios de Acesso



Galeria central para pedestres e ciclistas

Sistema operacional e de emergência:

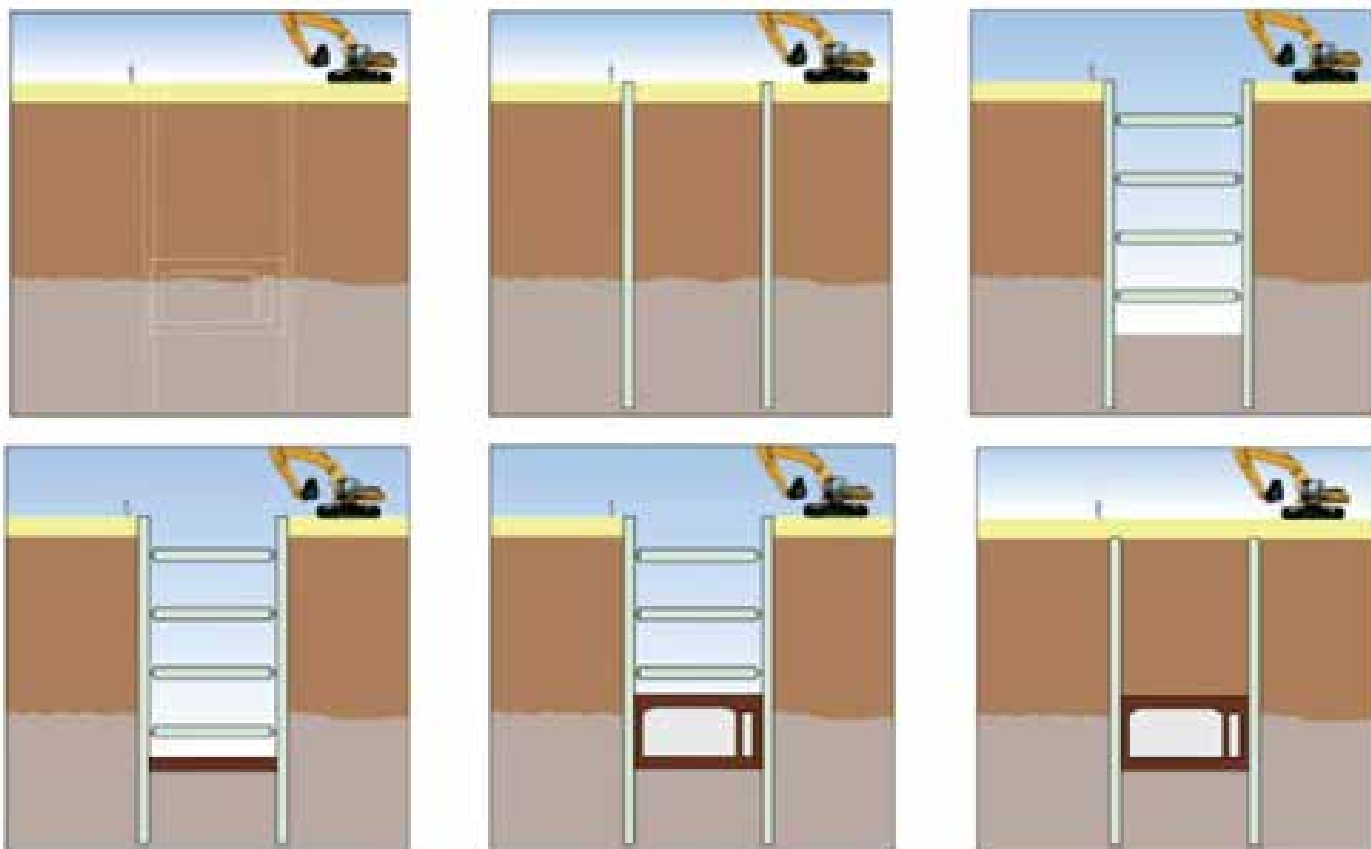
- Ambulâncias para atendimento pré-hospitalar em com tempo máximo de atendimento;
- Caminhões guincho (pesado e leve) para dar suporte aos usuários com tempo de serviço garantido;
- Centro de Controle Operacional;
- Equipe de brigada de incêndio - pequenas ações para receber o CB.

Como Serão Construídos os Acessos ao Túnel?

Em Santos, os acessos de entrada e saída do túnel serão interligados com ruas e avenidas na região do bairro do Macuco.

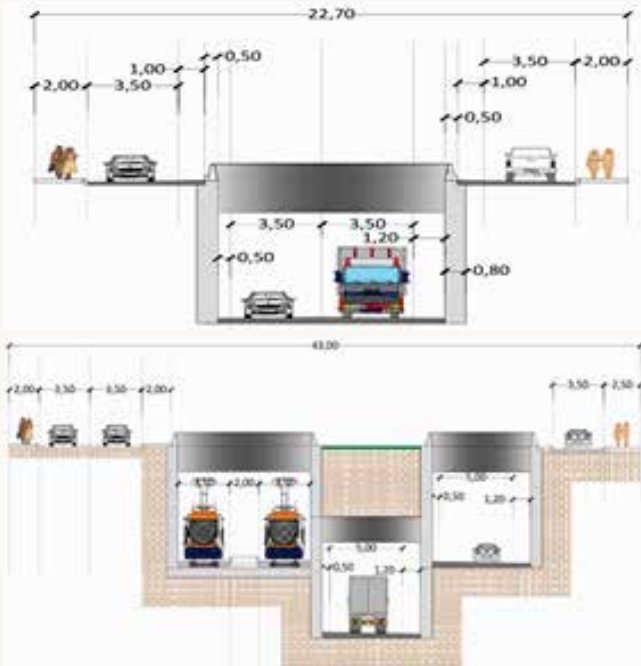
No Guarujá, a interligação se dará em vias em Vicente de Carvalho.

Os acessos serão construídos um método chamado "cut and cover". Isso significa que é cavada uma vala e depois colocada uma estrutura de concreto nas laterais (chamada de parede diafragma) e depois se cobre novamente tudo com terra.



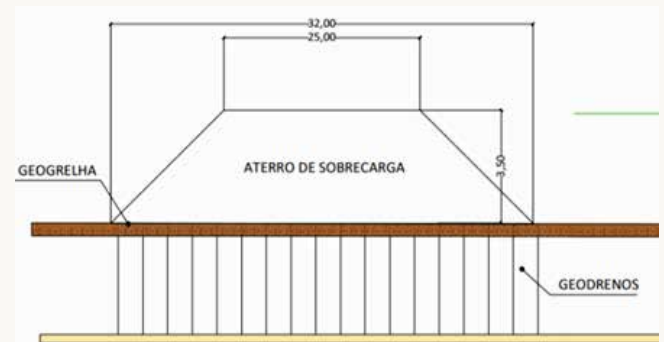
Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Avenida_Rebou%C3%A7as#/media/Ficheiro:Avenida_Rebou%C3%A7as_t%C3%BAnel.jpg

Ilustração de como será o interior dos acessos ao túnel



Já o acesso à SPA-248/055 será implantado em uma camada de areia de 3 metros sobre uma vala escavada de 2 metros de profundidade. Sobre essa camada, serão compactados drenos especiais que ajudam a remover a água do solo.

Depois, será colocada uma rede de tecido que reforça a estrutura. Em seguida, uma camada de terra de 3,5 metros será adicionada gradualmente.



Obra Sustentável:

- Permitirá a redução das Emissões de CO₂ (18,5 mil toneladas por ano de CO₂ e 72 toneladas por ano de CO) - integração com VLT, ciclovias e outros sistemas de transportes.
- Programa Carbono Neutro: neutralização das emissões de Gases de Efeito Estufa decorrente da operação futura do Túnel.

ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

Localização da Travessia

A concepção inicial das alternativas locais para o empreendimento em tela foi proposta pela antiga DERSA e apresentada no EIA/RIMA de 2014, que definiu 11 traçados preferenciais, agrupados em 07 grupos de alternativas, representando os pontos preferenciais de travessia entre as margens, todos distribuídos em 03 porções do estuário de Santos (norte, central e sul).

Como resultado, foi verificado que a localização ao centro do canal (Local "E") atenderia de maneira mais satisfatória as diretrizes de desenvolvimento urbano e as necessidades logísticas da região, pois:

- atende demandas atuais e futuras;
- conecta as regiões de maior geração de viagens;
- minimiza a produção e os tempos globais de viagens;
- permite a integração dos sistemas de transportes públicos;
- maximiza a acessibilidade a modos não motorizados; e
- atende viagens intraportuárias e parte das originadas no planalto para o porto.

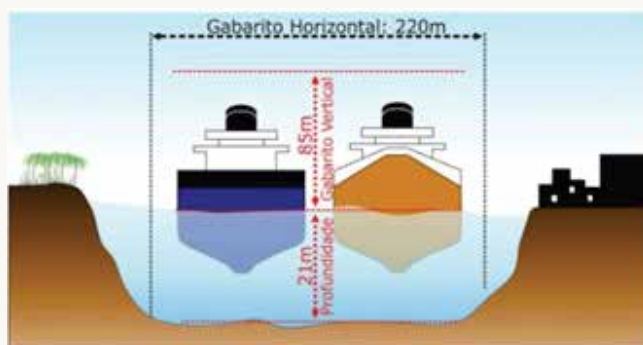


Por que foi escolhido Túnel para a Travessia?

Após estudos técnicos, verificou-se que não seria possível a implantação de uma ponte, pelos seguintes critérios:

- Restrição pela proximidade com a Base Aérea de Santos (riscos de colisões com aeronaves);
- Altura mínima necessária para garantir a passagem dos navios de grande porte no Canal;
- Pontes podem ser fechadas em condições de mau tempo, o que levaria a interrupção da travessia;

- Pontes exigem maior comprimento de entrada nas cidades resultando em maiores desapropriações.



Por que foi escolhido o Túnel Imerso?

Basicamente poderiam ter sido utilizados 02 tipos de Túneis (escavados e imersos), mas existem diferenças entre eles:

Túneis Escavados

- Profundidade e Estabilidade: Construídos a uma profundidade de 70 a 90 metros abaixo do leito para encontrar solo mais firme, garantindo estabilidade durante a perfuração.
- Complexidade: Difícil estabilizar a escavação em solos arenosos e instáveis, comuns na área do Estuário de Santos e implica em maior desapropriação, pois precisa de mais espaço nas margens.

Túneis Imersos

- Construção no Leito: Feitos diretamente no leito, mesmo em solos mais frágeis, devido à redução de pressão da água.
- Vantagens: Conexão mais curta, menor impacto e menor necessidade de desapropriações.
- Fundação: Para o Túnel Santos-Guarujá, a fundação é principalmente em argila compacta, que é mais resistente e menos deformável que os solos arenosos e instáveis.



ALTERNATIVAS PARA OS ACESSOS URBANOS EM SANTOS

Após a primeira Licença Prévia do empreendimento pelo DERSA, a Prefeitura de Santos e a Autoridade Portuária de Santos continuaram buscando alternativas que mantivessem as principais características do projeto original, mas com menos interferências urbanas e desapropriações. Esses esforços continuaram com estudos de tráfego e engenharia atuais pelo Governo do Estado de São Paulo.

Em resumo, 04 alternativas foram estudadas, com múltiplos atores indicando suas soluções.

A partir de uma análise de vários critérios, foi escolhida a alternativa que envolvia ausência de restrições técnicas para o trânsito e manobras de caminhões, possibilidade de integração com o VLT (Estação Porto) em ambos os sentidos, possibilidade de fluidez para os bairros do entorno e menor desapropriação.

Alternativa para acessos urbanos no Guarujá

Com a participação da prefeitura do Guarujá, foram realizados estudos detalhados para planejar o crescimento de Vicente de Carvalho e melhorar as opções de circulação de veículos que vão usar o túnel na região.

O tráfego pesado nas vias internas, especialmente na Avenida Presidente Vargas, traria impactos negativos como aumento de ruído, vibração, poluição do ar, riscos de acidentes, e piora do trânsito.

Sendo assim, a proposta de implantar uma nova via para acessar diretamente a SPA-248/055 foi a solução para reduzir esse impacto negativo para atividades residenciais e comerciais.



PROJETOS COLOCALIZADOS

Veículo Leve sobre Trilhos (VLT)

- Desenvolvido para atender a demanda de transporte da Região Metropolitana da Baixada Santista.
- Total de 26,6 km de extensão com 33 estações, transportando cerca de 70 mil passageiros diariamente.
- Interligação com o Túnel Imerso no Terminal Porto, expandindo o traçado para o Guarujá.

Aeroporto Civil Metropolitano do Guarujá:

- Reformas e adequações para aumentar a capacidade de voos.
- O Túnel Imerso permitirá melhor acesso viário ao aeroporto, integrando a infraestrutura local.

Programa Vida Digna e outros Programas de Reassentamento

- Foco na remoção e reassentamento de famílias em áreas de risco.
- Compatível com a construção do Túnel Imerso, fornecendo soluções habitacionais adequadas.

3ª Pista da Rodovia dos Imigrantes

- Planejamento de nova ligação entre a Baixada Santista e o Planalto.
- Estudos para solução de gargalos de mobilidade, complementando a infraestrutura regional.

Trem Intercidades (TIC) - Eixo Sul

- Ligação entre São Paulo e Santos, com extensão entre 80 km e 115 km.
- Orçamento estimado em R\$ 15 bilhões e geração de 13 mil empregos.
- Complementar ao projeto do Túnel Imerso, melhorando a mobilidade na Baixada Santista.

Parque Tecnológico de Santos/SP

- Estratégia de desenvolvimento urbano e tecnológico do município.
- Proximidade com o Túnel Imerso facilita o acesso ao parque, promovendo a inovação e empreendedorismo na região.

Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Santos

- Expansão e melhoria da capacidade portuária, com obras de infraestrutura viária.
- Túnel Imerso facilita o acesso ao porto, melhorando a logística e eficiência operativa.

Obras de melhoria e ampliação do Lote Litoral Paulista

- Concessão de rodovias com investimentos em duplicação e melhorias viárias.
- Facilitação do fluxo de turistas e cargas, beneficiando a integração com o Túnel Imerso.







DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Áreas de INFLUÊNCIA

Para caracterizar a região do empreendimento foram definidas três áreas de estudo, denominadas "áreas de influência", de acordo com a proximidade com o projeto e a exposição aos impactos socioambientais do empreendimento.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA

AII

Área de
Influência
Indireta

DELIMITAÇÃO

Meios Físico e Biótico

Limites das sub-bacias hidrográficas atravessadas pelo empreendimento. Inclui a poligonal de disposição oceânica do material dragado (escavado) do fundo do canal, bem como a ligação dessa área com o estuário.

Meio Socioeconômico

Limites administrativos dos municípios de Santos e do Guarujá (onde o empreendimento é proposto), além dos limites de Cubatão e de São Vicente.

AID

Área de
Influência
Direta

Faixa variável de aproximadamente 300 m de largura ao redor dos limites do projeto, ajustada pelos limites dos setores censitários adjacentes para efeitos de obtenção das informações socioeconômicas.

ADA

Área de
Diretamente
Afetada

Corresponde às áreas de intervenção propriamente ditas, isto é, todas as áreas onde ocorrerão alterações de uso em decorrência das obras de construção do empreendimento e de sua futura operação. Inclui as áreas de apoio à construção (canteiros de obras, depósitos de material excedente e áreas de empréstimo, doca seca, centrais de concreto e de asfalto).



RELEVO E SOLOS

O empreendimento será implantado na unidade de relevo denominada "Planície Costeira", caracterizada por terrenos planos, de baixa declividade.

O tipo de solo predominante na ADA e na AID (Espodossolo Humilúvico/Ferri-Humilúvico) possui suscetibilidade à erosão classificada como forte, mas quando associado ao relevo plano, confere ao terreno erodibilidade moderada.

São terrenos onde podem ser observados recalques em edificações e pavimentos viários, inundações frequentes em períodos chuvosos, com conseqüente assoreamento do sistema de drenagem, e instabilidade das paredes de escavação.



RECURSOS HÍDRICOS

O empreendimento está localizado na Região Hidrográfica Atlântico Sudeste, especificamente na Unidade Litorânea SP RJ.

Além do Canal de Santos, a AID atravessa o rio Agari e afluentes do rio Santo Amaro e do Canal de Bertioiga.



Canal de Santos



Rio Agari

De acordo com os últimos dados de monitoramento da CETESB, do ano de 2022, a qualidade das águas no Canal de Santos é considerada "Ruim" (CETESB, 2023).

Em abril de 2024 foram coletadas amostras de água em três pontos no Canal de Santos, no trecho da AID. Os resultados das análises laboratoriais indicaram desconformidades em relação aos parâmetros fósforo total, nitrogênio amoniacal, boro e clorofila a.



SEDIMENTOS

Nos mesmos três pontos amostrais de água foram coletados sedimentos do fundo do Canal de Santos, em abril de 2024.

Os resultados das análises laboratoriais indicaram potencial redox negativo e altas concentrações de nutrientes, indicativos da presença de elevado teor de matéria orgânica no sedimento dos pontos avaliados.

Esses resultados, associados à presença de metais e semimetais em alguns pontos avaliados, são indicativos da influência de atividades antrópicas na região, como lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais.

Entretanto, os parâmetros analisados, incluindo metais e semimetais, apresentaram concentrações abaixo do nível de efeitos severos estabelecidos na legislação considerada (CCME, 2002) e as análises ecotoxicológicas indicaram ausência de toxicidade nas amostras de sedimento superficial avaliadas.

QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar nas estações de monitoramento localizadas em Santos e no Guarujá é classificada de Moderada a Boa para os parâmetros monitorados pela CETESB (2023).

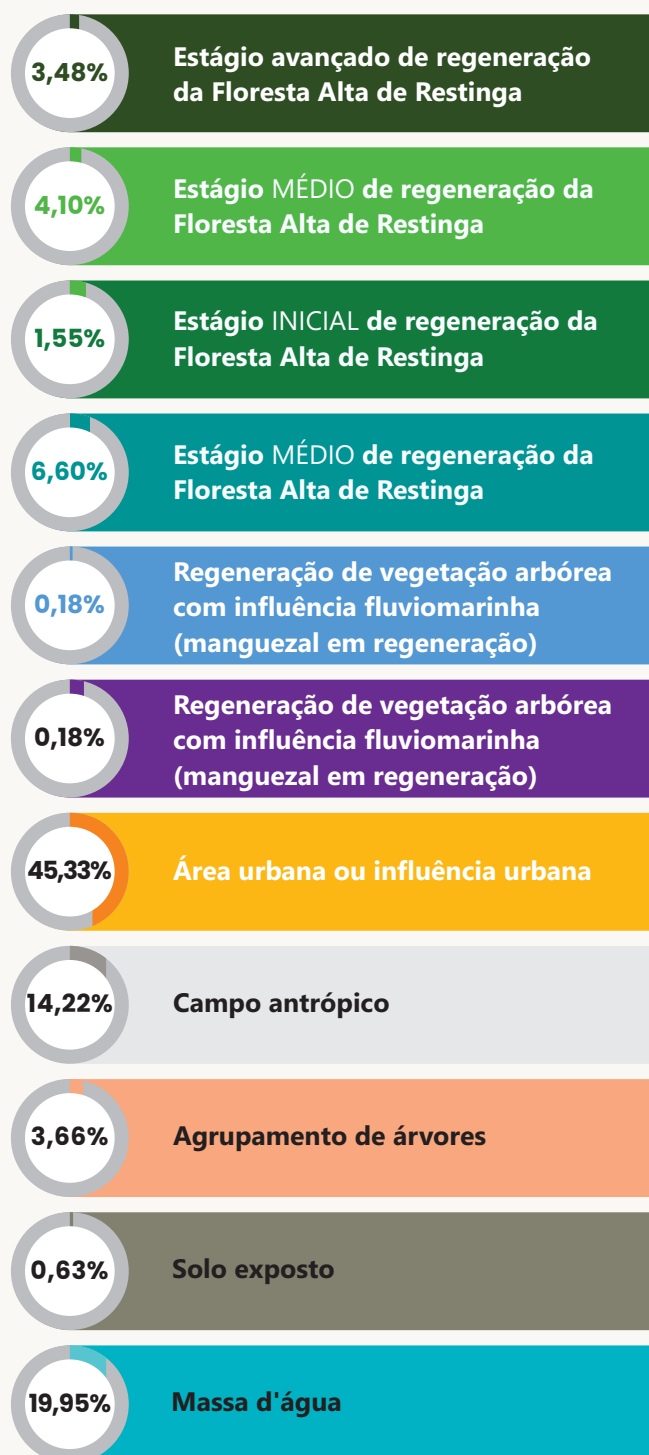


Meio BIÓTICO

O estudo do Meio Biótico caracterizou a **vegetação** e a **fauna** presentes nas áreas de estudo.

VEGETAÇÃO E USO DO SOLO

O empreendimento está localizado no bioma Mata Atlântica. A ADA está predominantemente inserida nas áreas urbanas de Santos e do Guarujá, atravessando apenas **10,50 HECTARES DE VEGETAÇÃO NATIVA**, o que corresponde a **16,20% DA ÁREA TOTAL** de intervenção.



VEGETAÇÃO NATIVA - MATA ATLÂNTICA	UNIDADE DE MAPEAMENTO	
	ha	%
Estágio avançado de regeneração da Floresta Alta de Restinga	2,2586	3,48
Estágio médio de regeneração da Floresta Alta de Restinga	2,6566	4,10
Estágio inicial de regeneração da Floresta Alta de Restinga	1,0050	1,55
Vegetação arbórea com influência fluviomarinha (manguezal)	4,2794	6,60
Regeneração de vegetação arbórea com influência fluviomarinha (manguezal em regeneração)	0,1179	0,18
Vegetação herbáceo-arbustiva com influência fluvial e/ou lacustre	0,1861	0,29
Subtotal	10,5036	16,20
ÁREAS ANTROPIZADAS		
Área urbana ou influência urbana	29,3897	45,33
Campo antrópico	9,2168	14,22
Agrupamento de árvores	2,3724	3,66
Solo exposto	0,4106	0,63
Subtotal	41,3894	63,84
MASSA D'ÁGUA	12,9363	19,95
Total	64,8293	100,00



Remanescente de Floresta Alta de Restinga em estágio avançado de regeneração e Manguezal



Fragmento de Floresta Alta de Restinga em estágio inicial de regeneração, ao lado da Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055).



Vista geral de área urbana e de campo antrópico com árvores na faixa de servidão de LT, no bairro Vicente de Carvalho, Guarujá.



Detalhe de Manguezal.



Vista geral da área urbana no bairro Macuco, Santos. Notar arborização incipiente e concentrada em propriedades.

FAUNA

A caracterização da fauna existente na região do empreendimento foi elaborada com base em levantamentos realizados para o EIA da Interligação entre as Rodovias SP-150 (Via Anchieta) e SP-055 (Rodovia Cônego Domênico Rangoni) (GETOEC, 2019) e do EIA elaborado em 2013 para o **Túnel Imerso Santos - Guarujá** (CONSÓRCIO PRIME-E TEL, 2013).

Em 2019 foram realizadas duas campanhas de levantamento de fauna, sendo uma no período chuvoso (em janeiro) e outra no período seco (em abril), em seis áreas amostrais e utilizando metodologias não invasivas (sem captura de animais).

No total, foram registradas:

HERPETOFAUNA
Amfíbios e Répteis

22
Espécies



AVIFAUNA
Aves

126
Espécies



MASTOFAUNA
Amfíbios e Répteis

11
Espécies



Em geral são espécies generalistas e de ampla distribuição.

	Espécies com algum grau de ameaça à extinção	Lista Estadual SÃO PAULO, 2018	Lista Nacional MMA, 2023	Listas Internacionais	
				IUCN (2023)	CITES (2023)
HERPETOFAUNA	rãzinha (<i>Physalaemus bokermanni</i>)	—	—	dados deficientes (DD)	—
	jacaré-de-papo-amarelo (<i>Caiman latirostris</i>)	—	—	—	Apêndice I (ameaçado)
AVIFAUNA	guará (<i>Eudocimus ruber</i>)	Quase Ameaçada NT	—	—	—
	choquinha-cinzenta (<i>Myrmotherula unicolor</i>)	Quase Ameaçada NT	—	Quase Ameaçada NT	—
	trinta-réis-real (<i>Thalasseus maximus maximus</i>)	Em Perigo - EN	Em Perigo - EN	—	—
	savacu-de-coroa (<i>Nyctanassa violacea cayennensis</i>)	Quase Ameaçada NT	—	—	—
	gavião-asa-de-telha (<i>Parabuteo unicinctus unicinctus</i>)	Quase Ameaçada NT	—	—	—
	saracura-três-potes (<i>Aramides cajaneus avicenniae</i>)	Vulnerável - VU	—	—	—
	figuinha-do-mangue (<i>Conirostrum bicolor</i>)	Vulnerável - VU	—	Quase Ameaçada NT	—
MASTOFAUNA	bugio (<i>Alouatta guariba clamitans</i>)	Em Perigo - EN	Vulnerável - VU	Vulnerável - VU	—
	cutia (<i>Dasyprocta leporia</i>)	—	—	—	—



BIOTA AQUÁTICA



No ambiente aquático foram avaliados os plânctons (seres vivos que são transportados pelas correntes de água), os bentos (aqueles que vivem no fundo do mar), os peixes, os crustáceos (caranguejos, siris, camarões, etc.), os mamíferos marinhos (baleias, golfinhos, etc.) e os quelônios marinhos (tartarugas marinhas). De modo geral, o número e a quantidade de espécies foram baixos e condizentes com ambientes que tiveram suas características originais bastante alteradas (ambiente antropizado), havendo o registro de diversos organismos de plânctons e bentos, tolerantes à poluição.

Há cerca de 150 espécies de peixes identificadas para a região, que são de ambientes marinhos, de água doce e de estuários.

No total, foram registradas:

FITOPLÂNCTON
(táxons de maior relevância em termos de frequência de ocorrência e/ou de abundância) **102**
Espécies

ZOOPLÂNCTON
14 famílias de larvas de peixes **39**
Espécies

BENTOS
14 famílias de larvas de peixes **115**
Espécies

PEIXES **150**
Espécies

CRUSTÁCEOS **21**
Espécies

MAMÍFEROS MARINHO **03**
Espécies

QUELÔNIOS MARINHOS **01**
Espécies

ESPÉCIES DE PEIXES COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA À EXTINÇÃO

Espécie	Decreto Alesp 64.854/2018	Portaria MMA 148/2022	IUCN (2023-1)
<i>Centropomus parallelus</i>	NT		
<i>Centropomus undecimalis</i>	NT		
<i>Orthopristis rubra</i>	NT		
<i>Lutjanus synagris</i>			NT
<i>Cynoscion acoupa</i>	NT		VU
<i>Cynoscion guatucupa</i>	VU**		
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	VU**		
<i>Cynoscion leiarchus</i>	NT		
<i>Macrodon atricauda</i>	VU**		
<i>Micropogonias furnieri</i>	VU**		
<i>Menticirrhus americanus</i>	NT		
<i>Menticirrhus littoralis</i>	NT		
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	NT		
<i>Pogonias cromis</i>	CR	EN	
<i>Umbrina canosai</i>	VU**		
<i>Albula vulpes</i>			NT
<i>Selene setapinnis</i>	NT		
<i>Selene vômer</i>	NT		
<i>Sardinella brasiliensis</i>	NT		
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	NT		

Legenda

(CR: Criticamente em Perigo;

EN: Em Perigo;

VU: Vulnerável;

VU**: Espécies ameaçadas de extinção que deverão possuir plano de ordenamento pesqueiro;

NT: Quase Ameaçada)

ESPÉCIES DE PEIXES COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA À EXTINÇÃO

Espécie	Decreto Alesp 64.854/2018	Portaria MMA 148/2022	IUCN (2023-1)
<i>Mugil liza</i>	VU**		
<i>Epinephelus marginatus</i>	VU**	VU	VU
<i>Mycteroperca acutirostris</i>	NT		
<i>Syacium micrurum</i>	VU**		
<i>Syacium papillosum</i>	VU**		
<i>Rioraja agassizi</i>	EN	VU	VU
<i>Pseudobatos percellens</i>	EN	EN	VU
<i>Zapteryx brevirostris</i>	EN	VU	EN
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	NT		
<i>Pomatomus saltatrix</i>	VU**		
<i>Bagre marinus</i>	VU		
<i>Genidens barbatus</i>	VU**	EN	
<i>Genidens genidens</i>	NT		
<i>Sciades parkeri</i>	VU	VU	
<i>Balistes capriscus</i>	VU**		VU

Legenda

(CR: Criticamente em Perigo;
 EN: Em Perigo;
 VU: Vulnerável;
 VU**: Espécies ameaçadas de extinção que deverão possuir plano de ordenamento pesqueiro;
 NT: Quase Ameaçada)



A tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) é uma espécie de tartaruga-marinha considerada classificada como "Vulnerável - VU" de acordo com a lista de espécies ameaçadas estadual e "Em perigo - EN" na Lista internacional da IUCN (2023) e "Ameaçada De Extinção", na lista CITES (2023).



Procedimento de coleta de amostra de zooplâncton.



Peneiramento para amostras de bentos coletados.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Para a implantação do dispositivo de acesso e retorno na interseção do Túnel Imerso Santos - Guarujá com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055), poderá haver uma pequena intervenção na Área de Proteção Ambiental da Serra de Santo Amaro.

O empreendimento também está inserido nas Zonas de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões) e do Parque Estadual Xixová-Japuí.



MEIO SOCIOECONÔMICO

O estudo do Meio Socioeconômico levanta informações sobre a população das áreas de influência, incluindo dados sobre dinâmica populacional, economia, infraestrutura (saúde, educação, segurança), qualidade de vida e patrimônio arqueológico, histórico e cultural.

População nos municípios da All (em 2022)



Entre o censo demográfico de 2010 e o de 2022 as taxas de crescimento populacional foram negativas para os quatro municípios da All, variando de -0,02% ao ano (em Santos) a -0,45% ao ano (em Cubatão).

OCUPAÇÃO

O entorno do empreendimento no município de Santos é caracterizado principalmente pelos serviços portuários adjacentes ao Canal de Santos e à Avenida Mário Covas, e nessa orla se localizam, também, usos institucionais, tais como instalações da CODESP (Autoridade Portuária de Santos), da Eletropaulo, da EMTU, além de equipamentos como delegacia, hospital e orfanato, além da estação e do pátio do VLT (Veículo Leve sobre Trilhos).

Afastando-se da orla, predominam os usos residenciais no interior das quadras e usos mistos e de comércio e serviços ao longo dos eixos das principais avenidas.



Instalações do Porto de Santos.



Instalações do Porto de Santo às margens da Avenida Perimetral.



Vista geral dos usos mistos que ocorrem pelo lado de Santos.



Uso Residencial e Comercial (Rua Eusébio de Queiroz).



Uso Comercial na AID.



Igreja Bola de Neve.

No município do Guarujá, o uso do solo é predominantemente residencial no interior da malha urbana e com usos de comércio e serviços lindeiros a eixos viários principais, tais como a avenida Santos Dumont e Presidente Vargas, conformando um núcleo mais abrangente no entorno da Praça 14 Bis. Nesta região existem muitos núcleos de ocupação subnormal, que se concentram ao longo do canal marinho, entre a rua Santo Amaro e a orla do canal.

O eixo do projeto passará pela faixa de servidão da linha de transmissão existente entre as ruas Mato Grosso e Guilherme Guinle.

Na interligação do viário norte do túnel com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055), o empreendimento continua paralelo à linha de transmissão até a travessia do rio Agari, a partir de onde segue até a rodovia, atravessado outra linha de transmissão. Nesse trecho da interligação, o projeto passa por áreas com vegetação.



Vista da área em que será implantado o futuro acesso à SPA-248/055.



Vista das Ruas Guilherme Guinle e Mato Grosso, mostrando os usos mistos que ocorrem na ID do lado do Guarujá.



Uso Comercial na AID no Guarujá.



Praça 14 Bis, ilustrando o uso "Praça".



Uso Residencial.



Aglomerado Subnormal no lado do Guarujá.

Bens de Interesse Histórico

Há 23 bens tombados pelo CONDEPHAAT (órgão estadual) no município de Santos e outros 09 no Guarujá. Além desses, os edifícios e elementos construtivos que fazem parte do conjunto arquitetônico ocupado pela Companhia Docas do Estado de São Paulo - CODESP, em Santos, é tombado pelo CONDEPASA (órgão municipal).

O projeto do Túnel Imerso Santos – Guarujá não tem interferência com nenhum desses bens tombados.



Vista geral da linha férrea
(Uso Institucional e Equipamento Urbano).



Casa da Criança na Avenida Conselheiro Rodrigues Alves (edificação do conjunto arquitetônico da CODESP).



Subestação Vicente de Carvalho
(Uso Institucional e Equipamento Urbano).

Comunidades Tradicionais

A comunidade tradicional mais próxima do empreendimento é a Terra Indígena Guarani de Paranapuã (Xixova Jaqui), localizada a aproximadamente 7,5 km, no município de São Vicente. A comunidade é da etnia Guarani Mbya e possui 66 residentes.



IMPACTOS SOCIOAMIENTAIS

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Impactos Socioambientais são modificações boas ou ruins que o Túnel Imerso Santos - Guarujá poderá causar nos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico na região do empreendimento.

Na avaliação dos impactos é importante prever as mudanças nas três fases do empreendimento:

1 Durante o planejamento das obras

2 Durante a execução das obras

3 Durante a operação do Túnel e acessos

PASSO A PASSO PARA ANÁLISE DOS IMPACTOS

Identificação das ações impactantes

Identificação dos componentes que podem sofrer impacto

Identificação e avaliação de impactos potenciais

Avaliação dos impactos resultantes, considerando a aplicação de medidas para reduzir, controlar e/ou compensar os impactos



Etapa	Impacto	Descrição	Natureza
PLANEJAMENTO	1.01 - Geração de expectativas na população	<p>A proposta de uma ligação seca entre as duas margens do Canal, entre Santos e o Guarujá, vem sendo estudada há aproximadamente um século. Na última década a alternativa do túnel imerso recebeu a Licença Ambiental Prévia, emitida pela CETESB. No entanto, desafios técnicos e de orçamento acabaram por adiar a continuidade do licenciamento e a execução das obras.</p> <p>Com tantas informações veiculadas na mídia sobre o projeto, os moradores ou proprietários ou ocupantes de imóveis com atividades econômicas, principalmente nos bairros do Macuco, em Santos, e de Vicente de Carvalho, no Guarujá, têm preocupações sobre a eventual necessidade de desapropriação ou deslocamento compulsório. As expectativas também podem estar relacionadas aos incômodos gerados pelas obras.</p> <p>Por outro lado, há também expectativas positivas, de ofertas de emprego, valorização dos imóveis, aumento da mobilidade, melhorias urbanísticas, entre outras.</p>	Negativo
	2.01 - Potencial de recalques e abalos em estruturas e construções vizinhas	Tendo em vista a presença de solos moles da área de intervenção dos acessos ao túnel e a necessidade de escavações e cravação de estacas para rebaixamento de lençol freático haverá probabilidade da ocorrência de recalques nos terrenos lindeiros, com possíveis reflexos na estabilidade de edificações residenciais e elementos importantes de infraestrutura, incluindo redes e vias públicas.	Negativo
IMPLANTAÇÃO	2.02 - Desencadeamento/intensificação de processos de dinâmica superficial	<p>O impacto poderá ocorrer especialmente no trecho da interligação do viário norte do túnel com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055) a ser construído em terreno natural. Não foram identificadas áreas críticas em relação a erosões e deslizamentos na AID e na ADA do empreendimento.</p> <p>Com relação ao assoreamento de cursos d'água, os cursos d'água mais suscetíveis são o rio Agari e seus afluentes.</p>	Negativo
	2.03 - Potencial interferência na qualidade das águas continentais, do canal do estuário e do local de destinação final do material dragado	<p>A desagregação de sedimentos de fundo provocada pelo equipamento destinado à sua escavação pode provocar aumento da concentração de sólidos em suspensão e da turbidez, aumento da disponibilidade de poluentes e liberação de metais para a coluna d'água, liberação de compostos orgânicos e liberação de nutrientes.</p> <p>O impacto também corresponde à alteração da Qualidade da Água por eventuais Derramamentos acidentais de Óleos e Graxas.</p>	Negativo
	2.04 - Interferências em Unidades de Conservação, Zonas de Amortecimento e áreas frágeis	Estima-se a necessidade de supressão de 0,364 ha de vegetação arbórea com influência fluviomarinha (manguezal) na APA Serra de Santo Amaro. Os demais impactos potenciais em áreas protegidas são os mesmos avaliados para os meios físico e biótico.	Negativo
	2.05 - Interferências nos Recursos Hídricos Subterrâneos	<p>Haverá interferência nos recursos hídricos subterrâneos para rebaixamento do lençol freático, o que poderá ocasionar contaminação das águas subterrâneas, em decorrência de vazamentos acidentais de combustíveis dos equipamentos utilizados.</p> <p>Além disso, a gestão inadequada de resíduos sólidos e de efluentes, e o transporte, armazenamento e manuseio de produtos perigosos, poderão indiretamente ocasionar a contaminação do lençol freático.</p>	Negativo

Etapa	Impacto	Descrição	Natureza
IMPLANTAÇÃO	2.06 - Poluição gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho	Nos canteiros de obras e nas frentes de trabalho serão executadas diversas atividades potencialmente causadoras de poluições do ar, sonora, visual, do solo e das águas subterrâneas e superficiais. Esses impactos são avaliados, respectivamente, nos Impactos 2.09, 2.10, 2.32, 2.08, 2.05 e 2.03.	Negativo
	2.07 - Potencialidade de impactos decorrentes da inundação da doca seca	Os módulos do túnel serão construídos na doca seca. Quando estiverem prontos, a doca será inundada para permitir que os módulos sejam rebocados por flutuação até o local onde serão imersos no Canal. O enchimento da doca será previamente planejado e realizado de forma controlada e gradual até que os elementos do túnel flutuem e ocorra o equilíbrio do nível d'água com o do canal. Somente após esse procedimento serão retirados os tubos metálicos de contenção instalados na ensecadeira com a ajuda de um martelo hidro-vibratório, garantindo a segurança da operação.	Negativo
	2.08 - Risco de contaminação do solo	Qualquer evento acidental ou decorrente de má conduta ou gestão inadequada por parte dos colaboradores envolvidos nas obras, e que envolva vazamento de produtos perigosos, tóxicos, ou outros tipos de efluentes contaminantes, pode vir a contaminar o solo. No entanto, a contaminação depende do tipo e das características do produto e do solo, além do volume do vazamento.	Negativo
	2.09 - Alteração da qualidade do ar durante a construção	O impacto está relacionado à poeira suspensa em decorrência de demolições, escavações, permanência de pilhas de material seco nos canteiros, transporte de material, movimentação de máquinas e veículos, e também às emissões de dióxido de nitrogênio (NO ₂) e dióxido de enxofre (SO ₂) nas etapas de usinagem, transporte e aplicação de misturas asfálticas para a pavimentação.	Negativo
	2.10 - Alteração dos níveis de ruído e vibrações durante as obras	A alteração dos níveis de ruído e vibrações durante as obras será resultante de diversas atividades construtivas como, por exemplo: demolição de edificações e remoção de pavimentos; operação de máquinas, equipamentos e veículos pesados para abertura das valas e movimentações de terra; tráfego de caminhões para transporte e disposição de material de e para frentes de obra, áreas de empréstimo e de bota-fora; operação dos canteiros de obra e da doca seca, incluindo as instalações industriais; e execução das fundações e construção dos prédios de acesso.	Negativo
	2.11 - Impactos associados à utilização de Áreas de Empréstimo e DME	A utilização de áreas de empréstimo e de bota-fora (DME), poderão causar impactos como: (i) redução da cobertura vegetal e geração de material orgânico a ser reaproveitado; (ii) geração de resíduos a serem dispostos em bota-fora (solos, cobertura asfáltica, entulhos – sarjetas e guias, estrutura de bueiros, e outros); (iii) contaminação do lençol freático em caso de manejo inadequado de máquinas e equipamentos; (iv) erosão, assoreamento de drenagens ou várzeas; (v) poluição de corpos d'água, (vi) disposição inadequada de solos contaminados em bota-foras.	Negativo

Etapa	Impacto	Descrição	Natureza
IMPLANTAÇÃO	2.12 - Redução da cobertura vegetal	A implantação da obra ocasionará redução da cobertura vegetal de Mata Atlântica em 10,50 hectares, sendo 4,40 hectares de manguezais (6,79% das intervenções do empreendimento como um todo), 2,26 hectares de vegetação secundária da "Floresta Alta de Restinga em estágio avançado de regeneração" (3,49%), 2,66 hectares de vegetação secundária em estágio médio de regeneração da "Floresta Alta de Restinga" (4,10%), 1,00 hectare de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração da "Floresta Alta de Restinga" (1,55%) e 0,19 hectares de formações pioneiras com porte herbáceo-arbustivo em áreas alagáveis (0,29%).	Negativo
	2.13 - Perda de hábitat	A supressão de vegetação, estimada em 10,50 hectares para implantação do empreendimento, ocasionará a redução de habitats para a fauna, com potenciais consequências, entre elas a indisponibilização de recursos utilizados pela fauna, ou seja, alimento, locais para abrigo e reprodução.	Negativo
	2.14 - Afugentamento/ perturbação da fauna	O afugentamento e perturbação da fauna ocorre como consequência da perda de hábitat e do ruído gerado por equipamentos e veículos utilizados principalmente para supressão de vegetação, movimentação de terra, escavações, entre outras atividades, além do aumento da circulação de pessoas nas áreas de influência do empreendimento.	Negativo
	2.15 - Acidentes com a fauna durante a construção	Os acidentes envolvendo a fauna poderão ocorrer, principalmente, por atropelamento por veículos a serviço das obras, e durante as atividades de supressão de vegetação, escavações das valas e movimentações de terra. Com relação à fauna aquática, os acidentes podem ser registrados em decorrência da contaminação do recurso hídrico, como descrito no Impacto 2.03, mas também em função do aumento do tráfego marítimo na etapa da construção, que potencializa o risco de colisão com embarcações.	Negativo
	2.16 - Alterações nas comunidades planctônicas (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton) e bentônicas em decorrência da dragagem	A ressuspensão de sedimentos decorrente da dragagem para a implantação do túnel imerso, aumentará a turbidez na coluna d'água, reduzindo a zona eufótica e a produção primária da comunidade fitoplanctônica, alterando a disponibilidade de alimentos para outros níveis tróficos, entre os quais o zooplâncton e o ictioplâncton. Isso acarretará alterações na composição das comunidades planctônicas (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton) e bentônicas, selecionando espécies mais resistentes que tenderão a se proliferar em maior quantidade, em detrimento às espécies mais sensíveis, que terão suas populações reduzidas.	Negativo
	2.17 - Perturbação da Ictiofauna e da Fauna Acompanhante	O afugentamento da ictiofauna e da fauna acompanhante (crustáceos) é passível de ocorrer devido à operação dos equipamentos de dragagem, que gera perturbação no fundo do estuário e ressuspensão dos sedimentos. A este respeito, deve-se ressaltar que o impacto sobre a ictiofauna devido ao processo de dragagem é temporário, ocorrendo depois uma reocupação da área.	Negativo

Etapa	Impacto	Descrição	Natureza
IMPLANTAÇÃO	2.18 - Afetação de Quelônios e Cetáceos	<p>O impacto sobre os quelônios está relacionado à possível diminuição de alimento disponível (algas) para juvenis da tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>), sendo, portanto, um impacto indireto da atividade de dragagem. Além disso, o risco de colisão com as embarcações pode ser potencializado na etapa de implantação pelo aumento no tráfego decorrente das atividades construtivas.</p> <p>Com relação à potencial afetação dos cetáceos, também está relacionada ao risco de colisão potencializado pelo aumento do tráfego, bem como ao aumento da turbidez, que pode afugentar algumas espécies que eventualmente entram no estuário.</p>	Negativo
	2.19 - Interferências com Áreas de Preservação Permanente (APP)	<p>As Área de Preservação Permanente (APP) ao longo do empreendimento como um todo, independentemente da existência ou não de cobertura vegetal nativa ou uso do solo, somam 16,22 hectares (25,05% das intervenções do empreendimento). Considerando que as APP têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a intervenção nessas áreas pode potencializar os riscos de ocorrência e a magnitude dos impactos na qualidade da água e, indiretamente, em outros componentes ambientais</p>	Negativo
	2.20 - Interferência com Equipamentos Sociais	<p>O projeto atual interfere com um estabelecimento religioso, a igreja evangélica Bola de Neve, situada na R. Padre Anchieta, 187, no bairro do Macuco, em Santos.</p> <p>No Guarujá foram identificados uma área de lazer com brinquedos para crianças e um campo de futebol, ambos na faixa de servidão da Linha de Transmissão existente entre as ruas Mato Grosso e Guilherme Guinle.</p>	Negativo
	2.21 - Desapropriação de imóveis	<p>Para estimar o número de imóveis a serem desapropriados, foi quantificado o número de telhados a partir das imagens de satélite do Google Earth. Foram contabilizados 59 telhados em Santos e 717 no Guarujá, sendo 645 correspondentes a ocupações subnormais.</p>	Negativo
	2.22 - Deslocamento compulsório de populações e atividades	<p>A ADA se sobrepõe a aproximadamente 645 moradias em ocupações subnormais. No entanto, tendo em vista os programas de remoção e reassentamento da população, atualmente em execução pela CDHU e pela MRS Logística S.A. em parceria com a Prefeitura do Guarujá, o número de moradias afetadas pelo empreendimento, deverá ser inferior à estimativa de 645 unidades.</p>	Negativo
	2.23 - Incômodos à população lindeira à obra	<p>Além dos impactos decorrentes do aumento de poeira, ruído e vibrações (impactos 2.09 e 2.10), os desvios temporários do tráfego em algumas vias poderão afetar o acesso de veículos aos estacionamentos particulares das residências e estabelecimentos lindeiros, bem como, poderão causar incômodo no acesso a pé através de calçadas restritas ou de passadiços. A população da AID terá seu dia a dia alterados pela construção, com aumento do risco potencial de acidentes pela circulação de veículos pesados e restrições ao tráfego existente.</p>	Negativo

Etapa	Impacto	Descrição	Natureza
IMPLANTAÇÃO	2.24 - Interferências com redes de infraestrutura existentes	Poderão ocorrer interferências com serviços públicos de abastecimento de água e coleta de esgoto, de drenagem pluvial, de distribuição de energia, telefonia, TV a cabo, fibra óptica, iluminação pública, cabines subterrâneas de energia elétrica ou telefonia, dutos de combustíveis, redes de gás canalizado ou linhas subterrâneas de alta tensão. Todas as interferências serão levantadas na etapa de detalhamento do projeto de engenharia, para compatibilização e planejamento de eventuais interrupções dos serviços.	Negativo
	2.25 - Interferência com vias municipais e circulação local de veículos e pedestres	A implantação dos acessos ao túnel causará bloqueios temporários com transtornos ao trânsito local e dificuldade temporária de acesso a vias transversais, bem como a propriedades e usos do solo lindeiros à obra.	Negativo
	2.26 - Interferências no transporte coletivo no entorno das obras	Em todas as vias onde houver intervenções, as linhas de ônibus que terão que ter desvios em suas rotas.	Negativo
	2.27 - Interferência com fluxos de navios e outras atividades Portuárias	Durante a fase de obras diversas atividades serão desenvolvidas no canal do estuário para preparação do berço, imersão e instalação dos módulos celulares e reaterro do túnel imerso, o que demandará a interdição temporária e parcial dos fluxos de navios e das atividades portuárias.	Negativo
	2.28 - Eventual interferência com patrimônio arqueológico e histórico-cultural	Qualquer intervenção em solo ou subsolo pode ocasionar danos ao patrimônio arqueológico. Com as medidas preventivas de levantamentos prévios ao longo das áreas de intervenção, a probabilidade de impacto é muito baixa. Com relação a bens tombados, o projeto atual não apresenta interferências.	Negativo
	2.29 - Riscos de acidentes com os trabalhadores das obras, população e construções vizinhas	A execução das operações de construção gera riscos de acidentes com a população vizinha ou que circula pelas imediações da obra em vias urbanas, demandando a adoção de uma série de medidas preventivas.	Negativo
	2.30 - Mobilização e desmobilização de mão de obra	Estima-se a geração de cerca de 5.905 empregos diretos e 2.785 indiretos durante a construção do Túnel Imerso Santos - Guarujá. A geração de emprego, ainda que temporária, é sempre positiva e relevante, mesmo em municípios com grande dinamismo econômico, como Santos e Guarujá, especialmente para a mão de obra não especializada. Com relação à desmobilização, apesar de negativa, ocorrerá gradualmente, amenizando seus efeitos.	Negativo / Positivo
	2.31 - Impactos sobre as atividades econômicas	As obras de implantação do empreendimento gerarão empregos na atividade de construção civil. Os investimentos resultarão em uma dinamização temporária do comércio e serviços locais.	Positivo
2.32 - Alteração da Paisagem Urbana	A alteração da paisagem decorrente da mobilização das frentes de obra e das áreas de apoio poderá ser considerada um impacto negativo para alguns observadores, mas positivo ou neutro para outros e, de qualquer forma, temporário. Já na fase de operação do Túnel Imerso Santos - Guarujá, o impacto será positivo e irreversível, de alta magnitude e alta significância.	Positivo	

Etapa	Impacto	Descrição	Natureza
IMPLANTAÇÃO	2.33 - Interferências em eventuais áreas contaminadas	As obras de escavação de solos e extração de água subterrânea para rebaixamento do lençol freático podem ter interferência com águas ou solos contaminados, caso exista travessia ou proximidade com áreas com presença de contaminação proveniente de fontes externas.	Negativo
	2.34 - Impactos decorrentes da eventual paralisação das obras	Os impactos decorrentes de eventual paralisação das obras seriam relacionados ao adiamento dos benefícios da operação do empreendimento, bem como da reversão dos impactos positivos de geração de emprego e dinamização da atividade econômica, além do prolongamento de alguns dos incômodos de obra (vias interditadas, paisagem negativamente alterada), e da possibilidade de invasão das áreas desapropriadas, tanto pela pressão de ocupação preexistente na região (qualquer área vazia corre risco de invasão), quanto pela expectativa dessas famílias de vierem a ser beneficiadas com o programa de reassentamento.	Negativo / Positivo
OPERAÇÃO	3.01 - Risco de contaminação do solo e das águas decorrente de acidentes nas vias	Os riscos de contaminação do solo e das águas durante a operação estão associados a eventuais acidentes envolvendo vazamentos de combustíveis, solventes, lubrificantes em geral, entre outros produtos químicos perigosos com potencial de causar a contaminação do solo, ou ainda pelo carregamento de cargas difusas pela lavagem das superfícies durante os eventos de chuva.	Negativo
	3.02 - Alteração dos níveis de ruído na operação	O volume de tráfego de veículos nos acessos será maior com a operação do túnel, com o consequente aumento do nível de ruído atual ao longo dessas vias. O impacto poderá ser mais significativo em Vicente de Carvalho, no Guarujá, onde o tráfego de veículos atualmente é menor.	Negativo
	3.03 - Alteração na qualidade do ar local	Estima-se que a contribuição do empreendimento à redução das emissões de gases de efeito estufa será de 18,5 mil toneladas/ano de CO ₂ e de 72 tonelada/ano de CO. Em relação às estimativas de totais de emissões para a Região Metropolitana da Baixada Santista, a implantação do empreendimento contribuirá para redução percentual de emissões que varia de 1,84% a 0,65%.	Positivo
	3.04 - Impactos decorrentes da impermeabilização do solo	EA impermeabilização ocorrerá principalmente no trecho de aproximadamente 2,0 km de extensão da interligação do viário norte do túnel imerso com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055), uma vez que os demais trechos do empreendimento serão implantados predominantemente em áreas já impermeabilizadas. Não se espera que a impermeabilização do solo provoque quaisquer impactos perceptíveis de redução de produtividade hídrica das sub-bacias atravessadas nem efeitos sobre os picos de escoamento superficial.	Negativo
	3.05 - Risco de acidentes ambientais	Os riscos potenciais de acidente ambientais na fase de operação do túnel estão relacionados a incêndios, problemas na ventilação, alagamentos e vazamentos de produtos perigosos. De maneira geral, a segurança da operação de um túnel é um fator integrado à sua concepção, e nas etapas de planejamento e de implantação são tomadas as decisões importantes relativas aos equipamentos ou métodos operacionais.	Negativo

Etapa	Impacto	Descrição	Natureza
OPERAÇÃO	3.06 - Aumento do risco de atropelamento da fauna	O risco de atropelamento de animais em vias de alta velocidade é grande, especialmente nas proximidades de fragmentos de mata. Apesar de a velocidade de projeto ser de 60 km/h, oferecendo menor risco se comparado a rodovias, deve-se considerar que a implantação da interligação com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055) representará uma nova barreira física. O risco de atropelamento é maior para as espécies mais frágeis, tais como os mamíferos terrestres de médio e grande porte, serpentes e lagartos de médio porte. Devido à proximidade do trecho com a área urbana do Guarujá, também poderão ocorrer atropelamentos da fauna doméstica (<i>Canis lupus familiaris</i> e <i>Felis catus</i>).	Negativo
	3.07 - Geração de efluentes e resíduos sólidos	A gestão inadequada de resíduos sólidos e efluentes pode ter como consequência a contaminação dos solos e de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	Negativo
	3.08 - Impactos sobre os equipamentos urbanos e sociais	A inserção do Túnel na rede viária metropolitana acarretará aumento da mobilidade e acessibilidade para a população residente em ambos os municípios de Santos e do Guarujá, oferecendo novas ligações e integração com os sistemas de ônibus municipal e metropolitano, reduzindo os tempos de deslocamento e facilitando o acesso da população aos polos regionais de emprego e atividades. As novas ligações propiciadas pelo empreendimento deverão integrar os sistemas estruturais de transporte de ônibus municipal e metropolitano, alterando de forma positiva a acessibilidade da população. A previsão da continuidade do projeto do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) entre a Estação Porto do Lado Santos e a Estação 14 Bis, no Guarujá, com a inclusão de uma faixa adaptável, potencializará os benefícios da operação do empreendimento sobre os equipamentos urbanos e sociais.	Positivo
	3.09 - Indução à alteração do uso e ocupação do solo do entorno	A implantação do Túnel e as melhorias urbanas previstas atrairão investidores e incorporadores que geralmente estocam terrenos para futuros lançamentos. O processo beneficia também muitos pequenos e médios proprietários que permanecem na região e usufruem a melhoria do bairro, a valorização dos seus imóveis e a nova facilidade de transporte.	Positivo
	3.10 - Aumento do tráfego nas vias de acesso ao empreendimento	Como consequência da operação do empreendimento, haverá redução de tráfego em diversos pontos dos municípios. No entanto, nos bairros do Macuco, em Santos, e de Vicente de Carvalho, no Guarujá, haverá aumento do tráfego. Por esse motivo, o impacto foi considerado localmente negativo.	Negativo
	3.11 - Geração de empregos e atração de mão de obra	Da mesma maneira que na fase de implantação, este impacto apresenta vetor positivo, por resultar na potencialização do desenvolvimento econômico local, mesmo que com um número significativamente menor do que na etapa de construção.	Positivo

PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

As medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação de impactos sociais e ambientais propostas para o Túnel Imerso Santos - Guarujá foram reunidas em 17 Programas Ambientais, que deverão ser detalhados durante a fase de solicitação de Licença de Instalação junto à CETESB.

Além desses programas, também é prevista a Compensação Ambiental, referente ao cumprimento da Lei Federal Nº 9.985/2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC).

A lei estabelece que o empreendedor deverá promover a compensação ambiental pelos impactos negativos do projeto, por meio da aplicação de recursos financeiros na criação e/ou manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral.



P01 - PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DO PROJETO

Algumas adequações e melhorias já foram incorporadas ao projeto após o recebimento de contribuições das prefeituras municipais e demais partes interessadas, como é o caso da interligação com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SPA-248/055) e da adaptação para possibilitar a passagem do VLT pelo túnel e acessos.

Ao longo do processo de detalhamento do projeto de engenharia para a próxima etapa de licenciamento ambiental (de instalação), outros ajustes e compatibilizações com projetos municipais poderão ser realizados.

Por meio deste programa também serão avaliadas as necessidades de implementação de medidas para atenuação e ruído, de travessias para a fauna, entre outras.

P02 - PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Trata-se do gerenciamento das obras por parte da futura Concessionária responsável pelo Túnel Imerso Santos - Guarujá, garantindo a gestão adequada e o cumprimento de todos os compromissos assumidos ao longo do processo de licenciamento ambiental. Inclui a supervisão ambiental para verificação do pleno atendimento de todos os procedimentos de controle ambiental que integram o Programa de Controle Ambiental das Obras, de responsabilidade da construtora.

P03 - PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS

O Programa tem função normativa, contém as medidas preventivas, mitigadoras e corretivas que deverão ser adotadas pela construtora para prevenção e controle dos impactos socioambientais associados às obras.

P04 - PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTO

Prevê medidas para minimizar os riscos de desencadeamento e/ou de intensificação de processos erosivos e de assoreamento, decorrentes das escavações e movimentações de terra necessárias à implantação do empreendimento. Para tanto, prevê o mapeamento das áreas com suscetibilidade à ocorrência de processos de

instabilização, a indicação das medidas para a prevenção, controle e remediação dos processos erosivos, e monitoramento dos pontos de controle.

P05 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDO DURANTE A IMPLANTAÇÃO

O Programa foi proposto como forma de controlar os níveis de ruído gerados nas frentes de obra e nas áreas de apoio, minimizando os potenciais incômodos à população que reside no entorno.

P06 - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA A FASE DE OBRAS (PAE) E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA A FASE DE OBRAS (PGR)

Estabelece diretrizes técnicas e sequenciais para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência, envolvendo risco ou impacto ambiental, que poderão ocorrer durante as obras.

P07 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

O monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas durante a construção tem como objetivo verificar possíveis alterações na qualidade da água resultantes das atividades de construção.

P08 - PROGRAMA DE CONTROLE DA DRAGAGEM E DA DISPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS

Prevê medidas para identificar a eventual degradação da qualidade da água e os impactos aos organismos aquáticos, decorrentes da dragagem para implantação do Túnel Imerso. Será realizado o controle ambiental da dragagem e do descarte do material dragado, o que inclui a caracterização do sedimento retirado do canal antes de seu lançamento na área de disposição oceânica. O Programa também prevê o monitoramento da qualidade da água do canal e o monitoramento de organismos aquáticos no canal.

P09 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Inclui medidas para garantir que a população se mantenha informada sobre o empreendimento, com destaque para as interferências que poderão ocorrer direta ou indiretamente em seu cotidiano. Também está prevista a criação de um sistema para recebimento e atendimento a consultas e reclamações da população das áreas de influência.

P10 - PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO TEMPORÁRIA DAS OBRAS

Reúne instruções sobre desativação e recuperação em casos de paralisação temporária das obras, de forma a garantir a preservação dos serviços parcialmente executados, prevenindo, ao mesmo tempo, a instauração de processos erosivos ou outros processos impactantes durante o período de paralisação. Também prevê ações de vigilância patrimonial para monitorar possíveis invasões das áreas de intervenção.

P11 - PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Estabelece diretrizes para que a supressão de vegetação seja realizada somente dentro dos limites autorizados e de acordo com procedimentos que minimizem impactos na vegetação do entorno e na fauna, garantindo também a segurança dos trabalhadores e da população local.

P12 - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PLANTIOS COMPENSATÓRIOS E RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Consiste na compensação pela supressão da vegetação nativa suprimida para implantação do empreendimento. A compensação poderá ser realizada por meio de preservação de áreas com vegetação nativa e/ou de plantios em áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa ou degradadas.

P13 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

O Programa tem como objetivo monitorar os impactos da implantação do empreendimento sobre a fauna terrestre e aquática.

P14 - PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA E FLORA

Prevê o afugentamento e o resgate da fauna presente nas áreas de supressão de vegetação, de forma a minimizar o risco de acidentes com os animais. Para a flora, consiste na coleta de material botânico (sementes, epífitas e hemiepífitas) nas áreas onde haverá supressão de vegetação, e realocação desse material em fragmentos de vegetação do entorno.

P15 - PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO

Trata-se da gestão dos processos de desapropriações nas áreas decretadas de utilidade pública para execução das obras, garantindo que a liberação das frentes de obra possa ser feita de acordo com o cronograma de obras. As medidas deverão prever o ressarcimento justo pelos imóveis afetados; garantindo que os valores definidos para as indenizações possibilitem sua reposição em valores de mercado, em condições similares ou melhores que as atuais.

P16 - PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DE POPULAÇÃO E ATIVIDADES AFETADAS

O Programa tem como objetivo o adequado tratamento para as populações vulneráveis que serão diretamente afetadas por deslocamento compulsório, por meio de ações de reassentamento, incluindo trabalho social de prestação de informações, captação de demandas e negociações de soluções.

P17 - PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DE OPERAÇÃO

Reúne as diretrizes de gestão ambiental necessárias ao controle dos aspectos socioambientais do Túnel Imerso Santos - Guarujá, de forma a assegurar que os impactos potenciais da fase operacional do empreendimento sejam adequadamente prevenidos, controlados e mitigados. Por meio das medidas propostas, o Plano será a ferramenta gerencial para cumprir os compromissos assumidos no processo de licenciamento ambiental e identificar eventuais complementações e ajustes na operação, de forma a alcançar uma operação sustentável do ponto de vista socioambiental.

CONCLUSÕES

O projeto atualizado do Túnel Imerso Santos - Guarujá, analisado no EIA, mantém o projeto referencial de engenharia com as mesmas diretrizes do EIA anterior que obteve a Licença Ambiental Prévia (LP) N° 2.333 em 04/04/2014, porém introduzindo ajustes importantes tanto na inserção urbanísticas dos acessos ao túnel nos municípios de Santos e do Guarujá, compatibilizando-os com os Planos Diretores e diretrizes municipais, como com a incorporação no projeto da infraestrutura para operação do serviço VLT.

O empreendimento justifica-se pelo crescimento significativo da demanda de transporte entre as duas cidades. As novas demandas pressionarão cada vez mais o já sobrecarregado sistema de travessia por balsas e barcas que fazem o serviço de ligação entre as duas cidades. Além disso, o empreendimento contribuirá para a eliminação do conflito entre o movimento de balsas e barcas com o crescente fluxo de navios, que atualmente já vem acarretando paralisações e até acidentes.

Para o Meio Físico, os impactos identificados são temporários, relacionados às atividades construtivas, e totalmente reversíveis. As medidas propostas, especialmente nos Programas de controle ambiental das obras, de controle de processos erosivos e de assoreamento, de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, e de controle da dragagem e da disposição de sedimentos, garantirão a prevenção e/ou o controle dos impactos.

Ainda em relação ao meio físico, a redução geral da quilometragem percorrida pelos veículos principalmente comerciais para as viagens entre as duas cidades, contribuirá para a redução das emissões de gases de efeito estufa, com redução de 18,5 mil toneladas/ano de CO₂ e de 72 toneladas/ano de CO.

Os impactos no Meio Biótico são decorrentes da supressão de vegetação para implantação do empreendimento, estimada em 10,5 hectares (16,20% da área total de intervenção), e afetarão a flora e a fauna. A redução da cobertura vegetal e a consequente perda de habitats para a fauna serão compensadas de acordo com os critérios e parâmetros estabelecidos na Resolução SEMIL N° 02/2024. Menciona-se também a Compensação Ambiental prevista na Lei Federal N° 9.985/2000, a ser realizada por meio da aplicação de recursos financeiros na criação e/ou manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Em relação à Biota Aquática, as atividades de dragagem no canal poderão alterar a composição das comunidades planctônicas (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton) e bentônicas, selecionando espécies mais resistentes que tenderão a se proliferar em maior quantidade, enquanto as espécies mais sensíveis poderão ter suas populações reduzidas. Haverá também o afugentamento da ictiofauna e da fauna acompanhante (crustáceos), causado pela perturbação no fundo do estuário e ressuspensão dos sedimentos. As modificações serão de caráter temporário e reversível, e a magnitude será acompanhada por meio de monitoramento.

Para o Meio Socioeconômico, as desapropriações e os deslocamentos involuntários constituem-se em impacto negativo, irreversível e permanente do empreendimento, porém os ajustes introduzidos permitiram reduzir significativamente os atingidos, que de todas maneiras terão garantias de mitigação e reposição de suas moradias e condições de vida. As desapropriações deverão ser precedidas de justa indenização aos proprietários ou legítimos posseiros, a valor de mercado (da propriedade ou da posse, respectivamente) das terras e benfeitorias afetadas.

Para as populações vulneráveis serão avaliadas alternativas de atendimento que incluem o reassentamento e diversas medidas de apoio à mudança e à reinserção social e econômica.

Cabe destacar também que pelo porte e inserção de grande parte das intervenções em áreas de uso consolidado são esperados impactos e incômodos na fase de construção, porém são temporários e passíveis de serem equacionados mediante boas práticas de engenharia, e adequado planejamento da construção.

Os benefícios da implantação do Túnel Imerso Santos - Guarujá são significativos para os dois municípios e com reflexos positivos para a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), contribuindo para a racionalização do sistema de transporte metropolitano, para uma redução generalizada dos tempos gastos no transporte, para economias nos custos de transportes e para uma grande diversidade de outros benefícios socioeconômicos diretos e indiretos que asseguram que o balanço socioambiental geral é amplamente positivo.

Em função das considerações anteriores, a equipe técnica responsável pela elaboração do EIA-RIMA considera viável do ponto de vista ambiental a implantação do projeto do Túnel Imerso Santos - Guarujá, com base nas medidas preventivas e programas definidos para a mitigação e compensação dos impactos negativos do empreendimento.

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL - AMBIENTAL

Fabrizia Oliverii Mola

Engenheira Civil | CREA 5061223894

Gabriel Dalfre

Engenheiro Ambiental | CREA 5062926670

COORDENAÇÃO GERAL - SOCIOECONOMIA

Ana Maria Iversson

Socióloga | DRT 280/84

COORDENAÇÃO DO MEIO FÍSICO

Robson Teixeira Rollo

Geólogo | CREA 5069112760

COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO - FLORA

Alexandre Afonso Binelli

Engº. Florestal | CREA 5060815490

COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO - FAUNA

Adriana Akemi Kuniy

Bióloga | CRBio 31908/01-D

COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO – Biota

Aquática

Fernanda Teixeira e Marciano

Bióloga | CRBio 26227/01-D

COORDENAÇÃO DE CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

José Carlos de Lima Pereira

Engenheiro Civil | CREA 0682403454

PROGRAMAÇÃO VISUAL DO RIMA

Ronivaldo Silva Sena

Desing Gráfico e Edição de Imagens

Processo IMPACTO 190/2023
(e-ambiente CETESB.062918/2023-16)

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
TÚNEL IMERSO SANTOS - GUARUJÁ