VOLUME 5

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL

VOLUME 01

1. INTRODUÇÃO
2. INFORMAÇÕES GERAIS
3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO
4. ABORDAGEM METODOLÓGICA GERAL
5. ASPECTOS LEGAIS
6. PROJETOS, PLANOS E PROGRAMAS COLOCALIZADOS
7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS
8. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA PRELIMINARES (ÁREAS DE ESTUDO)

VOLUME 02

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA PRELIMINARES
    10.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA PRELIMINARES MEIO FÍSICO

VOLUME 03

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA PRELIMINARES
    10.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA PRELIMINARES MEIO BIÓTICO

VOLUME 04

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA PRELIMINARES
    10.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA PRELIMINARES MEIO SOCIOECONOMICO E CULTURAL

VOLUME 05

11. ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA (PONTOS NOTÁVEIS)
12. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL (MODELAGEM DISPERSÃO)
13. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS
14. PROGRAMAS AMBIENTAIS
15. PROGNÓSTICO
16. CONCLUSÃO

VOLUME 06

ANEXOS - TOMO I

17.I-1 – TERMO DE REFERÊNCIA
- 17.I-1.1 – TERMO DE REFERÊNCIA
- 17.I-1.2 – CARTA MKR SOLICITAÇÃO ALTERAÇÃO TR
- 17.I-1.3 – OFÍCIO 87_09_EMEE
- 17.I-1.4 – E-MAIL APRESENTAÇÃO MAPAS EM A3.
- 17.I-1.5 – E-MAIL QUANTIDADE DE CÓPIAS

17.I-2 – UTILIDADE PÚBLICA
- 17.I-2.1 – PORTARIA ANP 170/98

17.I-3 – CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO

17.I-4 – LISTA DE ASSOCIADOS UNIDUTO

17.I-5 – MANIFESTAÇÕES DAS CONCESSIONÁRIAS
- 17.I-5.1 – ALL LOGÍSTICA – PROTOCOLO E CERTIDÃO
- 17.I-5.2 – EMAE - PROTOCOLO
- 17.I-5.3 – CCR AUTOBAN - PROTOCOLO
- 17.I-5.4 – CCR VIAOESTE - PROTOCOLO
- 17.I-5.5 – DERSA - PROTOCOLO
- 17.I-5.6 – ECOVIAS – PROTOCOLO
- 17.I-5.7 – ARTESP
- 17.I-5.8 – FCA

17.I-6 – CARTA PETROBRAS

17.I-7 – MANIFESTAÇÃO DAS PREFEITURAS
- 17.I-7.1 – CERTIDÕES DE USO DO SOLO
- 17.I-7.2 – EXAMES TÉCNICOS

17.I-8 – MANIFESTAÇÕES OUTROS ÓRGÃOS
- 17.I-8.1 – PROTOCOLO E MANIFESTAÇÃO IPHAN
- 17.I-8.2 – DAEE
- 17.I-8.3 – MANIFESTAÇÃO FUNAI
- 17.I-8.4 – MANIFESTAÇÃO FUNDAÇÃO PALMARES
- 17.I-8.5 – MANIFESTAÇÃO CAPITANIA DOS PORTOS
- 17.I-8.6 – NORMATIZAÇÃO ANTAQ

17.I-9 – ART

VOLUME 07

ANEXOS – TOMO II

17.II – PLANTA E PERFIL

VOLUME 07

ANEXOS – TOMO III

17.III-1 – PLANTA DE LAYOUT

17.III-2 – DRENAGENS TERMINAIS

17.III-3 – LISTA DE INTERFERÊNCIAS/CRUZAMENTOS

17.III-4 – DETALHES TÍPICOS

17.III-5 – CD ARQUIVO DIGITAL TRAÇADO – ARQUIVOS SHP E DWG (01 CD)

VOLUME 07

ANEXOS – TOMO IV

17.IV-1 – MAPA GEOLÓGICO; 1:250.000

17.IV-2 – MAPA GEOMORFOLÓGICO; 1:250.000

17.IV-3 – MAPA PEDOLÓGICO; 1:250.000

17.IV-4 – MAPA GEOTÉCNICO; 1:250.000

17.IV-5 – MAPA GEOLÓGICO; 1:50.000

17.IV-6 – MAPA GEOMORFOLÓGICO; 1:50.000

17.IV-7 – MAPA GEOTÉCNICO; 1:50.000

17.IV-8 – MAPA DE ATIVIDADES MINERÁRIAS;1:50.000

VOLUME 07

ANEXOS - TOMO V

17.V-1 – MAPA DE HIDROGRAFIA E DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS; 1:250.000

17.V-2 – MAPA DE HIDROGRAFIA, QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA, SEDIMENTO, BENTOS E ICTIOFAUNA; 1:10.000

VOLUME 07

ANEXOS - TOMO VI A

17.VI A-1 – MAPA DE COBERTURA VEGETAL; 1:250.000

17.VI A-2 – MAPA DE COBERTURA VEGETAL E PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA E DE FLORA; 1:10.000

ANEXOS - TOMO VI B

17.VI B-1 – MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS; 1:250.000

17.VI B-2 – MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PROTEGIDAS EM PRCESSO DE CRIAÇÃO; 1:10.000

ANEXOS - TOMO VI C

17.VI C – MAPA DE OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE; 1:10.000

VOLUME 07

ANEXOS - TOMO VII

17.VII-1 – MAPA DE USO DO SOLO; 1:10.000

17.VII-2 – ZONEAMENTOS MUNICIPAIS

VOLUME 07

ANEXOS – TOMO VIII

17.VIII-1 – CADASTRO DAS PROPRIEDADES (TITULARIDADE)

17.VIII-1.1 – TABELAS DE PROPRIEDADE

17.VIII-1.2 – CADASTRO DAS PROPRIEDADES (MATRÍCULAS)

17.VIII-2 – FICHA INFORMAÇÃO DOS PRODUTOS

17.VIII-3 – RELATÓRIO CÁLCULO VAZAMENTOS

17.VIII-4 – RELATÓRIO ACESSO CAIEIRAS E MANIFESTAÇÃO DA PREFEITURA

17.VIII-5 – RELATÓRIO EMISSÕES

17.VIII-6 – DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ANCORAGEM DA MONOBOIA

VOLUME 07

ANEXOS - TOMO IX A

17.IX A – ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA; 1:10.000

ANEXOS - TOMO IX B

17.IX B – ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA; 1:10.000

VOLUME 07

ANEXOS - TOMO X

TOMO X A

17.X A-1.1 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA GUARUJÁ

17.X A-1.2 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DETALHADA GUARUJÁ

TOMO X B

17. X B-1.1 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA CAIEIRAS

17. X B-1.2 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DETALHADA CAIEIRAS

17. X B-2.1 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA SANTA BARBARA D'OESTE

17. X B-2.2 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DETALHADA SANTA BARBARA D'OESTE

TOMO X C

17. X C-1.1 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA PAULINIA

17. X C-1.2 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DETALHADA PAULÍNIA

TOMO X D

17. X D-1.1 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA BOTUCATU

17. X D-1.2 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DETALHADA BOTUCATU

17. X D-2.1 – RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA ANHEMBI

VOLUME 07

ANEXOS – TOMO XI

17.XI – MODELAGEM MATEMÁTICA DA DISPERSÃO DA PLUMA DE COMBUSTÍVEIS

VOLUME 07

ANEXOS - TOMO XII

17.XII-1 – LICENÇA IBAMA FAUNA

17.XII-2 – LAUDOS LABORATORIAIS, VARIÁVEIS ANALISADAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E RESULTADOS DAS ANÁLISES

17.XII-2.1 – Laudos laboratoriais – Guarujá

17.XII-2.2 – Laudos laboratoriais – Anhembi

17.XII-2.3 – Variáveis analisadas e métodos analíticos - Guarujá

17.XII-2.4 – Variáveis analisadas e métodos analíticos - Anhembi

17.XII-2.5 – Resultados das análises - Guarujá

17.XII-2.6 – Resultados das análises - Anhembi

17.XII-3 – LISTA DE ESPÉCIES

17.XII-3.1 – Vegetação AID/ADA

17.XII-3.2 – Fauna de Vertebrados Terrestres AII

17.XII-3.3 – Fauna de Vertebrados Terrestres AID/ADA

17.XII-3.4 – Ictiofauna AII

17.XII-3.5 – Ictiofauna AID/ADA

17.XII-4 – RELATÓRIOS FOTOGRÁFICOS

17.XII-4.1 – Relatório Fotográfico Fauna de Vertebrados Terrestres

17.XII-5 – LISTA DE FIGURAS/QUADROS/TABELAS/ETC

17.XII-6 – BIBLIOGRAFIA

VOLUME 07

ANEXOS –TOMO XIII

17.XIII – ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA; PROTOCOLO E MANIFESTAÇÃO IPHAN

VOLUME 07

ANEXOS – TOMO XIV

17.XIV – ESTUDOS CORRELACIONADOS – MEIO DIGITAL (DVD)

17.XIV-1 – Análise Ambiental das Alternativas de Implantação do Empreendimento – MKR – outubro/2008

17.XIV-2 – Relatório Técnico – Análise das Restrições de Transposição da Serra do Mar" – MKR – setembro/2009

17.XIV-3 – Estudo de Traçado – Carta de Restrições Ambientais – Trecho Sertãozinho/Taboão da Serra – MKR – abril/2009

17.XIV-4 – Análise de Alternativas de Traçado – Serra do Quilombo / Piaçaguera – MKR – junho/2009

17.XIV-5 – Relatório da Análise de Traçado – Estrada do Mirante – UHE Henry Borden – MKR – agosto/2009

17.XIV-6 – Relatório de Vistoria Técnica – Alternativa Represa Rio das Pedras – MKR – setembro/2009

17.XIV-7 – Estudo de Restrições Ambientais – Carta de Restrições Ambientais (Traçado Plano B – Mairinque e Jacareí) – MKR – setembro/2009

17.XIV-8 – Estudo de Restrições Ambientais – Escala 1:50.000 – Carta de Restrições Ambientais – Plano A – Traçado 11/08/09 – MKR – setembro/2009

17.XIV-9 – Relatório de Vistoria Técnica Imigrantes – Interligação – MKR – novembro/2009

17.XIV-10 – Análise Ambiental Comparativa entre o traçado Anchieta e o traçado alternativo Imigrantes – MKR – dezembro/2009

17.XIV-11 – Estudo de Restrições Ambientais para os Trechos Sul e Oeste do Rodoanel – MKR – março/2010

17.XIV-12 – Relatório de Vistoria Técnica e Identificação de Restrições Ambientais – MKR – junho/2009

17.XIV-13 – Relatório de Vistoria Técnica – Áreas nos Municípios de Botucatu, Anhembi e Bofete – MKR – agosto/2009

17.XIV-14 – Relatório de Vistoria Técnica – Áreas no município de Santa Bárbara d'Oeste – MKR – julho/2009

17.XIV-15 – Relatório Técnico – Análise das restrições ambientais de dois lotes no município de Paulínia – MKR – dezembro/2009

17.XIV-16 – Relatório de Vistoria Técnica – área no município de Osasco – MKR – junho/2009

17.XIV-17 – Relatório Técnico – área no município de São Paulo – Perus – MKR – junho/2009

17.XIV-18 – Relatório Técnico – área no município de Cajamar – MKR – junho/2009

17.XIV-19 – Relatório Técnico – área no município de Carapicuíba – MKR – junho/2009

17.XIV-20 – Relatório Técnico – área no município de Osasco – MKR – junho/2009

17.XIV-21 – Relatório Técnico – área no município de Carapicuíba – MKR – julho/2009

17.XIV-22 – Relatório Técnico – área no município de Caieiras – MKR – outubro/2009

17.XIV-23 – Relatório Técnico – área no município de Cotia – MKR – outubro/2009

17.XIV-24 – Carta de Restrições Ambientais e considerações sobre a implantação de terminal e dutovia na propriedade da Induscred, município do Guarujá – MKR – fevereiro/2009

17.XIV-25 – Carta de Restrições Ambientais – Terminal Guarujá – Área II – MKR – março/2009

VOLUME 08

18. UC

TOMO I

18.I-1 – UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

TOMO II

18.II-1 – MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS; 1:250.000

18.II-2 – MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PROTEGIDAS EM PROCESSO DE CRIAÇÃO; 1:10.000

TOMO III

18.III – MAPA DE OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE; 1:10.000

VOLUME 9

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO - EAR

CAPÍTULO 11 - ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA (PONTOS NOTÁVEIS)

INDICE

11. ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA 1
11.1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS 1
11.2 MÉTODO 2
11.2.1 Meio Físico 2
11.2.2 Meio Biótico 4
11.2.3 Meio Socioeconômico e Cultural 6
11.3 CRITÉRIOS DE SENSIBILIDADES AMBIENTAIS 8
11.3.1 Suscetibilidade dos Ecossistemas Aquáticos 9
11.3.2 Pontos Notáveis Meio Físico 19
11.3.3 Pontos Notáveis Meio Biótico 23
11.3.4 Pontos Notáveis Meio Socioeconômico 27
11.4 ELABORAÇÃO DA CARTA DE SENSIBILIDADE 30
11.5 ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA 31
11.5.1 Análise da Sobreposição dos Pontos Notáveis 33
11.5.2 Regiões de Maior Sensibilidade 44
11.6 SÍNTESE DA ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA 51

11. ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA

11.1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS

O método de análise ambiental integrada, em atenção ao determinado pela Cetesb no Termo de Referência (Parecer Técnico 023/09/Emee) do empreendimento Projeto Uniduto, tem como objetivo identificar, de forma simplificada, os principais pontos de sensibilidade socioambientais e de restrições legais (considerando a existência de legislação específica) ao longo do traçado projetado para a dutovia e para os terminais (incluindo instalações portuárias marítima e fluvial), a ser implantado pela empresa Uniduto Logística S.A.. Além disso, intenciona fornecer subsídios para a avaliação dos impactos decorrentes das informações levantadas nos diagnósticos, considerando as atividades de implantação do empreendimento.

Cabe ressaltar que, por conceito, neste capítulo não foram considerados pontos notáveis voltados aos aspectos positivos do empreendimento em questão, que certamente representam ganhos socioambientais, mas que na analise em pauta não anulariam a sensibilidade dos pontos notáveis identificados ou contribuiriam na identificação de sinergismos ou cumulatividades. Contudo, dentro deste contexto, vale lembrar que o empreendimento "Projeto Uniduto" possui diversos aspectos benéficos, tanto pontuais, como nas esferas municipais, estaduais e federais, representando uma alternativa logística de transporte de combustíveis que irá gerar ganhos ambientais, sociais e econômicos, proporcionando ao projeto um importante caráter de interesse público, com destaque ao desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo e outra regiões produtoras de etanol e o caráter de sustentabilidade, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo.

Assim, a análise ambiental integrada, propriamente dita, constitui-se da identificação, mapeamento e análise dos principais pontos ambientais sensíveis, considerando os seguintes aspectos:

- Meio Físico: Aspectos Geotécnicos; Geológico; Geomorfológico; Pedológico; Hidrogeológico; e Qualidade da água, do solo e do ar.

- Meio Biótico: Vegetação; Fauna (vertebrados terrestres, ictiofauna e bentos); Unidades de Conservação; e Áreas de Preservação Permanente.

- Meio Socioeconômico: Infraestrutura existente na ADA; Uso e ocupação do solo; Áreas tituladas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM; Bens Tombados; Sítios Arqueológicos; Áreas Contaminadas; e Análise de Risco (risco individual).

Quanto ao meio físico, destaque será dado principalmente às questões geotécnicas, pois traduzem características relacionadas aos tipos de rocha e suas estruturas, ao relevo e aos tipos de solo, ou seja, a geotecnia reflete a integração de outros aspectos do meio físico (geologia, geomorfologia e pedologia).

Para o presente EIA, considerando a fase de licenciamento prévio, o levantamento das áreas de Reserva Legal não foi efetuado. Isto se deve ao número de propriedades envolvidas, à linearidade e extensão do empreendimento e ainda ao fato da não disponibilidade da informação de forma sistematizada.

No item 11.2 Método, a seguir, são apresentadas as áreas de estudo (áreas de influência preliminares) de cada meio, consideradas na análise integrada. Salienta-se que tais áreas variam de tamanho conforme o fator considerado. Além disso, são apresentadas de forma sucinta as fontes de informação ou os métodos de levantamentos de dados primários ou secundários utilizados nos diagnósticos ambientais das áreas de influência preliminares, parte integrante deste EIA.

11.2 MÉTODO

Para a realização da análise ambiental integrada, os diagnósticos de cada meio foram considerados em sua íntegra. Cada meio utilizou uma faixa distinta no estabelecimento dos pontos notáveis, considerando principalmente a magnitude e a abrangência dos impactos potenciais para estabelecer suas áreas de influência, conforme indicado abaixo.

Contudo, para o mapeamento dos pontos notáveis, no intuito de viabilizar a elaboração da Carta de Sensibilidade e subsidiar a discussão da análise ambiental integrada, foi adotada para todos os meios a faixa da área diretamente afetada (ADA) com 15 metros de largura. Os sete terminais de distribuição e/ou captação dos produtos, a instalação marítima *offshore* (monoboia) e o porto fluvial (Anhembi), além do trecho subaquático da dutovia, também correspondem à ADA do empreendimento. Assim, a indicação do ponto notável é, simplificadamente, o local de onde partem as causas do potencial impacto que originaram o estabelecimento dos citados pontos notáveis.

11.2.1 MEIO FÍSICO

De maneira geral, considerando-se os aspectos do meio físico, a AII preliminar abrange a região compreendida pelas bacias hidrográficas transpostas pelo empreendimento mediante as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Ugrhis 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi-Guaçu e 04 – Pardo. O enfoque do estudo, entretanto, foi dado a faixa de 10 Km de largura ao longo do traçado da dutovia (5 Km para cada lado da dutovia).

A área de influência direta (AID) do empreendimento Projeto Uniduto para o meio físico foi definida como uma faixa 1 km para cada lado em relação ao eixo do traçado da dutovia. Por sua vez, a ADA corresponde a faixa de até 15 metros de largura ao longo do eixo da dutovia, além das áreas dos terminais, da monoboia e do porto fluvial.

GEOTECNIA

Conforme já mencionado, será dado destaque principalmente às questões geotécnicas, pois traduzem características relacionadas à geologia, geomorfologia e pedologia.

Foram analisadas, ainda, a drenagem superficial e as correlações com o substrato litoestrutural, os sedimentos e as coberturas detríticas, com o objetivo de entender a dinâmica superficial da área e, consequentemente, avaliar as inter-relações e as interferências entre o meio físico e o projeto a ser implantado.

A caracterização do arcabouço estrutural, morfologia e dinâmica superficial da região do futuro empreendimento forneceram os subsídios necessários à avaliação da estabilidade das encostas e da susceptibilidade à erosão e ao assoreamento das drenagens.

QUALIDADE DA ÁGUA

Para a qualidade da água, a AID também compreende uma faixa de 1 km para cada lado do traçado da dutovia, abrangendo a zona costeira, os canais do estuário de Santos e as águas interiores que compõem as bacias pertencentes à Ugrhi 07 – Baixada Santista, à Ugrhi 06 – Alto Tietê, à Ugrhi 05 – Piracicaba-Capivari-Jundiaí, à Ugrhi 10 – Tietê-Sorocaba, à Ugrhi 09 – Mogi-Guaçu e à Ugrhi 04 – Pardo.

Na caracterização dos recursos hídricos da ADA, além das informações sobre as Ugrhis, foram considerados os registros de campo referentes às interceptações/travessias de drenagem, conforme listado abaixo, que subsidiaram a **Tabela 11.6-1** que relaciona as travessias de corpos d'água ao longo da dutovia e respectivo método construtivo, apresentada no final deste capítulo:

- Pontos de inspeção: referem-se à denominação sequencial dos cruzamentos de drenagens analisados nesta etapa do projeto;
- Coordenadas geográficas;
- Características da drenagem: incluindo regime hidráulico, largura aproximada, velocidade de corrente, influência de marés, entre outras;
- Intervenções na drenagem: aponta eventuais intervenções observadas no local de travessia, tais como retificações, dragagem do leito, barragens, obras de arte, como pontes, bueiros, entre outras; condições da vegetação (preservada, alterada ou inexistente) do entorno das drenagens, incluindo manguezais, com o intuito de avaliar o potencial de assoreamento dos rios, manutenção da fauna aquática e alterações na qualidade da água, especialmente relacionada ao aporte de sólidos;
- Ocupação do entorno: de forma a identificar eventuais fontes pontuais e difusas de poluição das águas;
- Fontes de poluição: lançamentos de esgotos domésticos (ou de outra origem), presença de resíduos sólidos nas margens, ou outra fonte poluidora ou contaminante que possa causar interferências nos aspectos qualitativos dos recursos hídricos;
- Qualidade das águas: dando ênfase aos aspectos associados à turbidez, coloração das águas, eventual presença de óleos e graxas, resíduos diversos e sinais de assoreamento;
- Comunidades aquáticas: é observada proliferação de algas e de macrófitas aquáticas e o predomínio de ambientes lóticos ou lênticos, que tem influência direta no estabelecimento desses organismos, e
- Registro Fotográfico.

A caracterização da qualidade das águas e dos sedimentos nas áreas de influência do empreendimento, em especial na monoboia e duto subaquático (região marinha do Guarujá – Ponto do Monduba) e porto fluvial (rio Tietê, município de Anhembi), foi elaborada com dados secundários complementados por inspeções em campo em novembro de 2009, janeiro e fevereiro de 2010, quando foram coletadas amostras de água e sedimentos para análises laboratoriais.

QUALIDADE DO AR

Nas áreas de influência dos terminais, foram levantadas informações e dados de qualidade do ar geradas nos últimos 5 anos (de 2004 a 2008) pelas estações das redes de monitoramento da qualidade do ar operadas pela Cetesb. A determinação sistemática da qualidade do ar foi feita, por questões de ordem prática, limitada a um restrito número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos materiais e humanos disponíveis, tais como Material Particulado em Suspensão (PTS), Dióxido de Enxofre (SO_2), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O_3) e Dióxido de Nitrogênio (NO_2). Para cada uma das regiões dos terminais foram considerados os níveis de saturação para os poluentes monitorados, segundo Decreto Estadual nº 52.469/07.

ESTUDO DE PASSIVO NOS TERMINAIS

Com o objetivo de avaliar uma possível existência de passivo ambiental no perímetro das áreas destacadas para a implantação dos terminais, em fase anterior a implantação, foram feitas coletas de amostras de solo e de águas superficial e subterrânea para caracterização analítica dos mesmos. Nestas áreas, a ADA foi considerada como sendo os limites do terreno dos terminais. Especificamente para a área do terminal Serrana não foi realizado este levantamento.

11.2.2 MEIO BIÓTICO

De maneira geral, as áreas de influência do meio biótico seguiram as mesmas diretrizes do meio físico, com variações para a AII e AID para alguns temas, de acordo com suas características, conforme seguem:

VEGETAÇÃO

Foram adotados procedimentos específicos aos diferentes níveis da análise ambiental. Considerou-se como sendo a área de influência indireta (AII) todas as Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (Ugrhis) transpostas pela dutovia. Para fins de coleta de dados secundários e para o mapeamento da cobertura vegetal, foi delimitada uma faixa de 10 Km de largura ao longo do traçado da dutovia (5 Km para cada lado). A Área de Influência Direta (AID) corresponde a uma faixa de 2 Km (1 Km para cada lado da dutovia).

Na Área Diretamente Afetada (ADA), adotou-se a diretriz geral que define a largura ao longo de seu traçado como sendo de uma faixa de 15 metros (7,5 m para cada lado do traçado da dutovia), excetuando-se os trechos de maior fragilidade/sensibilidade ambiental, onde adotou-se uma faixa de 10 metros de largura (5 m para cada lado), tais como passagens por áreas com vegetação nativa remanescente em estágios médio e avançado de regeneração e em Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas. Os limites das áreas de implantação dos terminais foram considerados como parte integrante para a abrangência da ADA do empreendimento, assim como a monoboia e o porto fluvial.

FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES

A área de influência indireta do empreendimento Projeto Uniduto para a fauna de vertebrados terrestres corresponde às Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi-Guaçu e 04 – Pardo, transpostas. Optou-se por não delimitar arbitrariamente uma faixa geográfica de largura fixa nas laterais do traçado, mas sim considerar os conjuntos de dados existentes para as Unidades de Conservação ou remanescentes de vegetação nativa representativos em cada Ugrhi. Foram pesquisadas publicações diversas que contemplassem a fauna potencial para os trechos do traçado considerados.

A Área de Influência Direta corresponde a uma faixa de 1 km de cada lado do traçado. Já a Área Diretamente Afetada, corresponde à área contida pela poligonal do terreno onde se pretende implantar os terminais e a faixa de 15 m de largura para a implantação da dutovia (a faixa será de 10 m em pontos com maiores restrições).

ICTIOFAUNA

Objetivando a elaboração do diagnóstico, foi realizado um amplo levantamento de dados, consultando as instituições de ensino e pesquisa, órgãos ambientais, organizações governamentais e não-governamentais, bem como relatórios e documentos disponibilizados, como o planos de trabalho, relatórios ambientais, documentos técnicos e diplomas legais atuais pertinentes ao empreendimento.

Para a análise dos dados da ictiofauna, as Áreas de Influência foram definidas como:

- Área de Influência Indireta – AII. As Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi-Guaçu e 04 – Pardo.

- Área de Influência Direta – AID. Faixa de 1 Km de cada lado da dutovia.

- Área Diretamente Afetada – ADA. A área de maior intervenção das obras do empreendimento com os corpos hídricos limitada a faixa de 15 metros definida para a implantação da faixa de servidão da dutovia.

INVERTEBRADOS BENTÔNICOS

O diagnóstico da Área de Influência Indireta – AII da dutovia foi pautada em dados secundários, disponíveis nos órgãos públicos, na bibliografia especializada, entre outras fontes de consulta.

Especificamente para a AID e ADA, tais estudos foram complementados com coletas da fauna de invertebrados bentônicos.

Para a análise dos dados da fauna de invertebrados bentônicos, as Áreas de Influência foram definidas como:

- Área de Influência Indireta – AII. As Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi-Guaçu e 04 – Pardo. Para fins de coleta de dados secundários, foi delimitada uma faixa de 10 Km de largura ao longo do traçado da dutovia (5 Km para cada lado).

- Área de Influência Direta – AID. Faixa de 1 Km de cada lado da dutovia.

- Área Diretamente Afetada – ADA. A área de maior intervenção das obras do empreendimento com os corpos hídricos limitada a faixa de até 15 metros definida para a implantação da faixa de servidão da dutovia.

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A identificação e quantificação das áreas de preservação permanente - APP foram realizadas conforme as Resoluções Conama nº 302/02 e 303/02. As APPs foram identificadas apenas para a ADA do empreendimento Projeto Uniduto (considerando a faixa de 15 metros e os limites das propriedades dos terminais).

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

Todas as UCs e outras áreas legalmente protegidas inseridas na área de influência do empreendimento Projeto Uniduto foram consideradas, a fim de analisar impactos ambientais potenciais sobre áreas especialmente protegidas, tal como estabelece a Lei 9.985/00 (que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Snuc) e Resolução Conama nº 13/90.

11.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Para a elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico e cultural, considerando-se as características, natureza e dimensões do empreendimento, as áreas de influência do empreendimento foram assim definidas:

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

A AII do empreendimento abrange integralmente os territórios dos municípios transpostos pelo empreendimento, incluindo as áreas destinadas à implantação dos terminais projetados, bem como as áreas naturais protegidas e os sistemas de circulação viária localizados na abrangência do empreendimento.

Como referência geográfica, os municípios atravessados pela dutovia são referenciados às regiões de governo do Estado de São Paulo a que pertencem.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

A delimitação da AID do empreendimento compreende uma faixa de 250 (duzentos e cinquenta) metros, de cada um dos lados do traçado da dutovia, podendo esta ser ampliada em até 01 (um) km, quando evidenciada ocorrências associadas à concentração de atividades urbanas, incluindo-se as áreas definidas para a implantação dos terminais do interior e portuário. O mesmo procedimento foi adotado quando verificada a ocorrência de assentamentos humanos ou unidades habitacionais isoladas que constituem interferência à implantação do empreendimento. Ressalta-se que o mapeamento do uso e ocupação do solo foi realizado com AID em 1 km.

Essa delimitação maleável da AID parte da compreensão de que o empreendimento atravessa um território diversificado e heterogêneo, constituído por diferentes Regiões do Estado de São Paulo. Tal diversidade tem a ver, em primeiro lugar, com a pluralidade das condições de dominialidade dos terrenos atravessados, isto é, o traçado da dutovia passa, em diferentes trechos, junto a faixas de domínio de rodovias e em particulares, urbanas e rurais.

O diagnóstico da AID resulta da análise e sistematização de dados derivados de fontes secundárias e informações disponíveis em órgãos vinculados às administrações dos municípios considerados, e junto aos Governos estadual e federal, além de acervos de empresas públicas e concessionárias de serviços públicos. Os levantamentos realizados, que precederam aos trabalhos de verificação de campo, foram referenciados com o apoio de aerofotos e bases cartográficas georreferenciadas, nas quais foram identificados os principais fatores associados ao uso e ocupação do solo, aos sistemas de circulação e acessos, problemas ambientais e as principais atividades nas áreas circunvizinhas, a AID do empreendimento.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

Nos trechos em que a dutovia passa por faixas de domínio, é possível assumir que a área de influência direta (AID) coincide com a área diretamente afetada (ADA). Neste caso, o impacto de restrição de uso do solo já existe, é anterior ao empreendimento e não será significativamente alterado pela implantação da dutovia.

Quando o traçado da dutovia percorre faixa de servidão exclusiva, a caracterização da ADA pode, circunstancialmente, demandar apreciação específica de eventos identificados e diferir daquela caracterizada na AID. É relevante novamente destacar que a diretriz geral para a ADA estabelece uma faixa de 15 (quinze) metros de largura (7,5 m para cada lado do traçado da dutovia), além das áreas dos terminais, da monoboia e do porto fluvial.

Neste sentido, considerando-se os estudos realizados para a caracterização do uso do solo, assume-se que a ADA está contida na abrangência da AID do empreendimento.

Ressalta-se que em certos pontos críticos, como as passagens por áreas de adensamento urbano, reduziu-se a ADA para a largura de 10 metros (5 para cada lado), excetuando-se as áreas nas quais serão instalados os terminais propostos. Nestas áreas a ADA deverá ser considerada como parte integrante dos limites estabelecidos na abrangência direta do empreendimento.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para a análise nos municípios abrangidos pelo empreendimento, foram consideradas as normas que disciplinam o ordenamento territorial, em especial as contidas nos Planos Diretores. Para a apreciação dos usos predominantes, foram consideradas as normas que dispõem sobre zonas de usos e parcelamento do solo tendo por referência as diretrizes definidas nos planos diretores.

UNIDADES PROTEGIDAS E TOMBADAS

Instituídas por iniciativa de órgãos congêneres foram consideradas aquelas que efetivamente foram implantadas e regulamentadas por dispositivos legais compatíveis com as normas correspondentes em âmbito municipal, estadual e federal.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Para a apreciação deste aspecto na abrangência da AID são consideradas especialmente as porções territoriais ocupadas por assentamentos humanos. Para tanto, foram utilizados os dados disponíveis por setores censitários (IBGE, 2000). O mesmo procedimento foi adotado para as áreas na abrangência dos terminais a serem implantados.

Os levantamentos realizados possibilitam o conhecimento e a identificação dos aspectos socioambientais relevantes ao longo do traçado da dutovia, com destaque para usos e ocupações do solo, das atividades que se desenvolvem, preferencialmente, nas porções urbanizadas compreendidas na AID do empreendimento. Além disso, em toda a extensão da dutovia, incluindo as áreas definidas para a implantação dos terminais, não se prevê a remoção de unidades habitacionais, sejam elas instaladas em assentamentos humanos ou edificações isoladas.

BENS HISTÓRICOS TOMBADOS

Ao longo de seus 612 Km de extensão, além das áreas dos terminais, o empreendimento Projeto Uniduto irá transpor apenas três ares/bens tombados, quais sejam: a Área Natural Tombada do Morro do Icanhema, a Área Natural Tombada das Serras do Mar e de Paranapiacaba (incluindo a ANT Caminhos do Mar) e a Estrada de Ferro Perus-Pirapora.

ÁREAS CONTAMINADAS

Para fins de elaboração da carta de sensibilidade, a fonte de informações utilizada foi a Relação de Áreas Contaminadas publicadas pela Cetesb, atualizada em novembro de 2008. Cabe destacar que o cadastro de áreas contaminadas publicado em 2010, referente ao ano de 2009, foi considerado a título de complementação da relação anterior.

ATIVIDADES MINERÁRIAS

Foram consideradas as poligonais existentes em uma faixa ao longo da ADA, com base em consulta ao cadastrado do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), obtidos a partir de visita realizada à sua Superintendência em São Paulo; carta de solicitação respondida pelo órgão por meio do ofício nº 905/09-2º DS/DNPM/SP, e acesso ao site htpp://sigmine.dnpm.gov.br do Sigmine/DNPM.

ANÁLISE DE RISCO INDIVIDUAL (SEGURANÇA DA COMUNIDADE)

Este estudo diz respeito à identificação dos eventos perigosos, atividade iniciada com a análise dos dados históricos de acidentes ocorridos em plantas e atividades similares, utilizando-se como base de consulta a literatura especializada e bancos de dados internacionais, e, posteriormente, conduzida pela aplicação da técnica Análise Preliminar de Perigos – APP, em reuniões com os técnicos da empresa responsável pelo projeto do sistema, bem como com os especialistas da Uniduto que deverão gerenciar sua operação.

11.3 CRITÉRIOS DE SENSIBILIDADES AMBIENTAIS

Com o objetivo de identificar os pontos de maior sensibilidade, foi utilizado o diagnóstico ambiental das áreas de influência preliminares realizado para cada meio (físico, biótico e socioeconômico) constante do Capítulo 10 (**Volumes 2, 3 e 4** do presente EIA). Somente os pontos notáveis identificados nos diagnósticos mencionados foram inseridos na carta de sensibilidade, conforme elencados nas **Tabelas 11.3.2-1, 11.3.3-1 e 11.3.4-1** abaixo, no intuito de destacar as áreas de maior sensibilidade, ou seja, onde ocorrem as restrições que, à princípio, suscitam medidas de controle e monitoramento mais representativas e que, em função da avaliação integrada, serão considerados como impactos.

Visando diminuir o aspecto subjetivo na análise, cada fator foi avaliado com base em duas categorias, a saber:

- **Restrições legais:** existência de legislação específica que atribua, ao fator estudado, impedimentos de caráter jurídico;

- **Restrições sócio ambientais:** de caráter técnico, visam avaliar a importância do fator estudado em termos de importância socioambiental.

Ressalta-se que alguns fatores, devido às suas características legais impeditivas à viabilidade ambiental do empreendimento e/ou aos impactos inerentes, foram previamente identificados e evitados durante a fase de planejamento do traçado, tais como:

- **Supressão de vegetação nativa**, incluindo estágios iniciais de regeneração de Mata Atlântica e, principalmente, de Cerrado;

- **Passagem por Unidades de Conservação de Proteção Integral**: devido à sua própria definição pela Lei Federal nº 9985/2000 (Snuc), que não permite qualquer intervenção direta sobre as mesmas. Nenhuma UC de proteção integral será afetada diretamente pelo empreendimento, com exceção do Parque Estadual da Serra do Mar, que, pela sua ocorrência regional, impediu a adoção de alternativa totalmente conservadora para a transposição da Serra.

Da mesma forma, outros fatores ambientais, embora menos restritivos do ponto de vista legal, também foram considerados na análise ambiental comparativa das alternativas de traçado levantados, quais foram:

- Áreas Legalmente Protegidas: sendo analisadas interferências em unidades de conservação de uso sustentável, outras áreas legalmente protegidas (área natural tombada, reservas estaduais, parques ecológicos, estações experimentais e parques estaduais e municipais urbanos), zona costeira, terras indígenas, áreas de mananciais, recursos hídricos, áreas com cobertura vegetal significativa e com a existência de testemunhos e edificações considerados como patrimônio histórico e cultural;

- Fragilidade do Meio Físico: sendo considerados os aspectos geotécnicos das localidades previstas para a alternativa locacional do empreendimento;

- Uso e Ocupação do Solo: considerando as travessias de áreas urbanas e áreas rurais com cobertura vegetal ou plantações.

Cabe também destacar que, a participação da equipe de especialistas que compôs o diagnóstico e, consequentemente, o estudo de impacto ambiental, se fez indispensável na confecção desse produto, de forma a torná-lo uma síntese dos estudos desenvolvidos, ou seja, permitindo a avaliação sinótica das áreas de maior sensibilidade.

Além dos fatores acima destacados, outros também podem conferir ao ambiente algum tipo de restrição, mesmo que de forma pontual. O nível de restrição desses fatores foi analisado pontualmente e inserido na análise ambiental integrada.

11.3.1 SUSCETIBILIDADE DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

No caso de ecossistemas aquáticos, optou-se inicialmente pelo estabelecimento de indicadores de suscetibilidade, abrangendo aspectos relacionados ao meio físico (recursos hídricos) e meio biótico (biota aquática/fauna bentônica).

O traçado da dutovia desde a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) até o terminal Serrana, incluindo os trechos Santa Bárbara-Anhembi, Anhembi-Botucatu e Santa Bárbara-Paulínia, no Estado de São Paulo, prevê a transposição do empreendimento por seis Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Ugrhi, quais sejam: 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – PCJ – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi-Guaçu e 04 – Pardo.

Nesse trajeto, os principais fatores de intervenção sobre os recursos hídricos estão concentrados na fase de obras e se relacionam principalmente à supressão da vegetação, à movimentação dos terrenos e às intervenções físicas para travessia na rede de drenagem, aspectos que podem alterar a qualidade das águas. As interceptações na rede de drenagem podem levar também a interferências na biota aquática, seja pela remoção da vegetação marginal que representa fonte de alimento para os seres aquáticos, ou pela redução de nichos temporários existentes no leito dos rios na faixa onde ocorrerá a passagem do duto.

Levando em consideração esses fatores, foi proposta uma análise da suscetibilidade das áreas onde se inserem as principais estruturas do empreendimento,com enfoque nos recursos hídricos, a partir de indicadores que abrangem simultaneamente aspectos relacionados ao meio físico (recursos hídricos/qualidade da água) e ao meio biótico (biota aquática/fauna bentônica).

Nesse sentido, cada trecho de 10 km da dutovia, incluindo seus terminais e a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e o porto fluvial, foi classificado quanto à suscetibilidade do ecossistema aquático em quatro categorias principais: **alta, média, baixa e muito baixa**, tendo como critério os seguintes indicadores ambientais – porte do sistema hídrico, captações superficiais, classes de enquadramento dos corpos hídricos e usos do solo, conforme apresentados a seguir e sintetizados no **Quadro 11.3.1-1.**

PORTE DO SISTEMA HÍDRICO

No projeto do traçado do empreendimento, foram identificadas 483 interceptações em cursos d'água compreendendo diferentes níveis de hierarquização (Strahler, 1957), desde drenagens de baixa ordem até rios principais quem configuram a respectiva Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Ugrhi.

As intervenções físicas na rede hídrica, principalmente na fase de implantação da dutovia, deverão ser maiores em drenagens de grande porte, em corpos lênticos e no ambiente marinho, prevendo-se uma menor interferência nas pequenas drenagens.

Com essa orientação, assumiu-se como premissa que cursos d'água na ADA de 1ª e 2ª ordens apresentam baixa suscetibilidade; de 3ª e 4ª integram ambientes de média suscetibilidade; de 5ª ordem ou superior, bem como os corpos lênticos e ambientes marinhos, indicam alta suscetibilidade. Quando não há interceptação em cursos d'água, a suscetibilidade no trecho da dutovia correspondente é considerada muito baixa.

CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS

Ao longo do traçado da dutovia, foram identificadas diversas captações de águas superficiais que estão sujeitas a impactos decorrentes da implantação e, em menor grau, da operação do empreendimento.

Na determinação do grau de suscetibilidade dos ecossistemas aquáticos a serem transpostos pela dutovia, optou-se por priorizar os usos das águas superficiais já outorgados, pois se tratam de captações oficializadas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – Daee, sendo selecionadas duas categorias principais: (i) captações públicas destinadas ao abastecimento público, considerado o uso mais nobre dos mananciais e (ii) captações privadas para usos diversificados, incluindo suprimento de indústrias, irrigação, dessedentação de animais, entre outros.

Nessa perspectiva, avalia-se que cursos d'água contendo captações outorgadas para abastecimento público na ADA, ou na AID a jusante do traçado da dutovia (inseridas ou não em áreas de proteção aos mananciais), mostram suscetibilidade alta. Captações outorgadas de caráter privado na ADA, ou a jusante na AID, são consideradas de média suscetibilidade.

Captações de qualquer natureza na AID, situadas a montante do traçado, também estão sujeitas a eventuais interferências durante as obras devido à supressão de vegetação, abertura de acessos, presença de canteiro de obras, áreas de empréstimo e de disposição temporária de materiais excedentes, sendo consideradas, no presente estudo, de baixa suscetibilidade.

Cursos d'água interceptados pela dutovia que não apresentam qualquer tipo de captação outorgada na ADA ou na AID apontam suscetibilidade muito baixa para esse atributo.

CLASSES DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

As classes de enquadramento dos corpos hídricos consistem em um instrumento de gestão ambiental que visa assegurar, do ponto de vista legal, a qualidade das águas compatível com os diversos usos preponderantes a que se destinam (consuntivos[1] e não consuntivos).

1 Consuntivo: relativo ao consumo.

Nesse sentido, avalia-se que a presença na ADA de águas doces, salobras ou salinas de classe especial (que servem ao abastecimento humano sem prévia desinfecção, preservação do equilíbrio natural da biota aquática e preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral) apresentam suscetibilidade alta.

Cursos d'água doces, salobras e salinas classe 1 (destinadas ao abastecimento humano após tratamento simplificado, proteção das comunidades aquáticas, inclusive em terras indígenas, recreação de contato primário) na ADA são considerados de média suscetibilidade.

Cursos d'água doces, salobras e salinas classe 2 (destinadas ao abastecimento humano após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, irrigação, aquicultura e pesca) na ADA representam baixa suscetibilidade.

Cursos d'água doces, salobras e salinas classe 3 (abastecimento humano após tratamento convencional ou avançado, irrigação, pesca, recreação de contato secundário) ou águas doces classe 4 (navegação e harmonia paisagística) na ADA são considerados de muito baixa suscetibilidade para este atributo.

USOS DO SOLO

O uso e ocupação do solo da bacia de drenagem é fator determinante para manutenção da qualidade da água e da estrutura das comunidades aquáticas.

Pressupõe-se que unidades de conservação de proteção integral e áreas de proteção aos mananciais propiciam maior nível de conservação da bacia contribuinte, das margens dos rios e de sistemas lênticos, motivo pelo qual a presença de rede hídrica nesses ambientes na ADA é considerada de alta suscetibilidade.

Sistemas aquáticos que drenam unidades de conservação de uso sustentável na ADA representam ambientes de média suscetibilidade.

Sistemas aquáticos não inseridos em unidades de conservação e que drenam áreas rurais na ADA já indicam alteração na rede hídrica natural e constituem receptores de cargas poluidoras de origem difusa, motivo pelo qual integram ambientes de baixa suscetibilidade.

Sistemas aquáticos não inseridos em unidades de conservação e que drenam áreas urbanas, industriais ou portuárias na ADA passam por regiões em grande parte alteradas, sendo receptores de cargas poluidoras de origem pontual e difusa, o que resulta em cursos d'água mais impactados, representando ambientes de suscetibilidade muito baixa.

Quadro 11.3.1-1: Critérios para Classificação da Suscetibilidade Ambiental – Ecossistemas Aquáticos

Aspecto Ambiental	Fator de Suscetibilidade Ambiental				Indicador
	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo	
Recursos Hídricos/ Biota Aquática	Drenagem de 5ª/6ª ordem e/ou ambientes lênticos ou marinho	Drenagem de 3ª/4ª ordem	Drenagem de 1ª/2ª ordem	Não intercepta drenagem	Porte do Sistema Hídrico (ADA)
	Captação para abastecimento público na ADA ou a jusante na AID	Captação privada na ADA ou a jusante na AID	Qualquer tipo de captação na AID a montante do traçado	Não há captação	Captações Superficiais (AID/ADA)
	Classe Especial	Classes 1	Classe 2	Classes 3 e 4	Classes de Enquadramento dos Corpos Hídricos (ADA)
	Sistemas Aquáticos em UC de Proteção Integral e Área de Proteção aos Mananciais	Sistemas aquáticos em UC de Uso Sustentável	Sistemas aquáticos fora de UC – áreas rurais	Sistemas aquáticos fora de UC – em áreas urbanas/industriais/portuárias	Usos do Solo (ADA)

UC: Unidade de Conservação

11.3.1.1 Resultados de Suscetibilidade dos Ecossistemas Aquáticos

Cada um desses critérios citados acima foi analisado individualmente em todo trajeto do empreendimento, atribuindo-se classes distintas de suscetibilidade ambiental para os ecossistemas aquáticos, conforme descrição subsequente. Na integração dos resultados, utilizou-se como suscetibilidade final o critério mais restritivo para cada segmento de 10 km.

Essas informações sintetizadas (**Quadro 11.3.1-2)** permitiram a hierarquização dos segmentos mais sensíveis da dutovia que possam merecer especial atenção nas etapas de implantação e de operação do empreendimento Projeto Uniduto. Conforme detalhado no item 13.3.3.1 do Capítulo 13 **"**Avaliação de Impactos" deste EIA, estão previstas medidas e programas ambientais visando evitar ou mitigar os impactos do empreendimento, especialmente nos trechos de maior sensibilidade ambiental.

Porte do Sistema Hídrico

O trecho do empreendimento na Ugrhi 7 – Baixada Santista, a partir da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) resulta em interceptações em ambiente de águas doces, salobras e salinas, evidenciando suscetibilidade alta em função da presença de águas marinhas e drenagens de 5ª ordem ou superior como é o caso dos rios Mogi e Cubatão. Ao transpor a Serra do Mar, ressalta-se a presença do único corpo lêntico dessa unidade hidrográfica, constituído pelo reservatório Rio das Pedras, contribuindo para manter o nível de alto de suscetibilidade ambiental no indicador em estudo.

Na Ugrhi 7, a única exceção ocorre entre os km 10 e 20 (segundo estaqueamento proposto para o presente EIA), quando o empreendimento transpõe a zona urbana de Guarujá, incluindo o distrito de Vicente de Carvalho, com suscetibilidade baixa, onde as interceptações integram a bacia 13 – Ilha de Santo Amaro.

A partir do km 61, o traçado do empreendimento passa a transpor drenagens da Ugrhi 6 – Alto Tietê, bacia Billings-Tamanduateí, onde a suscetibilidade inicialmente é média passando à alta, com a presença de corpo lêntico – represa Billings, na qual estão previstas três interceptações da dutovia (km 72, 77-78 e 81). Já no segmento pertencente à bacia Cotia – Guarapiranga, a dutovia intercepta drenagens de suscetibilidade alta até o km 100, ressaltando-se a presença de corpo lêntico representado pela represa de Guarapiranga (km 96-97). A suscetibilidade ambiental cede para o nível médio quando as interceptações atingem drenagens de 3ª e 4ª ordens do km 100 ao km 120.

Ainda na Ugrhi 6 – Alto Tietê, a suscetibilidade mantém-se alta na bacia do Pinheiros-Pirapora onde prevalecem drenagens de 5ª ordem ou superior, merecendo menção o rio Tietê no km 132 da dutovia. Por sua vez, a bacia do Juqueri – Cantareira apresenta suscetibilidade ambiental média onde as drenagens pertencem à 3ª e 4ª ordens, ressaltando-se as interceptações no rio Juqueri (km 151) e ribeirão dos Cristais (km 161 a 163). Nesta última bacia, ressalta-se a presença do terminal RMSP (Caieiras) com drenagens de 3ª ordem, ou seja, mantendo a suscetibilidade média.

Na bacia do rio Jundiaí e início da bacia do rio Capivari, ambas na Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí, a suscetibilidade persiste no nível médio atrelada à presença de rios de 3ª e 4ª ordens, em especial o rio Jundiaí e tributários da margem esquerda do rio Capivari, respectivamente. No segmento mediano da bacia do rio Capivari a suscetibilidade torna-se alta uma vez que as drenagens interceptadas passam a ser de 5ª ordem ou superior como a do rio Capivari entre os km 210 e 220.

Ao adentrar na bacia do rio Piracicaba, até o terminal Santa Bárbara, a suscetibilidade é média à exceção do trecho compreendido entre os km 240 e 250, com suscetibilidade ambiental baixa onde as drenagens são de 1ª e 2ª ordem, como a dos córregos do Pau Pintado e da Fazenda Wiezel. Nessa bacia a suscetibilidade ambiental é predominantemente média no trecho Serrana-Santa Bárbara , incluindo a interceptação sobre o rio Piracicaba (km 267-268), até o km 290 quando passa a apresentar nível baixo com drenagens de 1ª e 2ª ordens.

A bacia do rio Piracicaba, trecho Santa Bárbara-Anhembi, apresenta suscetibilidade para o ecossistema aquático oscilando entre os níveis baixo, muito baixo e alto, sucessivamente. A ênfase é dada para o segmento final, com suscetibilidade alta, onde a dutovia aproxima-se do ribeirão dos Toledos e do rio Piracicaba em território de Santa Bárbara d'Oeste.

A bacia do rio Piracicaba, trecho Santa Bárbara–Paulínia, apresenta suscetibilidade ambiental predominantemente alta para o indicador em estudo. Destaca-se a interceptação no rio Piracicaba nos primeiros dez quilômetros, represa do Tatu (km 597), rio Jaguari (km 603-604) e córrego do Jacaré com represamento a jusante (km 610). A sensibilidade chega ao nível mais baixo no segmento final junto ao terminal Paulínia.

Na bacia do rio Mogi–Guaçu, prevalece a suscetibilidade ambiental média exceto nos trechos onde não se verificam interceptações no sistema hídrico (entre os km 300 e 310 e entre os km 400 e 410). Apenas no segmento que compreende a transposição no rio Mogi-Guaçu (km 396-397), a suscetibilidade passa a ser alta.

Nos trechos inicial e final da bacia do rio Pardo (Ugrhi 4), a suscetibilidade é considerada média, as interceptações associam-se a drenagens de 3ª e 4ª ordens, diminuindo a seguir para o nível mais baixo entre os km 430 e 440 e, subindo para a classificação baixa, até o km 450.

Em relação à Ugrhi 10 – Tietê –Sorocaba que abarca o trecho final entre Anhembi e Botucatu, constata-se que a suscetibilidade é alta no segmento da dutovia compreendido entre os km 480 e 520, destacando-se o rio Tietê e terminal no município de Anhembi (km 487) com sistema hídrico lêntico. Nos demais segmentos, prevalece o nível médio e baixo, este último representado no entorno do terminal Botucatu (km 459).

Captações Superficiais

Foram identificadas ao longo do trajeto apenas cinco pontos de suscetibilidade ambiental elevada, compreendendo captações na AID a jusante das interceptações: (i) entre o km 201 a 210 há duas captações no rio Capivari, (ii) entre Vinhedo e Valinhos (km 201) e no município de Campinas (km 210); (iii) na bacia do rio Piracicaba há um ponto de captação pública rio Capivari, entre Vinhedo e Valinhos (no km 253), no ribeirão dos Toledos; (iv) na bacia do Tietê-Sorocaba, km 509, há uma captação no ribeirão das Anhumas; e (v) um ponto de captação no rio Cubatão (km 40 a 50).

Classes de Enquadramento

Efetivamente, em todo traçado, o empreendimento não apresenta suscetibilidade ambiental alta no que se refere ao enquadramentos dos corpos d'água. Prevalece a suscetibilidade média na Ugrhi 7 – Baixada Santista, na Ugrhi 6 – Alto Tietê, bacia Billings – Tamanduateí e no trecho inicial da Cotia – Guarapiranga. A partir desse ponto a suscetibilidade decai atingindo níveis mais baixos até os limites da Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí.

Na Ugrhi 5, em especial na bacia do Jundiaí, a suscetibilidade ambiental atinge outra vez o nível médio para este indicador, persistindo na bacia do Piracicaba, no trecho Santa Bárbara–Anhembi e no trecho inicial de Santa Bárbara–Paulínia.

Usos do Solo

Praticamente todo o traçado inicial da dutovia até o km 120 envolvendo a Ugrhis 7 e parte da Ugrhi 6, especialmente as bacias Billings – Tamanduateí e Cotia – Guarapiranga, apresentam-se com suscetibilidade alta uma vez que as drenagens integram unidade de conservação como o Parque Estadual da Serra do Mar e área de mananciais, respectivamente. Apenas no segmento do km 190 a 200, na Ugrhi 5 – bacia do rio Capivari, o empreendimento voltará a transpor drenagens com alta suscetibilidade.

Nos demais trechos a suscetibilidade ambiental oscila entre média, baixa e muito baixa ressaltando-se o domínio da suscetibilidade baixa em 32 segmentos a partir da bacia do rio Capivari, onde prevalecem áreas rurais.

11.3.1.2 INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS

Desde o seu início, abarcando a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia), a Ugrhi 7 – Baixada Santista, Ugrhi 6 – Alto Tietê até a bacia Pinheiros – Pirapora, num segmento praticamente contínuo de 140 km, a avaliação dos indicadores de suscetibilidade ambiental situa-se no nível alto. A única exceção, com suscetibilidade ambiental média localiza-se entre o km 10 e o km 20, na ilha de Santo Amaro, quando a dutovia transpõe a zona urbana no município de Guarujá. As unidades de conservação e as áreas de proteção aos mananciais existentes no trecho inicial do empreendimento definem segmentos de alta suscetibilidade para os ecossistemas aquáticos.

Despontam na Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí áreas de suscetibilidade alta mas dispersas ao longo do traçado, entre os km 190 e 220 na bacia do rio Capivari, e entre os km 250 a 260 na bacia do rio Piracicaba, com ponto de captação para abastecimento público a jusante do traçado.

No trecho Santa Bárbara–Anhembi (km 560 a 570) e no trecho Santa Bárbara–Paulínia (km 590 a 610) a sensibilidade ambiental mantém-se alta em função do porte dos sistemas hídricos interceptados.

Na Ugrhi 9 – Mogi-Guaçu, correspondente ao trecho Serrana–Santa Bárbara, apenas o segmento entre os km 390 e 400 apresenta suscetibilidade ambiental alta associada à transposição do rio Mogi-Guaçu. No trecho final entre Santa Bárbara–Anhembi, em território da Ugrhi 10 – Tietê-Sorocaba, ressalta-se a presença de trecho de suscetibilidade alta e entre os km 480 e 520 associado ao sistema lêntico no reservatório de Barra Bonita (rio Tietê), onde estão previstos o porto fluvial e o terminal Anhembi.

A seguir, no **Quadro 11.3.1-2**, consta o resumo dos resultados de suscetibilidade ambiental para os ecossistemas aquáticos.

Quadro 11.3.1-2: Resultado da Avaliação da Suscetibilidade Ambiental – Ecossistemas Aquáticos

Ugrhi*	Bacia	Segmento da Dutovia (km – km)	Porte do Sistema Hídrico (ADA)	Captações Superficiais (AID/ADA)	Classes de Enquadramento (ADA)	Usos do Solo (ADA)	Integração dos Resultados
Ugrhi 7 – Baixada Santista	Ambiente Marinho	0 – 10	Alto	Baixo	Médio	Alto	Alto
	Ilha de Santo Amaro	10 – 20	Baixo	Muito Baixo	Médio	Muito Baixo	Médio
	Jurubatuba	20 – 30	Alto	Muito Baixo	Médio	Alto	Alto
	Quilombo/Mogi	30 – 40	Alto	Médio	Médio	Baixo	Alto
	Cubatão	40 – 50	Alto	Alto	Baixo	Alto	Alto
		50 – 60	Alto	Muito Baixo	Médio	Alto	Alto
Ugrhi 6 – Alto Tietê	Billings – Tamanduateí	60 – 70	Médio	Médio	Médio	Alto	Alto
		70 – 80	Alto	Médio	Médio	Alto	Alto
	Cotia – Guarapiranga	80 – 90	Alto	Médio	Médio	Alto	Alto
		90 – 100	Alto	Médio	Médio	Alto	Alto
		100 – 110	Médio	Muito Baixo	Baixo	Alto	Alto
		110 – 120	Médio	Muito Baixo	Baixo	Alto	Alto
	Pinheiros – Pirapora	120 – 130	Alto	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Alto
		130 – 140	Alto	Muito Baixo	Muito Baixo	Médio	Alto
	Juqueri – Cantareira	140 – 150	Médio	Médio	Muito Baixo	Muito Baixo	Médio
		150 – 160	Médio	Médio	Baixo	Médio	Médio
		160 – 170	Médio	Baixo	Baixo	Médio	Médio
Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí**	Jundiaí	170 – 180	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
		180 – 190	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio
	Capivari	190 – 200	Médio	Médio	Baixo	Alto	Alto
		200 – 210	Alto	Alto	Baixo	Muito Baixo	Alto
		210 – 220	Alto	Alto	Baixo	Muito Baixo	Alto
		220 – 230	Médio	Baixo	Muito Baixo	Baixo	Médio
	Piracicaba	230 – 240	Médio	Médio	Muito Baixo	Baixo	Médio
		240 – 250	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo	Baixo
		250 – 260	Médio	Alto	Baixo	Baixo	Alto
		260 – 270	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
		270 – 280	Médio	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Médio
		280 – 290	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio
		290 – 300	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio
Ugrhi 9 – Mogi-Guaçu	Mogi-Guaçu	300 – 310	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
		310 – 320	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
		320 – 330	Médio	Médio	Muito Baixo	Baixo	Médio
		330 – 340	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
		340 – 350	Médio	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Médio
		350 – 360	Médio	Médio	Baixo	Muito Baixo	Médio
		360 – 370	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio
		370 – 380	Médio	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo	Médio
		380 – 390	Médio	Muito Baixo	Baixo	Médio	Médio
		390 – 400	Alto	Muito Baixo	Baixo	Baixo	Alto
		400 – 410	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Baixo
		410 – 420	Médio	Muito Baixo	Baixo	Baixo	Médio
Ugrhi 4 – Pardo	Pardo	420 – 430	Médio	Muito Baixo	Baixo	Baixo	Médio
		430 – 440	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
		440 – 450	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio
		450 – 460	Médio	Médio	Muito Baixo	Médio	Médio
Ugrhi 10 – Tietê – Sorocaba	Tietê	460 – 470	Alto	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto
		470 – 480	Médio	Muito Baixo	Baixo	Baixo	Médio
		480 – 490	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Alto
		490 – 500	Alto	Muito Baixo	Médio	Baixo	Alto
		500 – 510	Alto	Alto	Médio	Baixo	Alto
		510 – 520	Alto	Muito Baixo	Médio	Baixo	Alto
		520 – 530	Médio	Muito Baixo	Médio	Baixo	Médio
		530 – 540	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio
Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí**	Piracicaba	540 – 550	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Médio
		550 – 560	Muito Baixo	Muito Baixo	Médio	Médio	Médio
		560 – 570	Alto	Médio	Médio	Baixo	Alto
		570 – 580	Alto	Médio	Médio	Baixo	Alto
		580 – 590	Médio	Médio	Médio	Baixo	Médio
		590 – 600	Alto	Médio	Baixo	Baixo	Alto
		600 – 610	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Alto
		610 – 614	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Baixo	Baixo

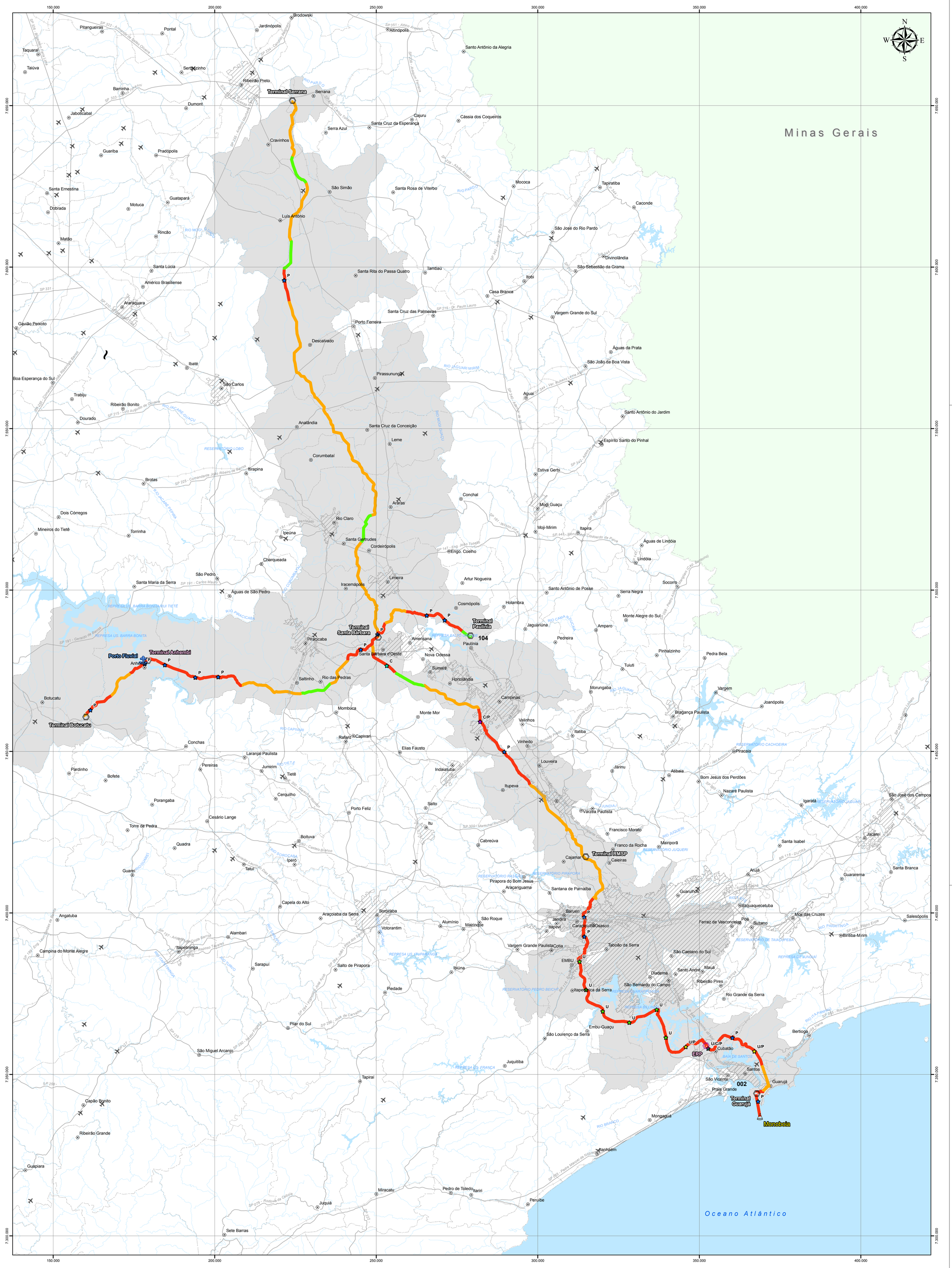
*Ugrhi – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

** O trajeto da dutovia cruza a Ugrhi 5 em segmentos diferenciados.

Os resultados desta análise de suscetibilidade do meio aquático, mapeada em escala 1:10.000, estão apresentados na Carta de Suscetibilidade do Ecossistema Aquático (**Figura 11.3.1-1**), em escala 1:525.000, onde é possível visualizar, de forma macro, as áreas mais críticas quanto a qualidade da água, lembrando que utilizou-se segmentos de 10 km como abrangência representativa da suscetibilidade avaliada.

Assim, no intuito de dar suporte à análise ambiental integrada, a análise de suscetibilidade acima descrita serviu como base para o estabelecimento de pontos notáveis da qualidade da água, os quais estão também apresentados na Carta de Suscetibilidade (**Figura 11.3.1-1**).

CARTA DE SUSCETIBILIDADE - QUALIDADE DA ÁGUA


150.000
200.000
250.000
300.000
350.000
400.000
7.650.000
7.600.000
7.550.000
7.500.000
7.450.000
7.400.000
7.350.000
7.300.000
N
S
W
E
Minas Gerais
Oceano Atlântico
Brodowski
Jardinópolis
Altinópolis
Santo Antônio da Alegria
Pitangueiras
Pontal
Taquaral
Taiúva
Sertãozinho
Ribeirão Preto
Terminal Serrana
Serrana
Barrinha
Dumont
Jaboticabal
Cajuru
Cássia dos Coqueiros
Santa Cruz da Esperança
Serra Azul
Cravinhos
Guariba
Pradópolis
Santa Ernestina
Guatapará
Dobrada
Motuca
São Simão
Santa Rosa de Viterbo
Mococa
Tapiratiba
Caconde
Luís Antônio
Rincão
Matão
São José do Rio Pardo
Divinolândia
Santa Lúcia
Américo Brasiliense
Santa Rita do Passa Quatro
Tambaú
Itobi
São Sebastião da Grama
Araraquara
Casa Branca
Santa Cruz das Palmeiras
Vargem Grande do Sul
Gavião Peixoto
Porto Ferreira
Descalvado
Águas da Prata
São João da Boa Vista
Ibaté
Pirassununga
Boa Esperança do Sul
São Carlos
Aguaí
Trabiju
Ribeirão Bonito
Dourado
Santo Antônio do Jardim
Analândia
Santa Cruz da Conceição
Leme
Espírito Santo do Pinhal
Corumbataí
Itirapina
Brotas
Estiva Gerbi
Conchal
Araras
Mogi Guaçu
Dois Córregos
Rio Claro
Mineiros do Tietê
Torrinha
Ipeúna
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Moji-Mirim
Itapira
Águas de Lindóia
Engo. Coelho
Lindóia
Charqueada
São Pedro
Limeira
Artur Nogueira
Socorro
Santa Maria da Serra
Iracemápolis
Santo Antônio de Posse
Serra Negra
Águas de São Pedro
Cosmópolis
Holambra
Terminal Santa Bárbara
Terminal Paulínia
104
Monte Alegre do Sul
Jaguariúna
Amparo
Piracicaba
Americana
Paulínia
Pedreira
Santa Bárbara d'Oeste
Nova Odessa
Pinhalzinho
Pedra Bela
Porto Fluvial
Terminal Anhembi
Sumaré
Tuiuti
Saltinho
Rio das Pedras
Hortolândia
Botucatu
Campinas
Morungaba
Vargem
Joanópolis
Terminal Botucatu
Mombuca
Monte Mor
Bragança Paulista
Valinhos
Itatiba
Rafard
Capivari
Vinhedo
Conchas
Elias Fausto
Piracaia
Laranjal Paulista
Louveira
Pardinho
Pereiras
Jumirim
Indaiatuba
Jarinu
Atibaia
Bofete
Tietê
Itupeva
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Cerquilho
Porangaba
Salto
Igaratá
São José dos Campos
Porto Feliz
Várzea Paulista
Cesário Lange
Itu
Torre de Pedra
Francisco Morato
Boituva
Cabreúva
Jacareí
Quadra
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Terminal RMSP
Cajamar
Caieiras
Guarei
Tatuí
Iperó
Arujá
Santa Branca
Pirapora do Bom Jesus
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Guararema
Capela do Alto
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Angatuba
Araçoiaba da Serra
Sorocaba
Barueri
Mogi das Cruzes
Alumínio
São Roque
Jandira
Poá
Suzano
Salesópolis
Votorantim
Mairinque
Itapevi
Carapicuíba
Osasco
Ferraz de Vasconcelos
Biritiba-Mirim
Alambari
Cotia
Taboão da Serra
Campina do Monte Alegre
Itapetininga
Vargem Grande Paulista
São Caetano do Sul
Sarapuí
Salto de Pirapora
EMBU
Ibiúna
Diadema
Santo André
Mauá
Piedade
Itapecerica da Serra
São Bernardo do Campo
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
Pilar do Sul
Embu-Guaçu
São Lourenço da Serra
Bertioga
São Miguel Arcanjo
Juquitiba
Cubatão
ERP
Santos
São Vicente
002
Guarujá
Praia Grande
Terminal Guarujá
Tapiraí
Capão Bonito
Mongaguá
Monoboia
Ribeirão Grande
Itanhaém
Guapiara
Miracatu
Pedro de Toledo
Itariri
Peruíbe
Juquiá
Sete Barras
SP 326 - Brigadeiro Faria Lima
SP 322 - Armando de Salles Oliveira
SP 334 - Cândido Portinari
SP 351 - Altino Arantes
SP 326 - Joaquim Ferreira
SP 333 - Cândido Portinari
SP 255 - Antônio Machado Sant'Anna
SP 425 - Carlos Tonanni
SP 215 - Dr. Paulo Lauro
SP 331
SP 310 - Washington Luís
SP 215 - Luiz Augusto de Oliveira
SP 225 - Comandante João Ribeiro de Barros
SP 191 - Irineu Penteado
SP 147 - Eng. João Tosello
SP 147 - Mônsenhor Clodoaldo de Paiva
SP 191 - Wilson Finardi
SP 191 - Geraldo de Barros
SP 191 - Carlos Mauro
SP 157 - Amaldo de Costa Barros
SP 189 - Eng. Laurindo de Barros
SP 127
SP 129
SP 259
SP 079 - Rodovia da Cebola
SP 065 - Padre Manoel da Nóbrega
RIO PARDO
RIO MOGI GUAÇU
RIO JAGUARI MIRIM
RIO JACARÉ-GUAÇU
RIO JACARÉ-PEVERA
RIO CORUMBATAÍ
RIO PIRACICABA
RIO CAPIVARI
RIO TIETÊ
RIO SOROCABA
RIO SARAPUÍ
RIO TURVO
RIO JUNDIAÍ
RIO JUQUERI
RIO CAMANDUCAIA
RIO JAGUARI
RIO PARAITINGA
RIO BRANCO
RIO ITAPANHAÚ
RESERVATÓRIO LOBO
REPRESA US. BARRA BONITA RIO TIETÊ
REPRESA US. BARRA BONITA
REPRESA US. ITUPARANGA
REPRESA SALTO GRANDE
RESERVATÓRIO PASSA CINCO
RESERVATÓRIO PIRAPORA
RESERVATÓRIO PEDRO BEICHT
RESERVATÓRIO CACHOEIRA
RESERVATÓRIO JAGUARI
RESERVATÓRIO JUQUERI
RESERVATÓRIO DE TAIAÇUPEBA
REPRESA DE JUNDIAÍ
REPRESA GUARAPIRANGA
REPRESA BILLINGS
REPRESA US. FRANÇA
BAÍA DE SANTOS
SP 348 - Cantareira
SP 360 - Adalberto Panzan
SP 340 - Adhemar de Barros
SP 322 - Tancredo Neves
SP 300 - Marechal Rondon
SP 304 - Deputado José Ayub
SP 264 - Francisco José de Carvalho
SP 250 - José de Carvalho
SP 280 - Castello Branco
SP 141 - Senador Laurindo Dos Minhoto
SP 308 - Rodovia do Açúcar
SP 348 - Bandeirantes
SP 332 - Anhanguera
SP 330 - Anhanguera
SP 348 - Governador Mário Covas
SP 360 - Comandante Constante Ribeiro
SP 360 - Comandante Costa
SP 147 - Monsenhor Clodoaldo de Paiva
SP 344 - Ver. Rubens Lara
SP 344 - Ver. Rubens Lême Alpino
SP 342 - Adjunto Dr. Luiz Arruda Campos
SP 088 - Pedro Aguirre Margarido (Cap. Barduino)
SP 088 - Pedro Eroles
SP 065 - Rio-Santos
SP 055 - Manoel Hyppolito Rego
SP 070 - Ayrton Senna
SP 092 - Tamoios
SP 099 - Mogi-Dutra
SP 050 - Manoel Hyppolito Rego
SP 063 - Dom Pedro I
SP 107
SP 350
SP 344
SP 191
SP 255
SP 215
SP 225
SP 333
SP 334
SP 326
SP 322
SP 331
SP 310
SP 225
SP 147
SP 191
SP 157
SP 189
SP 127
SP 129
SP 259
SP 079
SP 065
SP 222
SP 264
SP 250
SP 280
SP 141
SP 308
SP 348
SP 332
SP 330
SP 300
SP 304
SP 360
SP 340
SP 322
SP 342
SP 088
SP 055
SP 070
SP 092
SP 050
SP 063

11.3.2 PONTOS NOTÁVEIS MEIO FÍSICO

A **Tabela 11.3.2-1** apresenta a lista de pontos sensíveis elencadas para o meio físico, considerando os fatores analisados no diagnóstico ambiental das áreas de influência preliminares (áreas de estudo).

TABELA 11.3.2-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Físico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Físico	Geotecnia	0-1	Morro do Icanhema	Relevo escarpado; ocorrência de tálus, instabilidade de encostas, problemas com emboque e desemboque de furo direcional/túnel
		0-1	Terminal Guarujá	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais (implantação de tanques de armazenamento)
		1	Sedimentos flúvio-marinhos	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		1-2	Sedimentos flúvio-marinhos / aluvião Rio Santo Amaro	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		2-3	Sedimentos flúvio-marinhos / aluvião Canal de Bertioga: 2 trechos	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		2-3	Sedimentos flúvio-marinhos / aluvião Rio Diana	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		2-3	Sedimentos flúvio-marinhos / aluvião Rio Jurubatuba	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		3	Trecho ao longo da Serra do Quilombo (cerca de 2 km)	Escavações sobre terrenos com relevo de escarpas; ocorrência de tálus; instabilização de encostas naturais; queda e rolamento de blocos; desplacamento rochoso
		3-4	Sedimentos flúvio-marinhos / aluviões Rio Quilombo e Rio da Onça	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		4	Encosta às margens da Rod. Cônego Domênico Rangoni	Relevo de escarpas; ocorrência de tálus; instabilização de encostas naturais; queda e rolamento de blocos; desplacamento rochoso
		4-5	Aluvião Rio Cubatão	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		4-5	Escarpa Serra do Mar – Usina Henry Borden	Relevo de escarpas; ocorrência de tálus (instalação da Estação Redutora de Pressão); instabilização de encostas naturais; queda e rolamento de blocos; desplacamento rochoso
		6-7	Aluvião afluente Billings	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		10-11	Margem Rodoanel Sul – Parque Itapecerica da Serra	Aterro sobre aluvião; ruptura de taludes e encostas naturais.
		12-13	Margem Rodoanel Oeste – Carapicuíba / Osasco (2 trechos)	Traçado às margens de córrego; planície de inundação, solo aluvionar; erosão; recalques diferenciais
		13-14	Área Urbana Barueri – Parque Imperial	Solo de alteração de rocha suscetível à erosão; relevo de morros
		14	Morro do "Jesus"	Relevo montanhoso; ocorrência de tálus, instabilidade de encostas, problemas com emboque e desemboque de furo direcional/túnel
		14-15	Cruzamento Rodoanel Oeste X Rodovia Anhanguera	Solo de alteração de rocha suscetível à erosão; relevo de morros

TABELA 11.3.2-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Físico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Físico	Geotecnia	15	Margens Rodovia Bandeirantes, divisa São Paulo / Caieiras	Aterro sobre aluvião; ruptura de taludes e encostas naturais; erosão
		15-16	Faixa de domínio Rodovia Bandeirantes (cerca de 3 km)	Solo de alteração de rocha suscetível à erosão; ruptura de taludes e encostas naturais
		16	Faixa de domínio Rodovia Bandeirantes	Solo de alteração de rocha suscetível à erosão; ruptura de taludes e encostas naturais
		16	Terminal Região Metropolitana de São Paulo (Caieiras)	Alto potencial de erosão e consequente assoreamento de corpos d'água; potencial para rupturas em taludes de cortes e aterros, pilhas e terrenos naturais
		16-17	Faixa de domínio Rodovia Bandeirantes	Solo de alteração de rocha suscetível à erosão; ruptura de taludes e encostas naturais
		16-17	Rodovia Bandeirantes, altura Restaurante "Frango Assado"	Relevo de morros e solo de alteração de rocha suscetível à erosão; ruptura de taludes
		19-20	Rod. Bandeirantes /Lagos Hotel Quality Resort / Hopi Hari	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		20-21	Rodovia Bandeirantes transposição curso d'água (aluvião)	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		21-22	Rod. Bandeirantes próximo Rod. Santos Dumont (aluvião)	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		25-26	Rod. Bandeirantes altura SP-306 - Santa Bárbara d'Oeste (aluvião)	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		26-27	Terminal Santa Bárbara	Solo predominantemente arenoso / implantação de terminal: alto potencial de erosão e consequente assoreamento de corpos d'água; potencial para rupturas em taludes de corte e aterros, pilhas e terrenos naturais
		31-32	Transposição corpo d'água (planície aluvionar) – Araras	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		32-33	Transposição corpo d'água (planície aluvionar) – Araras	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		35-36	Transp. corpo d'água (planície aluvionar) – Pirassununga	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		36	Trecho base encostas colinas Descalvado (cerca de 7 km)	Solo arenoso, trecho de encosta mais declivoso; muito alto potencial de erosão/assoreamento.
		38-39	Transposição corpo d'água (planície aluvionar) – Descalvado	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		39	Transposição planície aluvionar Rib. Pântano – Descalvado	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		39-40	Transposição planície aluvionar Rio Mogi – Descalvado	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		41	Transposição planície aluvionar Sta. Rita / Luis Antônio	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		42-43	Transposição planície aluvionar São Simão	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		45	Trecho encostas base morros testemunhos (cerca de 6 km)	Solo arenoso, trecho de encosta mais declivoso; muito alto potencial de erosão/assoreamento
		45-45,9	Transposição planície aluvionar Cravinhos	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais

TABELA 11.3.2-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Físico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Físico	Geotecnia	46	Terminal Botucatu	solo arenoso / implantação de terminal: muito alto potencial de erosão/assoreamento; área de recarga do Aquífero Guarani
		46-47	Trecho encostas Botucatu (cerca de 3 km)	Solo arenoso, trecho de encosta mais declivoso; muito alto potencial de erosão/assoreamento
		46-47	Transposição curso d'água Anhembi (aluvião)	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		47	Trecho encostas Anhembi (cerca de 8 km)	Solo arenoso, trecho de encosta mais declivoso; muito alto potencial de erosão/assoreamento
		47-48	Terminal Anhembi	Solo arenoso/implantação de terminal: muito alto potencial de erosão e assoreamento de corpos d'água; potencial para rupturas em taludes de corte e aterros, pilhas e terrenos naturais
		51	Transposição planície aluvionar Piracicaba	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		51-52	Transposição planície aluvionar Piracicaba	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		53-54	Transposição planície aluvionar Saltinho	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		55-56	Trecho encostas Botucatu (cerca de 3 km)	Solo arenoso, trecho de encosta mais declivoso; muito alto potencial de erosão/assoreamento
		57-58	Transposição planície aluvionar Rio Piracicaba	Adensamento de solos moles e recalques diferenciais
		61,4	Terminal Anhembi	Solo arenoso/implantação terminal: alto potencial erosão/assoreamento; rupturas em cortes, aterros e pilhas
	Qualidade da Água	0-140	Desde o seu início, abarcando a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia), a Ugrhi 7 – Baixada Santista, Ugrhi 6 – Alto Tietê até a bacia Pinheiros – Pirapora, num segmento praticamente contínuo de 140 km	Avaliação dos indicadores de suscetibilidade ambiental no nível alto. As unidades de conservação e as áreas de proteção aos mananciais existentes no trecho inicial do empreendimento definem segmentos de alta suscetibilidade para os ecossistemas aquáticos.
		entre os km 190 e 220 e entre os km 250 a 260 , km 560 a 570 e km 590 a 610.	bacia do rio Capivari, na bacia do rio Piracicaba, com ponto de captação para abastecimento público a jusante do traçado. No trecho Santa Bárbara–Anhembi e no trecho Santa Bárbara–Paulínia	Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí áreas de suscetibilidade alta mas dispersas ao longo do traçado. Sensibilidade ambiental mantém-se alta em função do porte dos sistemas hídricos interceptados
		entre os km 390 e 400	trecho Serrana–Santa Bárbara, apenas o segmento entre os km 390 e 400 .	Apresenta suscetibilidade ambiental alta associada à transposição do rio Mogi-Guaçu
		entre os km 480 e 520	No trecho final entre Santa Bárbara d'Oeste e Anhembi, em território da Ugrhi 10 – Tietê-Sorocaba	Trecho de suscetibilidade alta associado ao sistema lêntico no reservatório de Barra Bonita, onde estão previstos o porto fluvial e terminal Anhembi
	Qualidade do Ar	-	Município do Guarujá	Qualidade do Ar: implantação do terminal Guarujá em bacia aérea saturada para Ozônio
		-	Município de Caieiras	Qualidade do Ar: implantação do terminal RMSP (Caieiras) em bacia aérea saturada para Ozônio.
		-	Município de Santa Bárbara d'Oeste	Qualidade do Ar: implantação do terminal Santa Bárbara em bacia aérea saturada para Ozônio
		-	Município de Paulínia	Qualidade do Ar: implantação do terminal Paulínia em bacia área saturada para Ozônio

TABELA 11.3.2-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Físico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Físico	Qualidade do Ar	-	Município de Serrana	Qualidade do Ar: implantação do terminal Serrana em bacia área saturada para Ozônio
Meio Físico	Áreas Contaminadas	-	Terminal Guarujá	Passivo ambiental de área contaminada (metais na água subterrânea); análise de risco não detectou risco à saúde humana para as vias de exposição consideradas; não potabilidade da água subterrânea
		-	Terminal RMSP (Caieiras)	Passivo ambiental de área contaminada (metais na água subterrânea); análise de risco não detectou risco à saúde humana para as vias de exposição consideradas
		-	Terminal Santa Bárbara	Passivo ambiental de área contaminada; investigação confirmatória: bário e cobalto no solo; água superficial: DBO acima e OD abaixo dos padrões; análise de risco não detectou risco à saúde humana para as vias de exposição consideradas
		-	Terminal Botucatu	Passivo ambiental de área contaminada (metais na água subterrânea); análise de risco: risco à saúde humana para a via ingestão de água subterrânea; recomendação de desativação do poço raso existente no local; inexistência de risco à saúde humana para as demais vias de exposição consideradas
		-	Terminal Anhembi*	Análise confirmatória: bário no solo acima do limite de intervenção agrícola AP-Max (Cetesb) e concentração dos metais ferro, alumínio e manganês nas águas superficiais do entorno do terminal, não configurando passivo ambiental de área contaminada.
		-	Terminal Paulínia	Passivo ambiental de área contaminada: metais, benzeno e xilenos totais na água subterrânea; risco detectado apenas para a via de exposição inalação por crianças em ambiente fechado na fonte da contaminação, situação não prevista no empreendimento projetado.

* não configura passivo ambiental de área contaminada.

11.3.3 PONTOS NOTÁVEIS MEIO BIÓTICO

A **Tabela 11.3.3-1** apresenta a lista de pontos sensíveis elencadas para o meio biótico, considerando os fatores analisados no diagnóstico ambiental das áreas de influência preliminares (áreas de estudo).

TABELA 11.3.3-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Biótico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Biótico	Flora	0+8000	Supressão de mangue	A supressão de manguezal foi considerada de relevância, pois trata-se de Área de Preservação Permanente
		2+0355	Supressão de mangue	A supressão de manguezal foi considerada de relevância, pois trata-se de Área de Preservação Permanente
		2+2155	Supressão de mangue	A supressão de manguezal foi considerada de relevância, pois trata-se de Área de Preservação Permanente
		2+2813	Supressão de mangue	A supressão de manguezal foi considerada de relevância, pois trata-se de Área de Preservação Permanente
		2+3950	Supressão de mangue	A supressão de manguezal foi considerada de relevância, pois trata-se de Área de Preservação Permanente
		4+6198	Supressão de floresta ombrófila densa estágio avançado	A intervenção em vegetação em estágio avançado, mesmo em pequena quantidade, foi considerada relevante
		5+0000	Intervenção em vegetação paludosa herbácea	A intervenção em vegetação nativa no interior do Parque Estadual da Serra do Mar foi considerada relevante, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral
		5+0110	Supressão de floresta ombrófila densa estágio inicial	A intervenção em vegetação nativa no interior do Parque Estadual da Serra do Mar foi considerada relevante, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral
		5+0740	Intervenção em vegetação paludosa herbácea	A intervenção em vegetação nativa no interior do Parque Estadual da Serra do Mar foi considerada relevante, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral
		5+1235	Supressão de floresta ombrófila densa estágio inicial	A intervenção em vegetação nativa no interior do Parque Estadual da Serra do Mar foi considerada relevante, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral
		5+7025	Intervenção em vegetação paludosa herbácea	A intervenção em vegetação nativa no interior do Parque Estadual da Serra do Mar foi considerada relevante, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral
		6+0000	Intervenção em vegetação paludosa herbácea	A intervenção em vegetação nativa no interior do Parque Estadual da Serra do Mar foi considerada relevante, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral
		6+0590	Supressão de floresta ombrófila densa estágio inicial	A intervenção em vegetação nativa no interior do Parque Estadual da Serra do Mar foi considerada relevante, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral

TABELA 11.3.3-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Biótico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Biótico	Flora	6+1425	Intervenção em vegetação paludosa herbácea	Intervenção em Área Natural Tombada das Serras do Mar e de Paranapiacaba
		6+2050	Supressão de floresta ombrófila densa estágio inicial	Intervenção em Área Natural Tombada das Serras do Mar e de Paranapiacaba
		6+3230	Supressão de floresta ombrófila densa estágio avançado	A intervenção em vegetação em estágio avançado, mesmo em pequena quantidade, foi considerada relevante
		6+7476	Supressão de floresta ombrófila densa estágio avançado	A intervenção em vegetação em estágio avançado, mesmo em pequena quantidade, foi considerada relevante
		6+8949	Supressão de floresta ombrófila densa estágio avançado	A intervenção em vegetação em estágio avançado, mesmo em pequena quantidade, foi considerada relevante
		16+5337	Supressão de floresta ombrófila densa estágio médio	A intervenção em vegetação nativa no interior das UCs (APA Cajamar) foi considerada relevante
		16+7241	Supressão de floresta ombrófila densa estágio inicial	A intervenção em vegetação nativa no interior das UCs (APA Jundiaí) foi considerada relevante
	Unidades de Conservação	0 a 0+7000	APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe	Intervenção em unidade de conservação de uso sustentável (monoboia e trecho subaquático da dutovia)
		0 a 1	Área Natural Tombada Morros do Munduba, do Pinto e do Icanhema	Intervenção em área legalmente protegida (dutovia)
		2 a 3+5000	APA Santos Continental	Intervenção em unidade de conservação de uso sustentável (dutovia)
		4+5000 a 6	Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões)	Intervenção em unidade de conservação de proteção integral (dutovia)
		4+5000 a 6+3000	Área Natural Tombada das Serras do Mar e de Paranapiacaba	Intervenção em área legalmente protegida (dutovia)
		7+0650 a 9+0000	APA Bororé-Colônia	Intervenção em unidade de conservação de uso sustentável (dutovia)
		16 a 16+7000	APA Várzea do Rio Tietê	Intervenção em unidade de conservação de uso sustentável (dutovia)
		14 a 15	Parque Anhanguera	Intervenção em área legalmente protegida (dutovia)
		16 a 16+7000	APA Cajamar	Intervenção em unidade de conservação de uso sustentável (dutovia)
		16+7000 a 19+3200	APA Jundiaí	Intervenção em unidade de conservação de uso sustentável (dutovia)
		46 a 46+2300	APA Corumbataí Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu	Intervenção em unidade de conservação de uso sustentável (dutovia e terminal Botucatu)
	Fauna de vertebrados terrestres	31 a 32	Fragmentos de floresta estacional semidecidual, nos municípios de Rio Claro e Araras	Estes fragmentos são bons representantes da FES, alguns deles com muitos indivíduos de jequitibá (*Cariniana* sp.), devendo atuar como importante habitat para a fauna de vertebrados terrestres na região. Pegadas de gato-do-mato (*Leopardus* sp.) foram registradas na região. Além disso, os ambientes de mata ciliar, brejos e campos que circundam estes fragmentos também são habitat para espécies ameaçadas de aves, como o sanhaço-de-coleira (*Schistochlamys melanopis*, Thraupidae) e o canário-rasteiro (*Sicalis citrina*, Emberizidae). Em alguns pontos a dutovia passa a menos de 100 metros desses fragmentos

TABELA 11.3.3-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Biótico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Biótico	Fauna de vertebrados terrestres	35 a 36	Floresta estacional aluvial do ribeirão Descaroçador, no município de Pirassununga	A mata que ocorre nas margens desse ribeirão, bem como os brejos adjacentes, é particularmente rica em espécies da fauna de vertebrados terrestres.A perereca Dendropsophus elianeae, uma espécie pouco comum, foi gravada nesta localidade. Dentre as aves, a jacupemba *Penelope superciliaris* (Cracidae) e a pipira-da-taoca *Eucometis penicilata* (Thraupidae) são duas espécies ameaçadas na lista oficial do Estado que foram ali registradas. Pegadas da onça-parda Puma concolor e a comunicação da presença de bugios por moradores são também evidências que atestam a importância desta mata, não apenas como um ambiente capaz de abrigar uma fauna própria, mas também como via de passagem da fauna em direção às matas que recobrem as cuestas nas proximidades. Além disso, embora pouca conspícua, a ocorrência de pequenos marsupiais relativamente raros (*Caluromys lanatus* e *Micoureus paraguayanus*) aumenta a importância deste fragmento como reduto de fauna naquela região
	Fauna de vertebrados terrestres	38 a 39	Fragmento de cerradão (savana florestada), município de Descalvado	Este fragmento de cerradão é um dos maiores e mais bem conservados fora de UCs da região. A fauna, provavelmente, deve ser bastante representativa da fisionomia. Inspira cuidados, pois a dutovia deverá passar, em alguns pontos, a menos de 400 m da sua borda externa
		40,5	Corredor de interligação entre a Estação Ecológica de Jataí e o Parque Estadual de Vassununga,	De acordo como plano de manejo do Parque Estadual de Vassununga (PEV), há a proposta de criação de um corredor ecológico entre a Estação Ecológica de Jataí e o PEV. Esta área abriga comunidades de vertebrados terrestres ricas e associadas a diferentes formações vegetais, incluindo algumas espécies ameaçadas de extinção
		42 a 43	Fragmento de cerradão (savana florestada), município de São Simão	Este fragmento também é relativamente bem conservado e encontra-se em propriedade particular (Fazenda Fortaleza). Deve representar um habitat importante para a fauna de vertebrados terrestres, uma vez que um predador de topo, a onça-parda *Puma concolor*, foi ali registrado através da presença de fezes. Em alguns trechos a dutovia passará a menos de 50 metros desse fragmento
	Ictiofauna	0 a 0+7000	Região costeira da Baía de Santos (onde se localizará a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e o trecho subaquático da dutovia)	Importante para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente
		1+4000 a 1+5000	Rio Santo Amaro	Importante para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente
		2+1000	Canal de Bertioga	Importante para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente
		2+3000	Rio Diana	Importante para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente

TABELA 11.3.3-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Biótico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Biótico	Ictiofauna	2+6000	Rio Jurubatuba	Importante para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente
		3+0900	Rio Quilombo	Importante para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente
		7 a 9	Represa Billings	Local mais sensível para a ictiofauna na Ugrhi 6
		9 a 10	Represa Guarapiranga	Local mais sensível para a ictiofauna na Ugrhi 6
		26 a 27	Rio Piracicaba	Local mais sensível para a ictiofauna na Ugrhi 5 – ictiofauna mais diversa
		60+0300 a 60+0400	Rio Jaguari	Local mais sensível para a ictiofauna na Ugrhi 5 – ictiofauna mais diversa
		48 a 49	Rio Tietê (município de Anhembi)	Local mais sensível para a ictiofauna na Ugrhi 10 – ictiofauna mais diversa
		39+0100	Ribeirão do Pântano	Local mais sensível para a ictiofauna na Ugrhi 9 – ictiofauna mais diversa (intercepta a Estação Ecológica Jataí)
	Qualidade da Água (invertebrados bentônicos)	0+7000	Região costeira da Baía de Santos (onde se localizará a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e o trecho subaquático da dutovia)	Importante para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente
		48 a 49	Rio Tietê (município de Anhembi)	Local mais sensível para a fauna de invertebrados bentônicos na Ugrhi 10

11.3.4 PONTOS NOTÁVEIS MEIO SOCIOECONÔMICO

A **Tabela 11.3.4-1** apresenta a lista de pontos sensíveis elencadas para o meio socioeconômico, considerando os fatores analisados no diagnóstico ambiental das áreas de influência preliminares (áreas de estudo).

TABELA 11.3.4-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Socioeconômico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Socioeconômico	Socioeconomia	0	Monoboia e duto subaquático	Inseridos na APA Marinha Litoral Centro – Setor Guaíbe
		0-1	Morro do Icanhema	Interferência em Área Natural Tombada do Morro do Icanhema
		0-1	Terminal Guarujá	Eventuais transtornos às comunidades vizinhas / aumento na circulação viária
		1-2	acesso ao terminal Guarujá (Av. Paulo Eduardo Castrucci)	Restrição de circulação em área urbanizada
		2	R. Gino Fabris, R. Valéria Cicconi, Al. Camélias, Al. Acássias, R. Dr. Adhemar de Barros e Av. Santos Dumont	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos
		2	Rod. Domenico Rangoni – faixa de domínio – perímetro urbano	Restrição de circulação em área urbanizada
		2-3	Rod. Domenico Rangoni, trevo de acesso à rod. Rio-Santos – faixa de domínio.	Restrições de circulação
		2-3	Imediações da Serra do Quilombo	Zoneamento municipal
		3-4	Pólo Industrial – fora da faixa de domínio na Rod. Domenico Rangoni	Interferência na circulação rodo- ferroviária em área industrial
		4-5	Parque Estadual da Serra do Mar	Unidade de Conservação de Proteção Integral
		7	interligação rodovia Imigrantes e Rodoanel – R. Bela Vista, Est. Galvão Bueno	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos
		11	interligação do Rodoanel (trecho Sul) à Rod. Regis Bittencourt (BR-116)	Restrições de circulação em área urbanizada
		11	Av. Sete de Setembro – área urbana sobre túnel – Rodoanel trecho Oeste	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a comunidade local
		12	Av. Marginal Ribeirão Carapicuiba – trevo Aparecida até Estr. Copaíba	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos
		13	Av. João Rodrigues Nunes e R. Chico Mendes – trecho av. Ceci até linha de alta tensão	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos
		13	Parque Imperial – R. Duarte da Costa, R. Vitor Vanderlei Zambrano	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos
		14	Al. Teresa T. Sbrighi – até Estr. de Ligação	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a comunidade local
		15-16	Terminal RMSP (Caieiras)	Eventuais transtornos às comunidades vizinhas /conflito de acessos viários / interferência em área de drenagem natural

TABELA 11.3.4-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Socioeconômico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Socioeconômico	Socioeconomia	21	R. Romeu Ciccone – trecho entre as rodovias Santos Dumont e Bandeirantes	Interferência direta em área urbanizada, com restrições de acesso a áreas industriais, residenciais e equipamentos urbanos
		26-27	Terminal Santa Bárbara	Aumento da circulação de veículos de cargas e do tráfego nas rodovias / conflito de dispositivos de acessos viários
		45	Terminal Serrana	Aumento da circulação de veículos de cargas e do tráfego rodo-ferroviário / conflito de dispositivos de acessos viários
		46	Terminal Botucatu	Aumento da circulação de veículos de cargas e do tráfego rodo-ferroviário / conflito de dispositivos de acessos viários / proximidade APA – Perímetro Botucatu
		48-49	Terminal Anhembi	Aumento da circulação de veículos de cargas em área urbana / aumento do tráfego rodo-hidroviário
		61	Terminal Paulínia	Aumento da circulação de cargas
	Análise de Risco	0-1	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Guarujá
		4	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Cubatão
		7	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de São Bernardo do Campo
		13	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Barueri
		18	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Jundiaí

TABELA 11.3.4-1: Tabela de Pontos Notáveis – Meio Socioeconômico

		Estaca	Ponto Notável	Justificativa
Meio Socioeconômico	Análise de Risco	21	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Campinas
		28	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Limeira
		48	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Anhembi
		56	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Trecho envolvendo os municípios de Piracicaba e Rio das Pedras
		58-59	Risco individual	Sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Município de Limeira
	Arqueologia	0-1	Morro do Icanhema	Área Natural Tombada
		4-5	Obras do Arquiteto Victor Dubugras.	Bens tombados: o Rancho da Maioridade, Pouso de Paranapiacaba e Padrão do Lorena
		4-5	Estrutura do complexo hidroenergético da Usina Henry Borden	Bens tombados
		14-15	Estrada de Ferro Perus-Pirapora	Bem cultural de interesse histórico, incluindo material rodante e instalações (linhas férreas, oficinas e equipamentos de apoio, bem como outras instalações), último remanescente em funcionamento em nosso País de um conjunto completo de ferrovia em bitola estreita, tombada pelo Iphan

11.4 ELABORAÇÃO DA CARTA DE SENSIBILIDADE

Após identificados e descritos todos os fatores que pudessem representar pontos notáveis ou de sensibilidade ambiental e restrições legais ao empreendimento Projeto Uniduto, incluindo terminais, procedeu-se a sobreposição dos principais pontos ambientais sensíveis identificados, considerados como pontos notáveis, inserindo-os em mapa, em escala 1:10.000, apoiado na utilização de sistemas de informações geográficas (SIG).

O cruzamento das informações dos chamados pontos notáveis culminaram no estabelecimento de zonas homogêneas de sensibilidade socioambiental que, em conjunto com a realização de discussões técnicas, permitiram a definição de trechos, ou pontos, de maior sensibilidade.

As áreas onde houve cruzamentos de dois ou mais pontos notáveis foram destacadas na carta de sensibilidade na cor vermelha e sendo estes pontos pormenorizadamente discutidos adiante. As áreas onde foram levantados apenas um ponto notável, ou seja, sem intersecção com outros pontos notáveis de meios distintos, foram destacadas na cor laranja. As áreas sem pontos notáveis destacadas são representadas na cor verde.

Um recorte detalhado, em escala 1:10.000, é apresentado para cada intersecção de pontos notáveis destacados na cor vermelha. Ao todo, foram confeccionadas 38 cartas de sensibilidade.

Os resultados desta análise conjunta mapeada em escala 1:10.000, é apresentado em escala 1:525.000, caracterizando um produto que permite a visualização geográfica das áreas de maior sensibilidade ambiental.

Cabe salientar que, diferentemente das cartas de sensibilidade apresentadas na escala 1.10.000, para a elaboração da carta de sensibilidade, em escala 1:525.000, utilizou-se ilustrativamente a faixa da AID para representar o cruzamento dos pontos notáveis levantados em cada meio, uma vez que as dimensões da ADA não permitiriam a visualização da sobreposição dos pontos na escala de trabalho apresentada.

Nas cartas 1:10.000 elementos gráficos foram inclusos ao longo do traçado da dutovia e nos terminais representando o resultado da sobreposição dos pontos notáveis levantados pelos diferentes meios estudados. São também representadas no mapa de sensibilidade, as áreas onde houve dois ou mais pontos notáveis sobrepostos, destacado em cor vermelha; as áreas onde apenas um ponto notável foi levantado, destacada no mapa em cor laranja; e onde não foram apontados pontos notáveis, destaque do traçado na cor verde.

É esperado que a análise possa fornecer subsídios para um prognóstico da implantação do empreendimento e sirva como ferramenta para a avaliação de impacto ambiental e, principalmente, contribua no planejamento de ações preventivas e na tomada de ações emergenciais, otimizando a resposta a eventuais acidentes, tanto na fase de instalação como na de operação.

Por fim, ainda é considerada para a presente análise, a lista de interferências ao longo do traçado da dutovia caracterizadas por travessias de corpos d'água, indicando os respectivos métodos construtivos para as transposições destas interferências incluindo as coordenadas geográficas, a extensão da travessia, o diâmetro do duto no local indicado e observações pertinentes **(Tabela 11.6-1)**.

11.5 ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA

A análise ambiental integrada compreende a interpretação conjunta do mapeamento dos pontos notáveis em escala 1:10.000 obtidos nos diagnósticos ambientais de cada meio, incluindo as atividades desenvolvidas durante as fases de implantação e de operação do empreendimento (dutovia e terminais).

O empreendimento atravessará 46 municípios do Estado de São Paulo sendo que, notadamente, existem áreas com maiores concentrações de pontos notáveis, consideradas como mais sensíveis em termos socioambientais.

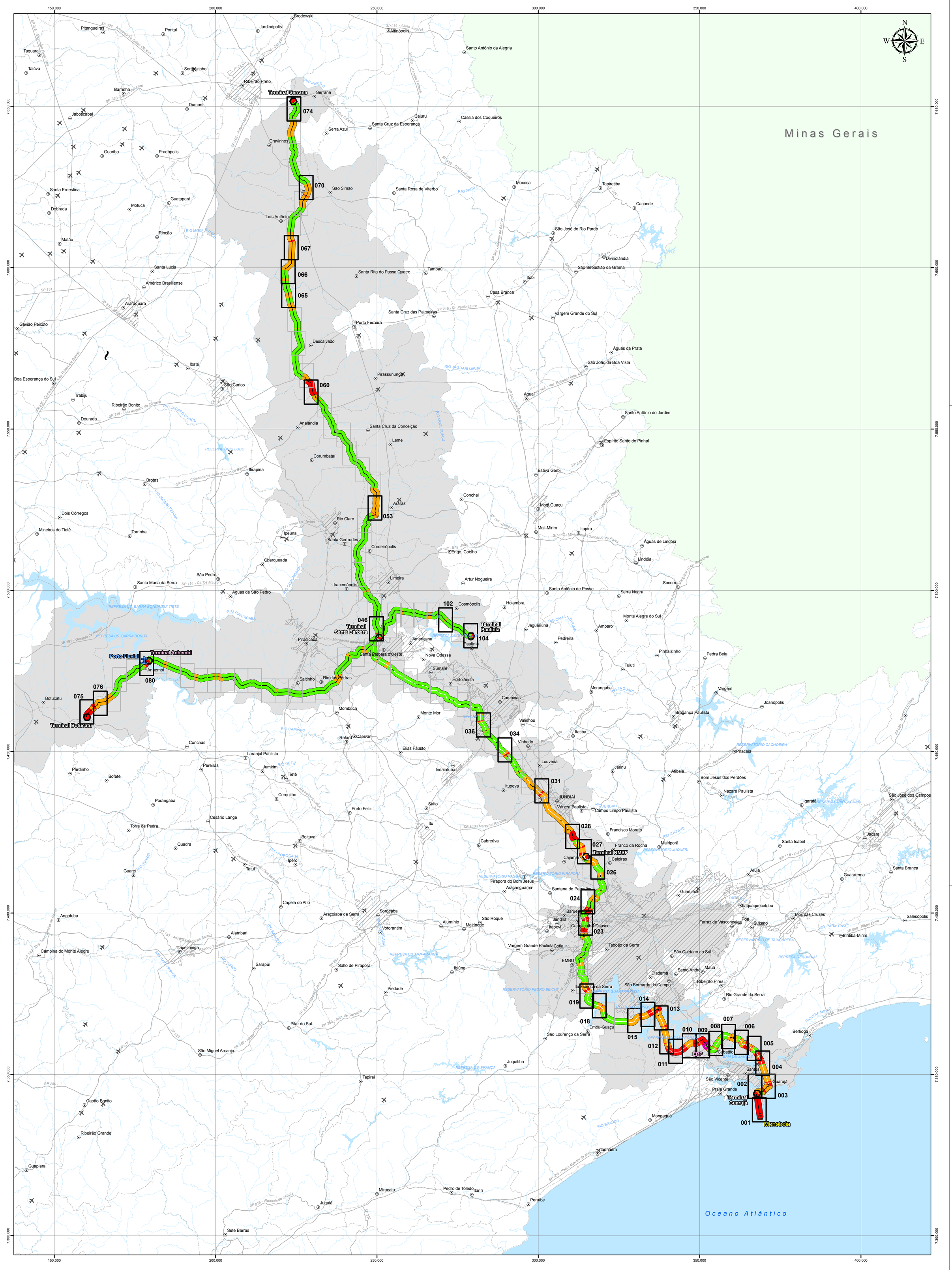
O Mapa de Sensibilidade, **Figura 11.5-1**, incluído no final deste capítulo, apresenta, ilustrativamente, a sensibilidade ambiental dos 612,4 quilômetros de dutovia e dos 7 terminais (incluindo monoboia e porto fluvial).

Assim, ao se analisar a sensibilidade ambiental do empreendimento como um todo, percebe-se que, de maneira geral, e de acordo com os critérios considerados, a maior parte das regiões atravessadas pelo empreendimento foi classificada como de baixa sensibilidade.

Antagonicamente, ainda na **Figura 11.5-1**, é possível notar que as áreas consideradas de maior sensibilidade concentram-se no trecho inicial da dutovia, desde a monoboia até o trecho sul do Rodoanel Mario Covas, e no trecho entre os municípios de Caieiras e Jundiaí, principalmente devido a presença das APAs Cajamar e Jundiaí. Todos os terminais também foram considerados pontos de maior sensibilidade, principalmente devido as atividades desenvolvidas nestes locais, seja pelas inevitáveis ações construtivas da fase de instalação, pelas ações inerentes à fase de operação, pelos riscos associados e pelos conflitos com as legislações vigentes, incluindo potenciais emissões atmosféricas de compostos precursores de ozônio em áreas saturadas e presença de restrições de uso e ocupação em Unidades de Conservação.

Conforme apresentado ao longo deste EIA, foram propostas uma série de medidas construtivas, de controle e de monitoramento, convencionais e específicas, tanto na fase de implantação como na fase de operação, de forma a mitigar os potenciais impactos relacionados aos pontos notáveis integrados nesta análise ambiental. Tais medidas são evidenciadas no Capítulo 13 deste EIA. Neste contexto, incluem-se ainda, as medidas mitigadoras propostas no âmbito dos Planos e Programas Ambientais, apresentados no Capítulo 14.

ANÁLISE INTEGRADA - CARTA DE SENSIBILIDADE


150.000
200.000
250.000
300.000
350.000
400.000
7.650.000
7.600.000
7.550.000
7.500.000
7.450.000
7.400.000
7.350.000
7.300.000
N
S
W
E
Minas Gerais
Oceano Atlântico
Terminal Serrana
074
070
067
066
065
060
053
046
Terminal Santa Bárbara
102
Terminal Paulínia
104
Porto Fluvial
Terminal Anhembi
080
076
075
Terminal Botucatu
036
034
031
028
027
Terminal RMSP
026
024
023
019
018
014
013
015
012
011
010
009
008
007
006
005
004
003
002
001
ERP
Terminal Guarujá
Monoboia
Brodowski
Jardinópolis
Altinópolis
Santo Antônio da Alegria
Pitangueiras
Pontal
Taquaral
Taiúva
Sertãozinho
Ribeirão Preto
Barrinha
Dumont
Jaboticabal
Serrana
Cajuru
Cássia dos Coqueiros
Santa Cruz da Esperança
Serra Azul
Cravinhos
Guariba
Pradópolis
São Simão
Santa Rosa de Viterbo
Mococa
Tapiratiba
Caconde
Santa Ernestina
Guatapará
Dobrada
Motuca
Luís Antônio
São José do Rio Pardo
Rincão
Matão
Divinolândia
São Sebastião da Grama
Santa Lúcia
Américo Brasiliense
Santa Rita do Passa Quatro
Tambaú
Itobi
Casa Branca
Araraquara
Santa Cruz das Palmeiras
Vargem Grande do Sul
Gavião Peixoto
Porto Ferreira
Descalvado
Águas da Prata
São João da Boa Vista
Ibaté
Pirassununga
Boa Esperança do Sul
São Carlos
Trabiju
Ribeirão Bonito
Dourado
Aguaí
Santo Antônio do Jardim
Analândia
Santa Cruz da Conceição
Leme
Espírito Santo do Pinhal
Corumbataí
Itirapina
Brotas
Estiva Gerbi
Conchal
Araras
Mogi Guaçu
Dois Córregos
Rio Claro
Mineiros do Tietê
Torrinha
Ipeúna
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Moji-Mirim
Itapira
Águas de Lindóia
Engo. Coelho
Lindóia
Charqueada
São Pedro
Santa Maria da Serra
Águas de São Pedro
Limeira
Iracemápolis
Artur Nogueira
Santo Antônio de Posse
Socorro
Serra Negra
Cosmópolis
Holambra
Monte Alegre do Sul
Jaguariúna
Amparo
Pedreira
Americana
Paulínia
Santa Bárbara d'Oeste
Nova Odessa
Sumaré
Hortolândia
Pinhalzinho
Pedra Bela
Tuiuti
Morungaba
Vargem
Joanópolis
Bragança Paulista
Campinas
Monte Mor
Valinhos
Itatiba
Vinhedo
Louveira
Jarinu
Atibaia
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Piracaia
Igaratá
São José dos Campos
Jacareí
Santa Isabel
Arujá
Guararema
Santa Branca
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Poá
Suzano
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Biritiba-Mirim
Ferraz de Vasconcelos
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Caieiras
Cajamar
Pirapora do Bom Jesus
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Barueri
Jandira
Carapicuíba
Osasco
Itapevi
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
EMBU
Cotia
Vargem Grande Paulista
Diadema
Santo André
Mauá
Ribeirão Pires
São Bernardo do Campo
Itapecerica da Serra
Rio Grande da Serra
Embu-Guaçu
São Lourenço da Serra
Bertioga
Cubatão
Santos
São Vicente
Praia Grande
Guarujá
Mongaguá
Itanhaém
Peruíbe
Pedro de Toledo
Itariri
Miracatu
Juquiá
Sete Barras
Juquitiba
Tapiraí
São Miguel Arcanjo
Capão Bonito
Ribeirão Grande
Guapiara
Piedade
Pilar do Sul
Salto de Pirapora
Ibiúna
Sarapuí
Campina do Monte Alegre
Itapetininga
Alambari
Angatuba
Botucatu
Mombuca
Rafard
Capivari
Conchas
Elias Fausto
Indaiatuba
Laranjal Paulista
Pereiras
Jumirim
Tietê
Pardinho
Bofete
Porangaba
Cerquilho
Cesário Lange
Torre de Pedra
Quadra
Boituva
Iperó
Tatuí
Guareí
Capela do Alto
Araçoiaba da Serra
Sorocaba
Votorantim
Alumínio
Mairinque
São Roque
Salto
Itu
Porto Feliz
Jundiaí
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Itupeva
Saltinho
Rio das Pedras
Piracicaba
Limeira
Corumbataí
Brotas
Dois Córregos
Mineiros do Tietê
Torrinha
Ipeúna
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Charqueada
São Pedro
Santa Maria da Serra
Águas de São Pedro
Iracemápolis
Rio Claro
Araras
Serra Azul
Cravinhos
Guariba
Pradópolis
Santa Ernestina
Guatapará
Dobrada
Motuca
Luís Antônio
Rincão
Matão
Santa Lúcia
Américo Brasiliense
Araraquara
Gavião Peixoto
Descalvado
Ibaté
Boa Esperança do Sul
São Carlos
Trabiju
Ribeirão Bonito
Dourado
Analândia
Santa Cruz da Conceição
Leme
Corumbataí
Itirapina
Brotas
Dois Córregos
Mineiros do Tietê
Torrinha
Ipeúna
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Charqueada
São Pedro
Santa Maria da Serra
Águas de São Pedro
Iracemápolis
Limeira
Rio Claro
Araras
Serra Azul
Cravinhos
Guariba
Pradópolis
Santa Ernestina
Guatapará
Dobrada
Motuca
Luís Antônio
Rincão
Matão
Santa Lúcia
Américo Brasiliense
Araraquara
Gavião Peixoto
Descalvado
Ibaté
Boa Esperança do Sul
São Carlos
Trabiju
Ribeirão Bonito
Dourado
Jaboticabal
Dumont
Barrinha
Sertãozinho
Taiúva
Taquaral
Pitangueiras
Pontal
Jardinópolis
Brodowski
Altinópolis
Santo Antônio da Alegria
Cássia dos Coqueiros
Santa Cruz da Esperança
Serra Azul
Cajuru
Serrana
Terminal Serrana
Ribeirão Preto
Sertãozinho
Taiúva
Taquaral
Pitangueiras
Pontal
Jardinópolis
Brodowski
Altinópolis
Santo Antônio da Alegria
Cássia dos Coqueiros
Santa Cruz da Esperança
Serra Azul
Cajuru
Serrana
Terminal Serrana
Ribeirão Preto
Barrinha
Dumont
Jaboticabal
Guariba
Pradópolis
Santa Ernestina
Guatapará
Dobrada
Motuca
Luís Antônio
Rincão
Matão
Santa Lúcia
Américo Brasiliense
Araraquara
Gavião Peixoto
Descalvado
Ibaté
Boa Esperança do Sul
São Carlos
Trabiju
Ribeirão Bonito
Dourado
Analândia
Santa Cruz da Conceição
Leme
Corumbataí
Itirapina
Brotas
Dois Córregos
Mineiros do Tietê
Torrinha
Ipeúna
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Charqueada
São Pedro
Santa Maria da Serra
Águas de São Pedro
Iracemápolis
Limeira
Rio Claro
Araras
Serra Azul
Cravinhos
Guariba
Pradópolis
São Simão
Santa Rosa de Viterbo
Mococa
Tapiratiba
Caconde
São José do Rio Pardo
Divinolândia
São Sebastião da Grama
Tambaú
Itobi
Casa Branca
Santa Cruz das Palmeiras
Vargem Grande do Sul
Porto Ferreira
Águas da Prata
São João da Boa Vista
Pirassununga
Aguaí
Santo Antônio do Jardim
Espírito Santo do Pinhal
Estiva Gerbi
Conchal
Mogi Guaçu
Moji-Mirim
Itapira
Águas de Lindóia
Lindóia
Socorro
Serra Negra
Santo Antônio de Posse
Artur Nogueira
Holambra
Cosmópolis
Monte Alegre do Sul
Jaguariúna
Amparo
Pedreira
Pinhalzinho
Pedra Bela
Tuiuti
Morungaba
Vargem
Joanópolis
Bragança Paulista
Piracaia
Atibaia
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Jacareí
Santa Isabel
Arujá
Guararema
Santa Branca
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Poá
Suzano
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Biritiba-Mirim
Ferraz de Vasconcelos
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Caieiras
Cajamar
Pirapora do Bom Jesus
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Barueri
Jandira
Carapicuíba
Osasco
Itapevi
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
EMBU
Cotia
Vargem Grande Paulista
Diadema
Santo André
Mauá
Ribeirão Pires
São Bernardo do Campo
Itapecerica da Serra
Rio Grande da Serra
Embu-Guaçu
São Lourenço da Serra
Bertioga
Cubatão
Santos
São Vicente
Praia Grande
Guarujá
Mongaguá
Itanhaém
Peruíbe
Pedro de Toledo
Itariri
Miracatu
Juquiá
Sete Barras
Juquitiba
Tapiraí
São Miguel Arcanjo
Capão Bonito
Ribeirão Grande
Guapiara
Piedade
Pilar do Sul
Salto de Pirapora
Ibiúna
Sarapuí
Campina do Monte Alegre
Itapetininga
Alambari
Angatuba
Botucatu
Mombuca
Rafard
Capivari
Conchas
Elias Fausto
Indaiatuba
Laranjal Paulista
Pereiras
Jumirim
Tietê
Pardinho
Bofete
Porangaba
Cerquilho
Cesário Lange
Torre de Pedra
Quadra
Boituva
Iperó
Tatuí
Guareí
Capela do Alto
Araçoiaba da Serra
Sorocaba
Votorantim
Alumínio
Mairinque
São Roque
Salto
Itu
Porto Feliz
Jundiaí
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Itupeva
Saltinho
Rio das Pedras
Piracicaba
Limeira
Corumbataí
Brotas
Dois Córregos
Mineiros do Tietê
Torrinha
Ipeúna
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Charqueada
São Pedro
Santa Maria da Serra
Águas de São Pedro
Iracemápolis

11.5.1 ANÁLISE DA SOBREPOSIÇÃO DOS PONTOS NOTÁVEIS

Conforme citado, foram confeccionadas 38 cartas em escala 1:10.000, destacando-se os locais onde houve sobreposição de pontos notáveis, considerados como pontos de maior sensibilidade. Cada uma destas cartas foram incluídas no **Anexo 17.IX** e são discutidas de forma pormenorizada a seguir. As 38 cartas de sensibilidade elaboradas representam pranchas dentre as 104 cartas que compõem a articulação das folhas cartográficas utilizadas no empreendimento (escala 1:10.000). A **Figura 11.5.1-1** identifica a numeração da articulação das 104 folhas, que compõem todo o traçado do empreendimento, e realça em azul as 38 pranchas utilizadas para a elaboração dos mapas de sensibilidade.

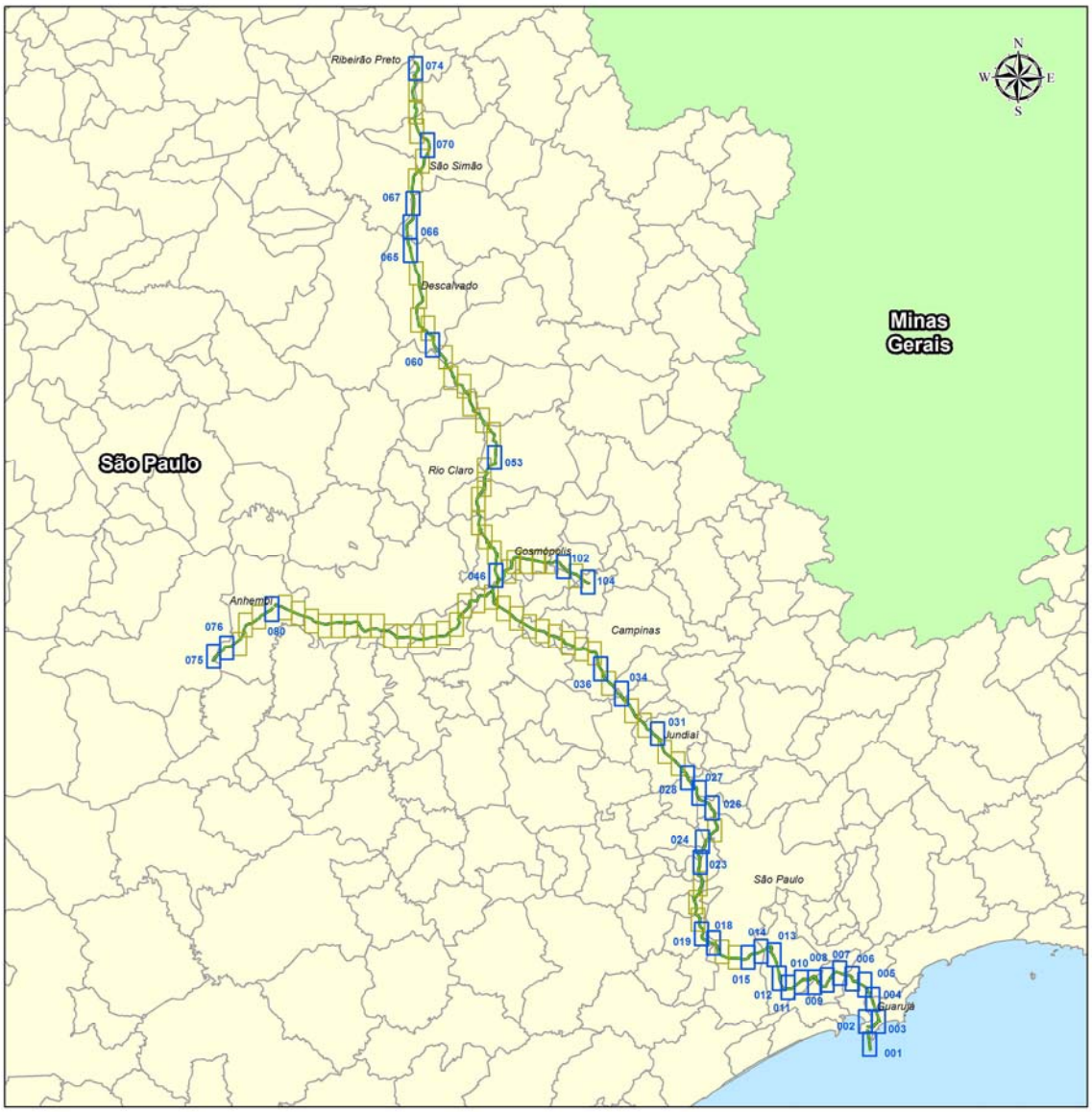


FIGURA 11.5.1-1: Articulação das folhas cartográficas consideradas na análise ambiental integrada do Projeto Uniduto, destacadas em azul.

Os demais pontos, elencados nas cartas de sensibilidade, configuram-se como pontos notáveis isolados que, independente da significância do potencial impacto, serão discutidos no Capítulo 13 de Avaliação de Impactos Ambientais, onde serão propostas medidas mitigadoras.

A descrição das cartas a seguir relaciona a numeração da carta de sensibilidade com a numeração das cartas dos mapeamentos temáticos desenvolvidos para o traçado como um todo, número este apresentado entre parênteses.

A Carta de Sensibilidade 1 de 38 (1 de 104) do **Anexo 17.IX** destaca a área da monoboia e do trecho subaquático da dutovia. A sobreposição dos pontos notáveis tornam estas áreas ambientalmente sensíveis em função das variáveis socioeconômicas, de qualidade da água, unidades de conservação, risco individual e ictiofauna. Nesta carta é possível notar que, na monoboia, estas cinco variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- localizar-se dentro da APA Marinha Litoral Centro – Setor Guaíbe, considerando suas restrições legais;
- o estudo de análise risco, na fase de operação, ter destacado esta área, no caso de um cenário acidental de vazamento;
- considerando ainda o aspecto do vazamento na monoboia acima citado, os meios referentes à ictiofauna e à qualidade da água seriam diretamente afetados;
- o meio socioeconômico foi considerado em função das restrições de pesca artesanal e esportiva no entorno da monoboia e a compatibilização das manobras de navios com as atividades de disposição de material dragado do Porto de Santos nas áreas de descarte.

No que se refere à parte subaquática da dutovia, foram destacadas a sensibilidade nos meios de qualidade da água e ictiofauna, além de localizar-se dentro da APA Marinha. Nesta área, os impactos que tornam esta área ambientalmente sensível são considerados igualmente na fase de implantação e na fase de operação e referem-se à potenciais alterações no meio devido ao ruído e ao aumento da turbidez pela ressuspensão de sedimento de fundo durante a implantação da dutovia subaquática e devido à contaminação dos ecossistemas aquáticos associada aos riscos inerentes ao produto transportado (etanol).

A Carta de sensibilidade 2 de 38 (2 de 104) do **Anexo 17.IX** destaca as áreas do Morro do Icanhema e do terminal Guarujá como pontos sensíveis devido a sobreposição de diversos pontos notáveis estabelecidos nos diagnósticos do meios.

No caso do Morro do Icanhema, foram considerados a ictiofauna, a qualidade da água, a arqueologia e os aspectos geotécnicos. Estas quatro variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- localizar-se em área tombada e protegida pelo Condephaat;
- devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com eventual uso de explosivos, que podem afugentar/matar peixes;
- devido à ocorrência de tálus, que potencializa a ocorrência de fenômenos de escorregamentos induzidos além de dificultar a realização de furos direcionais e/ou túneis para a implantação da dutovia;

Quanto ao terminal Guarujá, foram considerados: geotecnia, qualidade do ar (área saturada), socioeconomia e área contaminada. Estas quatro variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- adensamento de solos moles e recalques diferenciais (implantação de tanques de armazenamento), e contaminação dos ecossistemas aquáticos devido aos riscos inerentes ao armazenamento de combustíveis;

- o terminal Guarujá está situado em região saturada para o ozônio (O_3), segundo o Decreto Estadual 52.469/07, e o armazenamento de etanol emitirá compostos orgânicos voláteis (COV) acima do limite de corte, o que implica a necessidade de medidas de mitigação e compensação ambiental;

- o movimento de pessoal, equipamentos e materiais para as atividades de implantação, inspeção, manutenção e operação do terminal;

- a existência de passivo ambiental de área contaminada, que demandará medidas de monitoramento, conforme resultados do estudo realizado no âmbito da investigação ambiental detalhada e analise de risco RBCA Tier2 (**Anexo 17.VIII**).

Ressalta-se que o terminal Guarujá irá ocupar uma área desprovida de cobertura vegetal nativa. No local existem apenas algumas árvores nativas isoladas. A área é utilizada como pasto para gado bubalino.

A Carta de Sensibilidade 3 de 38 (3 de 104) do **Anexo 17.IX** destaca principalmente três trechos de maior sensibilidade da dutovia, situadas na área urbana do Guarujá, incluindo ainda a passagem pelo Rio Santo Amaro.

Dois dos três trechos acima citados, situados entre as estacas 1+0200 à 1+0800 e 1+4200 à 1+4650, são similares no que concerne aos meios considerados na sobreposição dos pontos notáveis, ou seja, socioeconomia e geotecnia. Nestes casos, devido principalmente a interferências em áreas urbanas, destacando-se restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos, e devido a ocorrência de solos moles sujeitos a adensamento e a recalques diferenciais em fundações e aterros.

O outro trecho de maior sensibilidade situa-se entre as estacas 1+3300 e 1+4000. Refere-se ao cruzamento dos pontos notáveis oriundos no estudo de análise de risco e da socioeconomia. Tal sensibilidade é atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados conforme discutido no Estudo de Análise de Risco – EAR – **Volume 9** deste EIA, e à passagem por região densamente urbanizada, causando interferências na rede de transporte durante a fase de construção, similar ao descrito no parágrafo acima.

No que se refere à passagem pelo Rio Santo Amaro, destaca-se a sobreposição de aspectos relativos à geotecnia (processos erosivos e solos moles), socioeconomia (restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas) e ictiofauna (turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis).

As Cartas de Sensibilidade 4 e 5 de 38 (4 e 5 de 104) do **Anexo 17.IX** destacam, conjuntamente, principalmente 4 trechos de maior sensibilidade da dutovia, situadas na área do estuário da baixada santista, com predomínio da vegetação de mangue, razão pela qual configuram-se como uma área de preservação permanente, legalmente protegida, localizadas entre as seguintes estacas: 2+200 – 2+1400, 2+1700 – 2+2600, 2+3300 – 2+4150 e 2+6300 – 2+6500.

Além da área de estuário, sob influência dos efeitos da maré, a área abrangida nestas folhas evidencia a passagem da dutovia pelo Canal de Bertioga e pelos Rios Diana e Jurubatuba. Os aspectos que prevalecem nas quatro áreas de maior sensibilidade citadas são:

- a geotecnia (devido recalques e rupturas de solos moles, recalques diferenciais em fundações e aterros);

- a ictiofauna (devido a morte e/ou afugentamento de peixes causada pela potencial contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material de pavimentação durante a execução de obras civis, bem como, pelo potencial aumento da turbidez e assoreamento dos corpos hídricos);

- a qualidade da água, incluindo efeitos sobre a fauna bentônica (devido a geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem ou pelo revolvimento do leito dos corpos d'água);

- a flora (por estar situada em área de vegetação de mangue);

- a socioeconomia (pela interferência no trevo rodoviário que une as Rodovias Piaçaguera e Rio-Santos).

A Carta de Sensibilidade 6 de 38 (6 de 104) do **Anexo 17.IX** é similar às duas anteriores, com o agravante de que, entre as estacas 2+7700 – 2+9600, além dos aspectos geotécnicos e socioeconômicos, a área situa-se dentro do Parque Estadual da Serra do Mar, unidade de conservação de proteção integral e em área natural tombada pelo Condephaat. Nesse trecho de relevo escarpado sustentado por rochas cristalinas ocorrem corpos de tálus (colúvios), implicando alto potencial para instabilização de encostas – escorregamentos naturais ou induzidos, queda e rolamento de blocos e desplacamentos rochosos. As outras duas áreas de maior sensibilidade da carta em questão referem-se aos trechos entre as estacas 3+700 – 3+900 e 3+1600 – 3+1900, que correspondem às travessias dos rios Quilombo e da Onça, respectivamente. Nestas duas travessias os aspectos que tornam as áreas sensíveis são os mesmos elencados nas duas cartas anteriores, ou seja, geotecnia (solos moles, recalques diferenciados), ictiofauna e qualidade da água.

As Cartas de Sensibilidade 7 e 8 de 38 (7 e 8 de 104) do **Anexo 17.IX** também são similares à anteriores, sendo destacado apenas um pequeno ponto de maior sensibilidade, no trecho entre as estacas 3+5500 – 3+5600, pela passagem do Rio Moji e outro entre as estacas 4+2200 – 4+2700, pela passagem pelo Rio Cubatão. Nestas áreas os aspectos levantados referem-se à qualidade da água, devido a devido a geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem ou pelo revolvimento do leito dos corpos d'água e também pela presença de captação para abastecimento público, e à socioeconomia, devido à interferência na circulação rodo-ferroviária em área industrial, no caso da primeira, e devido a restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos.

A Carta de Sensibilidade 9 de 38 (9 de 104) do **Anexo 17.IX** refere-se à área da escarpa da Serra do Mar, ou seja, à subida da serra, onde localiza-se o Parque Estadual da Serra do Mar – PESM, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. A área abrangida contém, no início, novamente a travessia pelo rio Cubatão, com destaque:

- aos aspectos de geotecnia (solos moles e recalques diferenciados);

- à qualidade da água (abastecimento público) entre as estacas 4+5200 – 4+5400.

A seguir, a dutovia ingressa no PESM, no trecho compreendido entre as estacas 4+6200 – 5+200, onde são levantados diversos aspectos que tornam este trecho de maior sensibilidade, tais como:

- geotecnia (ocorrência de tálus junto à Estação Redutora de Pressão projetada, instabilidade de encostas);
- arqueologia (estrutura do complexo hidroenergético da Usina Henry Borden e obras do Arquiteto Victor Dubugras, tais como o Rancho da Maioridade, Pouso de Paranapiacaba e Padrão do Lorena);
- flora (supressão de floresta ombrofila densa em estágio inicial, dentro do PESM);
- qualidade da água (travessia da Represa do Rio das Pedras, manancial de abastecimento publico) e;
- Socioeconomia sob o enfoque do uso do solo devido a área situar-se dentro do PESM.

Além destes pontos, destaca-se ainda o trecho entre as estacas 5+400 – 5+900, devido a uma pequena área de supressão de floresta ombrófila densa em estágio inicial, dentro do PESM.

As Cartas de Sensibilidade 10, 11 e 12 de 38 (10, 11 e 12 de 104) do **Anexo 17.IX** referem-se a área de topo da Serra do Mar, onde destaca-se:

- da estaca 5+1200 (final da carta de sensibilidade 9) até a estaca 5+2300 (carta de sensibilidade 10) foi levantado impacto na flora, ainda que em estágio inicial de regeneração, mas em Unidade de Conservação (PESM).
- da estaca 5+5000 (da carta de sensibilidade 10) até a estaca 6+2200 (carta de sensibilidade 11), além dos seguintes pequenos trechos: 6+1700 à 6+1900, 6+2000 à 6+2200 e 6+3200 à 6+3400, devido o trecho da dutovia localizar-se em área de manancial, cruzando diversos corpos d'água, tais como: rio Marcolino, Rio Cágado, Rio Passareuva e muitos outros córregos não identificados.

Todas estas travessias, localizadas na interligação das rodovias Anchieta e Imigrantes, foram consideradas pontos notáveis pelos meios:

- qualidade da água (travessia de corpos d'água pertencentes à bacia hidrográfica de manancial de abastecimento público);
- flora (supressão de floresta ombrófila densa em estágio inicial) e;
- por estarem dentro de Unidade de Conservação (PESM).

A Carta de Sensibilidade 13 de 38 (13 de 104) do **Anexo 17.IX** refere-se à área marginal a represa Billings e na faixa de domínio da Rodovia Imigrantes. A área abrangida contém a travessia de diversos pequenos corpos d'água, pertencentes à bacia hidrográfica de manancial de abastecimento público, com destaque aos aspectos de geotecnia (solos moles) e qualidade da água entre as estacas 6+7300 (final da carta 12) à 6+7800 e 6+8300 à 6+8800, sendo que esta última indica ainda supressão de floresta ombrofila densa, em estágio médio/avançado, na região do pedágio. A seguir, a dutovia ingressa em área urbana, pertencente ao município de São Bernardo, no trecho compreendido entre as estacas 7+3700 – 7+5400, onde são levantados diversos aspectos socioeconômicos (devido a restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos), de análise de risco (atribuída a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados) e de qualidade da água (travessia de corpos d'água, ou proximidade, pertencentes à bacia hidrográfica formadora de manancial de abastecimento público – Represa Billings).

As Cartas de Sensibilidade 14, 15 e 16 de 38 (14, 15 e 18 de 104) do **Anexo 17.IX** referem-se a travessias de braços das represas Billings e Guarapiranga, são pontos de maior sensibilidade devido a qualidade da água e ictiofauna, a saber: 7+7000 à 7+8400 (carta 14), 8+0800 à 8+1300 (carta 15) e 9+6400 à 9+6600 (carta 16). Estas áreas situam-se no trecho sul do Rodoanel, sendo que a dutovia está projetada para ser implantada na faixa de domínio do mesmo. Alterações da qualidade das águas são passíveis de ocorrer principalmente devido aos seguintes fatores: (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras. No que se refere a ictiofauna, a morte ou afugentamento de peixes dá-se pelo reflexo do fatores acima citados.

A Carta de Sensibilidade 17 de 38 (19 de 104) do **Anexo 17.IX**, indica, no trecho de 10+4500 à 10+5300, a área em que o traçado da dutovia cruza a região de várzea do Rio Embu Mirim, dentro do Parque da Cidade, situada no Município do Embu. Neste local foram destacadas as questões geotécnicas (erosão e instabilidade de taludes) e de qualidade da água, devido às mesmas questões elencadas no parágrafo anterior.

A Carta de Sensibilidade 18 de 38 (23 de 104) do **Anexo 17.IX**, destaca o trecho entre as estacas 13+0900 e 13+2100, mais especificamente a várzea do Rio Tietê. Esta área foi considerada um ponto sensível pela qualidade da água e por estar inserido dentro da APA da Varzea do Tietê (unidade de conservação de uso sustentável). No que se refere a unidade de conservação, as restrições são legais e objetivam justamente a manutenção da qualidade ambiental da área de várzea e, consequentemente da qualidade da água, que podem ocorrer devido: (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras.

A Carta de Sensibilidade 19 de 38 (29 de 104) do **Anexo 17.IX**, destaca dois trechos entre as estacas 13+4300 e 13+6200. Neste trecho, a dutovia segue por arruamentos estreitos e íngremes, com um forte fluxo de veículos leves e pesados, até atravessar o morro. Este local apresentou-se como de grande sensibilidade à passagem da dutovia, destacando-se a passagem por escolas, hospital municipal, biblioteca e igreja. Assim, foram elencados aspectos relacionados a socioeconomia, análise de risco e geotecnia (solos suscetíveis à erosão e relevo de morros), devido a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados, à interferências em áreas urbanas, destacando-se restrições de acesso a áreas residenciais e equipamentos urbanos, e devido à processos erosivos.

A Carta de Sensibilidade 20 de 38 (26 de 104) do **Anexo 17.IX**, destaca um trecho entre as estacas 14+9600 e 14+9700. A passagem pela Estrada de Ferro Perus-Pirapora, bem cultural de interesse histórico, último remanescente em funcionamento de um conjunto completo de ferrovia em bitola estreita, tombada pelo Iphan (vide Relatório de Arqueologia Preventiva – **Anexo 17. XIII** deste EIA) e as dificuldades geotécnicas na área (solos moles e instabilidade de taludes) tornam este ponto um local de maior sensibilidade.

A Carta de Sensibilidade 21 de 38 (27 de 104) do **Anexo 17.IX**, destaca dois trechos da dutovia, entre as estacas 15+9800 à 16+0400 e 16+1900 à 16+2300, além da área do terminal RMSP (Caieiras). A passagem pela APA Cajamar (unidade de conservação de uso sustentável) tornam esta área sensível. As características geotécnicas requerem cuidados na implantação da dutovia neste trecho (solos moles, recalques diferenciados de aterros e instabilidade de taludes).

Vale destacar que a ADA da dutovia está inserida na APA Cajamar, contudo, a dutovia segue a maior parte do trajeto pela faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes

No que se refere ao terminal RMSP (Caieiras), foram considerados os seguintes fatores: geotecnia, socioeconomia, flora, qualidade do ar (área saturada) e área contaminada. Estas cinco variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- alto potencial de erosão e consequente assoreamento de corpos d'água além de potencial para rupturas em taludes de cortes e aterros, pilhas e terrenos naturais;

- eventuais transtornos às comunidades vizinhas /conflito de acessos viários, que deverão ser adequadas para a implantação e operação do terminal / interferência em área de drenagem natural;

- a supressão de floresta ombrofila densa, em estágio médio de regeneração, certamente é um fator impactante que requererá medidas de controle, monitoramento e compensatórias. Ressalta-se que no interior deste fragmento foram realizados estudos florísticos e fitossociológicos. Durante o estudo, as espécies que mais se destacaram foram *Cupania oblongifolia, Leucochloron incuriale, Casearia sylvestris e Prunus myrtifolia*;

- o terminal RMSP (Caieiras) está situado em região saturada para o ozônio, segundo o Decreto Estadual nº 52.469/07, e o armazenamento de etanol emitirá Compostos Orgânicos Voláteis – COVs acima do limite de corte, o que implica a necessidade de medidas de mitigação e compensação ambiental;

- a existência de passivo ambiental de área contaminada, que demandará medidas de monitoramento, conforme resultados do estudo realizado no âmbito da investigação ambiental detalhada e analise de risco RBCA Tier2 (**Anexo 17.VIII**).

Salienta-se que a área do terminal RMSP (Caieiras) pode ser avaliada de duas formas distintas, considerando a propriedade como um todo ou somente a área diretamente afetada pela implantação do terminal, restringindo-se, nesta última forma, os impactos referentes aos aspectos de flora e de geotecnia já mencionados.

A Carta de Sensibilidade 22 de 38 (28 de 104) do **Anexo 17.IX** destaca um trecho entre as estacas 16+5400 e 16+8700, onde foram elencados aspectos relacionados a unidade de conservação, flora e geotecnia, em função da passagem da dutovia pela APA Cajamar (unidade de conservação de uso sustentável), além de supressão de floresta estacional semidecídua em estágio inicial de regeneração e estar em solo com potencial de desencadeamento de processos erosivos e instabilidade de taludes e encostas naturais.

A Carta de Sensibilidade 23 de 38 (31 de 104) do **Anexo 17.IX** destaca um pequeno trecho entre as estacas 18+5200 e 18+5900, onde foram elencados aspectos relacionados a unidade de conservação e análise de risco, em função da passagem da dutovia pela APA undiaí, (unidade de conservação de uso sustentável) e devido a análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo, que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados.

Cabe destacar que a Área de Proteção Ambiental Jundiaí abrange todo o território de Jundiaí, formando um contínuo de áreas protegidas, junto com as APAs Cabreúva e Cajamar. Nesse trecho a dutovia segue preferencialmente pela faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes.

As Cartas de Sensibilidade 24 (34), 25 (36), 26 (46), 29 (65) e 30 (66) de 38 do **Anexo 17.IX**, destacam cinco pequenos trechos entre as estacas 20+2250 à 20+2800, 21+6100 à 21+6500, 26+7200 à 26+7600, 39+1900 à 39+2300 e 39+6800 à 39+6900, onde foram elencados aspectos relacionados a:

- geotecnia (adensamento de solos moles e recalques diferenciais);
- qualidade da água na travessia de afluente do Rio Capivari, Rio Piracicaba, Ribeirão do Pântano e Rio Mogi Guaçu, devido a geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem ou pelo revolvimento do leito dos corpos d'água;
- a ictiofauna também destaca neste no último trecho, devido à morte ou afugentamento de peixes pelo reflexo do fatores acima citados.

Além destes pontos, a Carta de Sensibilidade 26 destaca o terminal Santa Bárbara, onde foram considerados os seguintes fatores: socioeconomia, geotecnia, , qualidade do ar (área saturada) e área contaminada. Estas três variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- Aumento da circulação de veículos de cargas e do tráfego nas rodovias/conflito de dispositivos de acessos viários;
- Alto potencial de erosão e consequente assoreamento de corpos d'água além de potencial para rupturas em taludes de corte e aterros, pilhas e terrenos naturais;
- O terminal de Santa Bárbara d'Oeste está situado em região saturada para o ozônio, segundo o Decreto Estadual nº 52.469/07, e o armazenamento de etanol emitirá Compostos Orgânicos Voláteis – COVs acima do limite de corte, o que implica a necessidade de medidas de mitigação e compensação ambiental;
- A existência de passivo ambiental de área contaminada, que demandará medidas de monitoramento, conforme resultados do estudo realizado no âmbito da investigação ambiental detalhada e analise de risco RBCA Tier2 (**Anexo 17.VIII**).

Ressalta-se que o terminal Santa Bárbara irá ocupar uma área desprovida de cobertura vegetal nativa. Na área ocorre o cultivo de cana-de-açúcar.

As Cartas de Sensibilidade 27 (53), 28 (60), 31 (67) e 32 (70) de 38 do **Anexo 17.IX** abrangem uma região que possui a maior área de cerrado do Estado de São Paulo. Nesta área, os vestígios de mamíferos terrestres foram frequentes nas bordas dos fragmentos de mata e cerradão visitados, evidenciando o uso da matriz de cana, pastagens e *Eucaliptus* sp. As pegadas mais comuns são do lebrão, cachorro-do-mato, veado e tatu. Na região de São Simão (estacas 42-44) foram registradas fezes de felinos de grande porte (*Puma concolor* e *Leopardus pardalis*), contendo fragmentos de ossos de suas presas (lebres e capivara).

Os pontos sensíveis de fauna, quando cruzados com o atributo referente à geotecnia (solos moles, recalques diferenciados e alto a muito alto potencial de erosão em alguns trechos) resultaram nas seguintes áreas de maior sensibilidade:

- um pequeno trecho entre as estacas 31+0700 e 31+1000 (na carta 27);

- um trecho maior, na segunda carta, entre as estacas 35+6900 à 36+2300, onde foram elencados aspectos relacionados à fauna, devido a passagem da dutovia pela várzea do ribeirão Descaroçãdor. No traçado da dutovia, na estrada vicinal Analândia-Descalvado (município de Pirassununga, estacas 35-36), foi encontrada a carcaça de uma irara atropelada. Isto mostra que mesmo as espécies ditas "florestais" transitam pela matriz aberta. Vale lembrar que as populações de mamíferos de médio porte nessas áreas rurais são pequenas e que a perda de um indivíduo deve ser bastante significativa;

- um terceiro trecho, entre as estacas 40+9800 à 41+0200, na travessia da várzea do Ribeirão Vassununga, conforme diagnóstico do meio faunístico, abriga espécies de médio e grande porte, que exigem amplas áreas de habitat, como onça-parda, lobo-guará, tamanduá-bandeira, porco-do-mato (ou cateto);

- para os primatas a área também é de grande importância, uma vez que ali ocorrem três espécies de primatas: o sauá, o macaco-prego e o bugio-preto. A população da Estação Ecológica de Jataí (EEJ) deste último (*Alouatta caraya*) merece destaque pois é o ponto de ocorrência mais meridional da espécie (estacas 40-41) no estado de São Paulo. Embora esta espécie se encontre em situação "Vulnerável" (São Paulo, 2008), nenhum estudo sobre sua ecologia foi publicado;

- um trecho, entre as estacas 42+5900 à 42+6100, na travessia várzea do Córrego dos Mendes, com características semelhantes ao trecho anterior, conforme diagnóstico do meio faunístico;

- a geotecnia, considerando todos os pontos, devido à ocorrência de solos moles sujeitos a recalques diferenciais (planícies aluviais) e o alto potencial de desencadeamento de processos erosivos (solos arenosos).

Dentro deste trecho acima analisado, vale ressaltar ainda a estaca 40+0500, onde o traçado da dutovia cruza a área prevista para implementação do corredor de interligação entre a Estação Ecológica Jataí e o Parque Estadual Vassununga, apesar de não ter sido destacado como um ponto notável, por não se sobrepor com outros pontos elencado pelos demais meios de estudo. Este corredor de interligação será uma faixa de savana restaurada, onde espécies arbóreas e arbustivas serão plantadas a fim de que efetivamente contribua para a conservação regional da biodiversidade de ambas as UCs.

As Cartas de Sensibilidade 29 (65) e 30 (66) de 38 do **Anexo 17.IX** estão discutidas em conjunto com as cartas 24 (34), 25 (36) e 26 (46).

As Cartas de Sensibilidade 31 (67) e 32 (70) de 38 do **Anexo 17.IX** estão discutidas em conjunto com as cartas 27 (53) e 28 (60).

A Carta de Sensibilidade 33 (74) de 38 do **Anexo 17.IX** refere-se ao terminal Serrana. Foram considerados os seguintes fatores: socioeconomia e qualidade do ar (área saturada). Estas duas variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- aumento da circulação de veículos de cargas e do tráfego rodo-ferroviário / conflito de dispositivos de acessos viários;

- o terminal Serrana está situado em região saturada para o ozônio, segundo o Decreto Estadual 52.469/07, e o armazenamento de etanol emitirá Compostos Orgânicos Voláteis – COVs acima do limite de corte, o que implica a necessidade de medidas de mitigação e compensação ambiental.

Cabe ressaltar que o terminal Serrana irá ocupar uma área desprovida de cobertura vegetal nativa. Na área ocorre o cultivo de cana-de-açúcar.

A Carta de Sensibilidade 34 (75) de 38 do **Anexo 17.IX** refere-se ao terminal Botucatu e parte da dutovia que apresentou maior sensibilidade, localizado entre as estacas 46+0100 à 46+2700.

No que se refere ao terminal, foram considerados os seguintes fatores: socioeconomia, geotecnia, unidade de conservação e área contaminada. Estas quatro variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- aumento da circulação de veículos de cargas e do tráfego rodo-ferroviário / conflito de dispositivos de acessos viários;

- potencial de desencadeamento de processos erosivos devido à ocorrência de solos arenosos; área de recarga do Aquífero Guarani;

- a existência de passivo ambiental de área contaminada, que demandará medidas de monitoramento, conforme resultados do estudo realizado no âmbito da investigação ambiental detalhada e analise de risco RBCA Tier2 (**Anexo 17.VIII**) e;

- localizar-se dentro da APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá - Perímetro Botucatu, uma unidade de conservação de uso sustentável.

Ressalta-se que o terminal Botucatu irá ocupar uma área desprovida de cobertura vegetal nativa. No local existem algumas árvores da espécie *Eucalyptus* spp e pastagem.

No trecho da dutovia acima apontado foram considerados diversos fatores que se sobrepõem ao longo da dutovia, conforme segue:

- inicialmente foram destacados os estudos de geotecnia junto com a restrição legal da APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá - Perímetro Botucatu. No que se refere à geotecnia, esta área foi considerada sensível devido ao potencial de desencadeamento de processos erosivos;

- a partir da estaca 46+1700 soma-se o aspecto qualidade da água, em função da várzea do Rio Anhumas, devido : (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras.

- por fim, a partir da estaca 46+2100 a dutovia sai dos limites da APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá - Perímetro Botucatu, mas mantém a sensibilidade devido aos fatores de geotecnia e qualidade da água, pelos mesmos motivos acima descritos.

A Carta de Sensibilidade 35 (76) de 38 do **Anexo 17.IX** refere-se um pequeno trecho da dutovia que apresentou maior sensibilidade, localizado entre as estacas 46+3600 à 46+4500. Foram destacados os estudos de geotecnia, considerado o potencial de desencadeamento de processos erosivos devido à ocorrência de solos arenosos, somado ao aspecto qualidade da água, devido: (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras.

A Carta de Sensibilidade 36 de 38 (80 de 104) do **Anexo 17.IX** refere-se ao terminal Anhembi e parte da dutovia que apresentou maior sensibilidade, localizado entre as estacas 48+6400 à 46+7600.

No que se refere ao terminal, que ocupará uma área próxima às margens do Rio Tietê, foram considerados os seguintes fatores: socioeconomia, geotecnia, flora, qualidade da água e área contaminada. Estas cinco variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- aumento da circulação de veículos de cargas em área urbana / aumento do tráfego rodo-hidroviário;

- alto potencial de erosão e consequente assoreamento de corpos d'água além de potencial para rupturas em taludes de corte e aterros, pilhas e terrenos naturais;

- supressão de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração. Em meio a esta vegetação foram encontrados indivíduos da espécie *Myroxylon peruiferum* (cabreúva), a qual se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo na categoria vulnerável (Resolução SMA 48/04).;

- (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras;

- e pela detecção de concentração do metal bário no solo acima do limite de intervenção agrícola AP-Max (Cetesb) e concentração dos metais ferro, alumínio e manganês nas águas superficiais do entorno do terminal, conforme resultados do estudo realizado no âmbito da investigação confirmatória, não configurando-se em passivo ambiental de área contaminada.

No trecho da dutovia acima apontado foram considerados diversos fatores que se sobrepõem ao longo da dutovia, conforme segue:

- inicialmente, entre o trecho 46+6400 e 46+6600 foram destacados os estudos de socioeconomia associado a qualidade da água.

- no que se refere à socioeconomia, ressalta-se aumento da circulação de veículos de cargas em área urbana;

- no que se refere ao aspecto qualidade da água, ressaltou-se : (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras.

- por fim, a partir da estaca 46+6700 a dutovia mantém a sensibilidade devido à travessia do Rio Tiete, destacando-se os fatores relacionados à ictiofauna e à qualidade da água, sendo que o afugentamento/morte de peixes e a qualidade da água podem ser considerados devido aos mesmos motivos acima descritos.

A Carta de Sensibilidade 37 (102) de 38, do **Anexo 17.IX** apresenta uma pequeno trecho próximo a estaca 60+4400, referente a travessia do Rio Jaguari, destacando-se os fatores relacionados à ictiofauna e à qualidade da água, sendo que o afugentamento/morte de peixes e a qualidade da água podem ser considerados devido aos mesmos motivos descritos na carta anterior.

A Carta de Sensibilidade 38 (104) de 38 do **Anexo 17.IX** refere-se ao terminal Paulínia, que apresentou maior sensibilidade devido aos seguintes fatores: socioeconomia, geotecnia, qualidade do ar (área saturada) e área contaminada. Estas quatro variáveis destacadas estão presentes como pontos notáveis por:

- aumento da circulação de veículos de cargas / aumento do tráfego nas rodovias;

- processos erosivos e rupturas poderão se instalar sobre as superfícies expostas dos cortes, aterros, pilhas e terreno natural;

- o terminal Paulínia está situado em região saturada para o ozônio, segundo o Decreto Estadual 52.469/07, e o armazenamento de etanol emitirá Compostos Orgânicos Voláteis – COVs acima do limite de corte, o que implica a necessidade de medidas de mitigação e compensação ambiental e

- a existência de passivo ambiental de área contaminada, que demandará medidas de monitoramento, conforme resultados do estudo realizado no âmbito da investigação ambiental detalhada e analise de risco RBCA Tier2 (**Anexo 17.VIII**)

Ressalta-se que o terminal Paulínia irá ocupar uma área desprovida de cobertura vegetal nativa.

11.5.2 REGIÕES DE MAIOR SENSIBILIDADE

Para cada meio estudado existem regiões de sensibilidade mais evidentes, considerando o uso e ocupação do solo.

No geral, o traçado da dutovia se sobrepõe principalmente a áreas bastante antropizadas, e ocupadas por ruas, estradas não-pavimentadas e rodovias. Entre as estacas 0 e 26,5, a ADA se sobrepõe à faixa de domínio de estradas e rodovias, com raríssimas exceções, como as áreas dos terminais projetados ao longo da dutovia nesse trecho (terminal Guarujá e terminal RMSP-Caieiras).

Após a saída do empreendimento da faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes (estacas 26.5), na altura do município de Santa Barbara d'Oeste, a ADA seguirá até a estaca 45.9, a qual marca o final do eixo Guarujá-Serrana, por áreas ocupadas por culturas agrícolas, pastagens, e estradas não-pavimentadas. O mesmo irá ocorrer ao longo do eixo Botucatu-Paulínia da ADA, destacando as áreas de pastagens e plantios de cana-de-açúcar.

MEIO BIÓTICO

11.5.2.1.1 Flora

No caso da vegetação, conforme já citado ao longo do EIA, foram evitados ao máximo a supressão de vegetação nativa, dada sua importância ecológica, tanto no que concerne a biodiversidade como no que tange à conectividade de fragmentos.

Contudo, observou-se que ao longo do traçado a dutovia deverá, inevitavelmente, interceptar alguns trechos pequenos com ocorrência de manguezais, floresta alta de restinga, floresta ombrófila densa, floresta estacional semidecidual e aluvial, vegetação herbácea arbustiva paludosa e savana florestada (cerradão). Durante estas passagens ocorrerão supressões, mas que resultarão em intervenções principalmente sobre a cobertura vegetal em estágio inicial de regeneração. A **Tabela 11.5.2.1-1** abaixo (refere-se à **Tabela 10.2.1.5.2-1** do diagnóstico do meio biótico), apresenta uma estimativa de supressões, extraída do diagnóstico ambiental das áreas de influência preliminares do meio biótico no tema vegetação.

TABELA 11.5.2.1-1: Quadro de áreas de cobertura vegetal nativa e de intervenções na Área Diretamente Afetada do empreendimento Projeto Uniduto.

Unidade de Paisagem	ÁREA / INTERVENÇÕES					
	Dentro de APP		Fora de APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Floresta Estacional Aluvial Estágio Inicial	2,23	0,23	1,83	0,19	4,05	0,41
Floresta Estacional Aluvial Estágio Médio	0,05	0,005	0,19	0,02	0,25	0,025
Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial	6,95	0,71	8,29	0,84	15,24	1,55
Floresta Estacional Semidecidual Estágio Médio	0,03	0,003	0,04	0,004	0,07	0,007
Floresta Estacional Semidecidual Estágio Avançado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	3,46	0,35	11,52	1,17	14,98	1,53
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	1,67	0,17	3,19	0,33	4,86	0,49
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	0,72	0,07	2,87	0,29	3,59	0,37
Floresta Alta de Restinga Estágio Inicial	0,21	0,02	1,30	0,13	1,51	0,15
Floresta Alta de Restinga Estágio Médio	0,01	0,001	0,004	0,0004	0,01	0,001
Floresta Alta de Restinga Estágio Avançado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Savana Florestada Estágio inicial	0,00	0,00	0,29	0,03	0,29	0,03
Savana Florestada Estágio Médio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Savana Florestada Estágio Avançado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mangue	0,93	0,09	0,00	0,00	0,93	0,09
Vegetação Paludosa Herbácea	4,07	0,41	7,32	0,75	11,39	1,16
Área Antropizada	100,84	10,27	823,85	83,91	924,69	94,18
Total	**121,17**	**12,329**	**860,69**	**87,66**	**981,86**	**100**

Conforme ilustra a **Tabela 11.5.2.1-1**, serão suprimidos 45,78 ha de cobertura vegetal nativa, ou seja, 4,7% da ADA. A fitofisionomia mais afetada será a floresta estacional semidecidual em estágio inicial (15,24 ha), seguido da floresta ombrófila densa em estágio inicial (14,98 ha) e floresta ombrófila densa em estágio médio (5,03 ha). Quanto às intervenções em áreas de preservação permanente – APP, estima-se uma intervenção em uma área de 121 ha, todavia, 100 ha são ocupados por áreas antropizadas e apenas 21 ha ocupados por vegetação nativa, onde 12,7 ha são representadas por tipologias em estágio inicial de regeneração.

Cabe destacar que a intervenções em APP assim como as supressões de vegetação propostas se referem à soma de diversas intervenções pequenas ao longo dos 612,4 km de dutovia projetados, intervenções estas basicamente de trechos estreitos de fragmentos de vegetação, muitas vezes degradados, para as quais os estudos de alternativa não vislumbraram a possibilidade de evitar.

11.5.2.1.2 Unidade de Conservação

Observa-se na Carta de Sensibilidade que, conforme discutido no diagnóstico de unidades de conservação e outras áreas protegidas, inúmeras são as unidades de conservação ou outras áreas especialmente protegidas com estreita relação com empreendimento, seja por serem interceptadas, no caso de algumas APAs e do Parque Estadual da Serra do Mar, ou por estarem localizadas muito próximas, ou seja, a menos de 10 km do eixo da dutovia.

Ao todo são contabilizadas onze unidades de conservação (incluindo outras áreas especialmente protegidas) que serão interceptadas pela dutovia, a saber: APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe; Área Natural Tombada Morro do Icanhema; APA Santos Continental; Parque Estadual Serra do Mar; Área Natural Tombada da Serra do Mar; APA Bororé-Colônia; APA Várzea do Tietê; Parque Anhanguera; APA Cajamar; APA Jundiaí; e APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu.

A interceptação considerada crítica está na passagem do empreendimento sobre o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), na região do reservatório do Rio das Pedras (São Bernardo do Campo), uma vez que é a única, dentre as áreas protegidas afetadas, que se encontra na categoria de unidade de conservação de proteção integral e de uso indireto dos recursos naturais (Snuc). Ao todo serão afetados 0,32 ha de vegetação em estágio inicial nessa UC, mas a vegetação que será mais impactada é a herbáceo paludosa e campo-antrópico. Entretanto, de acordo com o zoneamento deste Parque, publicado através de seu plano de manejo, este trecho onde ocorrerá a intervenção é classificado como zona de recuperação ambiental.

Outras áreas protegidas a serem afetadas e que resultarão em supressão de cobertura vegetal nativa são as APAs Jundiaí e Cajamar. Na APA Jundiaí deverá ocorrer a supressão de 0,1 ha de floresta ombrófila densa em estágio inicial de regeneração e ainda 0,1 ha de floresta estacional em estágio inicial de regeneração. Já na APA Cajamar foram mapeados 0,06 ha de floresta ombrófila densa em estágio médio de regeneração a serem suprimidos. Nas demais unidades a dutovia será implantada sobre áreas com ocorrência de campo-antrópico.

11.5.2.1.3 Fauna Terrestre

Como esperado e discutido no diagnóstico da fauna, o número de espécies ameaçadas foi relativamente baixo, com a maioria das espécies pertencendo às categorias “Quase Ameaçada” ou “Vulnerável”.

Em todos os grupos estudados predominaram as espécies mais generalistas na seleção de habitat e dieta. Isto é reflexo da intensa atividade antrópica que caracteriza o traçado da dutovia, em uma região marcada pela fragmentação e isolamento dos remanescentes de vegetação natural.

Mesmo as áreas de matas mais contínuas, como na região da Baixada Santista e da RMSP, o caráter generalista da fauna de vertebrados é um resultado evidente da forte antropização da região.

O que pode ser verificado, contudo, é que mesmo numa paisagem fortemente antropizada a presença de trechos de vegetação natural é importante na manutenção da riqueza da fauna de vertebrados. Esta importância se manifesta independentemente da estrutura da vegetação destes trechos, sejam eles fragmentos de floresta atlântica, savana florestada ou brejos. Esta situação fica clara nos destaques atribuídos a algumas áreas, consideradas mais sensíveis, destacando-se principalmente os seguintes fragmentos: Floresta Estacional Semidecidual nos municípios de Rio Claro e Araras, entre as estacas 31 e 32 (lados esquerdo e direito da dutovia no sentido Guarujá-Serrana), Floresta Estacional Aluvial do Ribeirão Descaroçador, no município de Pirassununga, interceptada pela dutovia entre as estacas 35 e 36, Cerradão (Savana Florestada) no lado esquerdo da dutovia (sentido Guarujá-Serrana) no município de Descalvado, entre as estacas 38 e 39, o "corredor" de interligação entre a Estação Ecológica de Jataí e o Parque Estadual de Vassununga, na estaca 40,5 e Cerradão (Savana Florestada) no lado direito da dutovia (sentido Guarujá-Serrana) no município de São Simão, entre as estacas 42 e 43.

11.5.2.1.4 Ictiofauna

Da análise dos estudos realizados no âmbito da Área de Influência Direta – AID e da Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, observa-se que:

- Na Ugrhi 07, os locais mais sensíveis em relação à ictiofauna são a região costeira da Baía de Santos (onde se localizará a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e o trecho subaquático da dutovia e os cruzamentos com o Canal de Bertioga e os rios Santo Amaro, Diana, Jurubatuba e Quilombo, importantes para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente; e o e o reservatório Rio das Pedras. Além disso, a região costeira da Baía de Santos, onde está localizado o trecho *offshore* do empreendimento, está inserida na Área de Proteção Ambiental – APA Marinha do Litoral Centro – setor Guaíbe, sendo um de seus atributos a proteção da biota marinha. Outros locais apresentam menor significância, em virtude do pouco contato com o empreendimento e/ou de ambiente antropizado (rios Icanhema, do Meio, Mogi, Perequê e Cubatão). Outro aspecto a ser considerado é que a localização da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) será próxima à atual área de descarte de material dragado do Porto de Santos, possivelmente acarretando um maior estresse à comunidade ictiofaunística existente, em virtude da maior movimentação de embarcações nessa área.

- Na Ugrhi 06, os locais mais sensíveis para a ictiofauna são os reservatórios Billings e Guarapiranga, ainda que a ictiofauna seja pouco diversa e composta por espécies adaptadas a ambientes estressados, e os afluentes dos rios Embu e Embu-Mirim.

- Na Ugrhi 05, os locais mais sensíveis para a ictiofauna são os cruzamentos dos rios Jaguari e Piracicaba. Outros locais apresentam menor significância, em virtude do contato do empreendimento ser em locais antropizados (rios Jundiaí e Capivari).

- Na Ugrhi 10, o local mais sensível para a ictiofauna é o cruzamento do rio Tietê, junto ao terminal Anhembi.

- Na Ugrhi 09, os locais mais sensíveis para a ictiofauna são os cruzamentos do rio Mogi-Guaçu e ribeirão do Pântano.

- Na Ugrhi 04, são poucos os estudos sobre a ictiofauna nas proximidades da dutovia, mas a dutovia não cruzará nenhum corpo hídrico relevante.

11.5.2.1.5 Invertebrados Bentônicos

Conforme diagnóstico realizado, o trecho do empreendimento na Ugrhi 7 – Baixada Santista, a partir da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia), resulta em interceptações em ambiente de águas doces, salobras e salinas.

Contudo, as fontes de poluição identificadas na Baixada Santista, como lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o adequado tratamento, levam à contaminação do ambiente aquático por compostos orgânicos, nutrientes minerais e metais pesados, refletindo na estrutura da biota aquática, incluindo os invertebrados bentônicos.

Na região onde está previsto o trecho *offshore* e o terminal Guarujá (município de Guarujá) do empreendimento Projeto Uniduto, essas alterações ambientais são evidenciadas por indicadores de ecossistemas aquáticos alterados. Contudo, a Ugrhi 7 mantém ambientes sensíveis, especialmente os cursos d'água que drenam a área do Parque Estadual da Serra do Mar, onde o maior nível de conservação da vegetação e da mata ciliar resulta em condições adequadas para os ecossistemas aquáticos e para a comunidade de invertebrados bentônicos.

A partir do km 61, o traçado do empreendimento passa a transpor drenagens da Ugrhi 6 – Alto Tietê. Essa unidade abrange a Região Metropolitana de São Paulo, na qual os cursos d'água são em geral canalizados e receptores de cargas muito elevadas de poluição, o que restringe o estabelecimento da fauna bentônica, especialmente de organismos suscetíveis à baixa concentração de oxigênio dissolvido. Predominam nesses ambientes grupos de seres resistentes a ambientes poluídos, especialmente por matéria orgânica. Os sistemas aquáticos mais sensíveis nessa bacia envolvem as áreas de proteção aos mananciais, destacando-se as represas Billings e Guarapiranga, corpos hídricos lênticos que serão interceptados pela dutovia.

Na Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí, o empreendimento está compreendido em grande parte na zona rural, cujo uso do solo é voltado às práticas agrícolas, especialmente cultivo de extensas áreas de cana-de-açúcar. A mata ciliar encontra-se em grande parte alterada ou inexistente, o que resulta em assoreamento dos corpos hídricos, reduzindo os nichos disponíveis para a fauna de invertebrados bentônicos.

O predomínio da monocultura representa também a introdução nos cursos d'água de insumos como fertilizantes e agrotóxicos. Ao passar pelas áreas urbanas, evidencia-se ainda o aporte adicional de esgotos domésticos lançados "in natura" no ambiente.

Despontam na Ugrhi 5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí como ecossistemas aquáticos mais sensíveis inseridos no trecho Santa Bárbara–Anhembi e no trecho Santa Bárbara–Paulínia, devido ao porte dos sistemas hídricos interceptados, o rio Piracicaba e rio Tietê, ambos formadores da represa de Barra Bonita. A qualidade das águas dessa represa é fortemente influenciada pelo rio Tietê que trás cargas expressivas de poluição geradas na Ugrhi 6 – Alto Tietê e, em menor grau, na Ugrhi 10 – Tietê/Sorocaba.

O reservatório de Barra Bonita é também suscetível à poluição e ao assoreamento resultante da intensa atividade agrícola e industrial que ocorre nessa região, associada ao cultivo de cana-de-açúcar, além de esgotos domésticos lançados pontualmente pelas cidades de Barra Bonita e Igaraçu do Tietê, situadas nas suas margens.

Na Ugrhi 9 – Mogi Guaçu, correspondente ao trecho Serrana-Santa Bárbara, a dutovia transpõe essencialmente zona rural e alguns núcleos urbanos de pequeno e médio porte, que contribuem com lançamento de esgotos domésticos sem tratamento. A degradação da mata ciliar nessa bacia interfere no estabelecimento da comunidade de invertebrados bentônicos, porém, os rios mantêm a capacidade de autodepuração das cargas afluentes, resultando em geral corpos hídricos de melhor qualidade.

Em função do seu porte, o rio Mogi-Guaçu é considerado o ambiente aquático de maior sensibilidade ambiental na Ugrhi 9.

Finalmente, a Ugrhi 4 – Pardo tende a apresentar águas de boa qualidade, exceto no rio Pardo a jusante da cidade de Ribeirão Preto, após a confluência do ribeirão do Tamanduá, que drena a área onde será instalado o futuro terminal Serrana. Infere-se que esses cursos d'água mantenham comunidades aquáticas mais diversificadas, compreendendo espécies indicadoras de ambientes preservados, especialmente nas drenagens que passam por áreas de vegetação remanescente e com mata ciliar pouco alterada.

MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Para apreciação do conjunto de fatores que envolvem a diversidade de aspectos socioambientais verificados na área de influência da dutovia, dos terminais, do porto fluvial e da monoboia projetados foram adotados procedimentos metodológicos que balizassem a sistematização e análise dos dados coletados, necessários à elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico e cultural.

Resumidamente, as áreas consideradas mais sensíveis referentes à socioeconomia localizam-se principalmente nos locais em que o traçado da dutovia se aproxima de áreas urbanas ou com equipamentos públicos importantes e áreas de proteção de mananciais, representando incomodo e interferências no cotidiano das comunidades das áreas urbanas por onde passa a dutovia ou riscos devido a importância dos mananciais para a sociedade.

No que se refere à áreas contaminadas, foram realizados estudos de investigação confirmatória para investigação de passivo ambiental para as áreas dos terminais, resultando em identificação de passivo as áreas dos terminais Guarujá, Santa Bárbara, Botucatu, Paulínia e RMSP (Caieiras).

Considerando o Estudo de Análise de Risco (EAR), apresentado no **Volume 9** deste EIA , a partir da identificação de perigos foram identificados os locais, ao longo do traçado do duto, onde os efeitos físicos de eventuais vazamentos poderiam configurar maior dano, considerando a possível exposição da população. Dentre os locais identificados com a aplicação da avaliação preliminar de perigo foram selecionados – a partir da análise do gradiente hidráulico do duto, das características planialtimétricas da região no entorno do local em estudo e dos resultados decorrentes dos levantamentos de campo do traçado – 10 pontos que caracterizam cenários conservativos de vazamento dos produtos transportados. Cada um destes pontos foi estudado como uma das hipóteses acidentais do duto.

MEIO FÍSICO

No que se refere meio físico, as áreas consideradas mais sensíveis localizam-se nos seguintes trechos:

- Trecho entre o Guarujá e São Bernardo do Campo, onde ocorrem a planície litorânea recortada por morros isolados além da escarpa da Serra do Mar. A ocorrência de solos moles sujeitos à recalques diferenciais nas áreas de depósitos flúvio-marinhos (areias e argilas), assim como a ocorrência de depósitos de tálus no sopé das encostas da Serra do Mar e dos morros isolados, que, aliados ao relevo acidentado de escarpas e morros e à influência da estrutura das rochas cristalinas, conferem a essas encostas uma alta fragilidade em termos de estabilidade, estando tais trechos sujeitos à ruptura de taludes e encostas naturais, queda e rolamento de blocos e desplacamentos rochosos.

- Trecho Rodoanel Sul e Oeste, onde a dutovia está projetada para ser implantada ao longo das faixas de domínio. A ocorrência de taludes de corte e aterro, localmente sobre antigas planícies aluvionares, geram a necessidade de cuidados especiais em trechos localizados, com a preocupação relativa à instabilização de taludes já existentes e potencialização de processos erosivos e ocorrência de solos moles e recalques diferenciais.

- Trecho Rodovia dos Bandeirantes – Serra do Japi, onde o relevo acidentado de morros e serras aliado à ocorrência de solos aluvionares e de solos de alteração de rocha com alto potencial erosivo podem gerar situações de instabilidade de taludes e encostas naturais, recalques diferenciais e geração de sedimentos com consequente assoreamento de corpos d'água.

- Trecho entre Corumbataí e Serrana, onde a ocorrência de solos predominantemente arenosos confere alto potencial de desencadeamento de processos erosivos, principalmente quando aliados a setores de encosta com declividades maiores (encostas de colinas próximas aos corpos d'água).

- Trecho Santa Bárbara-Anhembi - Anhembi-Botucatu, nos municípios de Piracicaba, Anhembi e Botucatu, onde a ocorrência de solos predominantemente arenosos conferem alto potencial de desencadeamento de processos erosivos, principalmente quando aliados a setores de encosta com declividades maiores (encostas de colinas próximas aos corpos d'água).

No que se refere à qualidade do ar, os trechos considerados mais sensíveis são as áreas dos terminais projetados, por consistirem a principal fonte de emissão de poluentes fotoquímicos e por estarem inseridos em bacias aéreas saturadas para esses elementos, segundo o relatório de qualidade do ar Cetesb.

No que se refere à qualidade da água, as áreas consideradas mais sensíveis localizam-se principalmente nos rios apontados como de sensibilidade "Muito Alta" ou "Alta".

Ao todo foram identificados 483 intervenções em corpos d'água de diversos portes, desde córregos de pequenas dimensões à braços das represa Billings e Guarapiranga, além de rios de grande porte ou de importância para abastecimento publico.

Aliado ao mapa de sensibilidade, é apresentado no final deste capítulo um quadro com a relação de travessias de corpos d'água pela dutovia (**Tabela 11.6-1**), incluindo métodos construtivos. Conforme pode ser observado, aqueles rios apontados como de sensibilidade "Muito Alta" ou "Alta" no diagnóstico dos ecossistemas aquáticos, foram planejados para serem transpostos por métodos construtivo não destrutivo, ou seja, furo direcional.

11.6 SÍNTESE DA ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA

Conforme discutido acima, de acordo com os critérios considerados, a maior parte das regiões atravessadas pela dutovia foi classificada como de baixa sensibilidade, representando 57% do total do traçado. As classificações de média e alta sensibilidade resultaram em 22% e 21% respectivamente. As áreas que concentram os pontos notáveis destacadas nas cartas compreendem os seguintes trechos:

- Entre as estacas 0 e 6, abrangendo desde o início da dutovia, considerando da monoboia até o topo da Serra do Mar, por tratar-se de área diversificadamente ocupada, e com legislações altamente restritivas, além de densamente urbanizada e com manchas de vegetação de domínio da Mata Atlântica de elevado valor ecológico. Nesta região o traçado cruza os municípios de Guarujá, Santos, Cubatão e São Bernardo do Campo e o Parque Estadual da Serra do Mar.

  Neste trecho os pontos notáveis foram evidenciados pelos diferentes meios analisados, destacando-se o socioeconômico, nos quatro municípios elencados, por quase todo o percurso da dutovia no município do Guarujá, e pontualmente nos demais. Da mesma forma, há restrições no que se refere ao uso e ocupação em áreas do Parque Estadual da Serra do Mar e da APA Marinha Litoral Centro – Setor Guaíbe , além de supressão de pequenas áreas situadas em locais de restrição. Sem dúvida, trata-se do trecho de maior sensibilidade socioambiental, considerando todo o percurso da dutovia.

- Entre as estacas 11 e 15, por tratar-se de área densamente urbanizada. Nesta região o traçado cruza, pontualmente, regiões urbanas, nos municípios de Cotia, Carapicuíba e Barueri, principalmente onde os trechos onde a dutovia "descola" da faixa de servidão do Rodoanel Mario Covas.

- Entre as estacas 31 e 43, por tratar-se de área ocupada por Savana, seja cerrado *sensu stricto* ou cerradão, que encontra-se praticamente reduzida a estreitas faixas que acompanham as estradas vicinais e pequenas áreas com ocorrência de afloramento rochoso, o que impede que a mesma seja ocupada pela lavoura de cana. Os locais onde mais sensíveis encontram-se nos municípios de Araras, Descalvado, Santa Rita do Passa Quatro, Luiz Antônio e São Simão.

  Ressalta-se que os fragmentos de savana florestada mais significativos da região foram transformados em Unidades de Conservação, como o Parque Estadual de Vassununga (inserido na AII) e, ainda, em reservas legais, favorecendo a conservação da biodiversidade das poucas áreas deste rico Bioma no Estado de São Paulo.

- Além destes trechos mencionados, os terminais também foram indicados como pontos sensíveis, sendo que, cada um deles destacados por razões peculiares, a saber:

  - Guarujá – eventuais transtornos às comunidades vizinhas /aumento na circulação viária/Área Saturada por ozônio.

  - Caieiras – eventuais transtornos às comunidades vizinhas/conflito de acessos viários/interferência em área de drenagem natural /supressão de vegetação/Área Saturada por ozônio.

  - Paulínia – aumento da circulação de veículos de cargas/Área Saturada por ozônio.

  - Santa Barbara d'Oeste – circulação de veículos de cargas/aumento do tráfego nas rodovias/ proximidade APA – Perímetro Botucatu/Área Saturada por ozônio.

- Anhembi – circulação de veículos de cargas/aumento do tráfego nas rodovias/supressão de vegetação

- Botucatu – circulação de veículos de cargas /aumento do tráfego nas rodovias/proximidade APA – Perímetro Botucatu

- Serrana – aumento da circulação de veículos de cargas /aumento do tráfego nas rodovias/ sobrecarga da infraestrutura viária/Área Saturada por ozônio.

Nos demais trechos, a dutovia segue por faixas de servidão de rodovias ou por áreas particulares, onde não há impactos, ou conflitos, que representem restrições severas para a implantação e operação da dutovia.

Há contudo locais pontuais de impactos potenciais ao longo do traçado, de razões diversas, que merecem atenção especial, onde foram propostos uma série de medidas construtivas, de controle e de monitoramento, convencionais e/ou específicas, tanto na fase de implantação como na fase de operação, de forma a mitigar os potenciais impactos levantados. Tais medidas são evidenciadas no Capítulo 13 de Avaliação de Impactos. Neste contexto, incluem-se ainda, as medidas mitigadoras propostas no âmbito dos Planos e Programas Ambientais, apresentados no Capítulo 14 deste EIA.

Cabe mencionar que a relativa pequena interferência socioambiental da implantação e operação da dutovia deve-se à intensa busca por um traçado menos impactante e de maior viabilidade socioambiental, evidenciada pela grande quantidade de estudos de alternativas locacionais e de restrições socioambientais discutidas no Capítulo 7 deste EIA.

TABELA 11.6-1: Relação de travessias de corpos d'água pela dutovia, considerando a Lista de interferências e métodos construtivos

Tipo	Descrição	N	E	Extensão da Interferência	Extensão da Travessia	Diâmetro	Metodo	Município
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7479230,5557	796055,1840	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	
TRI	RIBEIRÃO DAS VACAS – MARGEM INICIAL	7479111,7769	796440,3181	15		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	RIBEIRÃO DAS VACAS – MARGEM FINAL	7479105,6088	796456,0829					
TRI	CÓRREGO ÁGUA FRIA – MARGEM INICIAL	7478695,3932	797911,4302	10		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	CÓRREGO ÁGUA FRIA – MARGEM FINAL	7478693,7429	797914,3154					
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM INICIAL	7478108,3174	798904,7957	15		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM FINAL	7478102,4991	798914,6397					
TRI	RIBEIRÃO MOQUÉM	7477451,0244	800073,9174	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7477248,5639	800631,7742	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7477169,8904	800799,5985	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7477095,5304	800950,1636	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7477094,4958	800952,2697	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7476650,0901	801852,1743	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	AFLUENTE REPRESA DA USINA BARRA BONITA	7475350,1049	804857,4641	170		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7475126,1168	805447,1038	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO DOS PINHEIROS	7474299,1256	807300,9651	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473359,5657	192407,9660	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473225,8516	192658,2908	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473217,0247	192746,2662	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473271,8375	193031,2064	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	RIBEIRÃO DOS PATOS	7473285,8226	193180,1270	5	218	24"	Furo Direcional	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473277,3977	193207,6517	5				
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473271,3516	193227,3323	5				
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473111,5712	193748,5461	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7472767,4342	194871,1352	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7472613,9416	195212,3558	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7472874,9785	197075,3370	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO DOS TOLEDOS	7473257,3126	199308,5521	5	218	24"	Furo Direcional	PIRACICABA
TRI	RIBEIRÃO DAS ANHUMAS	7473227,4346	199804,5485	5	218	24"	Furo Direcional	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473217,7865	199885,9490	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473196,1531	200103,2712	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473197,3291	200125,6942	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473198,3140	200142,8490	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473242,1680	200955,7271	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473164,9868	201320,5672	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473154,5167	201364,5535	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473142,2572	203893,4569	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473142,3523	203893,6701	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7473352,1060	205794,3714	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	RIBEIRÃO DA JIBÓIA	7473311,0352	205861,6541	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO CRUZ ALTA	7471269,2736	211471,5646	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7471096,5288	212318,2650	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7471031,5912	212420,8741	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7470789,2316	212803,3333	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	RIBEIRÃO PEDERNEIRAS – MARGEM INICIAL	7470587,0891	213361,2749	7		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	RIBEIRÃO PEDERNEIRAS – MARGEM FINAL	7470586,3438	213364,8180					SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7470499,2612	214629,9579	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7470472,3256	214936,2121	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7470474,8778	215172,9694	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7470478,2491	215485,7142	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO PERUCA	7468467,7223	218955,1707	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO PERUCA	7468520,3795	219139,9282	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO PERUCA	7468510,3574	219165,3264	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7468400,0381	219756,4677	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7468399,9111	219794,6843	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7468398,4778	220226,0680	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO MATO ALTO	7468462,2622	220900,8013	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO MATO ALTO	7468470,0578	220967,9912	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7468231,0190	223559,4804	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO SALTINHO	7468033,0308	224255,5317	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7467969,9414	224564,3998	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7467868,0253	225863,3993	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SALTINHO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7467997,0530	226871,0718	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	RIO DAS PEDRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7468492,1748	229263,0097	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	RIO DAS PEDRAS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7468491,6089	229493,2020	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	RIO DAS PEDRAS
TRI	CÓRREGO SÃO JOSÉ VIEGAS – CAPTAÇÃO ABASTAECMENTO PÚBLICO	7468723,7383	230743,9925	5	224	24"	Furo Direcional	RIO DAS PEDRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7479606,0004	241351,1762	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	PIRACICABA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7481086,7899	244220,7580	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7481297,2248	244430,4781	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7481349,4390	244482,5367	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7481468,5951	244601,3380	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7481736,2643	244844,8201	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM INICIAL	7481658,0071	245367,9752	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM FINAL	7481657,5759	245370,8567					
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7481504,7738	246392,4189	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7482864,1900	248098,9748	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7483319,8666	248758,0510	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE

TABELA 11.6-1: Relação de travessias de corpos d'água pela dutovia, considerando a Lista de interferências e métodos construtivos

Tipo	Descrição	N	E	Extensão da Interferência	Extensão da Travessia	Diâmetro	Metodo	Município
TRI	RIBEIRÃO DOS TOLEDOS – MARGEM INICIAL	7483481,8381	248794,1342	10		24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TRI	RIBEIRÃO DOS TOLEDOS – MARGEM FINAL	7483488,1090	248794,2450					
TCO	CÓRREGO MONJOLINHO – MARGEM INICIAL	7463033,4562	775779,1904	15	220	24"	Furo Direcional	BOTUCATU
TCO	CÓRREGO MONJOLINHO – MARGEM FINAL	7463046,7308	775785,6328					
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7463439,4284	776195,2595	5	110	24"	Furo Direcional	BOTUCATU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7463843,4864	776647,8004	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	RIO ALAMBARI – MARGEM INICIAL	7463953,6758	776771,2113	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	RIO ALAMBARI – MARGEM FINAL	7463958,1906	776776,2679					
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7463963,8693	776782,6280	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	RIO ALAMBARI – MARGEM INICIAL	7463969,3305	776788,7444	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	RIO ALAMBARI – MARGEM FINAL	7463973,8454	776793,8011					
TCO	RIO ALAMBARI – MARGEM INICIAL	7463995,2791	776817,8066	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	RIO ALAMBARI – MARGEM FINAL	7463999,7940	776822,8633					
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7464320,2516	777181,3494	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM INICIAL	7464797,6196	777630,7729	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM FINAL	7464801,4666	777632,3081					
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7465173,5378	778095,8015	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7465384,3490	778592,3988	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO DA ESTIVA	7466482,4969	780319,2916	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO BONITO – MARGEM INICIAL	7467258,5639	782165,2192	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO BONITO – MARGEM FINAL	7467261,0829	782167,1319					
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7467324,2293	782215,0803	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7468175,1917	783487,9159	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	CÓRREGO ÁGUA BRANCA	7473351,8295	786565,2899	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	CÓRREGO DO LAJEADO	7475953,0649	791050,9986	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7476248,2932	791234,4701	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7476295,7480	791263,9820	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	RIBEIRÃO DOS REMÉDIOS – MARGEM INICIAL – CAPTAÇÃO SABESP	7476393,9942	791981,9256	10	244	24"	Furo Direcional	ANHEMBI
TRI	RIBEIRÃO DOS REMÉDIOS – MARGEM FINAL – CAPTAÇÃO SABESP	7476398,4253	791990,4869					ANHEMBI
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CAPTAÇÃO SABESP	7476430,4201	792052,1710	5	244	24"	Furo Direcional	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7476560,4699	792303,5735	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7476572,6610	792327,1279	5		24"	Cavalote/Curv. Natural	ANHEMBI
TRI	CÓRREGO SEM IDENTIFICAÇÃO – CAPTAÇÃO SABESP	7477532,9643	793865,2709	5	218	24"	Furo Direcional	ANHEMBI
TRI	REPRESA DA USINA BARRA BONITA – MARGEM INICIAL	7477802,0024	794349,5888	1050	1150	24"	Furo Direcional	ANHEMBI
TRI	REPRESA DA USINA BARRA BONITA – MARGEM FINAL	7478442,7982	794990,8864					
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7650720,1348	224595,3545	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	SERRANA
TCO	CÓRREGO DA FAZENDA BOA ESPERANÇA CRUZEIRO	7646614,9839	223820,0146	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CRAVINHOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7643086,9993	223588,0477	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CRAVINHOS
TCO	CÓRREGO DO JABUTICABAL	7641949,7347	223295,2722	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CRAVINHOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7640402,4873	223453,0395	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CRAVINHOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7639089,6126	223797,1335	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CRAVINHOS
TCO	CÓRREGO DA ÁGUA VERMELHA	7638100,7983	224087,5371	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CRAVINHOS
TCO	CÓRREGO SANTA MARIA	7636817,7115	224020,5610	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CRAVINHOS
TRI	CÓRREGO DOS MENDES	7622231,6228	228021,8540	5				
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7618022,4469	226461,0835	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO SIMÃO
TCO	CÓRREGO DO SILVINO	7617426,5850	225969,4635	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO SIMÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7615313,5124	223784,5469	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LUIZ ANTÔNIO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7615098,5750	223698,2682	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LUIZ ANTÔNIO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7614910,5190	223642,4837	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LUIZ ANTÔNIO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7614804,4696	223634,3164	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LUIZ ANTÔNIO
TCO	RIBEIRÃO VACUNUNGA	7608383,8180	223479,4198	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LUIZ ANTÔNIO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7596645,3632	221631,6889	5		18"	Execução em Vala	SANTA RITA DO PASSA QUATRO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7596566,9709	221630,9702	5		18"	Execução em Vala	SANTA RITA DO PASSA QUATRO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7596486,5406	221630,2328	5		18"	Execução em Vala	SANTA RITA DO PASSA QUATRO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7596406,8893	221629,5025	5		18"	Execução em Vala	SANTA RITA DO PASSA QUATRO
TRI	RIO MOGI-GUACU – MARGEM INICIAL – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA	7596158,8492	221627,2820	100	400	18"	Furo Direcional	SANTA RITA DO PASSA QUATRO
TRI	RIO MOGI-GUACU – MARGEM FINAL – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA	7596078,1499	221626,6600					DESCALVADO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7592181,3468	222509,9993	5		18"	Execução em Vala	DESCALVADO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7592021,6198	222540,6336	5		18"	Execução em Vala	DESCALVADO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7591782,2573	222586,5413	5		18"	Execução em Vala	DESCALVADO
TCO	RIBEIRÃO DO PÂNTANO	7591546,3227	222631,7915	5	400	18"	Furo Direcional	DESCALVADO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7591203,9027	222697,4647	5		18"	Execução em Vala	DESCALVADO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7590709,7965	222792,2300	5		18"	Execução em Vala	DESCALVADO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7590672,5817	222799,3675	5		18"	Execução em Vala	DESCALVADO
TCO	CÓRREGO SÃO DOMINGOS	7581278,7094	225325,8960	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	DESCALVADO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7572323,9265	224601,4693	7		18"	Cavalote/Curv. Natural	DESCALVADO
TCO	CÓRREGO DA BOMBA	7566140,3461	227487,0559	5	230	18"	Furo Direcional	DESCALVADO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7564884,1790	228569,2616	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	DESCALVADO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7564673,9841	228897,8666	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	DESCALVADO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7564532,3487	229119,2903	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	DESCALVADO
TCO	RIO BONITO	7563045,8393	229804,6220	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	DESCALVADO
TCO	RIBEIRÃO DESCAROÇADOR	7558721,8864	232165,8704	5	280	18"	Furo Direcional	PIRASSUNUNGA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7557181,1822	233451,0093	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	PIRASSUNUNGA
TCO	CÓRREGO DA GRAMINHA	7555540,5942	233814,5659	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	PIRASSUNUNGA
TCO	CÓRREGO DA SERRINHA	7550957,2070	236534,5665	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA CRUZ DA CONCEIÇÃO
TCO	RIBEIRÃO DO MOQUEM	7546379,3081	240130,9780	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CORUMBATAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7542958,0652	241619,9220	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CORUMBATAÍ

TABELA 11.6-1: Relação de travessias de corpos d'água pela dutovia, considerando a Lista de interferências e métodos construtivos

Tipo	Descrição	N	E	Extensão da Interferência	Extensão da Travessia	Diâmetro	Metodo	Município
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7542725,5631	241738,1587	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CORUMBATAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7541206,3969	242510,7160	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CORUMBATAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7539851,7134	243488,8089	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CORUMBATAÍ
TCO	CÓRREGO DO JACU	7538954,0702	244729,0183	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LEME
TCO	CÓRREGO DO JACU	7538575,6596	244866,5378	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LEME
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7537863,9169	245390,8267	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	RIO CLARO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7535849,8979	246860,8332	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7534190,2786	248035,5645	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7533906,1500	248319,0214	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7530439,8411	249773,0491	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7530188,8837	249875,8195	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7528907,0992	249814,9207	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	RIBEIRÃO DAS ARARAS	7528541,8377	249692,4421	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7528213,4434	249697,4289	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7527237,6611	249654,8891	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7525945,9381	249685,0991	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	ARARAS
TRI	CÓRREGO ÁGUA BOA – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA	7523411,2200	249481,6791	5	180	18"	Furo Direcional	ARARAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CAPTAÇÃO ABASTECIMENTO PÚBLICO	7513453,5129	244263,4736	5	380	18"	Furo Direcional	SANTA GERTRUDES
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7512705,0702	243844,8645	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA GERTRUDES
TCO	CÓRREGO IBICABA	7508028,5877	244087,9628	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	CORDEIRÓPOLIS
TRI	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7505107,0753	244362,4613	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	IRACEMÁPOLIS
TCO	RIBEIRÃO DA ÁGUA DA SERRA	7500856,0546	245948,9938	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7498953,1281	246870,7617	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7498662,5514	246938,1053	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	RIBEIRÃO DA GRAMINHA	7497088,1112	248465,5348	5	250	18"	Furo Direcional	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO DA BOA ESPERANÇA	7495696,5664	249699,7574	5	250	18"	Furo Direcional	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7493426,9503	249840,4045	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7493334,3164	249782,7815	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7492066,3873	249827,4985	8		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7491335,7598	249827,3297	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7489688,6318	249502,1539	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7488354,4592	249941,9315	5		18"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TRI	RIO PIRACICABA – MARGEM INICIAL – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA / SABESP	7486479,5756	250403,7339	100	300	18"	Furo Direcional	LIMEIRA
TRI	RIO PIRACICABA – MARGEM FINA – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA / SABESP	7486400,5847	250434,3562					
TRI	RIO PIRACICABA – MARGEM INICIAL	7486399,6936	250445,0307	100	300	10"	Furo Direcional	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TRI	RIO PIRACICABA – MARGEM FINAL	7486488,8830	250414,0224					LIMEIRA
TRI	RIBEIRÃO DA LAGOA NOVA	7486741,5002	251562,0129	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TRI	RIBEIRÃO DO BERNADINO	7490101,5117	253700,8554	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TRI	RIBEIRÃO DO BERNADINO	7490102,0027	253702,2568	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TRI	RIBEIRÃO DO TATU – MARGEM INICIAL	7493531,4438	258273,0997	10		10"		LIMEIRA
TRI	RIBEIRÃO DO TATU – MARGEM FINAL	7493531,9710	258277,0807	10		10"		LIMEIRA
TCO	CÓRREGO DA CORREDEIRA	7493104,7260	261783,1255	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7492728,1326	262792,4269	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	LIMEIRA
TCO	CÓRREGO DO CANGUÇU – MARGEM INICIAL – CAPTAÇÃO SABESP	7492212,2479	266075,7115	20	200	10"	Furo Direcional	COSMÓPOLIS
TCO	CÓRREGO DO CANGUÇU – MARGEM FINAL – CAPTAÇÃO SABESP	7492210,9153	266083,7571			10"		COSMÓPOLIS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7492191,1910	266221,8560	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	COSMÓPOLIS
TRI	RIO JAGUARI – MARGEM INICIAL	7490824,8117	271147,7231	60	300	10"	Furo Direcional	COSMÓPOLIS
TRI	RIO JAGUARI – MARGEM FINAL	7490798,4179	271173,2274			10"		COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7490415,0093	271543,7153	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7490288,3393	271666,1166	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7490063,1080	271973,5173	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7489674,2755	272469,6073	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7489425,7663	272673,3500	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7489272,2575	272890,2963	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7489138,7226	273230,7529	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7489035,1876	273494,7225	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7488915,1630	273800,7333	5		10"	Execução Em Vala	COSMÓPOLIS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7487994,5876	275770,5441	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	COSMÓPOLIS
TCO	CÓRREGO DO JACARÉ	7487339,7533	276553,8900	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	COSMÓPOLIS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7486598,7405	277440,3268	5		10"	Cavalote/Curv. Natural	PAULÍNIA
TRI	RIBEIRÃO DOS TOLEDOS – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA – MARGEM INICIAL	7483486,6474	248797,2276	10		30"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TRI	RIBEIRÃO DOS TOLEDOS – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA – MARGEM FINAL	7483477,8350	248797,0716			30"		SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7483313,4096	248753,3077	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7482945,1736	248501,2827	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7482723,2469	248724,7361	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7481041,8693	248985,3017	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO DO GAVIÃO	7478673,6280	250090,3060	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	RIBEIRÃO DOS TOLEDOS – MARGEM INICIAL	7476916,8438	253031,3058	20	230	30"	Furo Direcional	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	RIBEIRÃO DOS TOLEDOS – MARGEM FINAL	7476911,4164	253040,4763			30"		SANTA BÁRBARA D'OESTE
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7474574,7711	255744,2872	5		30"	Execução Em Vala	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7474526,5466	255793,0434	5		30"	Execução Em Vala	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7474012,0329	256532,9071	5		30"	Execução Em Vala	SANTA BÁRBARA D'OESTE
TCO	CÓRREGO DA FAZENDA WIEZEL	7473975,2611	256601,5799	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SUMARÉ
TCO	CÓRREGO PAU PINTADO	7472579,0632	259005,6032	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SUMARÉ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7470609,7334	263660,2925	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SUMARÉ
TCO	CÓRREGO PINHEIRINHO – CANALIZADO	7470149,0637	265317,3692	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SUMARÉ
TCO	CÓRREGO DOS BAÇOS	7468997,7739	267015,8859	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SUMARÉ

TABELA 11.6-1: Relação de travessias de corpos d'água pela dutovia, considerando a Lista de interferências e métodos construtivos

Tipo	Descrição	N	E	Extensão da Interferência	Extensão da Travessia	Diâmetro	Metodo	Município
TCO	CÓRREGO TAQUARA BRANCO – CANALIZADO	7468974,9746	267850,5073	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	SUMARÉ
TCO	CÓRREGO TERRA PRETA	7467907,2564	270249,6823	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	HORTOLÂNDIA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7466075,8148	272917,5090	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	HORTOLÂNDIA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7465857,8534	273539,5595	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	HORTOLÂNDIA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7465817,9552	273606,0655	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	HORTOLÂNDIA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7464720,8937	276847,0942	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7464757,2176	277062,6421	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	RIO DO PIÇARRÃO OU DO CASTELO – MARGEM INICIAL	7464322,2105	278814,4139	20		30"		CAMPINAS
TCO	RIO DO PIÇARRÃO OU DO CASTELO – MARGEM FINAL	7464317,1212	278824,2972	20		30"		CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7463672,7133	280300,3970	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7463739,5138	280671,2856	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7463784,6548	280913,2484	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7463453,9572	281549,5011	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7460946,1166	282107,9065	5		30"	Execução Em Vala	CAMPINAS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7460663,2220	282116,5881	5		30"	Execução Em Vala	CAMPINAS
TRI	RIO CAPIVARI – MARGEM INICIAL	7459521,0823	282205,1581	20	185	30"	Furo Direcional	CAMPINAS
TRI	RIO CAPIVARI – MARGEM FINAL	7459513,5033	282206,9481	20		30"		CAMPINAS
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7459322,8622	282289,9213	5		30"	Execução Em Vala	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7458335,4476	283023,5406	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7457349,2146	283555,2994	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7456946,7597	283605,0040	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7455112,7920	284615,5944	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	RIO CAPIVARI	7454672,0943	284981,9607	10		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	RIO CAPIVARI	7453984,9905	285741,9677	10		30"		CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7452271,3764	287369,2089	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7451923,0195	287531,0298	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7450517,5722	288511,1283	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7450205,3610	289015,5236	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAMPINAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7449876,0446	289371,3673	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7449784,7982	289492,8230	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7447983,3015	291248,8217	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7447212,1047	292011,7164	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7446853,7354	292213,1801	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7446307,7937	292500,5782	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CAPTAÇÃO ABASTECIMENTO PÚBLICO	7446088,5914	292632,5855	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7445354,5219	293110,1903	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7445050,5637	293313,5659	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	ITUPEVA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7444612,4911	293455,8823	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	JUNDIAÍ
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7443004,8472	294639,0372	5		30"	Execução Em Vala	JUNDIAÍ
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7442530,0921	295218,8830	5		30"	Execução Em Vala	JUNDIAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7440335,7420	297337,8393	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	JUNDIAÍ
TRI	RIO JUNDIAÍ – MARGEM INICIAL – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA	7437090,0064	300695,6308	20	245	30"	Furo Direcional	JUNDIAÍ
TRI	RIO JUNDIAÍ – MARGEM FINAL – CAPTAÇÃO AUTÔNOMA	7437077,2160	300709,0939			30"		JUNDIAÍ
TCO	CÓRREGO DA VALQUÍRIA	7432822,7210	302888,7513	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	JUNDIAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7432029,7184	303214,4651	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	JUNDIAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7431260,6245	304036,4895	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	JUNDIAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7428701,1649	306977,8361	5		30"	Boring Machine	JUNDIAÍ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7424906,8381	310264,6935	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7424255,4465	310581,7885	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7423315,9515	310713,3527	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7422080,3686	311697,6701	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7422057,1460	311701,6461	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7421692,4391	311862,0520	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	RIBEIRÃO TABUÕES	7421192,4966	312316,8721	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7420944,4028	312704,7995	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7420911,8864	312828,4683	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7420779,2897	313167,7267	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7420768,4357	313195,6981	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	FRANCO ROCHA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7420709,3061	313305,1159	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	FRANCO ROCHA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7420168,6372	313514,7484	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	FRANCO ROCHA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7420053,3946	313519,3037	5	50	30"	Boring Machine	FRANCO ROCHA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7419614,6545	313535,4260	5		30"	Execução Em Vala	FRANCO ROCHA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7419614,6462	313535,5616	5		30"	Execução Em Vala	FRANCO ROCHA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7419593,5947	313536,2057	5		30"	Execução Em Vala	FRANCO ROCHA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7419593,5786	313536,0666	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	FRANCO ROCHA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7419538,6368	313538,2221	5		30"	Execução Em Vala	CAJAMAR
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7419538,6287	313538,2408	5		30"	Execução Em Vala	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7419099,1220	313574,2003	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAJAMAR
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7417806,0748	313849,3097	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7417570,2324	314038,7553	5		30"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7417532,7351	314405,6719	5	0	30"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7417429,5258	314474,5350	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7416989,8448	314503,6801	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7416776,2872	314749,3277	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7416616,2960	315065,4600	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7416504,9967	315629,1939	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7414637,0692	317928,5720	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS

TABELA 11.6-1: Relação de travessias de corpos d'água pela dutovia, considerando a Lista de interferências e métodos construtivos

Tipo	Descrição	N	E	Extensão da Interferência	Extensão da Travessia	Diâmetro	Metodo	Município
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7414391,7266	318048,6838	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7413926,2851	318374,6715	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CAIEIRAS
TRI	RIO JUQUERI – MARGEM INICIAL	7412428,7203	319165,8682	10	200	24"	Furo Direcional	CAIEIRAS
TRI	RIO JUQUERI – MARGEM FINAL	7412419,9645	319167,6711					SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM INICIAL	7411438,4705	319275,4442	20	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM FINAL	7411424,1134	319275,0898					SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7410093,5124	319371,3820	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7409257,0360	319679,4156	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7408929,5258	319839,2178	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7408792,9853	319920,0520	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7408744,4985	319948,7553	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7408703,4102	319973,7503	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7408525,1383	320045,2627	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7407746,3712	320102,4808	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7407209,0833	319815,7501	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7406919,4692	319290,4508	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7406905,6047	319245,9283	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7405786,5163	318072,5355	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7405706,2203	318030,7315	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7405461,4130	317903,0305	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7405456,6933	317900,5697	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7405421,2919	317886,5383	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7404774,0003	317864,0530	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7404908,2013	317579,6387	5	1579	24"	Furo Direcional/Túnel	OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7404037,3508	316780,2145	5				OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7403864,0448	316639,9119	5				OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7402216,5995	316208,0790	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TRI	RIO TIETE – MARGEM INICIAL	7398491,5598	314504,7009	75				BARUERI
TRI	RIO TIETE – MARGEM FINAL	7398428,6333	314556,2009	75				BARUERI
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7396696,7707	314479,0077	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CARAPICUIBA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7395020,9795	314106,5279	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7394062,8759	314134,2143	5	0	24"	Execução Em Vala	CARAPICUIBA
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7394051,3296	314132,5520	5	0	24"	Execução Em Vala	CARAPICUIBA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7392526,9132	314407,0366	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CARAPICUIBA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7392056,5390	315053,9290	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7391270,8245	315383,3368	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7390260,7292	315334,7082	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7390166,1489	315238,1120	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7390157,2628	315116,9444	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7389444,4113	315024,8647	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	OSASCO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7388884,7970	314567,5098	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	COTIA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7387831,9602	314396,5440	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	COTIA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7384853,6826	312725,2402	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7384794,2840	312728,4384	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7384352,0977	313026,0497	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7383691,9063	313271,2593	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM INICIAL	7383361,7360	313305,1403	10	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM FINAL	7383359,0745	313305,2568					EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7383121,3124	313307,7141	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7382744,1933	313326,1859	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7381052,5829	313126,0583	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7380457,2228	313540,0939	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7380075,9173	314020,2603	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7379824,3220	314346,6813	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7379249,4962	314528,2102	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	EMBU
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7378599,8041	314494,0073	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7377822,9136	314259,2006	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7376453,8385	314881,5163	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7376444,7599	314888,4720	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7376071,5508	315197,6938	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7375566,0426	315647,6977	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7374944,6044	315721,1969	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7374686,4065	315660,0298	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7374412,5904	315546,8999	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7374013,4562	315283,0601	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7373568,7731	315151,7283	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7372762,7149	315423,6206	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7372104,0141	316481,5060	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7371825,0161	317070,7007	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7371304,3721	318344,5731	10	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7371265,2041	318531,2391	10	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7371260,1512	318557,7036	10	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	ITAPECERICA DA SERRA
TRI	REPRESA GUARAPIRANGA – MARGEM INICIAL	7370840,7890	319448,9677	200	830	24"	Furo Direcional	ITAPECERICA DA SERRA
TRI	REPRESA GUARAPIRANGA – MARGEM FINAL	7370752,4177	319556,2808					SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7370411,1523	319976,8888	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7370036,3628	320129,6807	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7369720,0254	320166,1109	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO

TABELA 11.6-1: Relação de travessias de corpos d'água pela dutovia, considerando a Lista de interferências e métodos construtivos

Tipo	Descrição	N	E	Extensão da Interferência	Extensão da Travessia	Diâmetro	Metodo	Município
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7369255,5662	320269,6569	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7368977,3837	320291,3395	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7368359,0084	320429,1239	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367631,2944	320989,9958	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367539,1763	321171,0877	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367306,1552	321640,2329	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367061,7769	322008,9424	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367061,0509	322063,4868	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366807,7029	322631,0357	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366772,2598	322710,4352	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366495,6297	323443,1006	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366413,3756	323659,7431	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366349,8775	323903,2257	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366374,3372	324701,8432	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366387,9286	325519,7343	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366436,1455	326005,6278	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366420,0614	326366,8036	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366425,7819	326748,2014	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366424,1725	326759,7880	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366422,8853	326768,2689	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366319,0392	327056,3949	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366318,1550	327063,1482	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366316,3331	327077,0635	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366316,9545	327083,0452	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366321,9124	327117,3650	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366173,3857	327797,4522	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366170,6181	327806,9137	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366166,7525	327820,1293	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366151,9278	327870,8111	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366140,4653	327919,9822	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366169,9519	329372,6475	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366245,1748	329528,0072	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366453,2307	329811,6532	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366545,3542	329869,6640	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366797,1841	330005,9418	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7366931,0853	330101,7504	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367202,5675	330295,3219	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367399,7692	330466,3701	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367459,3336	330520,7687	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367770,0090	330902,8408	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367805,2905	331031,4553	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TRI	REPRESA BILLINGS – MARGEM INICIAL	7367842,2435	331258,4117	600	800	24"	Furo Direcional	SÃO PAULO
TRI	REPRESA BILLINGS – MARGEM FINAL	7367905,9051	331817,7219					SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7367985,2288	332514,6336	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7368298,5266	333424,0581	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7368395,8414	333592,2865	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO PAULO
TRI	REPRESA BILLINGS – MARGEM INICIAL	7368645,9884	334017,3810	1400	1830	24"	Furo Direcional	SÃO PAULO
TRI	REPRESA BILLINGS – MARGEM FINAL	7369356,7352	335284,7548					SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	BRAÇO DA REPRESA BILLINGS – MARGEM INICIAL	7369698,9244	335810,6895	15	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	BRAÇO DA REPRESA BILLINGS – MARGEM FINAL	7369703,8596	335816,4040					SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7370183,0044	336753,9281	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7370191,1014	336760,9857	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TOD	REDE DE DRENAGEM	7369162,1946	337213,7229	5	0	24"	Execução Em Vala	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TRI	REPRESA BILLINGS – MARGEM INICIAL	7368342,2831	337148,5897	90	200	24"	Furo Direcional	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TRI	REPRESA BILLINGS – MARGEM FINAL	7368283,0337	337215,6580					SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7365841,9404	338521,0727	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7365664,2224	338600,5796	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7363773,8236	339132,5901	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7363306,3772	339252,2836	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7359626,9127	339925,3063	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TRI	RIO CUBATÃO DE CIMA – CANALIZADO	7358994,2276	340148,7237	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7358329,4352	340351,8708	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7358036,8041	340441,2929	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7357165,9715	341087,0034	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7357029,1070	341272,4293	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7356962,3118	341369,5669	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7356900,9706	342473,6360	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7356927,2499	343547,5564	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7357500,6936	344479,9075	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7357769,6405	344805,9112	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7358088,8740	345188,6241	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7358528,8148	345711,4492	80	162	24"	Travessia Aérea	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7359101,6674	346320,1226	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TRI	RIO MARCOLINO – CANALIZADO	7359375,8102	346747,2810	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7359762,4796	347938,8618	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7359653,3112	348456,7844	5	200	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7359579,1118	348986,8778	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SÃO BERNARDO DO CAMPO

TABELA 11.6-1: Relação de travessias de corpos d'água pela dutovia, considerando a Lista de interferências e métodos construtivos

Tipo	Descrição	N	E	Extensão da Interferência	Extensão da Travessia	Diâmetro	Metodo	Município
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7359793,4309	349467,1320	5	200	24"	Furo Direcional	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TRI	BARRAGEM RIO DAS PEDRAS – MARGEM INICIAL	7360397,4441	350189,7590	400	695	24"	Furo Direcional	SÃO BERNARDO DO CAMPO
TRI	BARRAGEM RIO DAS PEDRAS – MARGEM FINAL	7360489,9036	350541,0210					SÃO BERNARDO DO CAMPO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7358807,1309	352094,2104	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TRI	RIO CUBATÃO – MARGEM INICIAL	7358243,5065	352612,5337	60	200	24"	Furo Direcional	CUBATÃO
TRI	RIO CUBATÃO – MARGEM FINAL	7358221,8670	352634,7777					CUBATÃO
TRI	RIO CUBATÃO – MARGEM INICIAL	7358301,5503	354798,0864	60	150	24"	Furo Direcional	CUBATÃO
TRI	RIO CUBATÃO – MARGEM FINAL	7358360,8261	354822,7981					CUBATÃO
TRI	RIO PEREQUE – MARGEM INICIAL	7359791,4956	355646,8471	18	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TRI	RIO PEREQUE – MARGEM FINAL	7359806,4250	355658,0139					CUBATÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7360686,9609	356282,5424	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7360789,6963	356356,0841	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7360932,7430	356458,4820	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7361081,3247	356575,2858	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7361087,0159	356579,9437	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7361162,7539	356649,2015	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7361249,1728	356732,3658	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7361396,8524	356897,3518	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	CUBATÃO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7361641,5101	357103,2008	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7361959,4187	357459,9831	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7361989,9462	357524,3355	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7361934,2924	358429,0653	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7361765,0244	358887,6710	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TOD	DRENAGEM CANALIZADA	7361730,1201	358992,5615	5	0	24"	Execução Em Vala	CUBATÃO
TRI	RIO MOGI – MARGEM INICIAL	7361453,3261	359585,4063	35	200	24"	Furo Direcional	CUBATÃO
TRI	RIO MOGI – MARGEM FINAL	7361433,1737	359599,2686					CUBATÃO
TRI	RIO DA ONÇA – MARGEM INICIAL	7360581,4689	362564,8098	20	200	24"	Furo Direcional	SANTOS
TRI	RIO DA ONÇA – MARGEM FINAL	7360571,2781	362575,6573					SANTOS
TRI	RIO QUILOMBO – MARGEM INICIAL	7359815,1366	363027,6105	30	200	24"	Furo Direcional	SANTOS
TRI	RIO QUILOMBO – MARGEM FINAL	7359793,1966	363033,5753					SANTOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – CANALIZADO	7359246,1554	363972,0317	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7358626,5877	364742,5828	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7358495,9060	365109,2445	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7358483,0689	365181,3837	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7358453,9985	365345,7741	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTOS
TRI	RIO JURUBATUBA – MARGEM INICIAL	7358055,3037	366076,1508	55	200	24"	Furo Direcional	SANTOS
TRI	RIO JURUBATUBA – MARGEM FINAL	7358025,5736	366122,8461					SANTOS
TRI	RIO DIANA – MARGEM INICIAL	7356043,7553	367961,2759	100	200	24"	Furo Direcional	SANTOS
TRI	RIO DIANA – MARGEM FINAL	7355962,4121	368010,0792					SANTOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM INICIAL	7354846,1036	368690,4849	15	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	SANTOS
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO – MARGEM FINAL	7354835,3680	368697,1796					SANTOS
TRI	CANAL DE BERTIOGA – MARGEM INICIAL	7353946,9016	369069,6211	140	220	24"	Furo Direcional	SANTOS
TRI	CANAL DE BERTIOGA – MARGEM FINAL	7353827,2738	369107,4094					GUARUJÁ
TRI	RIO SANTO AMARO – MARGEM INICIAL	7347491,5984	371167,8024	20	200	24"	Furo Direcional	GUARUJÁ
TRI	RIO SANTO AMARO – MARGEM FINAL	7347470,8920	371175,0931					GUARUJÁ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7345135,4601	370042,3808	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	GUARUJÁ
TCO	CÓRREGO NÃO IDENTIFICADO	7344637,3410	369696,1468	5	0	24"	Cavalote/Curv. Natural	GUARUJÁ

CAPÍTULO 12 - ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL (MODELAGEM DISPERSÃO)

ÍNDICE

12. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL 1

12.1 DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE RISCO E VOLUMES 1

12.2 MODELAGEM DE TRANSPORTE E DISPERSÃO DE COMBUSTÍVEIS EM CORPOS D'ÁGUA . 6

12.2.1 Região Marinha da Ponta do Monduba (Monoboia) 6

12.2.2 Rio Icanhema 26

12.2.3 Rio Cubatão 32

12.2.4 Represa Rio das Pedras 39

12.2.5 Represa Billings 44

12.2.6 Represa Guarapiranga 49

12.2.7 Rio Tietê (Anhembi) 54

12.3 ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO – EAR 69

12.4 SÍNTESE DA ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL 71

12. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

A Análise de Risco Ambiental contempla a análise dos resultados da Modelagem de Dispersão do combustível (etanol e óleo bunker) em corpo d'água previamente selecionado (definidos para esta análise como pontos de risco) e do Estudo de Análise de Risco (EAR).

Sendo o risco uma função que relaciona as frequências de ocorrência de cenários acidentais e suas respectivas consequências, em termos de danos ao ambiente, a presente análise ambiental de risco apresenta uma análise qualitativa para sete pontos de risco elencados para o empreendimento a partir dos resultados da modelagem de transporte e dispersão de combustível em corpo d'água.

Em termos de danos ao homem, é possível estimar, a partir dos resultados quantitativos obtidos no EAR, o risco do empreendimento.

12.1 DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE RISCO E VOLUMES

A dutovia do empreendimento Projeto Uniduto irá transpor 483 corpos d'água ao longo de seu traçado. Desse modo, é de se esperar que na maior parte deles haverá intervenção direta do empreendimento, ou seja, a travessia se dará por método convencional.

Isso posto, para o presente EIA, teve de ser estabelecido um critério para a definição dos corpos d'água nos quais seria necessária a modelagem da dispersão de etanol (incluindo modelagem da hidrodinâmica), uma vez que não seria possível realizá-la em todas as travessias.

O critério utilizado para a definição dos pontos de risco associados aos corpos d'água considerou três aspectos, a saber:

- Abastecimento público;
- Porte do corpo d'água;
- Enquadramento legal do corpo d'água.

Após a identificação de todos os corpos d'água transpostos pela dutovia nos quais, segundo os critérios apresentados acima, tornar-se-iam pontos de risco, foi verificado também qual o método construtivo proposto pelo projeto para a sua transposição.

Nos corpos d'água nos quais está proposta a travessia da dutovia por método não destrutivo (furo direcional) não foi considerado ponto notável, pois nesses pontos não haverá intervenção direta do empreendimento no leito e na coluna d'água do rio, com exceção para aqueles que se configuram como mananciais de abastecimento público onde o ponto de captação localiza-se à jusante da passagem do duto (mesmo com uso de método não destrutivo para a transposição), a fim do estabelecimento de uma posição conservadora para a análise de risco ambiental.

Ressalta-se o fato da locação de válvulas de bloqueio para estas transposições de acionamento remoto com o intuito de interromper o fluxo de produto para delimitar trechos e possibilitar operações localizadas, em caso de emergências de modo a minimizar os volumes vazados em caso de incidentes.

Assim, foram realizados os estudos de modelagem para os corpos hídricos ao longo do traçado, cuja transposição se encontra a montante do ponto de captação para abastecimento público, listados a seguir (com exceção da região marinha da Ponta do Munduba e do Rio Icanhema que foram selecionados como pontos de risco devido ao enquadramento legal do corpo d'água):

- Região marítima da Ponta do Munduba (trecho *offshore* do empreendimento), onde serão implantados a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e o trecho subaquático da dutovia. Realizada modelagem matemática da dispersão do etanol considerando o produto transportado e de óleo (bunker) do tanque de combustível do navio, incluindo a modelagem hidrodinâmica;

- Rio Icanhema, município do Guarujá. Apesar de o empreendimento não intervir diretamente nesse corpo d'água, tanto a dutovia, quanto o terminal Guarujá estão localizados a menos de cinco metros desse rio, foi proposta a modelagem matemática da dispersão do etanol, incluindo a modelagem hidrodinâmica;

- Rio Cubatão, município de Cubatão. Apesar de a travessia desse corpo d'água ser por método não destrutivo, foi proposta a modelagem matemática da dispersão do etanol, incluindo a modelagem hidrodinâmica, pois há um ponto de captação para abastecimento público localizado nesse rio à jusante do traçado;

- Reservatório Rio das Pedras, município de São Bernardo do Campo. Apesar de a travessia desse corpo d'água ser por método não destrutivo, foi proposta a modelagem matemática da dispersão do etanol, incluindo a modelagem hidrodinâmica, pois esse reservatório alimenta o rio Cubatão no qual há um ponto de captação para abastecimento público localizado nesse rio à jusante do traçado;

- Represa Billings, municípios de São Bernardo do Campo e São Paulo. Apesar de a travessia desse corpo d'água ser por método não destrutivo, foi proposta a modelagem matemática da dispersão do etanol, incluindo a modelagem hidrodinâmica, pois esse reservatório é manancial de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo;

- Represa Guarapiranga, município de São Paulo. Apesar de a travessia desse corpo d'água ser por método não destrutivo, foi proposta a modelagem matemática da dispersão do etanol, incluindo a modelagem hidrodinâmica, pois esse reservatório é manancial de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo;

- Rio Tietê (município de Anhembi), onde será instalado o porto fluvial. Foi proposta a modelagem matemática da dispersão do etanol e do óleo (bunker) proveniente do tanque de combustível do empurrador da barcaça, incluindo a modelagem hidrodinâmica.

Considerando a situação hipotética de possibilidade de vazamentos na dutovia, os chamados vazamentos foram estimados em condições específicas para cada trecho com o objetivo único de atender aos estudos de análise de risco e de dispersão de combustível. Ressalta-se a situação hipotética destes cálculos de vazamentos, não refletindo na afirmação que o sistema de transporte dutoviário é "inseguro", ou que "vaze" em condições normais de operação. As simulações de vazamentos para caracterização dos volumes foram realizadas para os pontos de risco definidos para as transposições dos corpos d'água acima identificados.

Os volumes de estimativas de vazamento em caso de acidentes foram desenvolvidos via modelagem computacional dos diversos trechos da dutovia entre os terminais, baseadas nos perfis de implantação tendo como referências os desenhos de projeto básico e considerando a condição de escoamento em regime permanente, unidirecional, com a utilização do software PipeFlow Expert V5.12[1].

1 Software desenvolvido pela empresa Daxesoft Ltd, UK.

O memorial de cálculo de estimativas de vazamentos está apresentado através do documento MC-CNS-T-03_000-002_05 no **Anexo 17.VIII-3**.

A seguir são apresentados os cenários de modelagem e hipóteses acidentais que foram definidos conforme segue:

- Vazamento de óleo (bunker) do tanque de combustível navio;
- Vazamento de etanol devido a ruptura do mangote flexível;
- Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação subaquática de 30'' no PLEM (*Pipeline End Manifold*) submarino (ponto de recebimento da tubulação subaquática e de ligação com a monoboia);
- Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação;
- Vazamento de óleo (bunker) do tanque de combustível do empurrador da barcaça.

Os pontos de risco, as hipóteses acidentais, o cenário de modelagem, a vazão, a duração e os volumes de derrame são apresentados na **Tabela 12.1-1**.

TABELA 12.1-1: Cenários, pontos de modelagem e volumes estimados de vazamento.

Pontos de Risco	Corpo d'água interceptado	Pontos intersecção corpo d'água com dutovia		Hipótese acidental	Cenário de modelagem	Altura do vazamento em relação ao nível d'água	Vazão (m^3/s)	Duração (segundos)	Volume Total Vazado (m^3)
		UTM SAD69							
		X	Y						
1	Região marinha da Ponta do Monduba (monoboia)	368.736,29	7.336.912,10	Vazamento de óleo (bunker) do tanque de combustível do navio	Superfície	4 metros de profundidade	-	Instantâneo	500,00
		368.736,29	7.336.912,10	Vazamento de etanol devido à ruptura do mangote flexível	Superfície	Superfície	1,3186	381	502,60
		368.736,29	7.336.912,10	Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação subaquática de 30" (PLEM)	Coluna d'água	20 metros de profundidade	1,3839	300	415,17
2	Rio Icanhema*	367.798,88	7.344.596,38	Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação	Superfície	Profundidade do rio no ponto de vazamento	0,4454	300	133,47
3	Represa Billings	337.171,47	7.368.322,07	Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação	Superfície	Profundidade da represa no ponto do vazamento	0,4454	300	133,47
4	Represa Guarapiranga	319.503,23	7.370.796,10	Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação	Superfície	Profundidade da represa no ponto do vazamento	0,4454	300	133,47
5	Rio Cubatão	352.624,47	7.358.231,89	Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação	Superfície	Profundidade do rio no ponto de vazamento	0,4454	300	133,47
6	Represa Rio das Pedras	350.377,51	7.360.446,86	Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação	superfície	Profundidade do rio no ponto de vazamento	0,4454	300	133,47
7	Rio Tietê (Anhembi)	178.643,00	7.477.648,00	Vazamento de etanol devido à ruptura da tubulação	Superfície	Profundidade do rio no ponto de vazamento	0,3334	300	100,02
		178.643,00	7.477.648,00	Vazamento de óleo (bunker) do tanque de combustível do empurrador da barcaça	Superfície	Superfície	-	Instantâneo	80,00

*Como foi mencionado, não haverá interceptação do rio Icanhema pela dutovia. O ponto apresentado na tabela está relacionado ao ponto mais próximo do rio à dutovia.

Com base nas informações operacionais do empreendimento foram definidos o óleo bunker e o etanol como os produtos a serem utilizados na modelagem. A **Tabela 12.1-2** apresenta característica dos produtos, retiradas da ficha FISPQ-Cetesb e complementada com as informações do banco de dados da ASA.

TABELA 12.1-2: Característica dos produtos

Produto	Densidade (g/cm³)
Óleo bunker	0,971
Etanol	0,789

Fonte: Relatório de Modelagem de Transporte e Dispersão de Combustíveis em corpo d'água para pontos notáveis do Projeto Uniduto, ASA, julho 2010.

O óleo bunker foi definido para ser utilizado na modelagem, por ser o combustível utilizado nas embarcações que trabalham nas operações da Uniduto. E o etanol, por ser o combustível que será transportado pelos dutos do projeto. A **Tabela 12.1-3 e Tabela 12.1-4** abaixo apresentam detalhadamente as características físico-químicas de cada um dos produtos.

TABELA 12.1-3 – Características do óleo bunker

Parâmetro	Valor
Nome do produto	Bunker #6
Densidade (g/cm3)	0,971
Viscosidade dinâmica (cP) a 25ºC	3.180,00
Tensão interfacial (din/cm)	0,1
Máximo conteúdo de água para formar emulsões (%)	39,8
Espessura mínima (mm)	30,00
Ponto de ebulição inicial (K)	582,30
Gradiente da curva de evaporação	141,51
Constante de evaporação A	27,49
Constante de evaporação B	22,06

Fonte: Relatório de Modelagem de Transporte e Dispersão de Combustíveis em corpo d'água para pontos notáveis do Projeto Uniduto, ASA, julho 2010.

TABELA 12.1-4 – Características do etanol

Cenário	Produto
Nome do produto	Etanol
Número CAS	64-17-5
Peso Molecular (g/mol)	46,07
Densidade (g/cm³ a C˚)	0,790
Temperatura de ebulição (C˚)	78,3
Pressão de vapor (atm at C˚)	0,08
Viscosidade (cP a C˚)	1,10
Coeficiente de partição octanol como log (K_{ow})	-0.31
Solubilidade (ppm at 25 C˚)	1.000.000,00

Fonte: Relatório de Modelagem de Transporte e Dispersão de Combustíveis em corpo d'água para pontos notáveis do Projeto Uniduto, ASA, julho 2010.

12.2 MODELAGEM DE TRANSPORTE E DISPERSÃO DE COMBUSTÍVEIS EM CORPOS D'ÁGUA

Foram realizadas pela empresa Applied Science Associates (ASA), Inc, para o Projeto Uniduto, modelagens em sete corpos d'água, considerando possíveis derrames de etanol e/ou óleo bunker. A definição do poluente a ser derramado correlaciona-se com a possível existência do combustível nas operações do empreendimento no local estudado. A modelagem do transporte do derrame de etanol e óleo bunker foram realizadas com os modelos computacionais CHEMMAP (etanol) e OILMAP (óleo bunker), ambos desenvolvido pela Applied Science Associates (ASA), Inc., dos EUA.

A seguir são apresentados os resultados da modelagem para os sete pontos de risco avaliados. O relatório completo de modelagem de transporte e dispersão de combustível em corpos d'água para pontos notáveis do Projeto Uniduto está apresentado no **Anexo 17.XI** do presente EIA.

12.2.1 REGIÃO MARINHA DA PONTA DO MONDUBA (MONOBOIA)

Na modelagem de dispersão do óleo e do etanol para a região marinha da Ponta do Monduba (monoboia) foi considerado um único ponto de risco, representativo da localização da monoboia (**Tabela 12.2.1-1**).

TABELA 12.2.1-1: Coordenadas geográficas (SAD 69) do ponto de risco – monoboia

Ponto de Risco	Latitude	Longitude
Região Marinha da Ponta do Monduba (monoboia)	24º04'28,21"S	46º17'28,39"W

Foram conduzidas simulações probabilísticas para três possíveis hipóteses acidentais com volumes distintos e dois produtos derramados (óleo bunker e etanol). O cenário com derrame de óleo bunker considerou um vazamento instantâneo de 500 m³, a uma profundidade de 4 metros, representando um possível rompimento do tanque de combustível de um navio atracado à monoboia. Nos cenários com derrame de etanol, foram simulados derrames de superfície com vazamento de 502,60 m³ ao longo de 6 minutos e um derrame de 415,17 m³ a 20 metros de profundidade, com todo o volume derramado ao longo de 5 minutos.

O derrame de etanol na superfície da água representa a hipótese acidental de uma possível ruptura do mangote flexível que conecta a estrutura da monoboia ao navio. Por fim, o derrame de etanol a 20 metros de profundidade, representa uma possível ruptura da estrutura subaquática de 30" (PLEM) que faz a ligação da tubulação subaquática com a monoboia.

Como critério de parada foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo à Resolução Conama nº 398/08 (Brasil, 2008). Esta resolução especifica o tempo de 60 horas, como o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga.

Nas simulações com derrames de etanol além do critério de parada de 60 horas, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxidade T.I.M.C. (Teste de Inibição de Multiplicação Celular) constante da ficha FISPQ (Cetesb). Este limite indica que quando o poluente está com uma massa inferior a 65 mg/L na água, ele não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de massa do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos.

O uso das informações ecotoxicológicas como linha de corte na modelagem é devido à pertinência da inclusão nos estudos da análise das ações e efeitos nocivos de agentes físicos e químicos presentes no meio ambiente sobre os constituintes vivos dos ecossistemas, tendo com principal finalidade avaliar a abrangência do efeito nocivo resultante da presença de tais agentes.

Entende-se por toxicidade como a capacidade inerente a uma substância química de produzir um efeito deletério sobre um sistema biológico, sendo assim considerado o limite de toxicidade T.I.M.C. exprimindo o valor mais conservativo quanto à toxicidade de organismos aquáticos.

A seguir, são apresentados os resultados das simulações, de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão e de inverno. Para as simulações com derrame de óleo bunker, além dos resultados descritos acima, serão apresentadas as probabilidades de toque do óleo na costa. Não é possível apresentar este tipo de resultado para as simulações com derrame de etanol, uma vez que, devido a sua alta miscibilidade com a água, sua pluma concentra-se na coluna d'água e não na superfície, onde evapora rapidamente. Devido a este comportamento, ao contrário de uma mancha de óleo que se concentra na superfície da água, o etanol encontra-se diluído na coluna d'água, consequentemente, não aderindo à costa.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo dos combustíveis na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

Em todas as ilustrações de intervalos de probabilidade na água, o valor correspondente ao limite superior dos intervalos da escala de cores está incluído na classe. Assim, por exemplo, no intervalo de probabilidade de 10-20% estão incluídas as probabilidades superiores a 10% e menores ou iguais a 20%.

As ilustrações dos contornos de tempo correspondem ao tempo mínimo de deslocamento de óleo na água calculado (para cada posição da grade) entre todos os cenários determinísticos que compõem o cenário probabilístico. Nestas ilustrações são apresentados os tempos de 2, 6, 12, 36 e 60 horas após o início do derrame, selecionados de acordo com o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga especificados na Resolução Conama nº 398/08.

A **Tabela 12.2.1-2** apresenta um resumo dos resultados obtidos para os cenários probabilísticos de verão (janeiro a março) e de inverno (julho a agosto). Lembrando que as informações referentes aos cenários com derrame de etanol correspondem a sua presença na coluna d'água.

TABELA 12.2.1-2: Resultados das simulações probabilísticas (extensão da costa com probabilidade de toque e área com probabilidade de ocorrência de óleo e etanol na água)

Cenário	Extensão de Toque na Costa (km)	Área Total na Água (km²)
MONOBOIA_BUNKER_VER	68	1.923,00
MONOBOIA _ETANOL_VER_SUPERFICIE	-	3,47
MONOBOIA _ETANOL_VER_FUNDO	-	1,94
MONOBOIA _BUNKER_INV	50	1.157,00
MONOBOIA _ETANOL_INV_SUPERFICIE	-	2,03
MONOBOIA _ETANOL_INV_FUNDO	-	2,44

VER = verão; INV = inverno

A seguir, são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.1-1 a Figura 12.2.1-7**) com os resultados das simulações de **verão** para os cenários com derrame de óleo bunker e etanol.

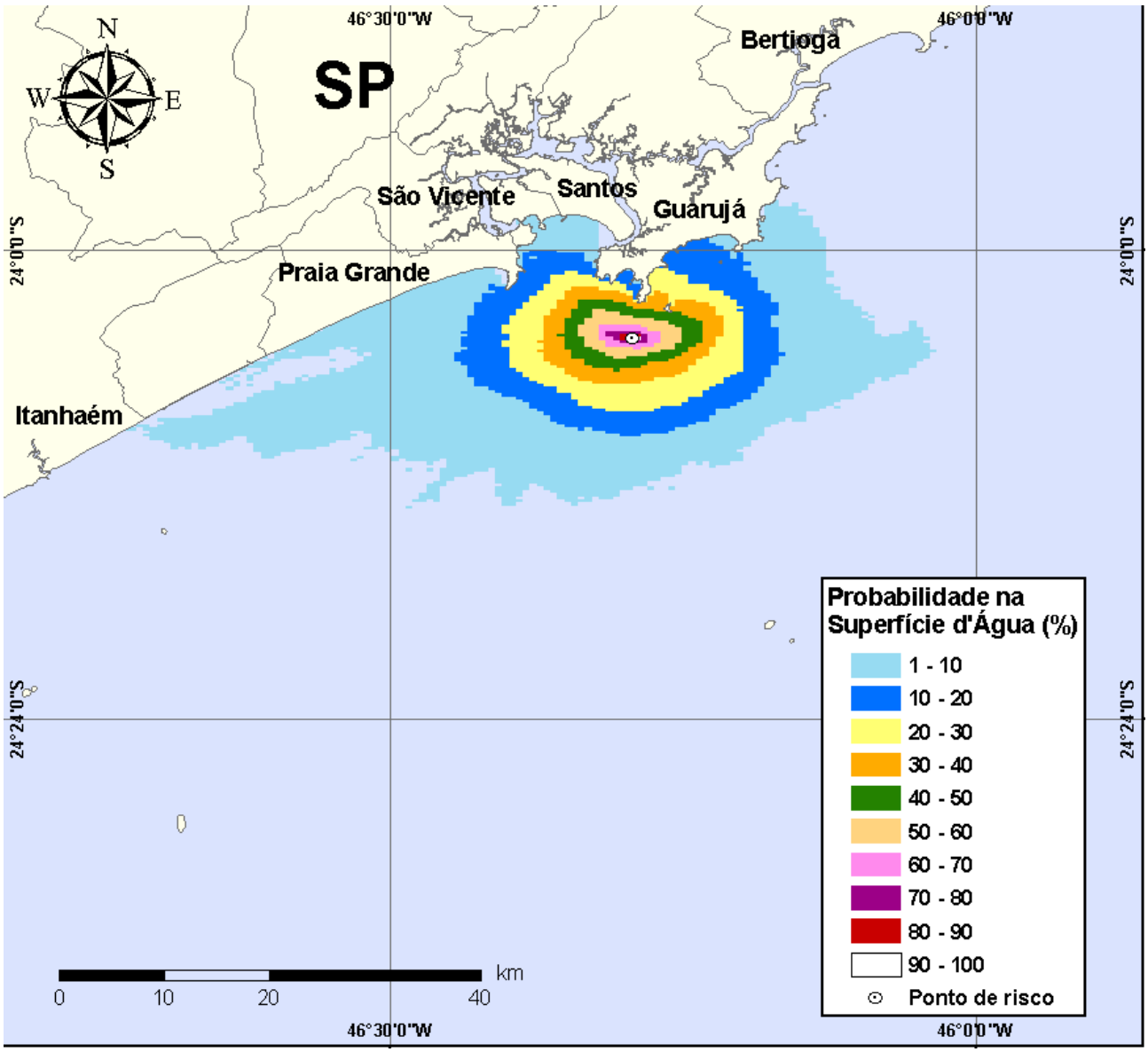


FIGURA 12.2.1-1: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_OILBUNKER_VER: Contornos de probabilidade do óleo bunker na superfície da água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do navio, durante o período de verão, com derrame de 500 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

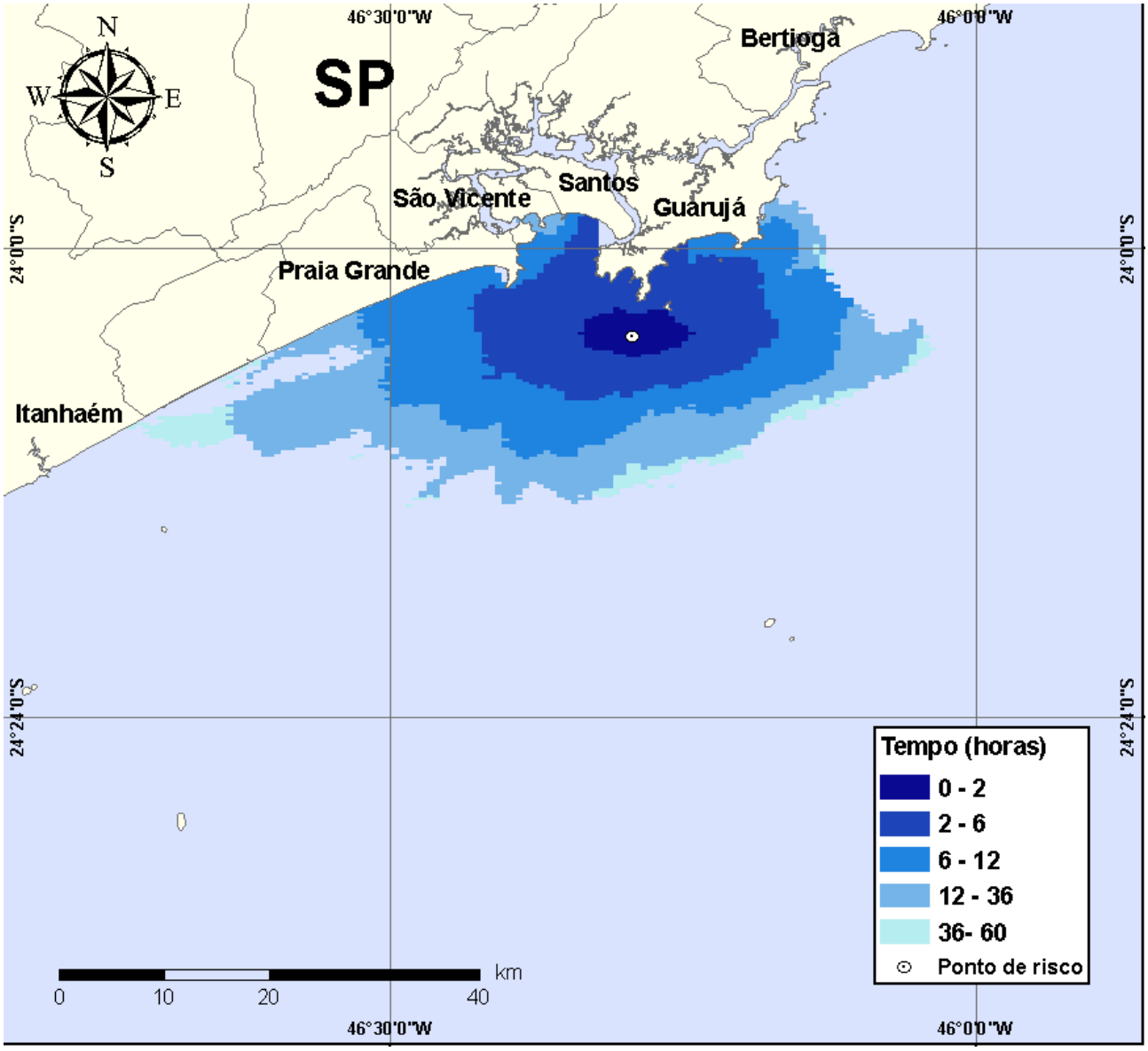


FIGURA 12.2.1-2: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_OILBUNKER_VER: Contornos de tempo do deslocamento do óleo bunker na água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do navio, durante o período de verão, com derrame de 500 m^3 (instantâneo), após 60 horas de simulação.

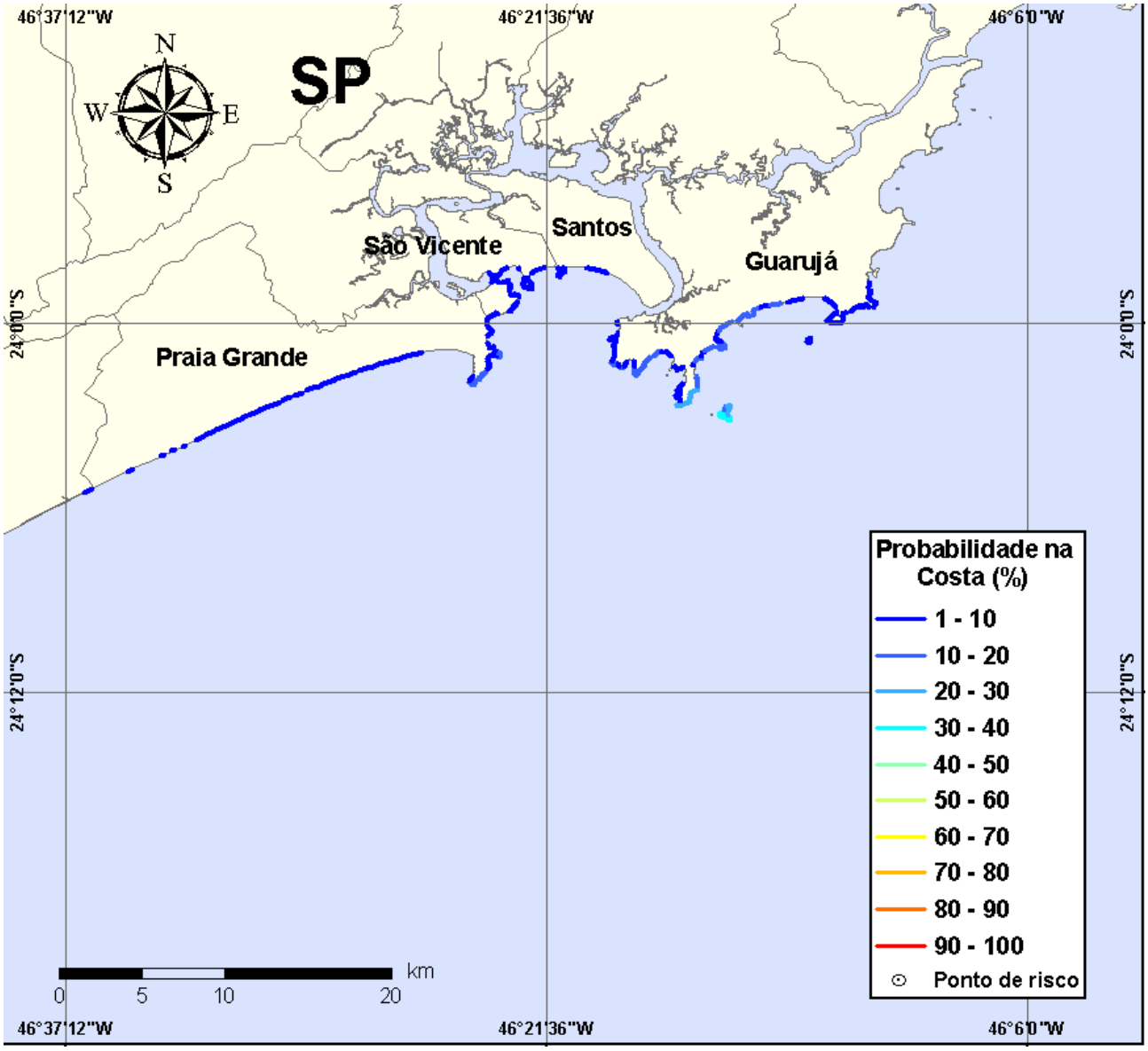


FIGURA 12.2.1-3: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_OILBUNKER_VER: Linhas de probabilidade de óleo bunker na costa, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do navio, durante o período de verão, com derrame de 500 m^3 (instantâneo), após 60 horas de simulação.

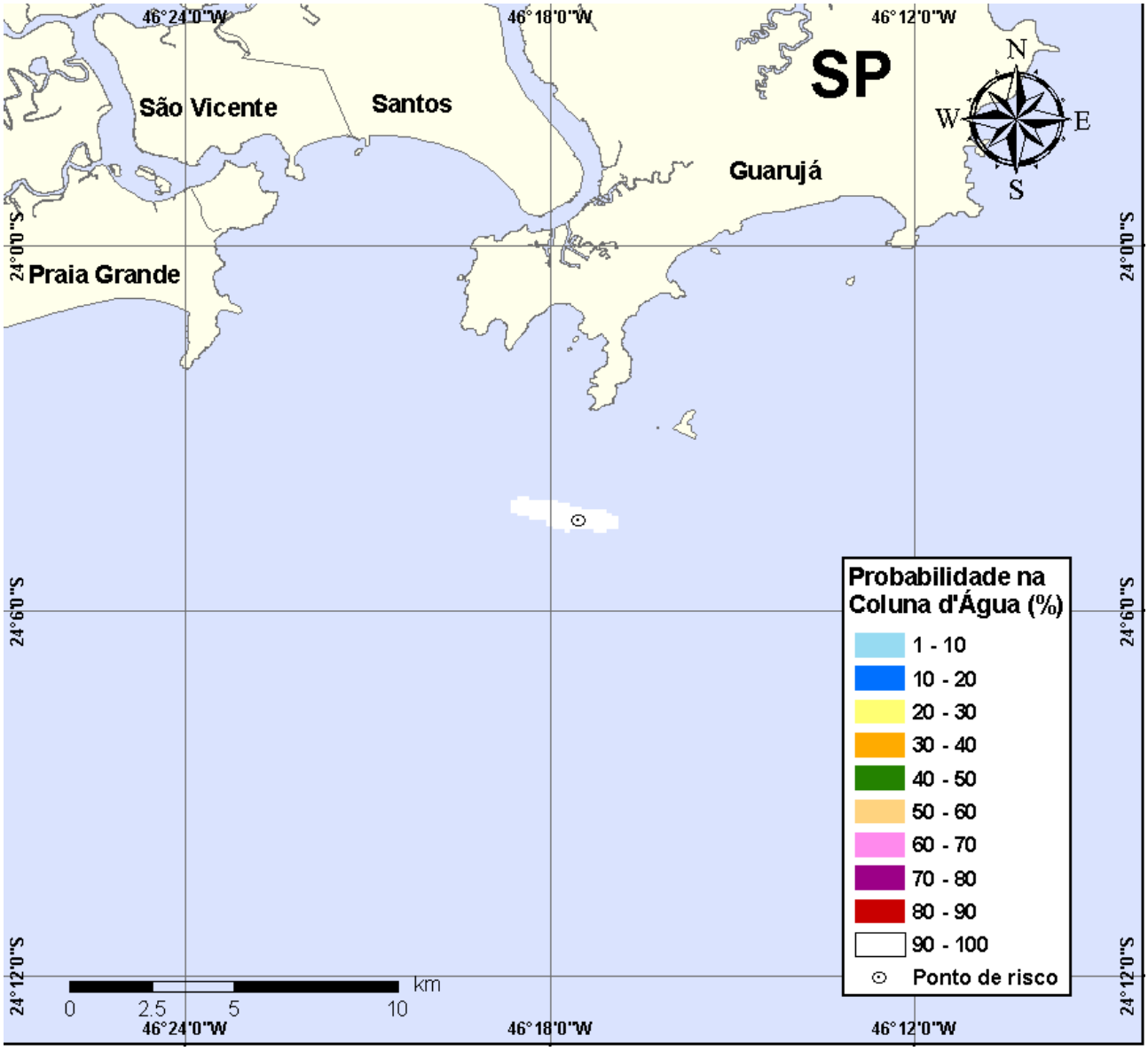


FIGURA 12.2.1-4: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_ETANOL_FUNDO_VERAO: Contornos de probabilidade do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação subaquática de 30", durante o período de verão, com derrame de 415,17 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

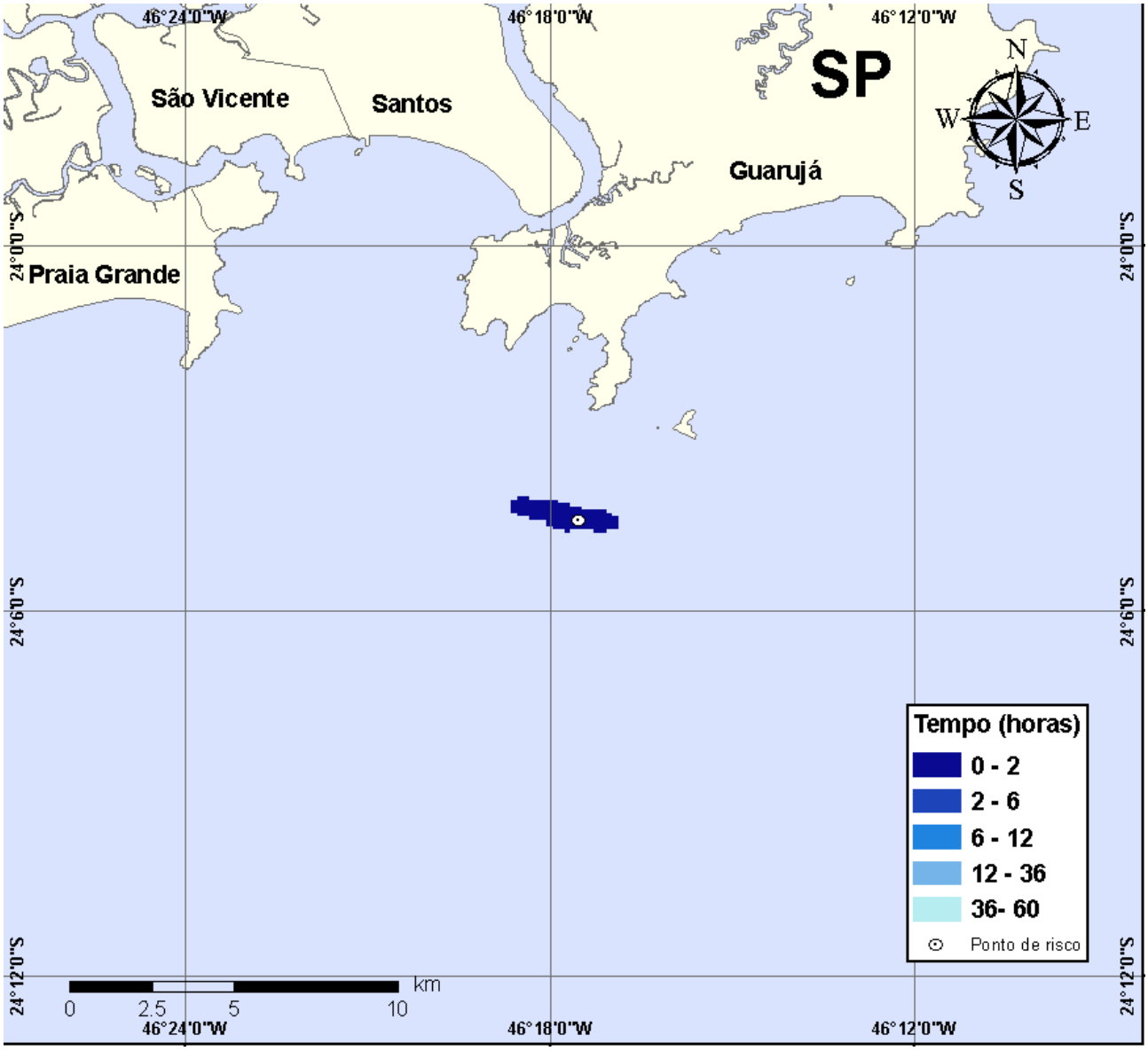


FIGURA 12.2.1-5: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_ETANOL_FUNDO_VERAO: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação subaquática de 30", durante o período de verão, com derrame de 415,17 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

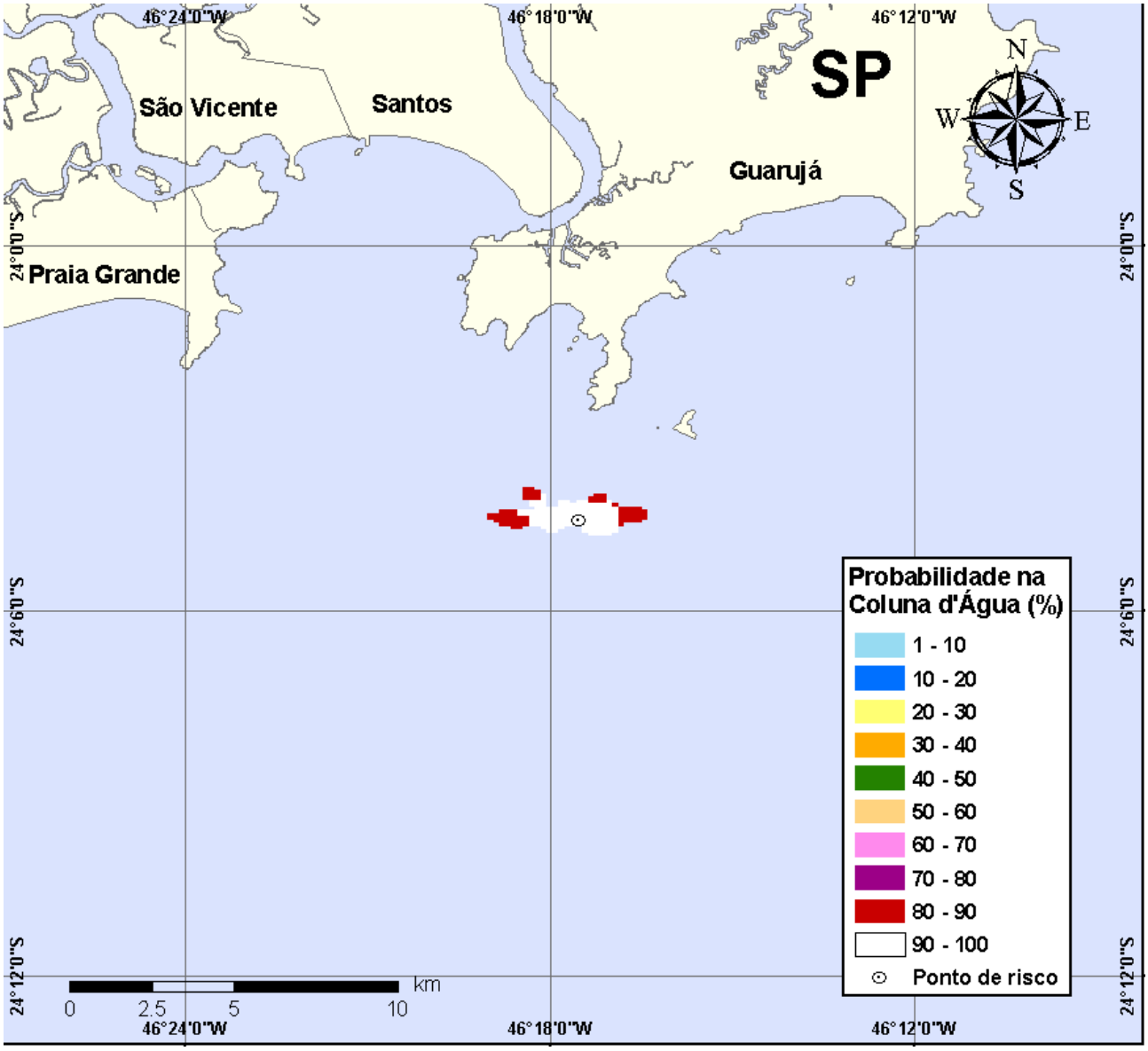


FIGURA 12.2.1-6: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA _ETANOL_SUPERFICIE_VERAO: Contornos de probabilidade do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura do magote flexível, durante o período de verão, com derrame de 502,60 m³ (ao longo de 6 minutos), após 60 horas de simulação.

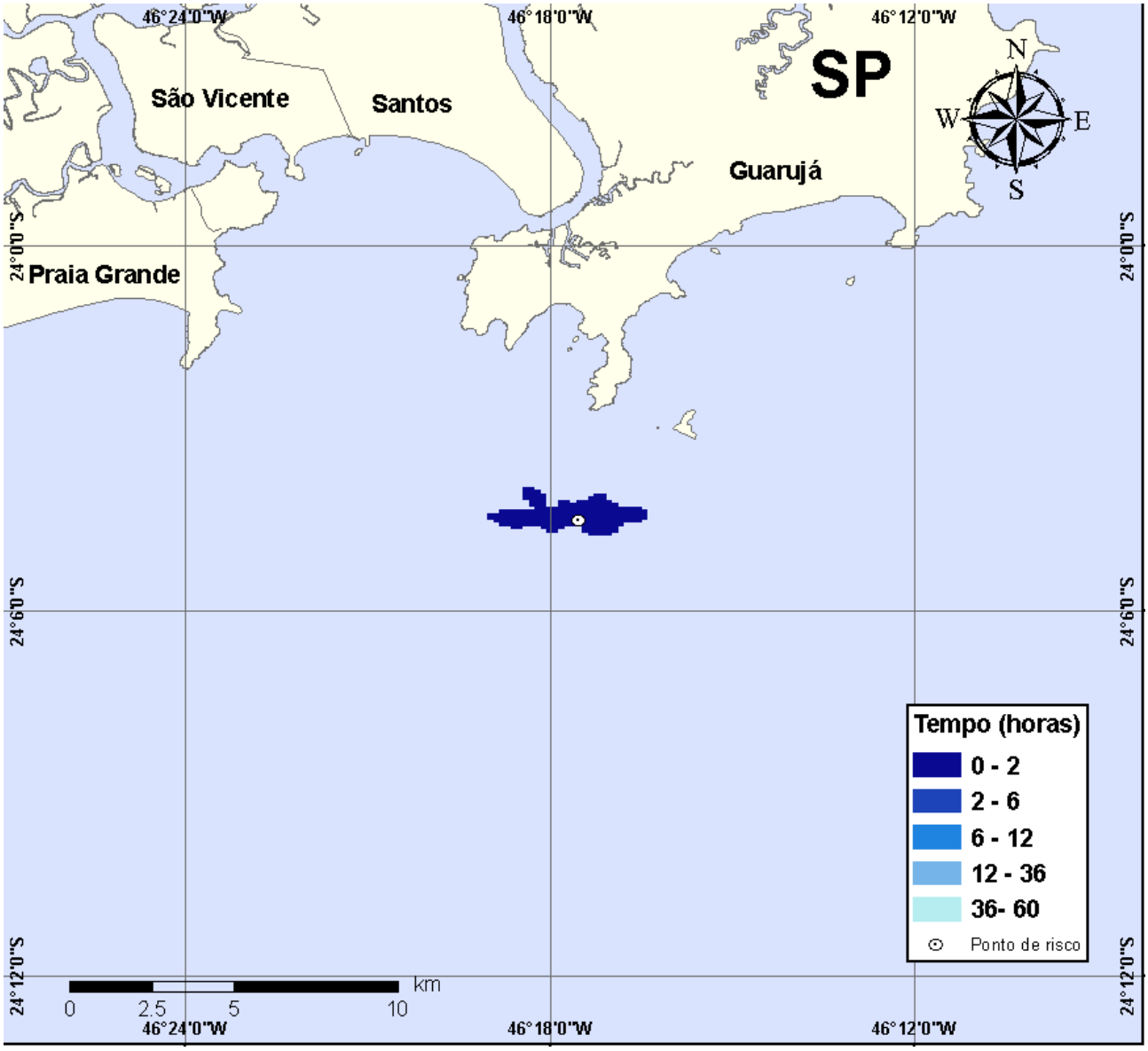


FIGURA 12.2.1-7: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA _ETANOL_SUPERFICIE_VERAO: Contornos de tempo do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura do magote flexível, durante o período de verão, com derrame de 502,60 m³ (ao longo de 6 minutos), após 60 horas de simulação.

Abaixo são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.1-8 a Figura 12.2.1-14**) dos resultados das simulações de **inverno** para os cenários com derrame de óleo bunker e etanol.

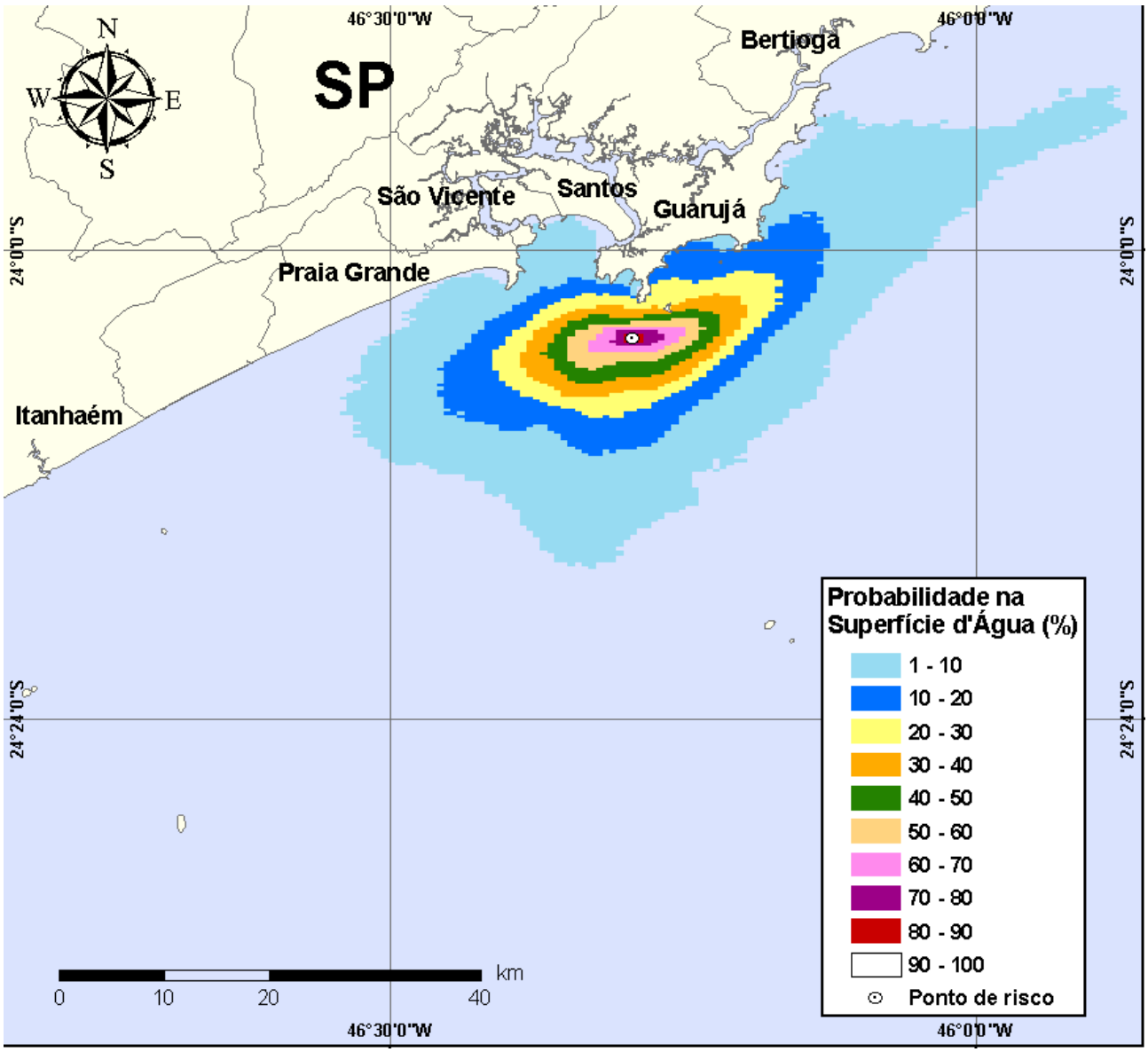


FIGURA 12.2.1-8: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_OILBUNKER_INV: Contornos de probabilidade de óleo bunker na superfície da água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do navio, durante o período de inverno, com derrame de 500 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

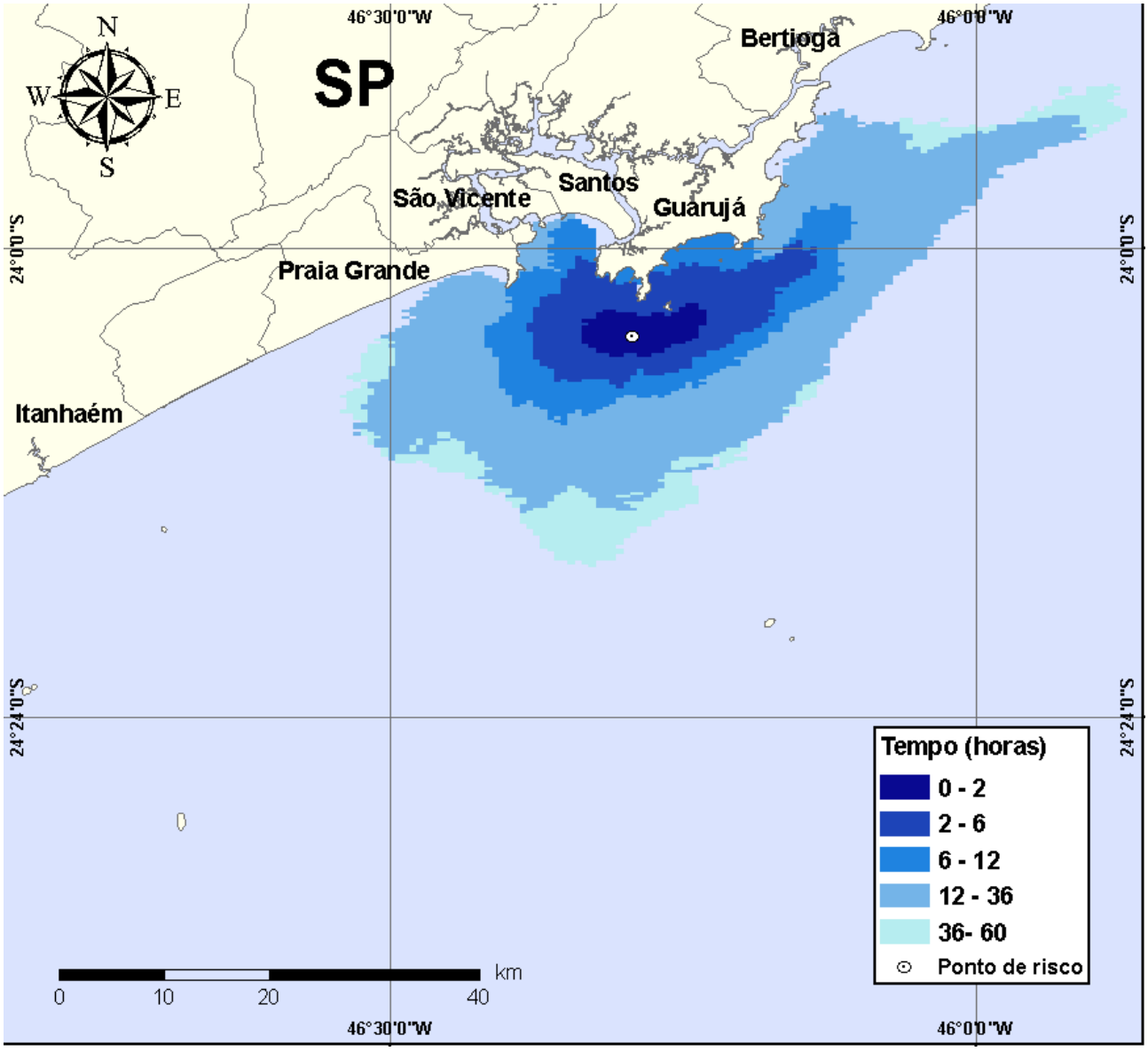


FIGURA 12.2.1-9: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_OILBUNKER_INV: Contornos de tempo do deslocamento do óleo bunker na superfície da água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do navio, durante o período de inverno, com derrame de 500 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

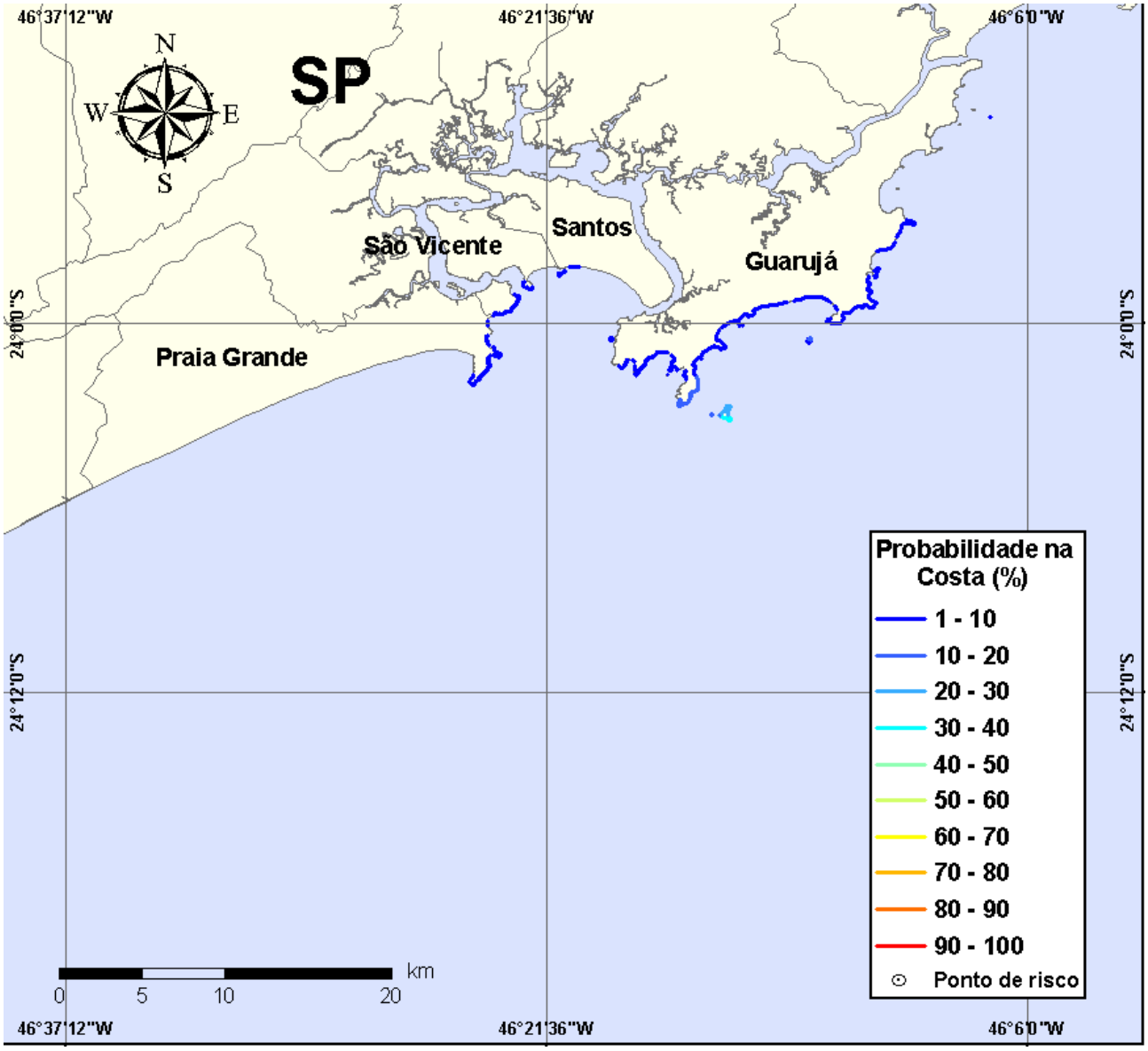


FIGURA 12.2.1-10: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_OILBUNKER_INV: Linhas de probabilidade do óleo bunker na costa, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do navio, durante o período de inverno, com derrame de 500 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

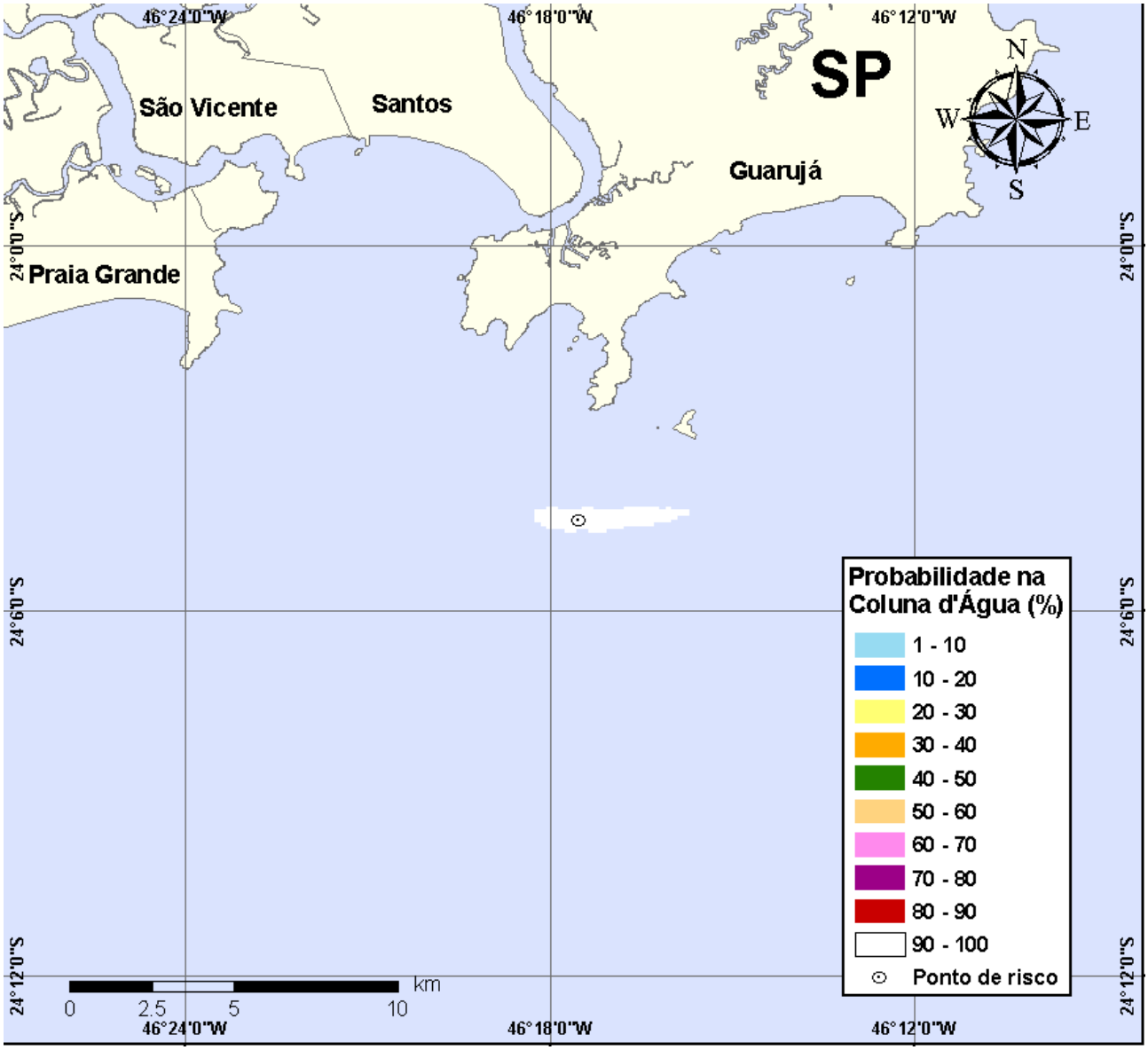


FIGURA 12.2.1-11: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA _ETANOL_FUNDO_INVERNO: Contornos de probabilidade do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação subaquática, durante o período de inverno, com derrame de 415,17 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

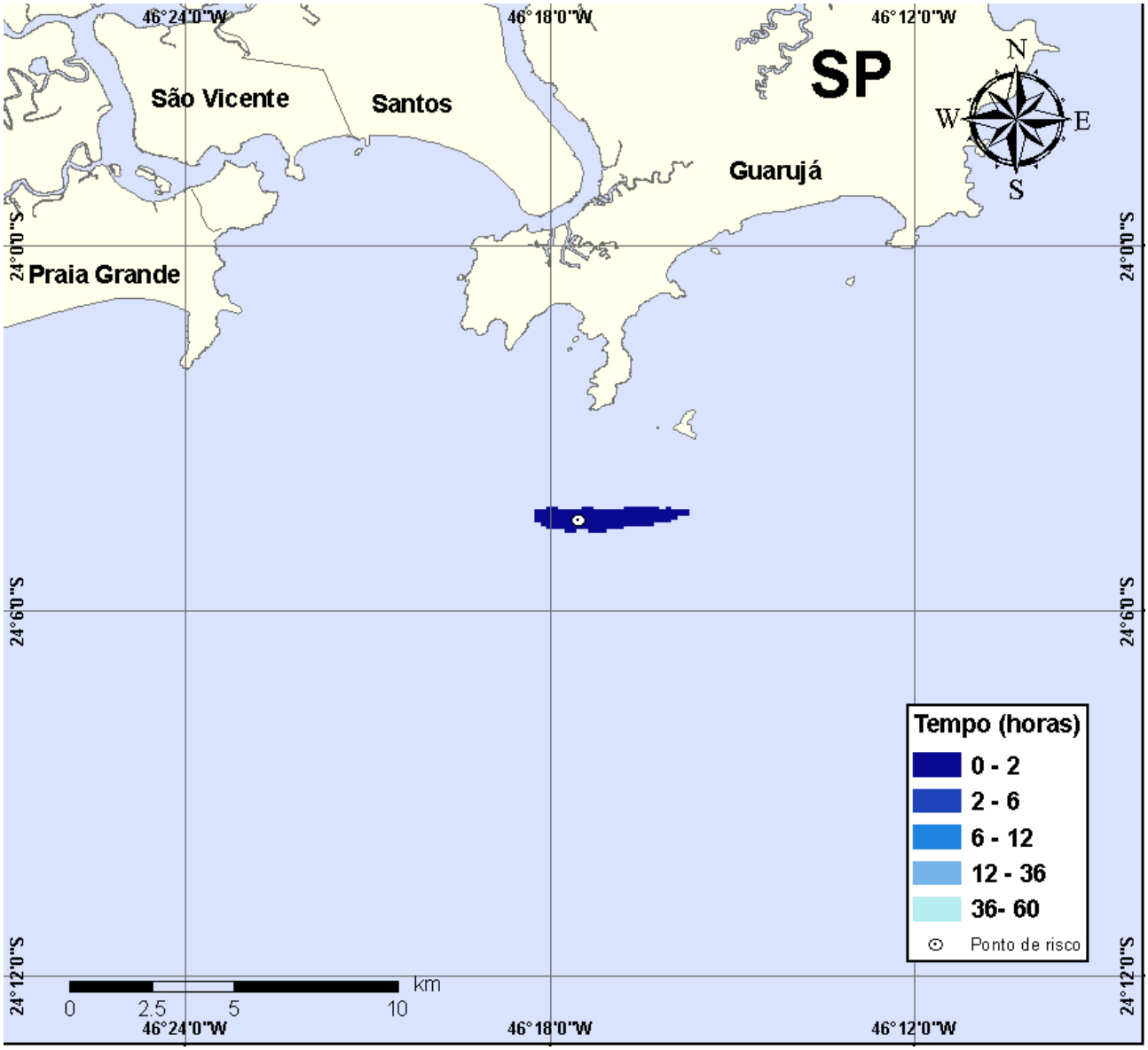


FIGURA 12.2.1-12: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_ETANOL_FUNDO_INVERNO: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação subaquática, durante o período de inverno, com derrame de 415,17 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

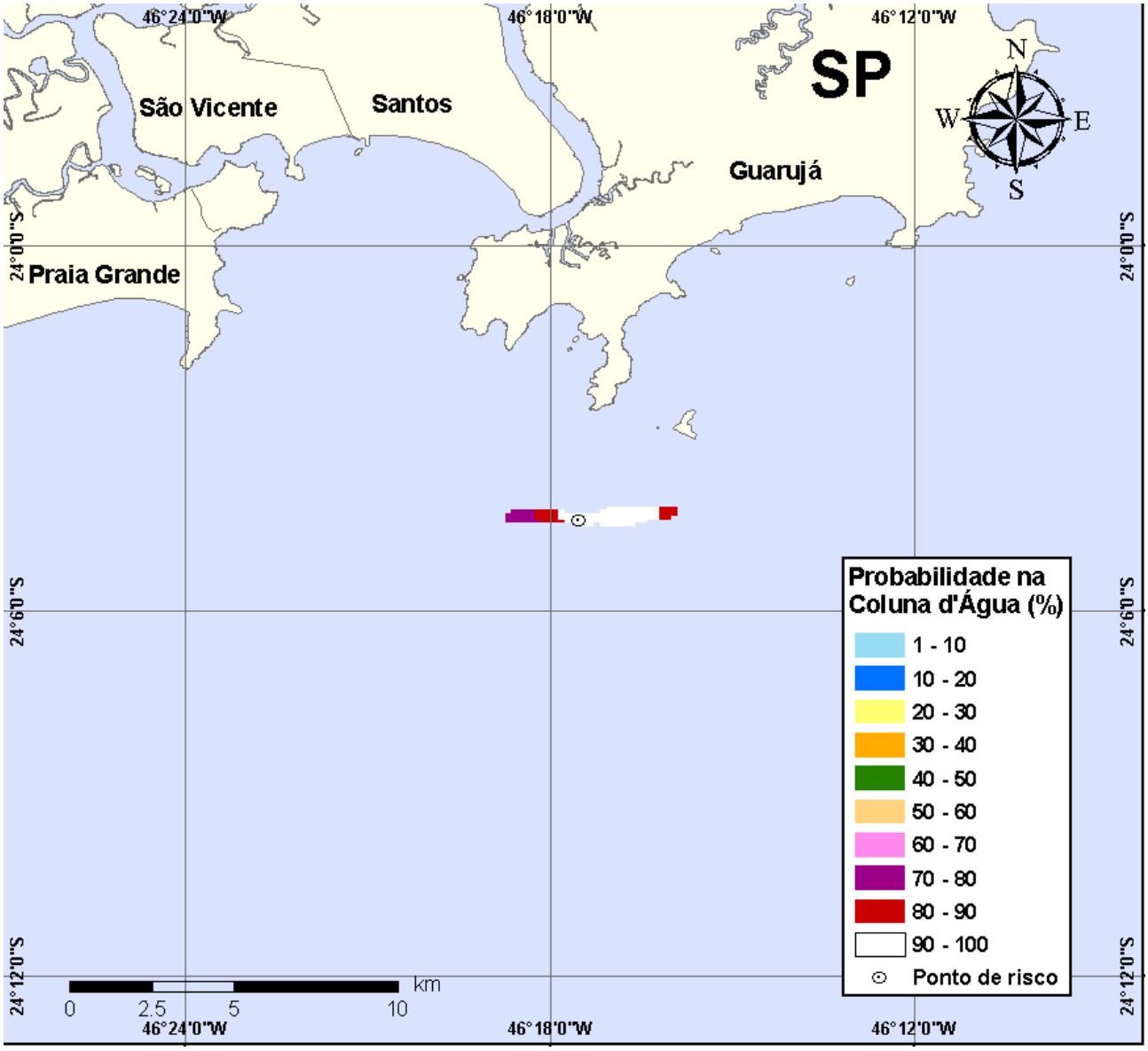


FIGURA 12.2.1-13: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_ETANOL_SUPERFICIE_INVERNO: Contornos de probabilidade do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura do magote flexível, durante o período de verão, com derrame de 502,60 m³ (ao longo de 6 minutos), após 60 horas de simulação.

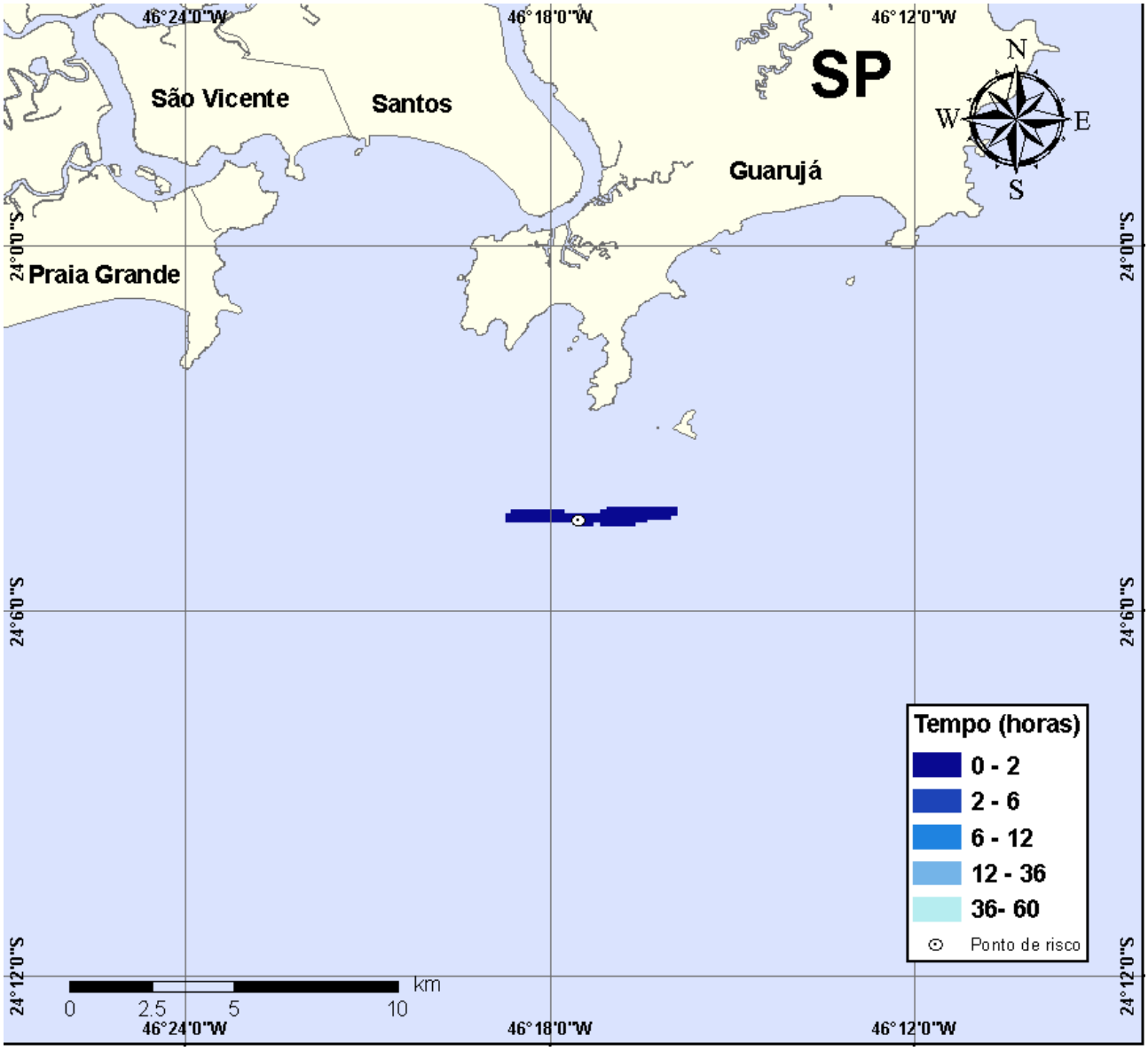


FIGURA 12.2.1-14: Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA _ETANOL_SUPERFICIE_INVERNO: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura do magote flexível, durante o período de verão, com derrame de 502,60 m³ (ao longo de 6 minutos), após 60 horas de simulação.

Considerando o cenário com vazamento de óleo bunker a seguir, é apresentada a **Figura 12.2.1-15** com os resultados determinísticos de verão que apresenta os contornos de espessura no instante do primeiro toque na linha de costa, e a área varrida pela mancha ao longo das 60 horas de simulação. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante a duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A mancha no instante de primeiro toque é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

A simulação do cenário determinístico crítico permite a definição da abrangência do efeito nocivo do contaminante no corpo hídrico identificando as áreas de atuação prioritárias em casos acidentais de emergências (**Figura 12.2.1-15).** Esta abrangência será considerada na definição de programa de emergência específico do empreendimento.

Considera-se que a atuação prioritária em casos acidentais com ações emergenciais atenua a dispersão do poluente, alterando a situação apresentada no cenário probabilístico apresentado na **Figura 12.2.1-1**. O mesmo aplica-se para os cenários de inverno (**Figura 12.2.1-16)**.

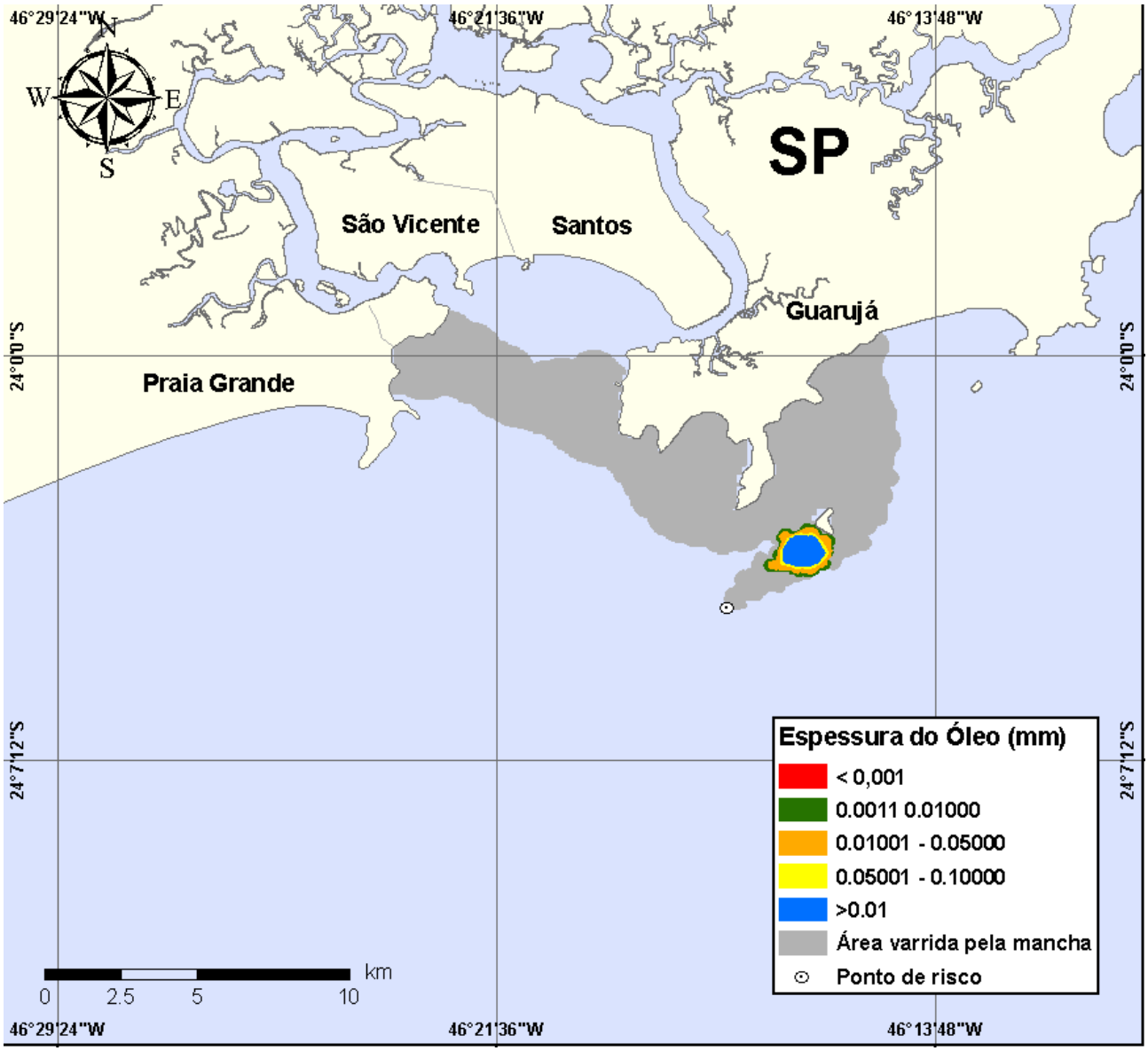


FIGURA 12.2.1-15: Cenário DET_GUARUJÁ_MONOBOIA_BUNKER_VERAO: Cenário determinístico crítico para um derrame de óleo bunker, a uma profundidade de 4 metros, ocorrido durante o verão, na monoboia.

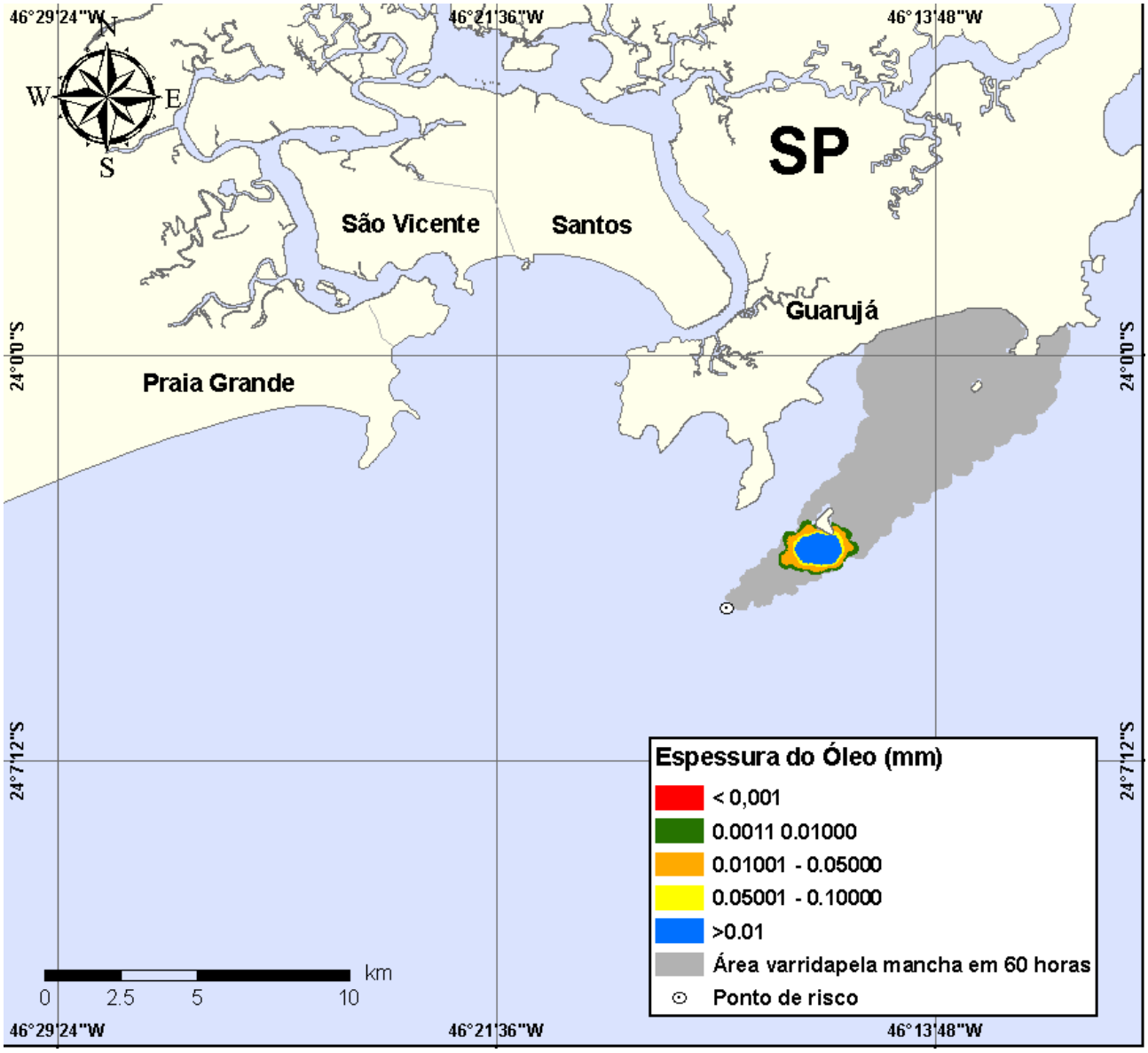


FIGURA 12.2.1-16: Cenário DET_GUARUJÁ_MONOBOIA_BUNKER_INVERNO: Cenário determinístico crítico para um derrame de óleo bunker, a uma profundidade de 4 metros, ocorrido durante o inverno, na monoboia.

No caso do cenário de vazamento com etanol, a abrangência do efeito nocivo considerando a atuação prioritária emergencial em hipóteses acidentais dar-se-ia pelo apresentado no cenário probabilístico apresentado na **Figura 12.2.1-1** e **Figura 12.2.1-6**, considerando a aplicabilidade do fator de toxicidade como limitador da dispersão. O mesmo aplica-se para o cenário de inverno (**Figura 12.2.1-11** e **Figura 12.2.1-13**).

O balanço de massa, relativo do comportamento da pluma do etanol ao longo da simulação determinística apresentada na **Figura 12.2.1-17**, demonstra que após 60 horas, cerca de 30% da massa do etanol sofre um decaimento em função da degradação na água. É possível observar também neste gráfico, que a pluma do etanol continua na coluna d'água após ele atingir a concentração de 65 mg/L (concentração de corte). Porém como sua concentração, após o corte, fica inferior ao menor valor da massa com capacidade de provocar efeitos nocivos a organismos aquáticos (segundo ficha FISPQ-ETANOL), optou-se por não apresentar estes resultados. É importante observar que a diluição da massa do etanol ocorre de forma rápida, sendo que a mancha apresentada possui uma diluição na ordem de 2.000.000 vezes. Consequentemente, caso a pluma de etanol fosse acompanhada por mais tempo, até o final da simulação, a sua massa na água seria insignificante.

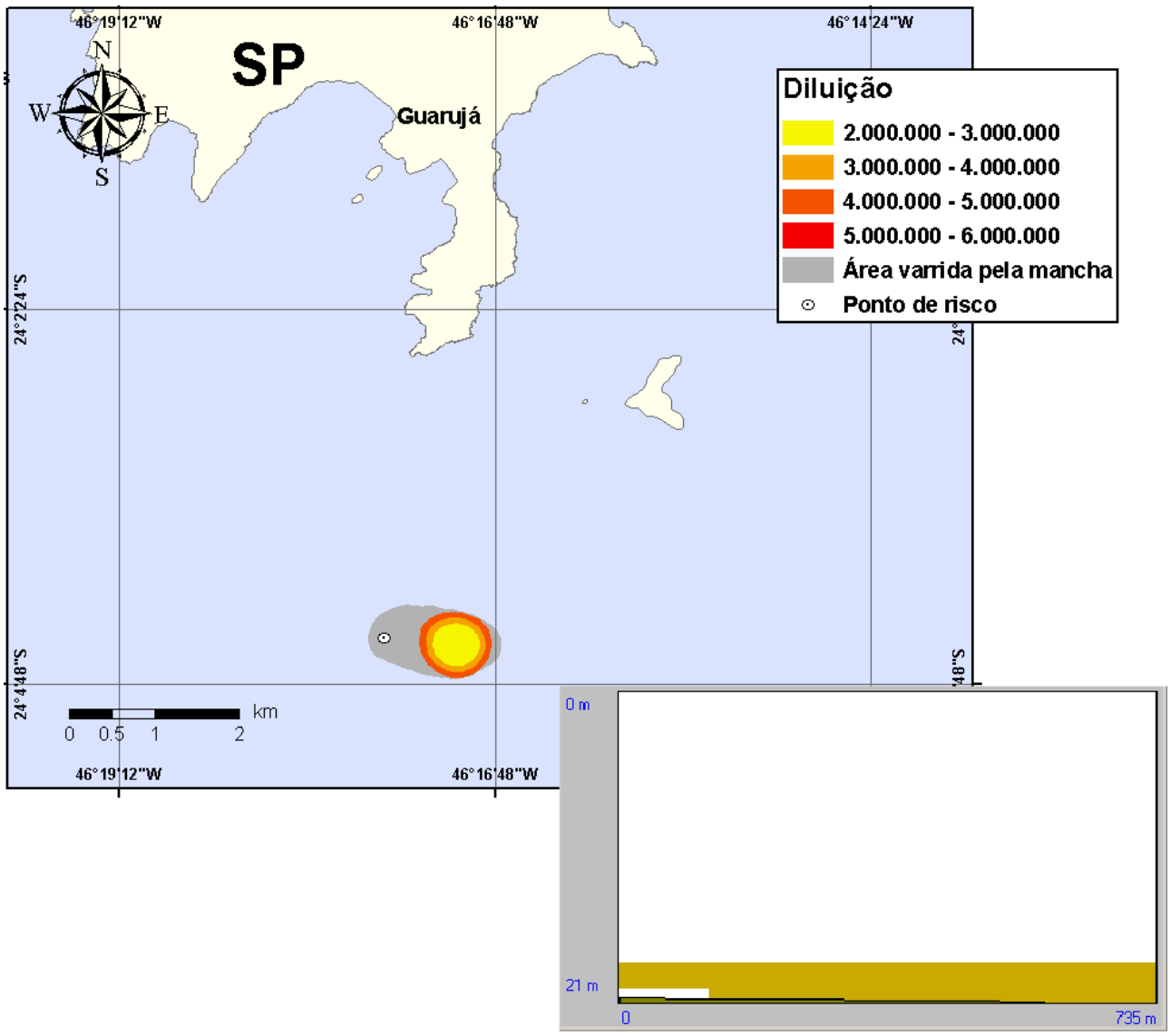


FIGURA 12.2.1-17: Cenário DET_GUARUJÁ_MONOBOIA _ETANOL_FUNDO_VERAO: Cenário determinístico crítico para um derrame de etanol, a uma profundidade de 20 metros, ocorrido durante o verão, na monoboia.

Na **Figura 12.2.1-18**, na qual é apresentado o resultado do cenário determinístico com derrame de etanol na superfície da água, observa-se que a sua pluma apresentam-se com uma área superficial menor quando comparada com o cenário de derrame de etanol no fundo, mesmo possuindo o maior valor de volume derramado. Como o derrame foi na superfície, além do processo de diluição e de degradação da pluma, ocorre também a retirada da massa do etanol da água por evaporação. O etanol possui uma alta taxa de evaporação, que atuando junto com alta miscibilidade com a água, dificulta que ele forme uma mancha na superfície da água, como no caso do derrame do óleo bunker, não miscível com a água. Nesta figura pode-se observar também, que a pluma concentra-se em uma camada da coluna d'água da superfície até, aproximadamente, 4 metros. Mesmo o etanol estando nesta camada de água, ele não é considerado pelo modelo CHEMMAP, como uma mancha superficial, pois o mesmo está dissolvido na água e não separado da mesma formando uma substância (etanol) sobre outra substância (água), como no caso do óleo e água.

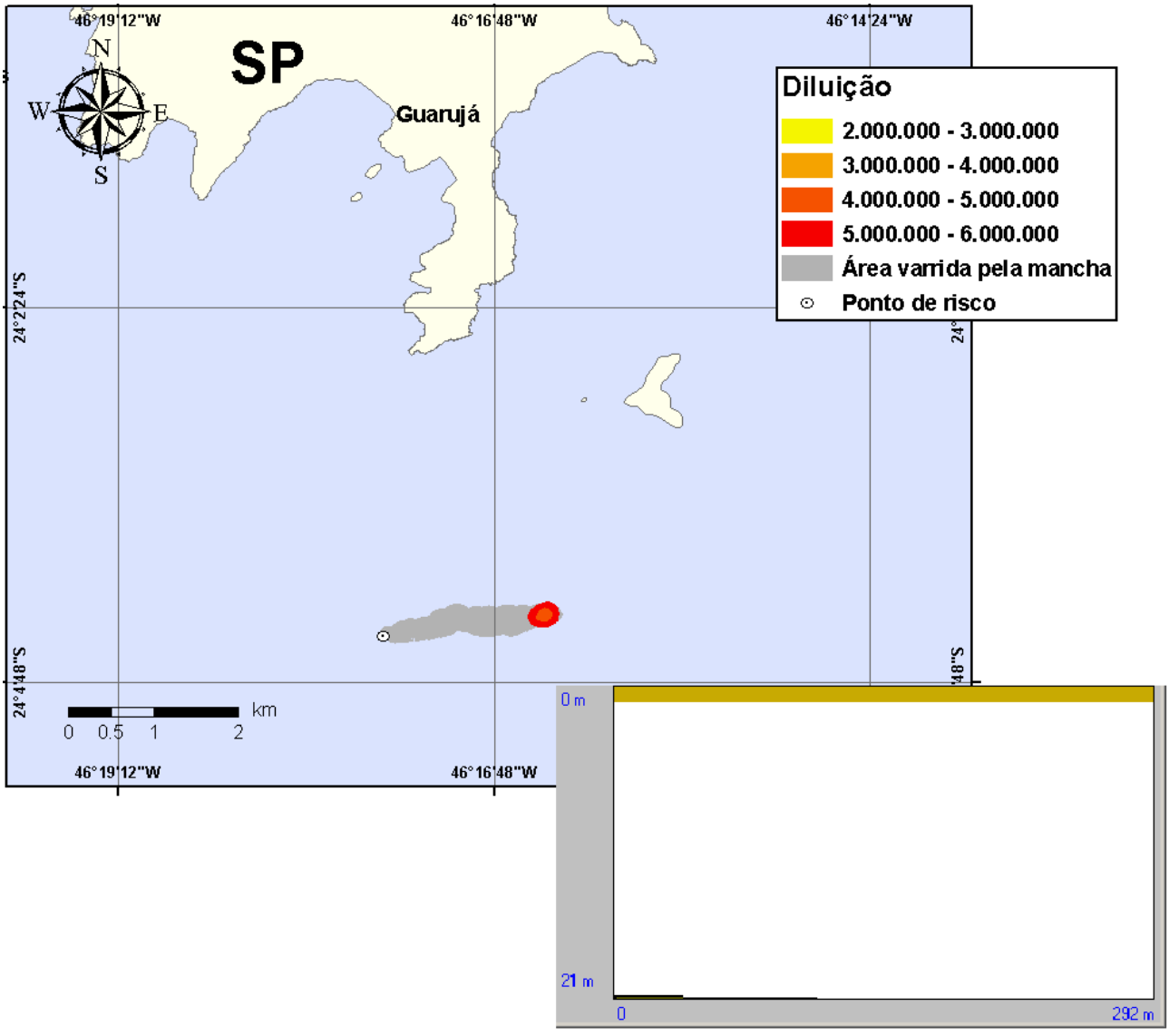


FIGURA 12.2.1-18: Cenário DET_GUARUJÁ_MONOBOIA_ETANOL_SUPERFICIE_VERAO: Cenário determinístico crítico para um derrame de etanol, na superfície, ocorrido durante o verão, na monoboia.

As modelagens de derrames de etanol e óleo bunker apresentaram derrames diferenciados em função do produto derramado. Para o caso do óleo bunker, a mancha de óleo concentra-se na superfície da água, não se misturando a mesma. No caso de um derrame com etanol, devido a sua alta miscibilidade com a água, a tendência é de que sua pluma se dilua rapidamente e se concentre na coluna d'água. Devido a este comportamento, um derrame de óleo possui probabilidade mais alta de permanecer por mais tempo na água quando comparado ao etanol, além de também atingir maiores distâncias.

O mesmo ocorreria ainda que não fosse adotado o valor de corte na massa do etanol, em função do limite mínimo de massa com poder nocivo para organismos aquáticos encontrado na ficha FISPQ deste combustível. No estudo ainda se observa que, entre os dois tipos de derrames simulados com etanol (superfície e fundo), existem diferenças nos processos de dispersão e intemperismo dos mesmos na água. Em um derrame de superfície, as concentrações do etanol tendem a diminuir mais rapidamente, quando comparadas a um derrame de fundo, pois além da diluição do etanol na água, ocorre o processo de evaporação sobre a massa que se encontra na superfície.

No geral, pode-se observar que a condição sazonal não alterou o padrão de dispersão e intemperismo dos combustíveis encontrados nos cenários determinísticos de verão. O tipo de produto derramado (óleo ou etanol) e a profundidade do derrame (superfície ou coluna d'água) são mais determinantes no processo de dispersão e intemperismo quando comparado com a condição sazonal. Consequentemente, o padrão descrito para os cenários de verão, é observado nos cenários de inverno, mudando somente a direção da trajetória do produto derramado.

12.2.2 RIO ICANHEMA

Apesar de o empreendimento não intervir diretamente nesse corpo d'água, tanto a dutovia, quanto o terminal Guarujá estão localizados a menos de cinco metros desse rio. Desse modo, foi proposta a modelagem matemática da dispersão do etanol, incluindo a modelagem hidrodinâmica.

Na modelagem de dispersão do etanol no Rio Icanhema, foi considerado um único ponto de risco, representando o ponto mais próximo da passagem da dutovia pelo corpo da água (**Tabela 12.2.2-1**).

TABELA 12.2.2-1: Coordenadas geográficas (SAD 69) do ponto de risco considerado na região do rio Icanhema.

Ponto de risco	Latitude	Longitude
Rio Icanhema	24º00'19,33"S	46º18'00,51"W

O volume derramado de etanol foi de 133,47 m³, ao longo de 5 minutos. Este cenário representa a hipótese acidental de uma ruptura da tubulação do duto.

As simulações probabilísticas foram realizadas através da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico, divididas em dois períodos correspondendo ao verão (janeiro a março) e inverno (junho a agosto). A **Tabela 12.2.2-2** apresenta os cenários simulados para esta região.

TABELA 12.2.2-2: Resumo dos cenários simulados

Cenário	Produto	Volume (m³)	Altura do vazamento em relação ao nível d'água	Estação do Ano	Duração do Derrame	Tempo de Simulação (horas)
RIO ICANHEMA_ETANOL_CHEIA	Etanol	133,47	0,5 m	Cheia	5 minutos	60
RIO ICANHEMA _ETANOL_SECA	Etanol	133,47	0,5 m	Seca	5 minutos	60

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão e de inverno. Resultados como a probabilidade do toque do etanol na costa, não são possíveis de apresentar, pois devido a sua alta miscibilidade com a água a sua pluma concentra-se na coluna d'água e não na superfície, onde evapora rapidamente. Devido a este comportamento, ao contrário de uma mancha de óleo que se concentra na superfície da água, o etanol encontra-se diluído na coluna d'água, não aderindo à costa.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

A **Tabela 12.2.2-3** apresenta um resumo dos resultados obtidos para os cenários probabilísticos de verão (janeiro a março) e de inverno (julho a agosto). Lembrando que as informações referentes aos cenários com derrame de etanol correspondem a sua presença na coluna d'água.

TABELA 12.2.2-3: Resultados das simulações probabilísticas (área com probabilidade de ocorrência de etanol na água).

Cenário	Área Total na Água (km²)
ICANHEMA_ETANOL_CHEIA	0,55
ICANHEMA_ETANOL_SECA	0,59

A seguir, são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.2-1** a **Figura 12.2.2-4**) dos resultados das simulações dos períodos de verão para os cenários com derrame de etanol.

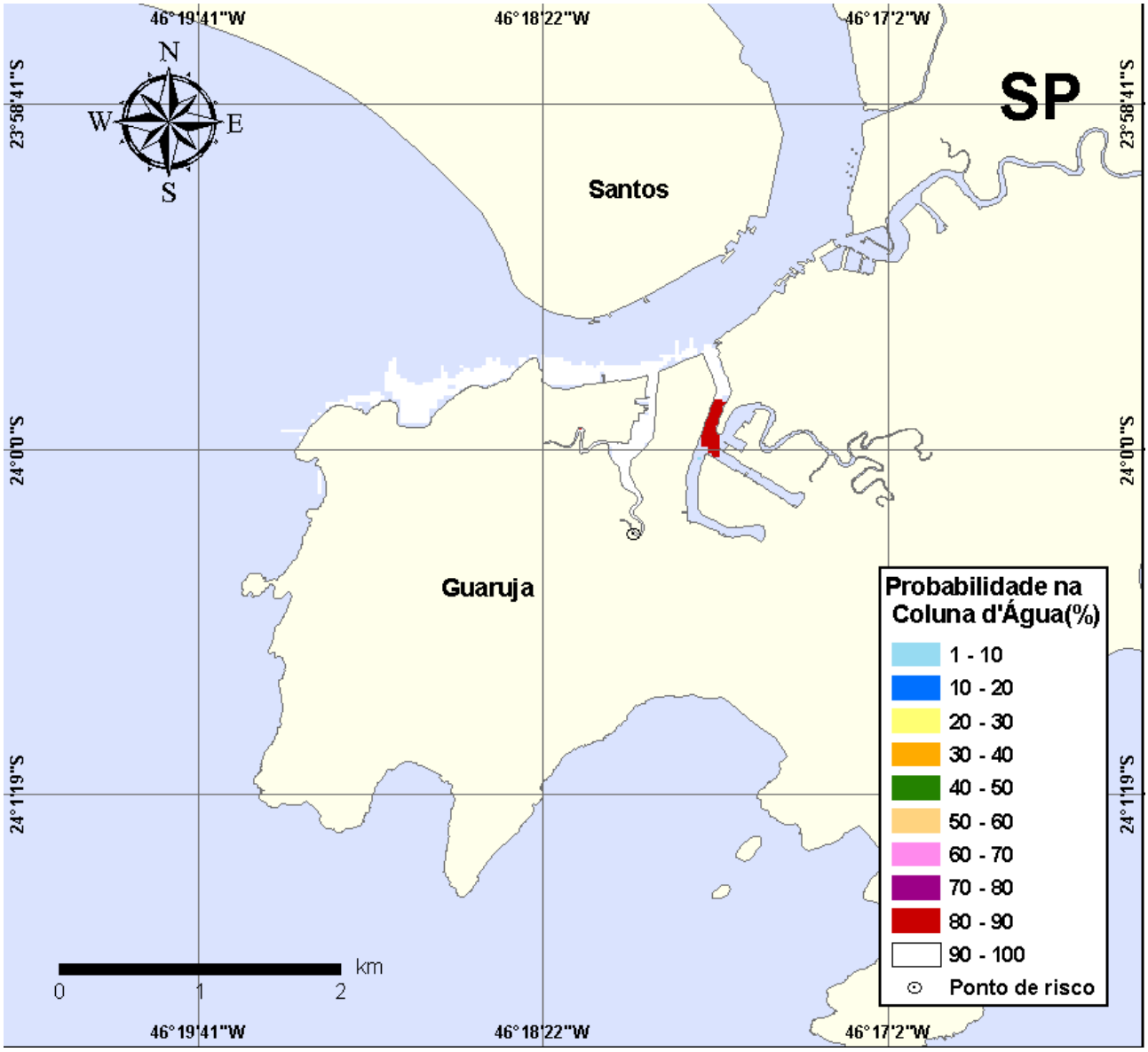


FIGURA 12.2.2-1: Cenário ICANHEMA_ETANOL_VERAO: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Rio Icanhema, durante o período de verão, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

FIGURA 12.2.2-2: Cenário ICANHEMA_ETANOL_VERAO: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Rio Icanhema, durante o período de verão, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

Abaixo são apresentadas as figuras dos resultados das simulações de inverno para os cenários com derrame de etanol.

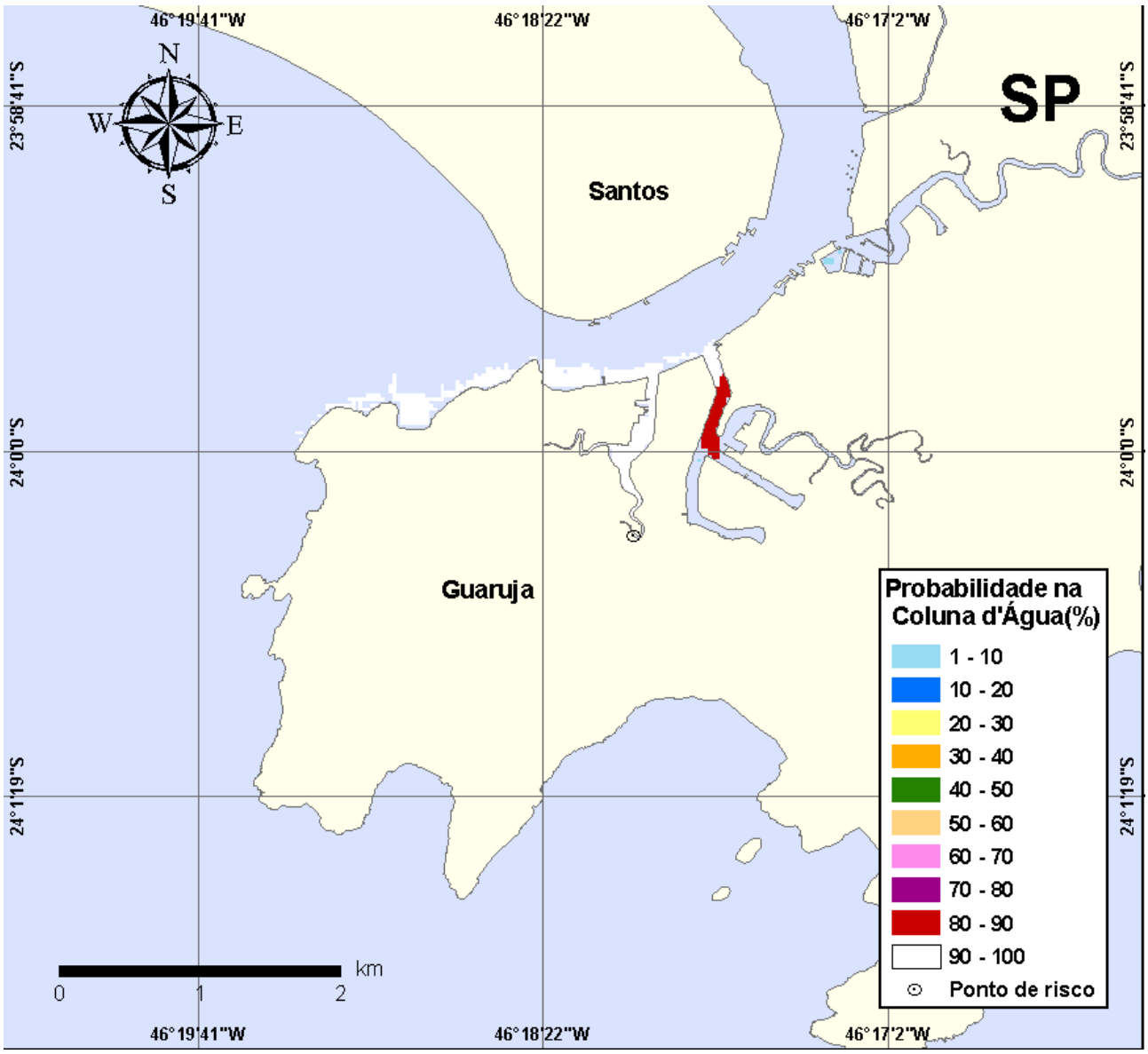


FIGURA 12.2.2-3: Cenário ICANHEMA_ETANOL_INVERNO. Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Rio Icanhema, durante o período de inverno, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

FIGURA 12.2.2-4: Cenário ICANHEMA_ETANOL_INVERNO Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no rio Icanhema, durante o período de inverno, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

As simulações demonstram que a pluma do etanol derramado extravasa o domínio do rio Icanhema, chegando até a boca da desembocadura do estuário de Santos. Pode-se observa também, que ao atingir o canal de Santos, o etanol sofre uma rápida diluição em função do grande volume de água do canal e da força de suas correntes.

Os cenários determinísticos para este ponto de risco estão apresentados no relatório completo de modelagem de transporte e dispersão de combustível em corpos d'água apresentado no **Anexo 17.XI**.

12.2.3 RIO CUBATÃO

Na modelagem do derrame de etanol no rio Cubatão, foi utilizado o modelo de dispersão de poluentes CHEMMAP, desenvolvido pela empresa ASA. Esta é uma ferramenta utilizada para o acompanhamento e previsão do deslocamento e transformações químicas do produto etanol amplamente conhecida. As descrições mais detalhadas do modelo encontram-se no **Anexo 17.XI**.

Na modelagem de dispersão do etanol no Rio Cubatão foi considerado um único ponto de risco, representando o ponto onde o duto atravessa o corpo d'água (**Tabela 12.2.3-1**).

TABELA 12.2.3-1: Coordenadas geográficas (SAD 69) do ponto de risco considerado na região do Rio Cubatão.

Ponto de risco	Latitude	Longitude
Cubatão	23º52'51,87"S	46º26'52,68"W

Fonte: Uniduto.

O volume derramado de etanol foi de 133,47 m³, ao longo de 5 minutos. Este cenário representa a hipótese acidental de uma ruptura da tubulação do duto.

As simulações probabilísticas foram realizadas através da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico, divididas em dois períodos correspondendo a cheia (janeiro a março) e seca (junho a agosto). A **Tabela 12.2.3-2** apresenta os cenários simulados para esta região.

TABELA 12.2.3-2: Resumo dos cenários simulados

Cenário	Produto	Volume (m³)	Altura do vazamento em relação ao nível d'água	Estação do Ano	Duração do Derrame	Tempo de Simulação (horas)
CUBATAO_ETANOL_CHEIA	Etanol	133,47	3 m	Cheia	5 minutos	60
CUBATAO_ETANOL_SECA	Etanol	133,47	3 m	Seca	5 minutos	60

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão (cheia) e de inverno (seca). Resultados como a probabilidade do toque do etanol na costa, não são possíveis de apresentar, pois devido a sua alta miscibilidade com a água a sua pluma concentra-se na coluna d'água e não na superfície, onde evapora rapidamente. Devido a este comportamento, ao contrário de uma mancha de óleo que se concentra na superfície da água, o etanol encontra-se diluído na coluna d'água, não aderindo à costa.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

A **Tabela 12.2.3-3** apresenta um resumo dos resultados obtidos para os cenários probabilísticos de cheia (janeiro a março) e de seca (julho a agosto). Lembrando que as informações referentes aos cenários com derrame de etanol correspondem a sua presença na coluna d'água.

TABELA 12.2.3-3: Resultados das simulações probabilísticas (área com probabilidade de ocorrência de etanol na água).

Cenário	Área Total na Água (km²)
CUBATAO_ETANOL_ CHEIA	1,06
CUBATAO_ETANOL_SECA	0,55

A seguir, são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.3-1 e Figura 12.2.3-2**) dos resultados das simulações dos períodos de cheia para os cenários com derrame de etanol.

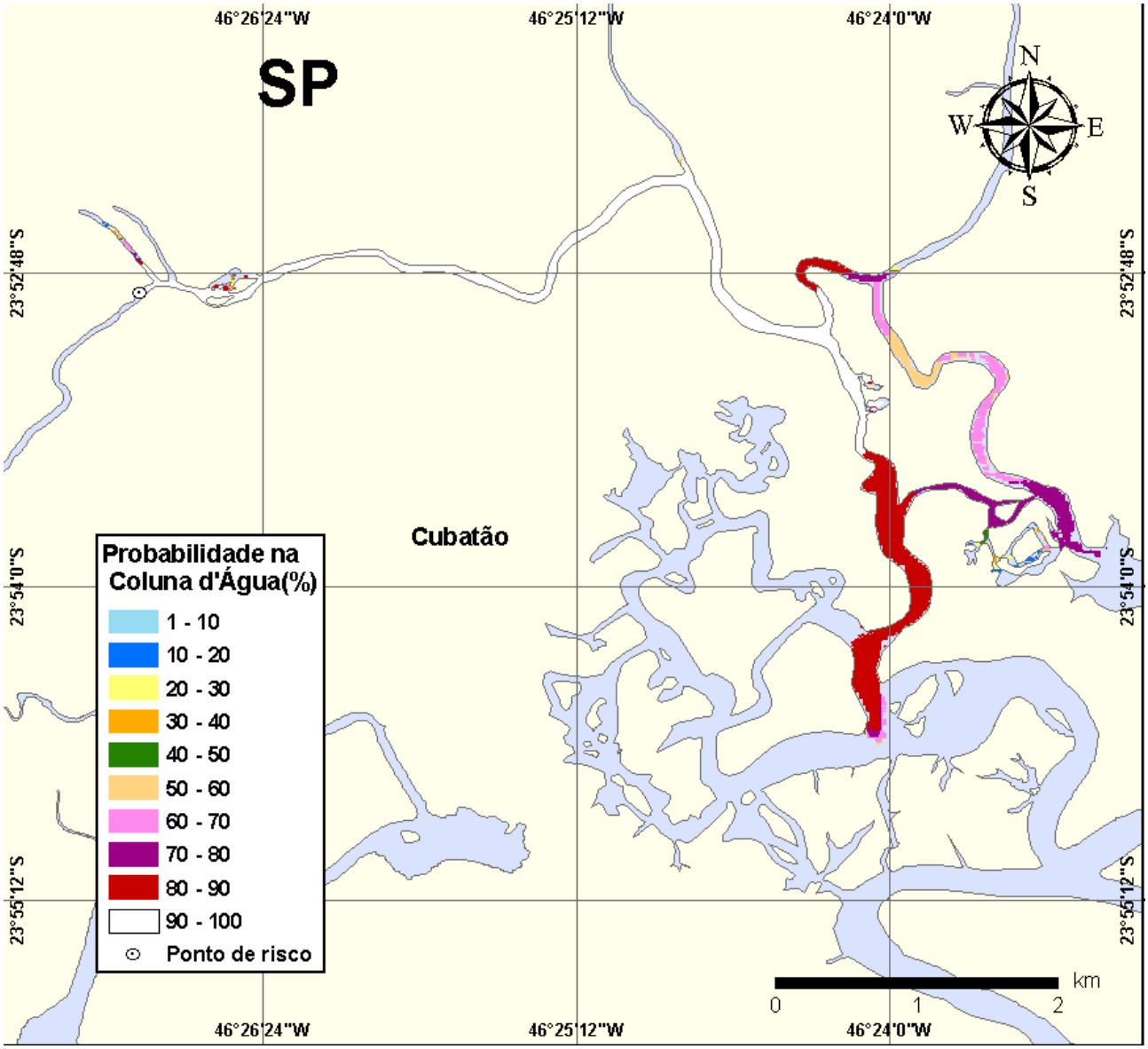


FIGURA 12.2.3-1: Cenário CUBATAO_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Rio Cubatão, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

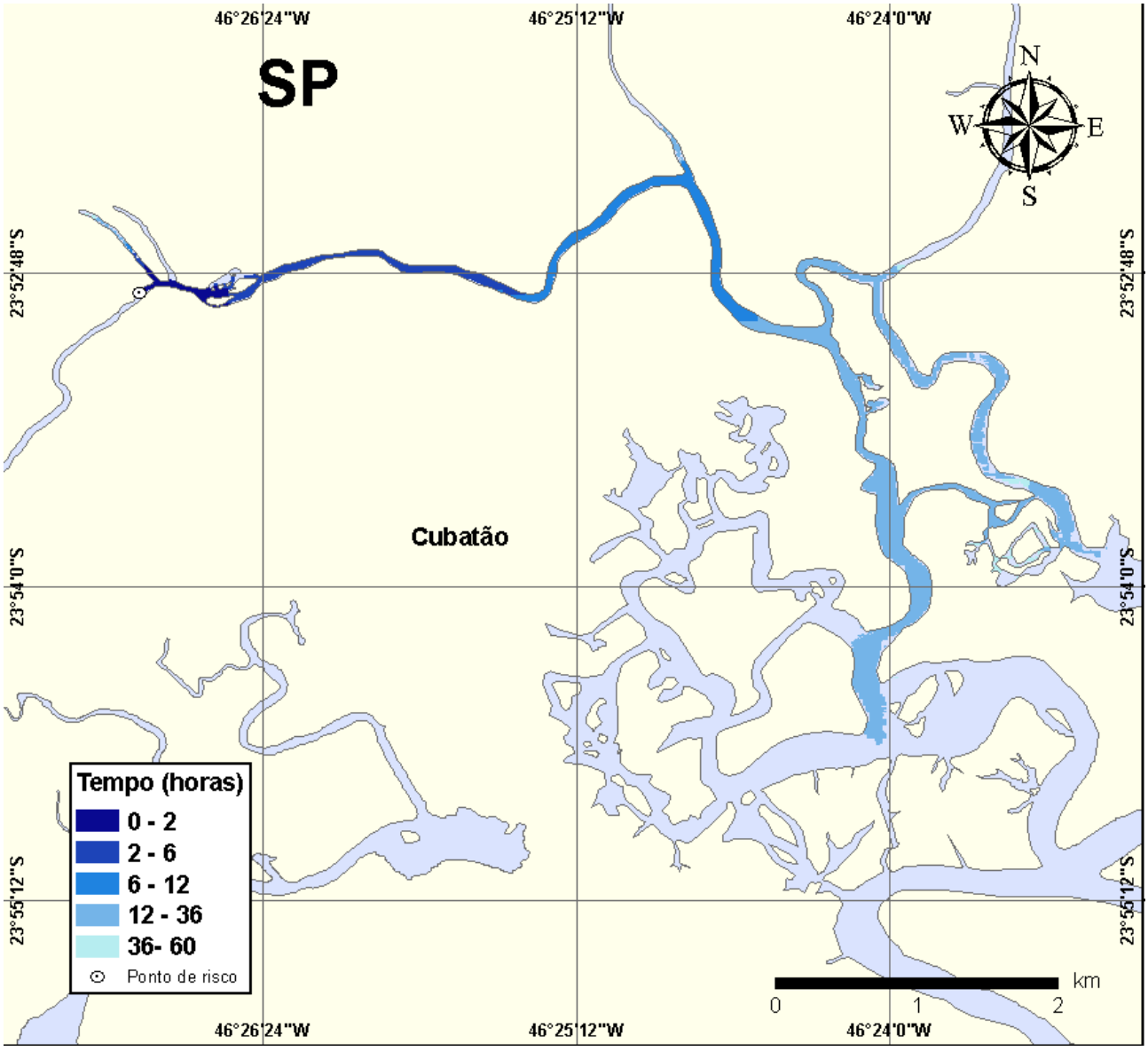


FIGURA 12.2.3-2: Cenário CUBATAO_ETANOL_CHEIA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Rio Cubatão, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

Abaixo são apresentadas as **Figuras 12.2.3-3** e **12.2.3-4** dos resultados das simulações de seca para os cenários com derrame de etanol.

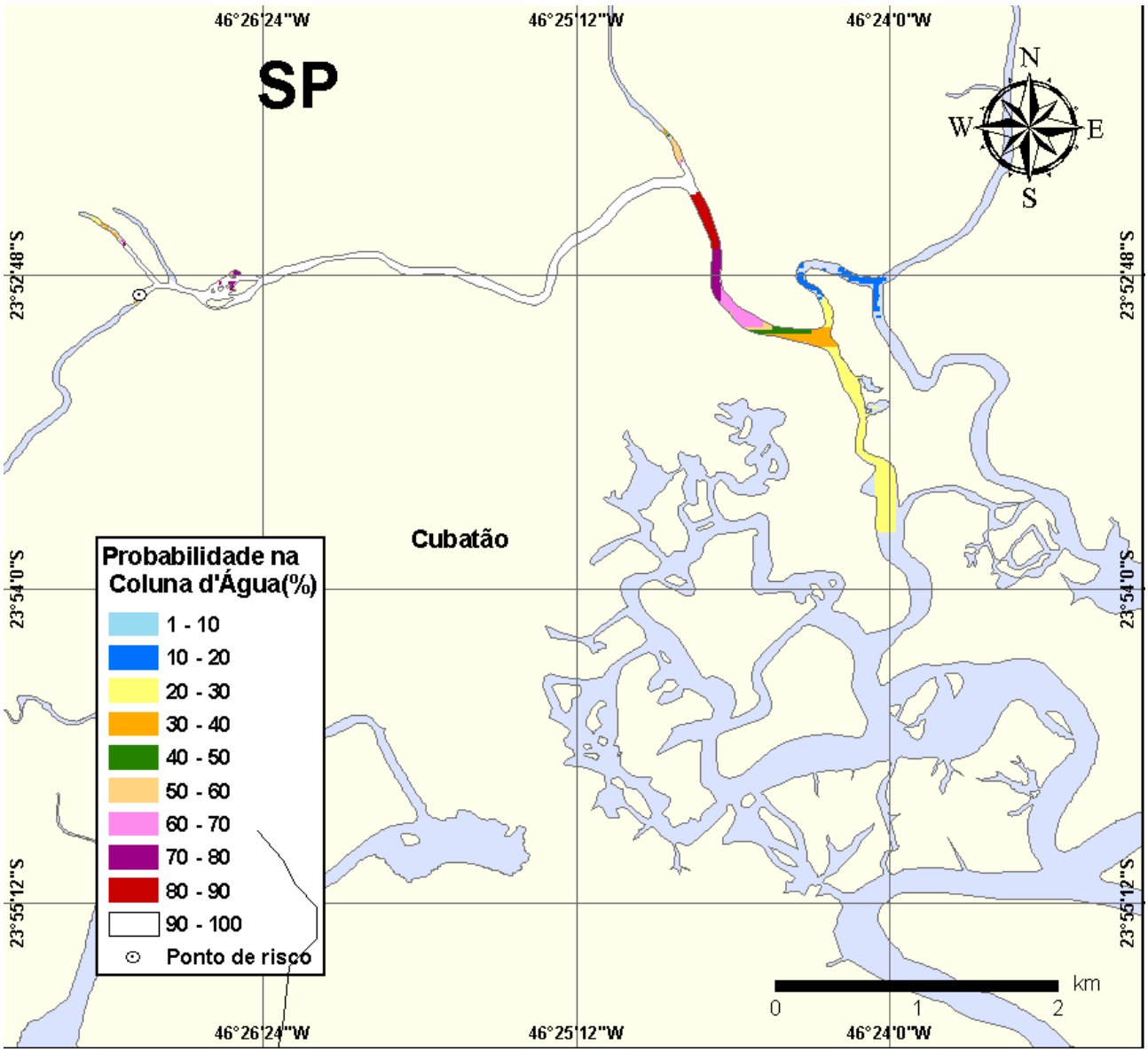


FIGURA 12.2.3-3: Cenário CUBATAO_ETANOL_SECA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Rio Cubatão, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

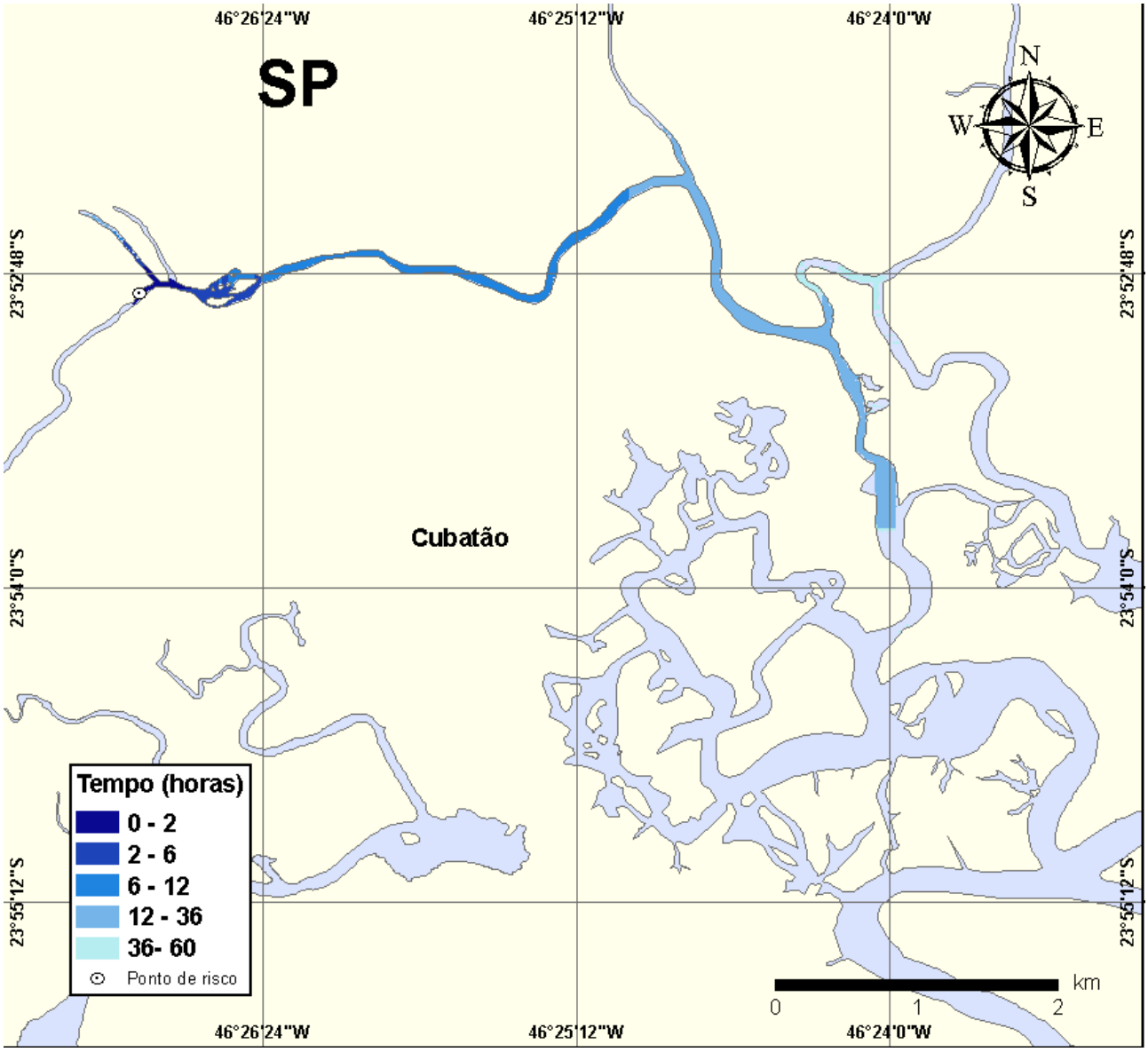


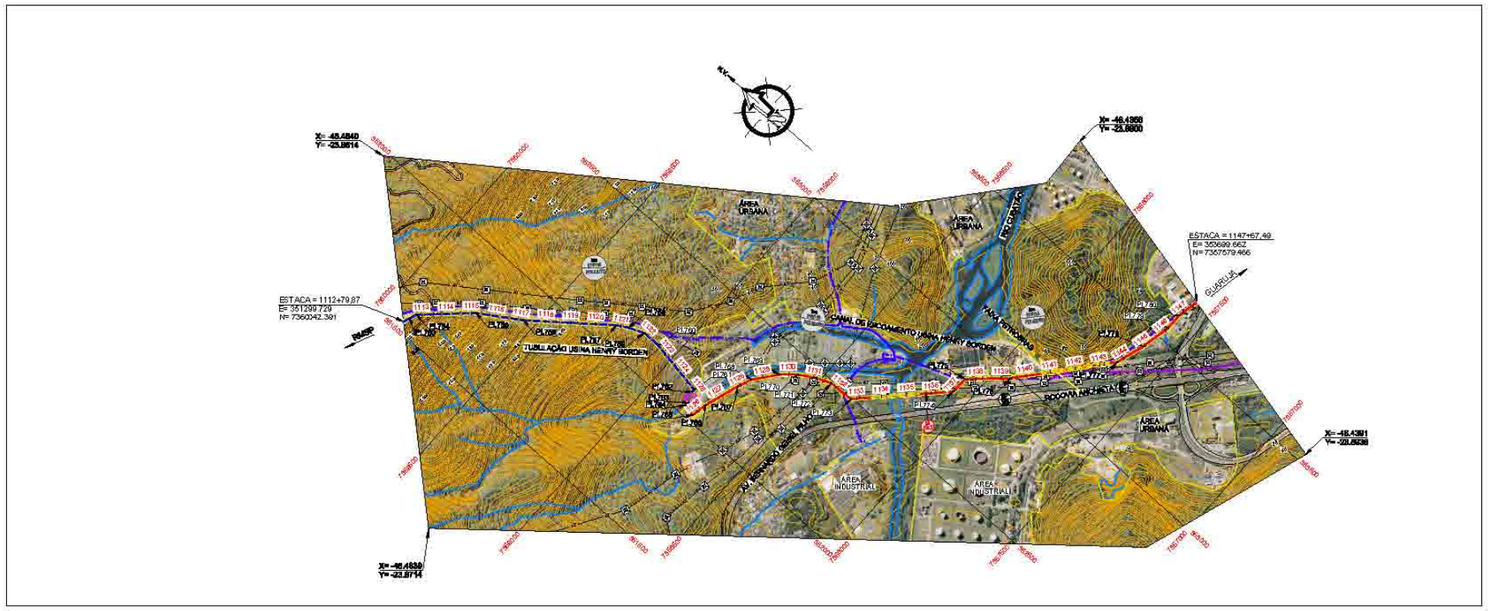
FIGURA 12.2.3-4: Cenário CUBATAO_ETANOL_SECA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Rio Cubatão, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

As simulações demonstraram que a pluma do etanol extravasa o domínio do Rio Cubatão, alcançando uma distância de aproximadamente 8 km do ponto de risco. Observou-se também que a pluma do etanol encontra-se dissolvida na coluna d'água, devido a alta miscibilidade do etanol e da água.

A abrangência apresentada na modelagem de dispersão configura este ponto de risco pela necessidade da implementação de medidas adicionais de controle e proteção, além de ações prioritárias em caso de acidente devido à proximidade do cruzamento da dutovia com a captação de água para abastecimento público (aproximadamente 100 metros), e esta estando à montante desta captação configura cenário de risco significante no contexto do empreendimento.

Foi projetado para esta transposição o método não destrutivo (furo direcional), além da locação de válvulas de bloqueio que resultam em ações de proteção e controle para esta transposição.

A **Figura 12.2.3-5** apresenta a localização da travessia do Rio Cubatão, identificando o método de transposição (não destrutivo) e o posicionamento da válvula de bloqueio locada considerando a utilização do corpo d'água para abastecimento público no intuito de interromper o fluxo do produto (etanol) em caso de emergências de modo a minimizar os volumes vazados em caso de incidentes.



ESCALA 1:10000

0 500 1000 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL : MARÉGRAFO DE IMBITUBA - SC
DATUM HORIZONTAL : SAD 69
FUSO 23 (MC - 45°)

TABELA DE PONTOS DE INFLEXÃO

PI ORIGEM	PI DESTINO	COORDENADAS PI(DESTINO)	AZIMUTE/ DISTÂNCIA
PI.151	PI.152	E=351.329,93 N=7.360.387,66	AZ.224°10'39" 19,23m
PI.152	PI.153	E=351.309,83 N=7.360.359,52	AZ.117°49'59" 49,39m
PI.153	PI.154	E=351.352,94 N=7.360.382,15	AZ.77°39'39" 91,72m
PI.154	PI.155	E=351.730,77 N=7.360.703,15	AZ.109°49'39" 237,59m
PI.155	PI.156	E=351.688,13 N=7.360.347,36	AZ.14°10'59" 102,96m
PI.156	PI.157	E=352.112,23 N=7.360.751,78	AZ.15°39'59" 97,39m
PI.157	PI.158	E=352.149,84 N=7.360.870,89	AZ.11°24'19" 19,13m
PI.158	PI.159	E=352.139,53 N=7.360.889,00	AZ.169°39'41" 228,79m
PI.159	PI.160	E=352.091,92 N=7.360.764,94	AZ.21°27'21" 10,91m
PI.160	PI.161	E=352.099,03 N=7.360.889,37	AZ.24°41'39" 43,40m
PI.161	PI.162	E=352.117,54 N=7.360.928,50	AZ.24°41'39" 15,53m
PI.162	PI.163	E=352.123,03 N=7.360.942,38	AZ.154°39'19" 48,02m
PI.163	PI.164	E=352.138,55 N=7.360.898,30	AZ.16°24'25" 99,13m
PI.164	PI.165	E=352.111,32 N=7.360.777,32	AZ.169°51'52" 14,83m
PI.165	PI.166	E=352.231,18 N=7.360.762,39	AZ.71°39'47" 80,29m
PI.166	PI.167	E=352.287,78 N=7.360.788,29	AZ.13°25'39" 11,68m
PI.167	PI.168	E=352.330,24 N=7.360.800,02	AZ.193°31'41" 89,51m
PI.168	PI.169	E=352.428,31 N=7.360.712,73	AZ.19°19'39" 74,39m
PI.169	PI.170	E=352.452,74 N=7.360.783,30	AZ.19°39'11" 69,24m
PI.170	PI.171	E=352.474,39 N=7.360.848,53	AZ.178°44'59" 101,96m
PI.171	PI.172	E=352.497,93 N=7.360.872,37	AZ.194°12'59" 439,29m
PI.172	PI.173	E=352.318,53 N=7.360.810,15	AZ.283°34'39" 69,69m
PI.173	PI.174	E=352.391,33 N=7.360.884,89	AZ.19°19'39" 134,17m
PI.174	PI.175	E=352.376,53 N=7.360.868,66	AZ.153°44'59" 434,23m
PI.175	PI.176	E=352.191,33 N=7.360.822,38	AZ.19°19'39" 121,50m
PI.176	PI.177	E=352.179,53 N=7.360.867,85	AZ.19°14'59" 122,08m
PI.177	PI.178	E=352.141,58 N=7.360.867,78	AZ.283°49'11" 69,23m
PI.178	PI.179	E=352.077,58 N=7.360.882,78	AZ.19°19'39" 66,23m
PI.179	PI.180	E=352.055,58 N=7.360.882,78	AZ.19°19'39" 66,23m
PI.180	PI.181	E=352.033,58 N=7.360.882,78	AZ.19°19'39" 66,23m

12.2.4 REPRESA RIO DAS PEDRAS

Na modelagem de dispersão do etanol no Reservatório Rio das Pedras, foi considerado um único ponto de risco, representando o ponto onde o duto atravessa o corpo d'água (**Tabela 12.2.4-1**).

TABELA 12.2.4-1: Coordenadas geográficas (SAD 69) do ponto de risco considerado na região do Reservatório rio das Pedras

Ponto de Risco	Latitude	Longitude
Rio das Pedras	23º52'39,11"S	46º28'11,30W

Fonte: Uniduto.

O volume derramado de etanol foi de 133,47 m³, ao longo de 5 minutos. Este cenário representa a hipótese acidental de uma ruptura da tubulação do duto.

As simulações probabilísticas foram realizadas através da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico, divididas em dois períodos, correspondendo a cheia (janeiro a março) e seca (junho a agosto). A **Tabela 12.2.4-2** apresenta os cenários simulados para esta região.

TABELA 12.2.4-2: Resumo dos cenários simulados

Cenário	Produto	Volume (m³)	Altura do vazamento em relação ao nível d'água	Estação do Ano	Duração do Derrame	Tempo de Simulação (horas)
PEDRAS_ETANOL_CHEIA	Etanol	133,47	13 m	Cheia	5 minutos	60
PEDRAS_ETANOL_SECA	Etanol	133,47	13 m	Seca	5 minutos	60

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão (cheia) e de inverno (seca). Resultados como a probabilidade do toque do etanol nas margens do reservatório, não são possíveis de apresentar, pois devido a sua alta miscibilidade com a água a sua pluma concentra-se na coluna d'água e não na superfície, onde evapora rapidamente. Devido a este comportamento, ao contrário de uma mancha de óleo que se concentra na superfície da água, o etanol encontra-se diluído na coluna d'água, não aderindo a costa.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

A **Tabela 12.2.4-3Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta um resumo dos resultados obtidos para os cenários probabilísticos de cheia (janeiro a março) e de seca (julho a agosto). Lembrando que as informações referentes aos cenários com derrame de etanol correspondem a sua presença na coluna d'água.

TABELA 12.2.4-3– Resultados das simulações probabilísticas (área com probabilidade de ocorrência de etanol na água)

Cenário	Área Total na Água (km²)
PEDRAS_ETANOL_CHEIA	0,35
PEDRAS_ETANOL_SECA	0,53

A seguir são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.4-1 e Figura 12.2.4-2**) dos resultados das simulações dos períodos de cheia para os cenários com derrame de etanol.

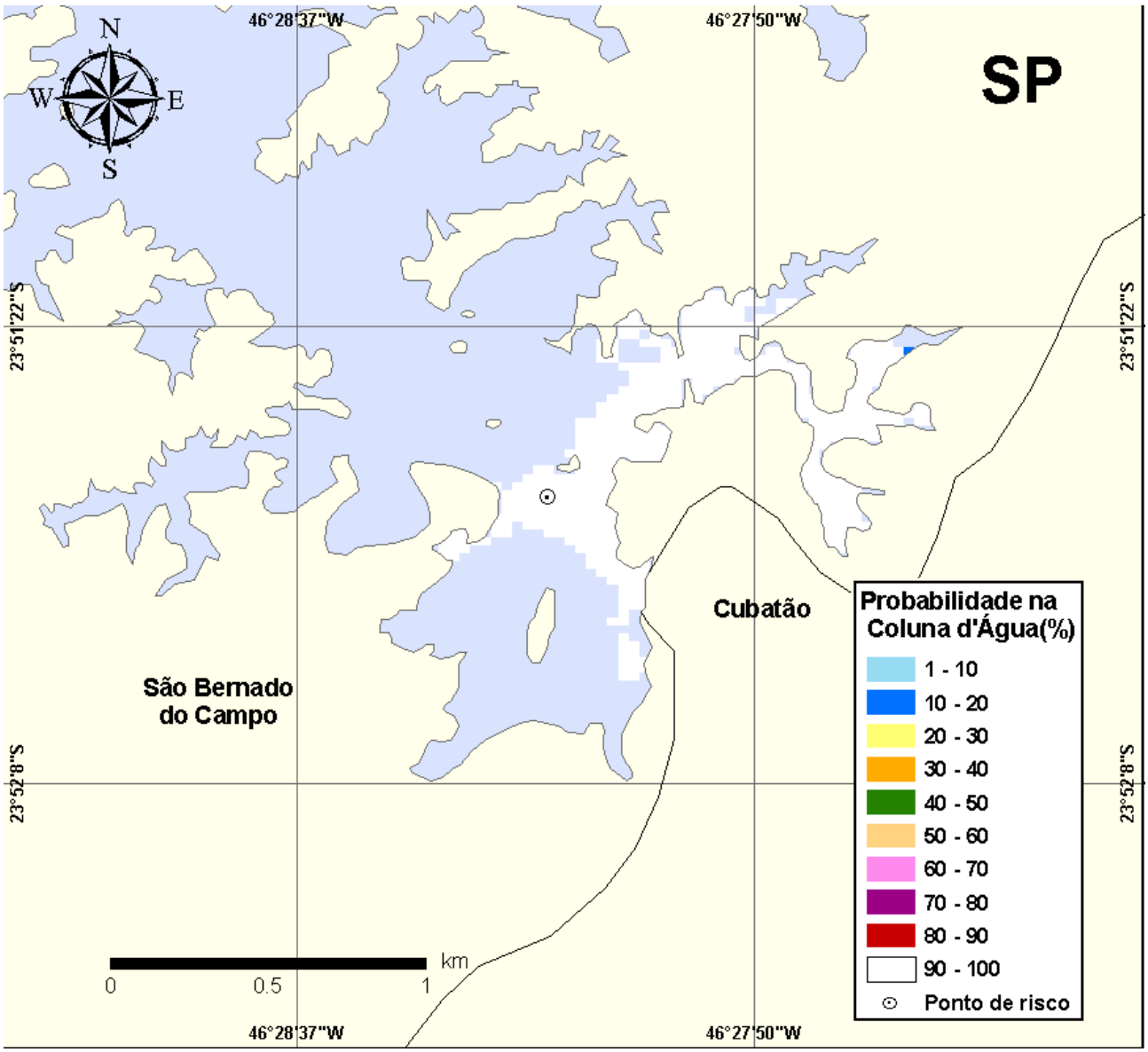


FIGURA 12.2.4-1: Cenário PEDRAS_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

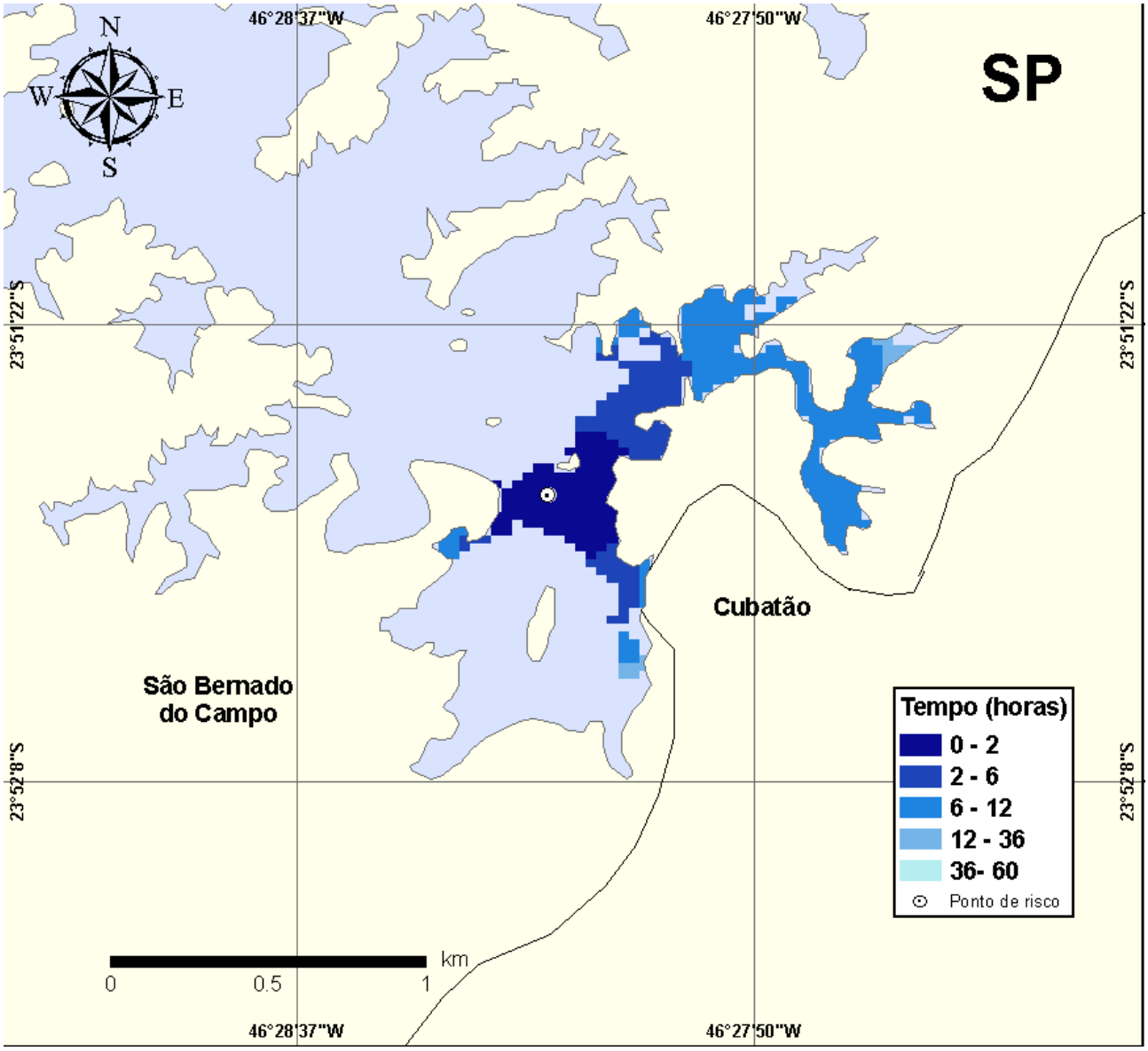


FIGURA 12.2.4-2: Cenário PEDRAS_ETANOL_CHEIA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

Abaixo são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.4-3** e **Figura 12.2.4-4**) dos resultados das simulações de seca para os cenários com derrame de etanol.

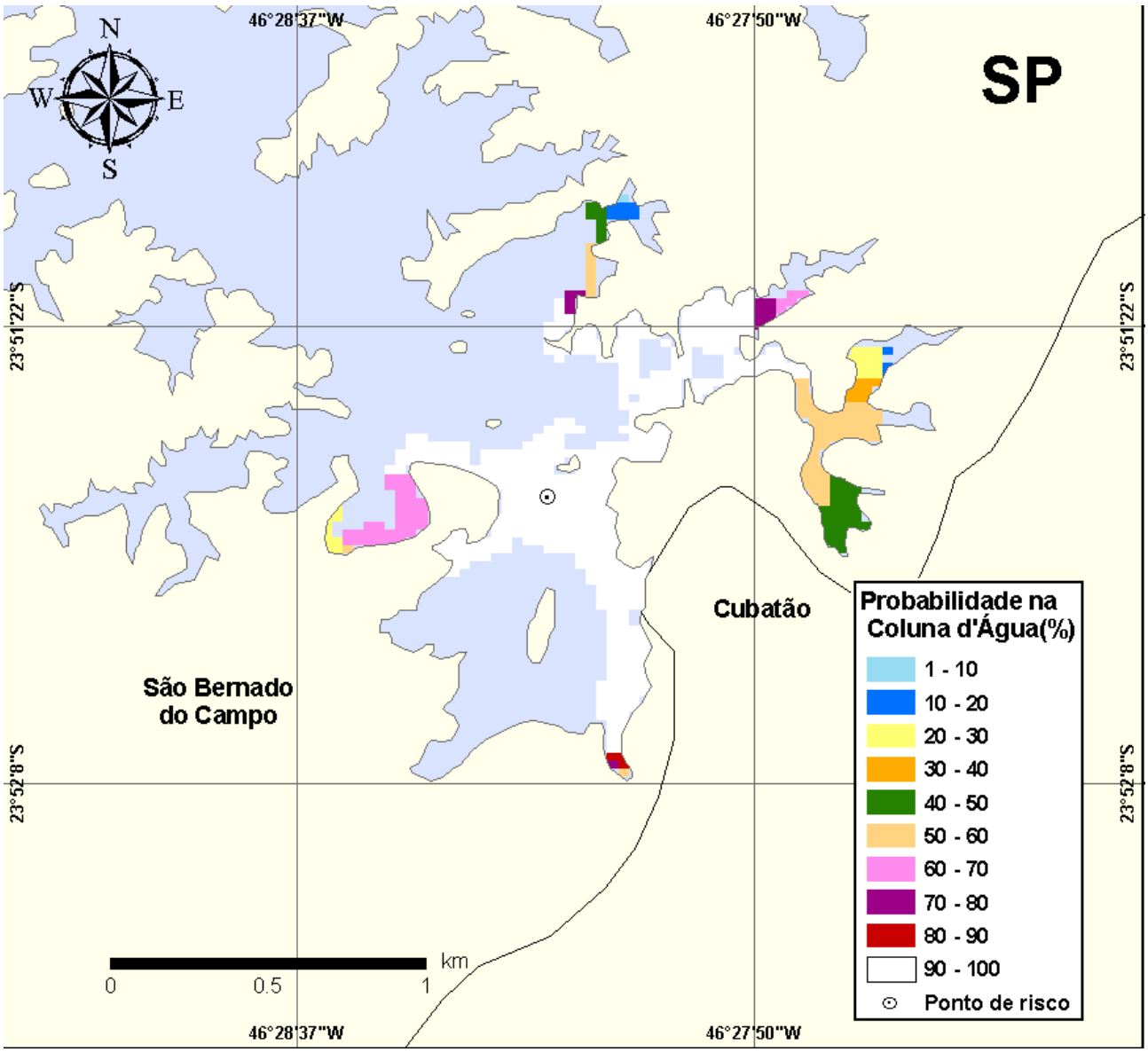


FIGURA 12.2.4-3: Cenário PEDRAS_ETANOL_SECA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

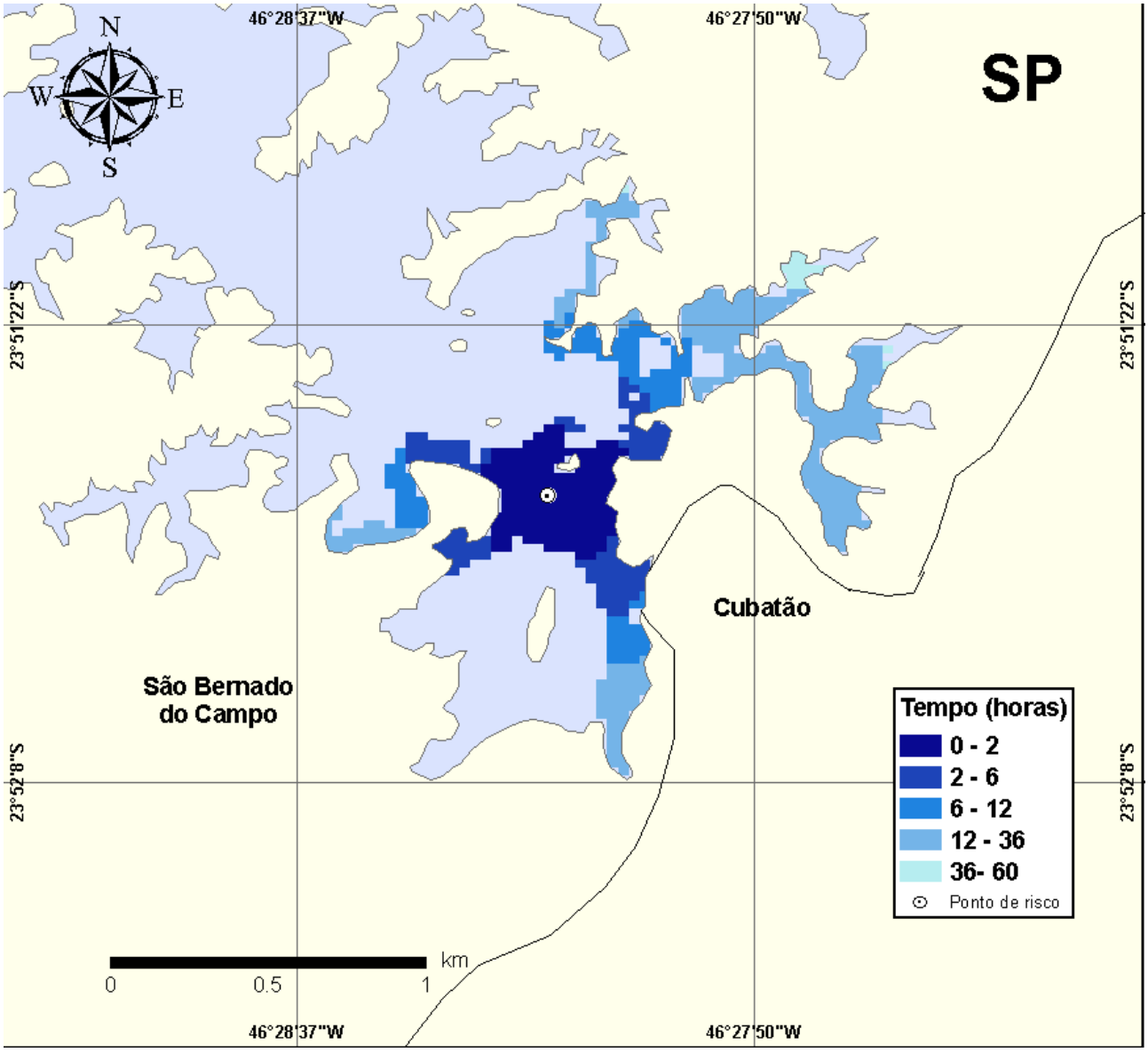


FIGURA 12.2.4-4: Cenário PEDRAS_ETANOL_SECA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

As simulações demonstraram que considerando a concentração de corte, a pluma do etanol não atingiu áreas muito distantes do ponto de vazamento. Vale ressaltar que a concentração de corte representa o limite inferior do etanol na água que possui efeito nocivo sobre os organismos aquáticos, segundo sua ficha FIPSQ. Devido a alta miscibilidade etanol/água, a mancha do derrame encontra-se diluída na coluna d'água, não formando uma mancha superficial, como no caso de um derrame de óleo.

Devido a este reservatório alimentar o rio Cubatão no qual há um ponto de captação para abastecimento público a travessia desse corpo d'água foi definida como método não destrutivo.

12.2.5 REPRESA BILLINGS

Na modelagem de dispersão do etanol na Represa Billings, foi considerado um único ponto de risco, representando o ponto onde o duto atravessa o corpo d'água (**Tabela 12.2.5-1**).

TABELA 12.2.5-1: Coordenadas geográficas (SAD 69) do ponto de risco considerado na Represa Billings.

Ponto de risco	Latitude	Longitude
Billings	23º47'18,48"S	46º35'54,91"W

Fonte: Uniduto.

O volume derramado de etanol foi de 133,47 m³, ao longo de 5 minutos. Este cenário representa a hipótese acidental de uma ruptura da tubulação do duto.

As simulações probabilísticas foram realizadas através da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico, divididas em dois períodos correspondendo à cheia (janeiro a março) e seca (junho a agosto). A **Tabela 12.2.5-2** apresenta os cenários simulados para esta região.

TABELA 12.2.5-2: Resumo dos cenários simulados

Cenário	Produto	Volume (m³)	Altura do vazamento em relação ao nível d'água	Estação do Ano	Duração do Derrame	Tempo de Simulação (horas)
BILLINGS_ETANOL_CHEIA	Etanol	133,47	8 m	Cheia	5 minutos	60
BILLINGS _ETANOL_SECA	Etanol	133,47	8 m	Seca	5 minutos	60

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão (cheia) e de inverno (seca). Resultados como a probabilidade do toque do etanol nas margens do reservatório, não são possíveis de apresentar, pois devido a sua alta miscibilidade com a água a sua pluma concentra-se na coluna d'água e não na superfície, onde evapora rapidamente. Devido a este comportamento, ao contrário de uma mancha de óleo que se concentra na superfície da água, o etanol encontra-se diluído na coluna d'água, não aderindo às margens do reservatório.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

A **Tabela 12.2.5-3** apresenta um resumo dos resultados obtidos para os cenários probabilísticos de verão (janeiro a março – cheia) e de inverno (julho a agosto – seca). Lembrando que as informações referentes aos cenários com derrame de etanol correspondem a sua presença na coluna d'água.

TABELA 12.2.5-3: Resultados das simulações probabilísticas (área com probabilidade de ocorrência de etanol na água).

Cenário	Área Total na Água (km²)
BILLINGS_ETANOL_CHEIA	0,22
BILLINGS_ETANOL_SECA	0,22

A seguir são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.5-1 e Figura 12.2.5-2**) dos resultados das simulações dos períodos de cheia para os cenários com derrame de etanol.

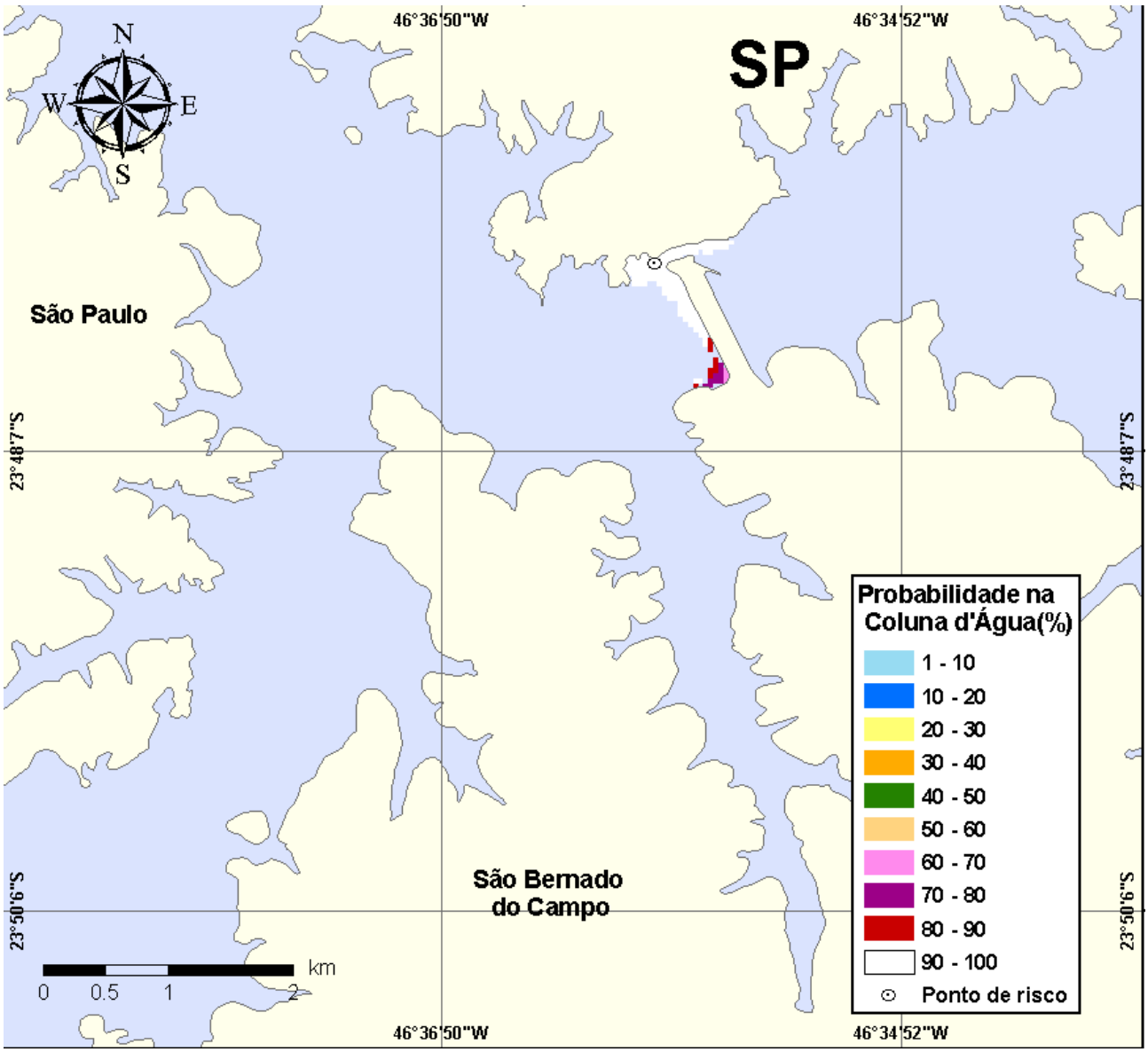


FIGURA 12.2.5-1: Cenário BILLINGS_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Billings, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

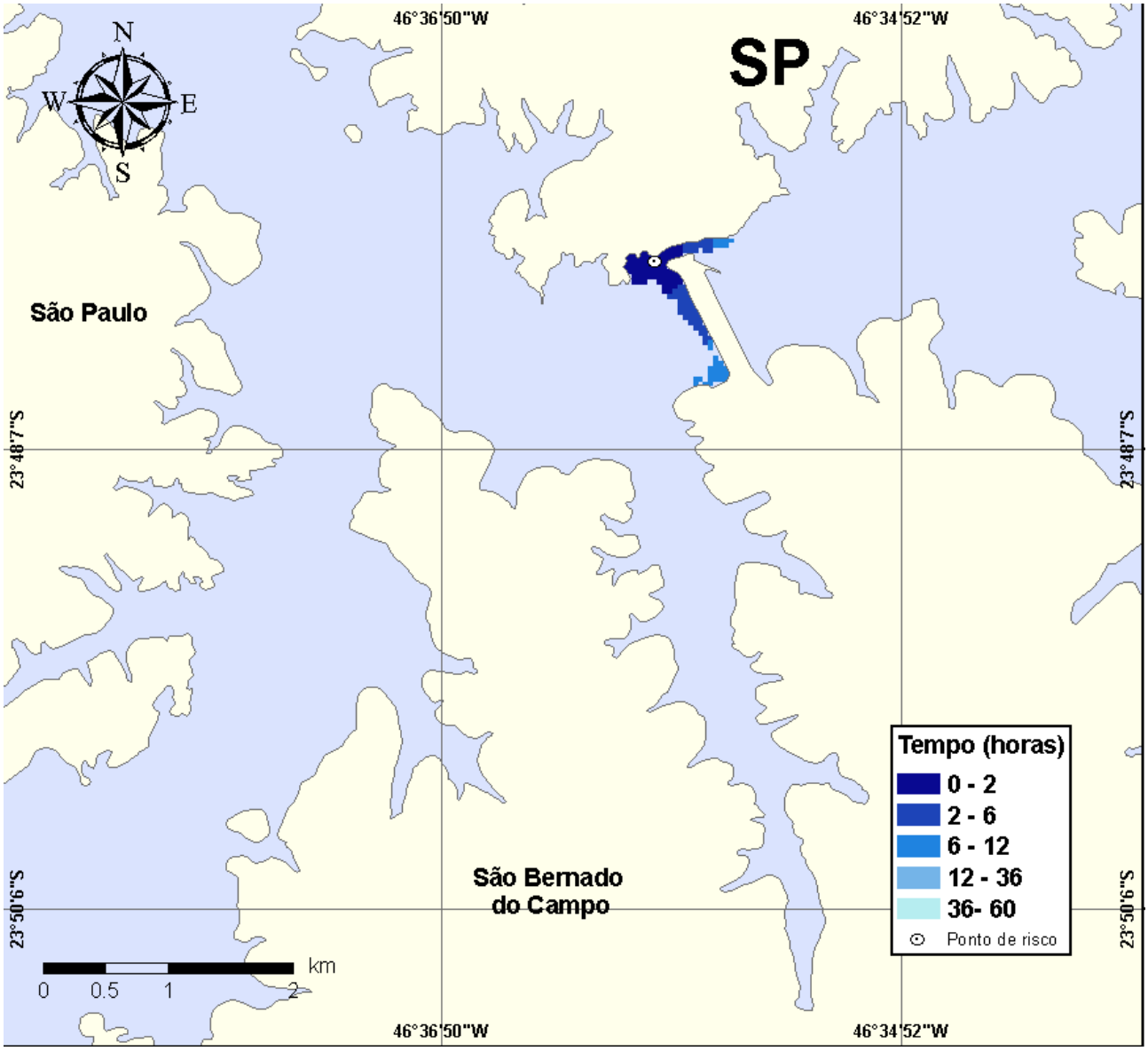


FIGURA 12.2.5-2: Cenário BILLINGS_ETANOL_CHEIA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Billings, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

Abaixo são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.5-3** e **Figura 12.2.5-4)** dos resultados das simulações de seca para os cenários com derrame de etanol.

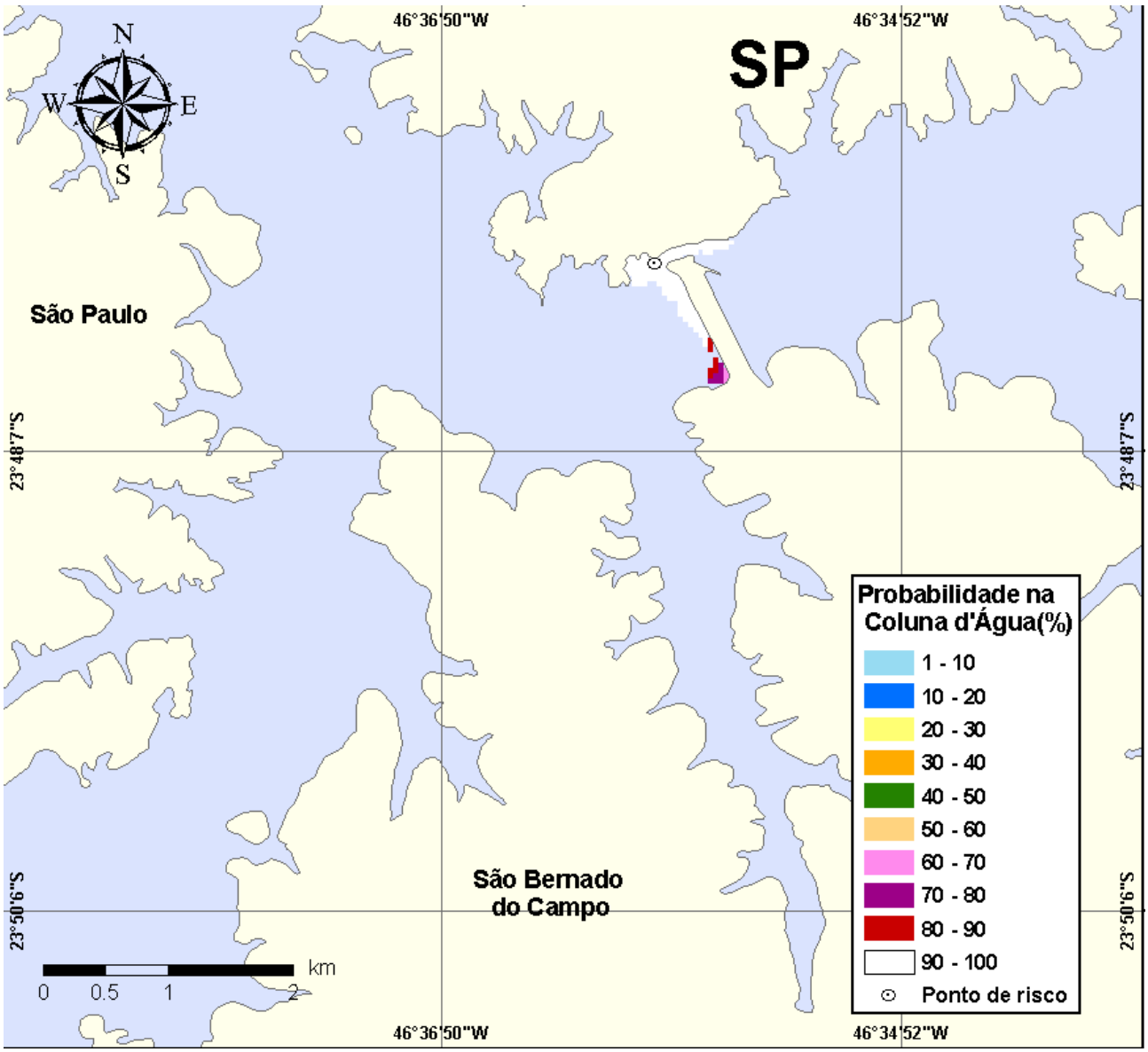


FIGURA 12.2.5-3: Cenário BILLINGS_ETANOL_SECA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Billings, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

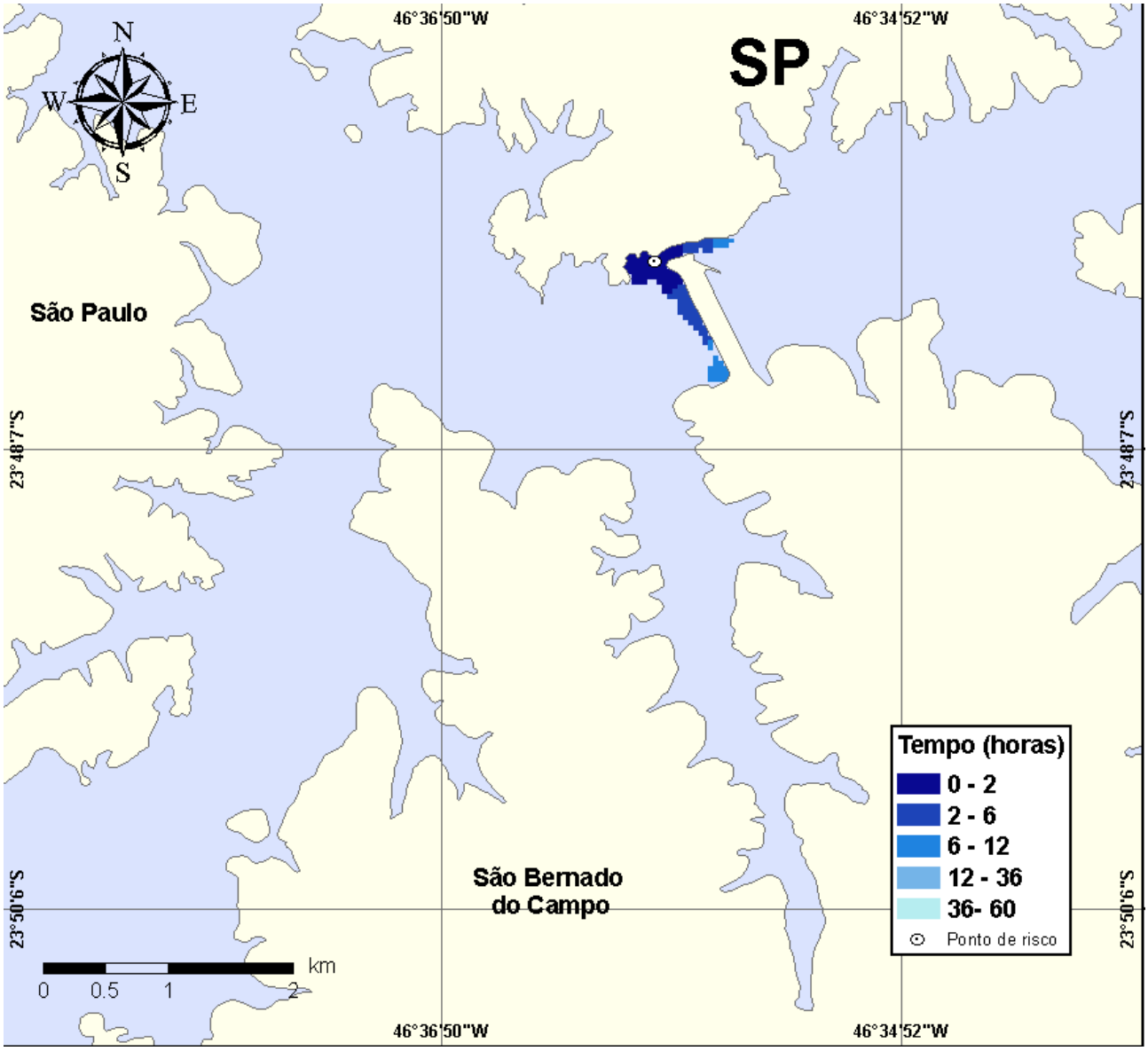


FIGURA 12.2.5-4- Cenário BILLINGS_ETANOL_SECA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Billings, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

As simulações demonstraram que considerando a concentração de corte, a pluma do etanol não atingiu áreas muito distantes do ponto de vazamento e os pontos de captação para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, constantes nesta represa (um no Riacho Grande e outro no braço Taquacetuba). Vale ressaltar que a concentração de corte representa o limite inferior do etanol na água que possui efeito nocivo sobre os organismos aquáticos, segundo sua ficha FIPSQ. Devido a alta miscibilidade etanol/água, a mancha do derrame encontra-se diluída na coluna d'água, não formando uma mancha superficial, como no caso de um derrame de óleo.

12.2.6 REPRESA GUARAPIRANGA

Na modelagem de dispersão do etanol na Represa Guarapiranga foi considerado um único ponto de risco, representando o ponto onde o duto atravessa o corpo d'água (**Tabela 12.2.6-1**).

TABELA 12.2.6-1: Coordenadas geográficas (SAD 69) do ponto de risco considerado na Represa Guarapiranga

Ponto de Risco	Latitude	Longitude
Guarapiranga	23º45'51,26"S	46º46'17,88"W

O volume derramado de etanol foi de 133,47 m³, ao longo de 5 minutos. Este cenário representa a hipótese acidental de uma ruptura da tubulação do duto.

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão e de inverno. Resultados como a probabilidade do toque do etanol nas margens da represa, não são possíveis de apresentar, pois devido a sua alta miscibilidade com a água a sua pluma concentra-se na coluna d'água e não na superfície, onde evapora rapidamente. Devido a este comportamento, ao contrário de uma mancha de óleo que se concentra na superfície da água, o etanol encontra-se diluído na coluna d'água, não aderindo às margens da represa.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

A **Tabela 12.2.6-2** apresenta um resumo dos resultados obtidos para os cenários probabilísticos de verão (janeiro a março – cheia) e de inverno (julho a agosto – seca). Lembrando que as informações referentes aos cenários com derrame de etanol correspondem a sua presença na coluna d'água.

TABELA 12.2.6-2: Resultados das simulações probabilísticas (área com probabilidade de ocorrência de etanol na água)

Cenário	Área Total na Água (km²)
GUARAPIRANGA_ETANOL_ CHEIA	0,32
GUARAPIRANGA_ETANOL_SECA	0,20

A seguir são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.6-1** e **Figura 12.2.6-2**) dos resultados das simulações dos períodos de cheia para os cenários com derrame de etanol.

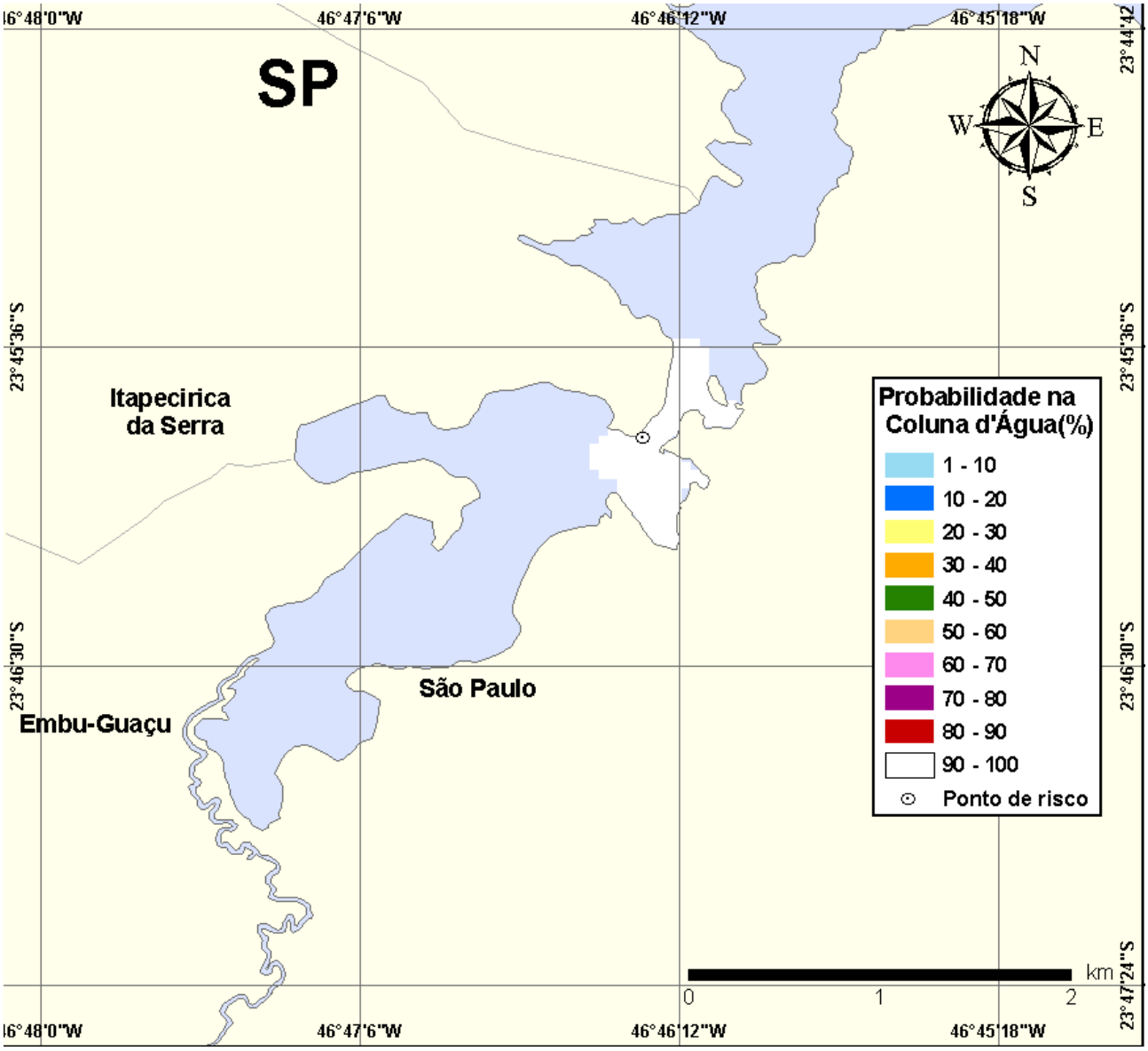


FIGURA 12.2.6-1: Cenário GUARAPIRANGA_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Guarapiranga, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

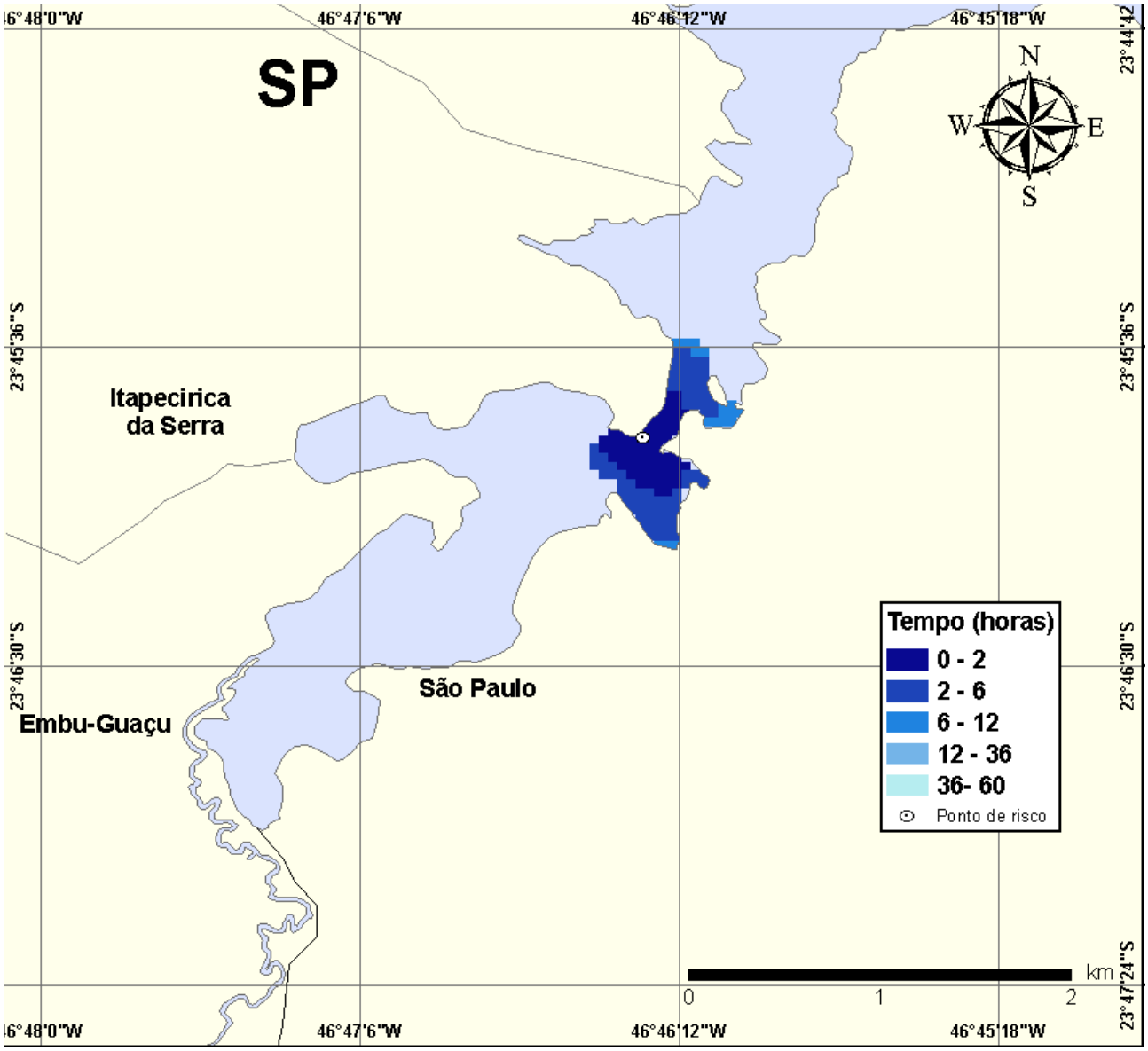


FIGURA 12.2.6-2: Cenário GUARAPIRANGA_ETANOL_CHEIA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Guarapiranga, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

Abaixo são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.6-3** e **Figura 12.2.6-4**) dos resultados das simulações de seca para os cenários com derrame de etanol.

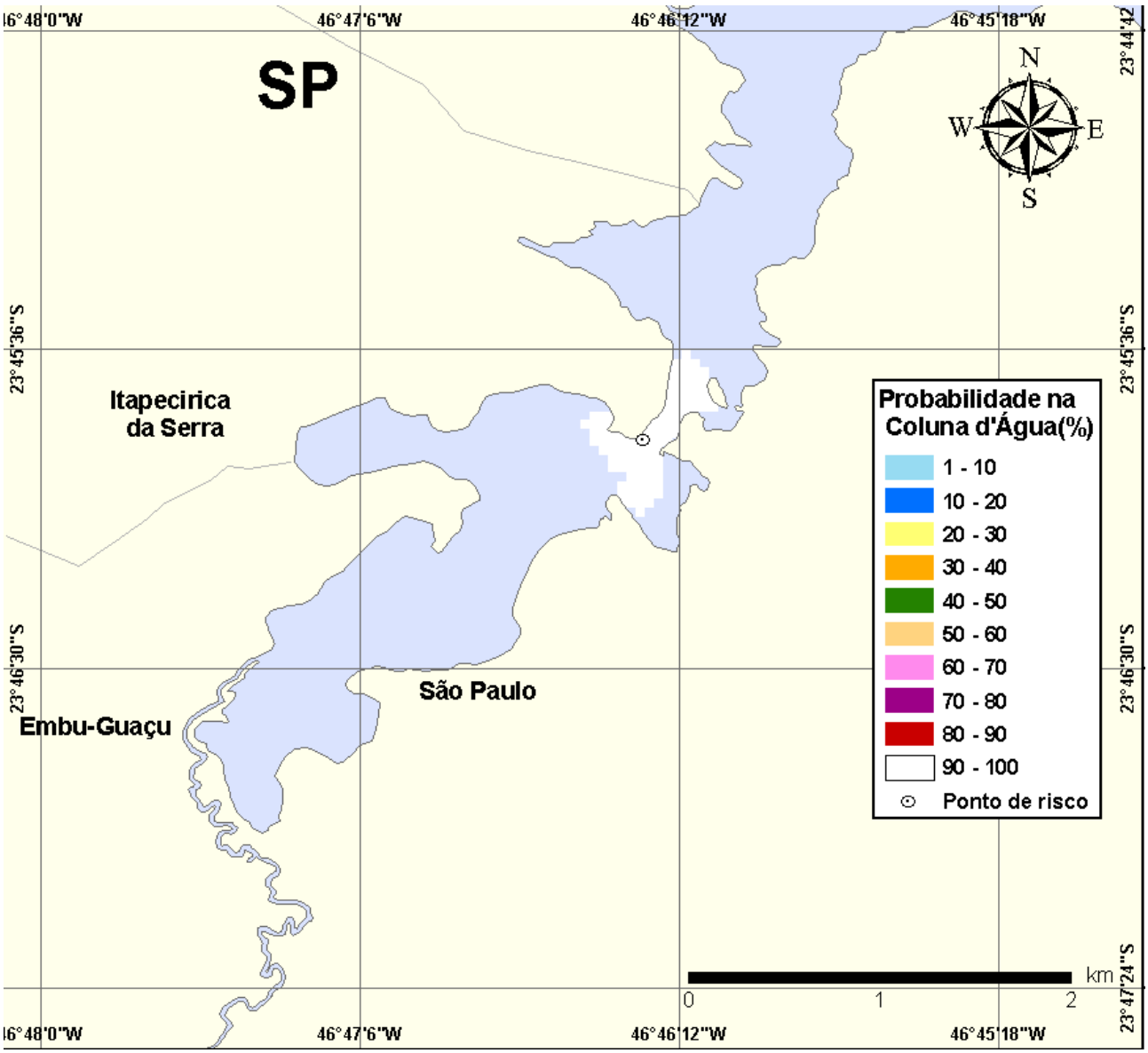


FIGURA 12.2.6-3: Cenário GUARAPIRANGA_ETANOL_SECA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Guarapiranga, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

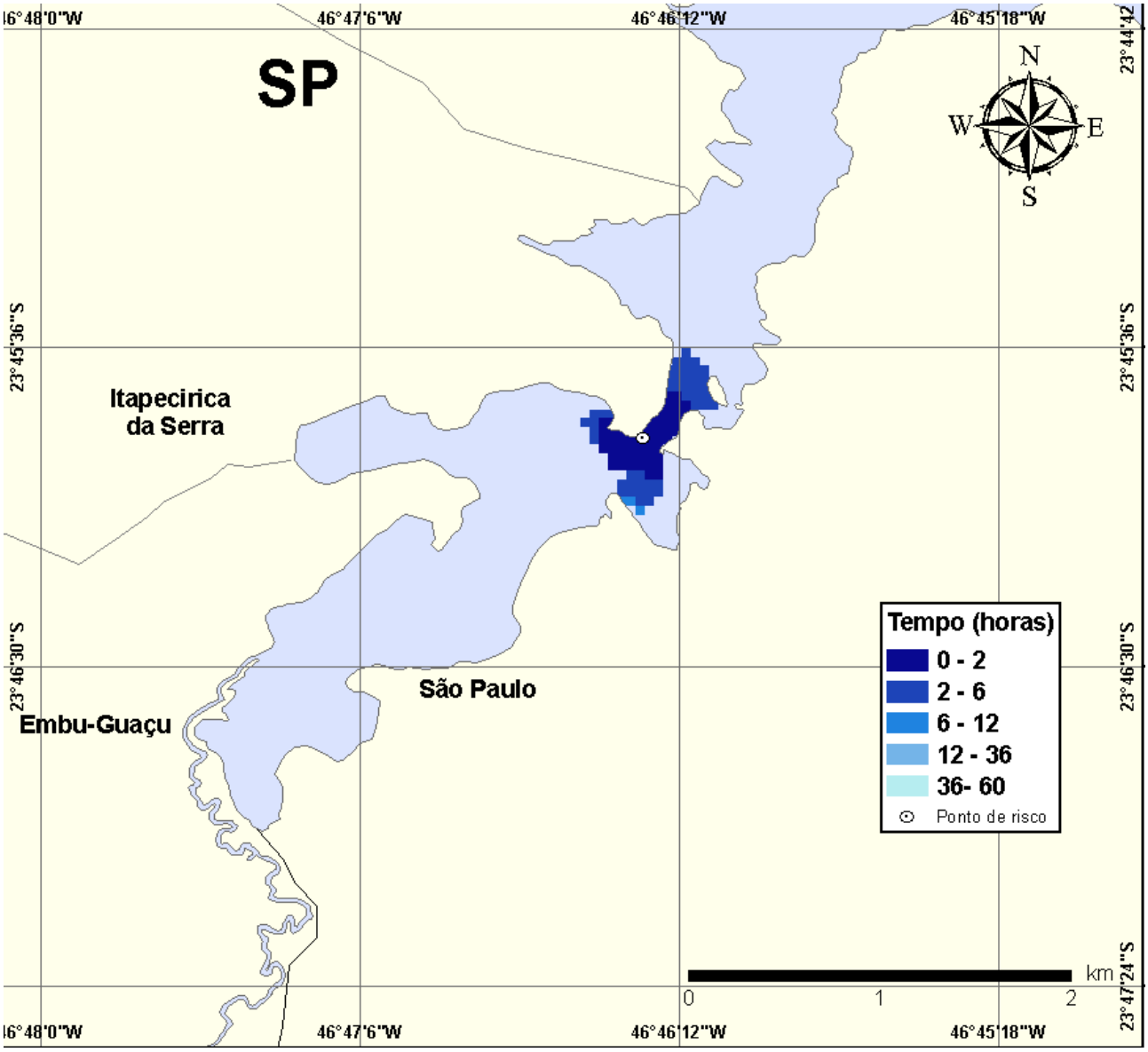


FIGURA 12.2.6-4: Cenário GUARAPIRANGA_ETANOL_SECA: Contornos de tempo do deslocamento do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Guarapiranga, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

As simulações demonstraram que considerando a concentração de corte, a pluma do etanol não atingiu áreas muito distantes do ponto de vazamento e o ponto de captação para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo constante deste reservatório (ponto próximo à barragem). Vale ressaltar que a concentração de corte representa o limite inferior do etanol na água que possui efeito nocivo sobre os organismos aquáticos, segundo sua ficha FIPSQ. Devido a alta miscibilidade etanol/água, a mancha do derrame encontra-se diluída na coluna d'água, não formando uma mancha superficial, como no caso de um derrame de óleo.

12.2.7 RIO TIETÊ (ANHEMBI)

Na modelagem de dispersão do óleo e do etanol para o porto fluvial/terminal Anhembi (rio Tietê, município de Anhembi), foi considerado um único ponto de risco (**Tabela 12.2.7-1**).

TABELA 12.2.7-1: Coordenadas geográficas (SAD 69) do ponto de risco considerado no rio Tietê.

Ponto de risco	Latitude	Longitude
TIETÊ	22º46'42,49"S	46º07'48,02"W

Foram conduzidas simulações probabilísticas para duas possíveis hipóteses acidentais com volumes distintos e dois produtos derramados (óleo bunker e etanol). O cenário com derrame de óleo bunker considerou um vazamento instantâneo de 80 m³, na superfície, representando um possível rompimento do tanque de combustível do empurrador da barcaça. No cenário com derrame de etanol, foi simulado derrame de 100,02 m^3 a 3 metros de profundidade, com todo o volume derramado ao longo de 5 minutos. Esta hipótese acidental representa uma ruptura da tubulação do duto.

As simulações probabilísticas foram realizadas através da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico, divididas em dois períodos correspondendo a cheia (janeiro a março) e seca (junho a agosto). A **Tabela 12.2.7-2** apresenta os cenários simulados para esta região.

TABELA 12.2.7-2: Resumo dos cenários simulados

Cenário	Produto	Volume (m³)	Altura do vazamento em relação ao nível d'água	Estação do Ano	Duração do Derrame	Tempo de Simulação (horas)
TIETE_ETANOL_CHEIA	Etanol	133,47	3 m	Cheia	5 minutos	60
TIETE_BNUNKER_CHEIA	Óleo Bunker	80,00	Superfície	Cheia	Instantâneo	60
TIETE_ETANOL_SECA	Óleo Bunker	80,00	Superfície	Seca	Instantâneo	60
TIETE_BUNKER_SECA	Etanol	133,47	3 m	Seca	5 minutos	60

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão (cheia) e de inverno (seca). Resultados como a probabilidade do toque do etanol nas margens do reservatório (rio Tietê), não são possíveis de apresentar, pois devido a sua alta miscibilidade com a água a sua pluma concentra-se na coluna d'água e não na superfície, onde evapora rapidamente. Devido a este comportamento, ao contrário de uma mancha de óleo que se concentra na superfície da água, o etanol encontra-se diluído na coluna d' água, não aderindo às margens do corpo d'água.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

A **Tabela 12.2.7-3** apresenta um resumo dos resultados obtidos para os cenários probabilísticos de verão (janeiro a março) e de inverno (julho a agosto). Lembrando que as informações referentes aos cenários com derrame de etanol correspondem a sua presença na coluna d'água.

TABELA 12.2.7-3: Resultados das simulações probabilísticas (área com probabilidade de ocorrência de etanol e óleo na água)

Cenário	Área Total na Água (km²)
TIETE_BUNKER_CHEIA	1,25
TIETE_ETANOL_CHEIA	25,80
TIETE_BUNKER_SECA	10,00
TIETE_ETANOL_SECA	0,95

A seguir são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.7-1** a **Figura 12.2.7-5**) dos resultados das simulações dos períodos de cheia para os cenários com derrame de óleo bunker e etanol.

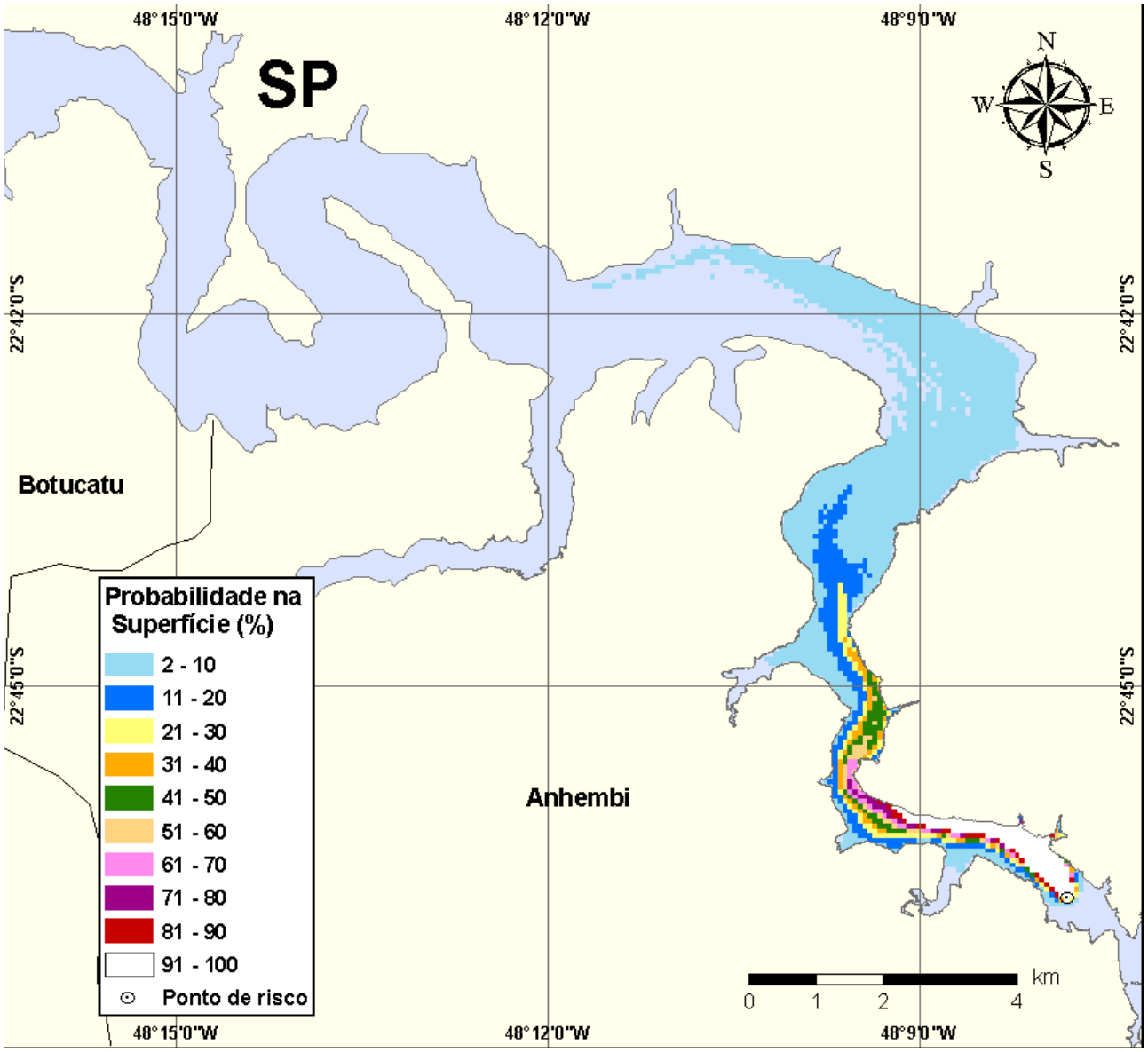


FIGURA 12.2.7-1: Cenário TIETE_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade do óleo bunker na superfície da água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça, durante o período de cheia, com derrame de 80 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

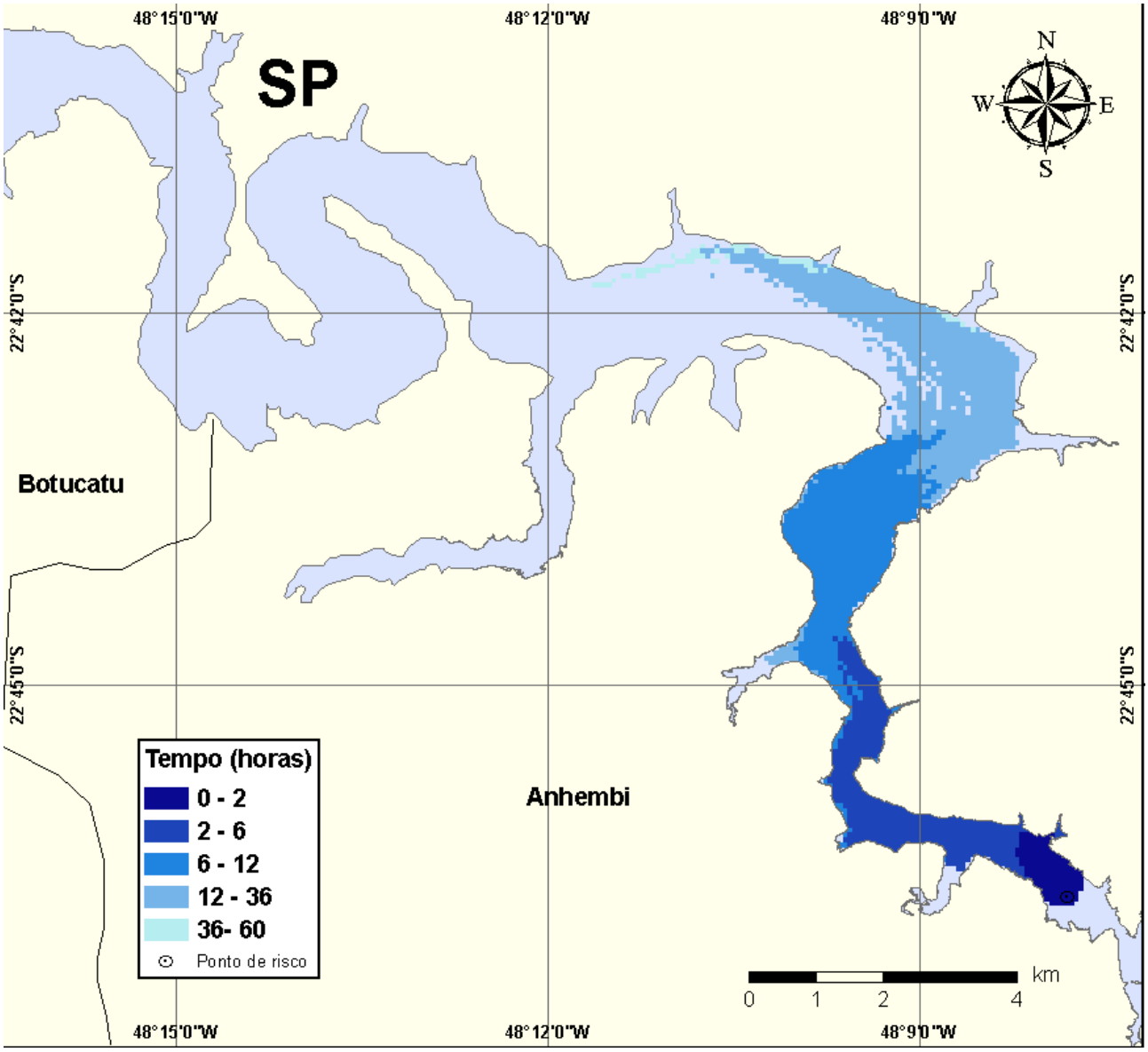


FIGURA 12.2.7-2: Cenário TIETE_ETANOL_CHEIA: Contornos de deslocamento do óleo bunker na superfície da água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça, durante o período de cheia, com derrame de 80 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação

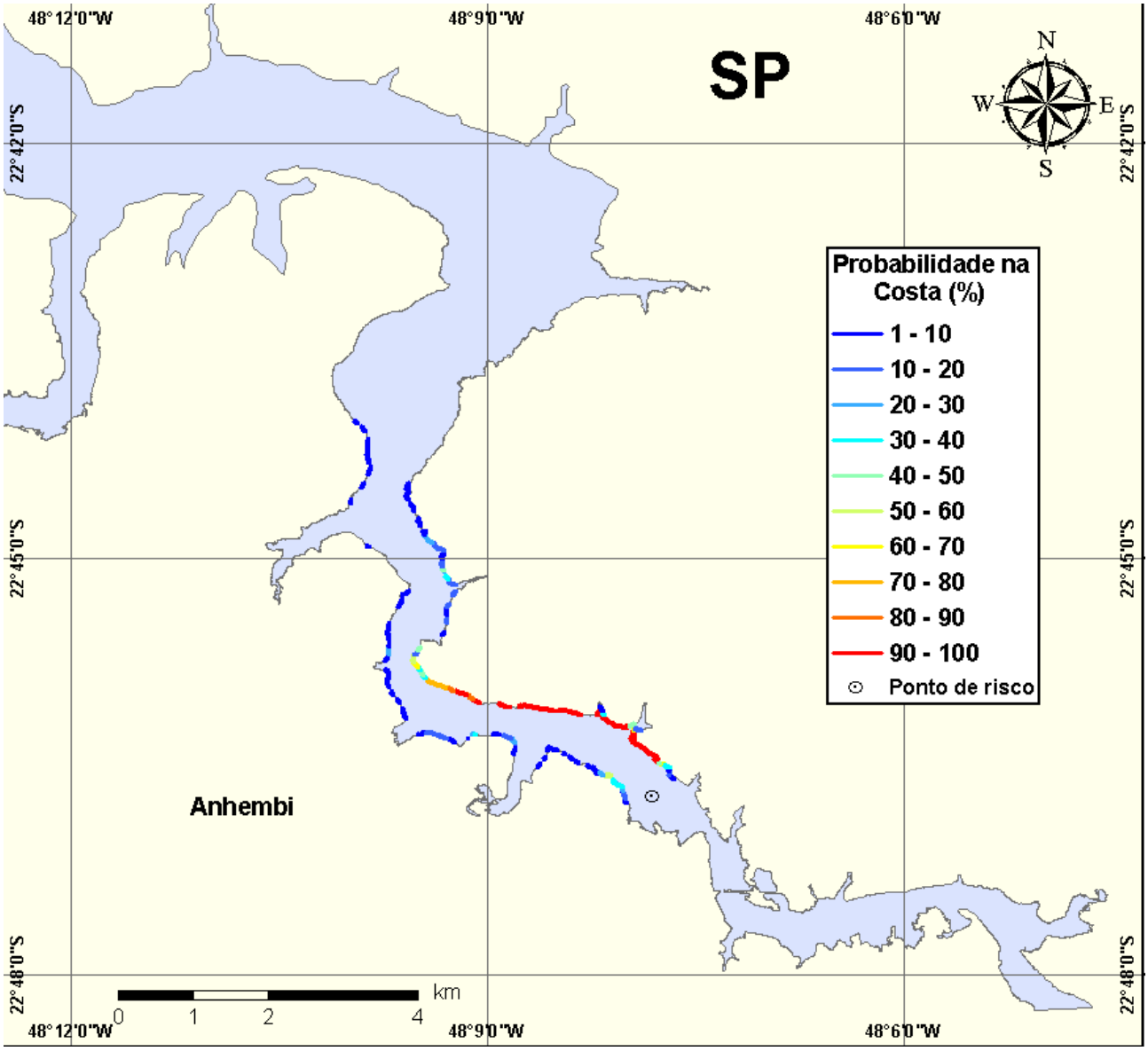


FIGURA 12.2.7-3: Cenário TIETE_ETANOL_CHEIA: Linhas de probabilidade do óleo bunker na margem do rio Tietê, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça, durante o período de cheia, com derrame de 80 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

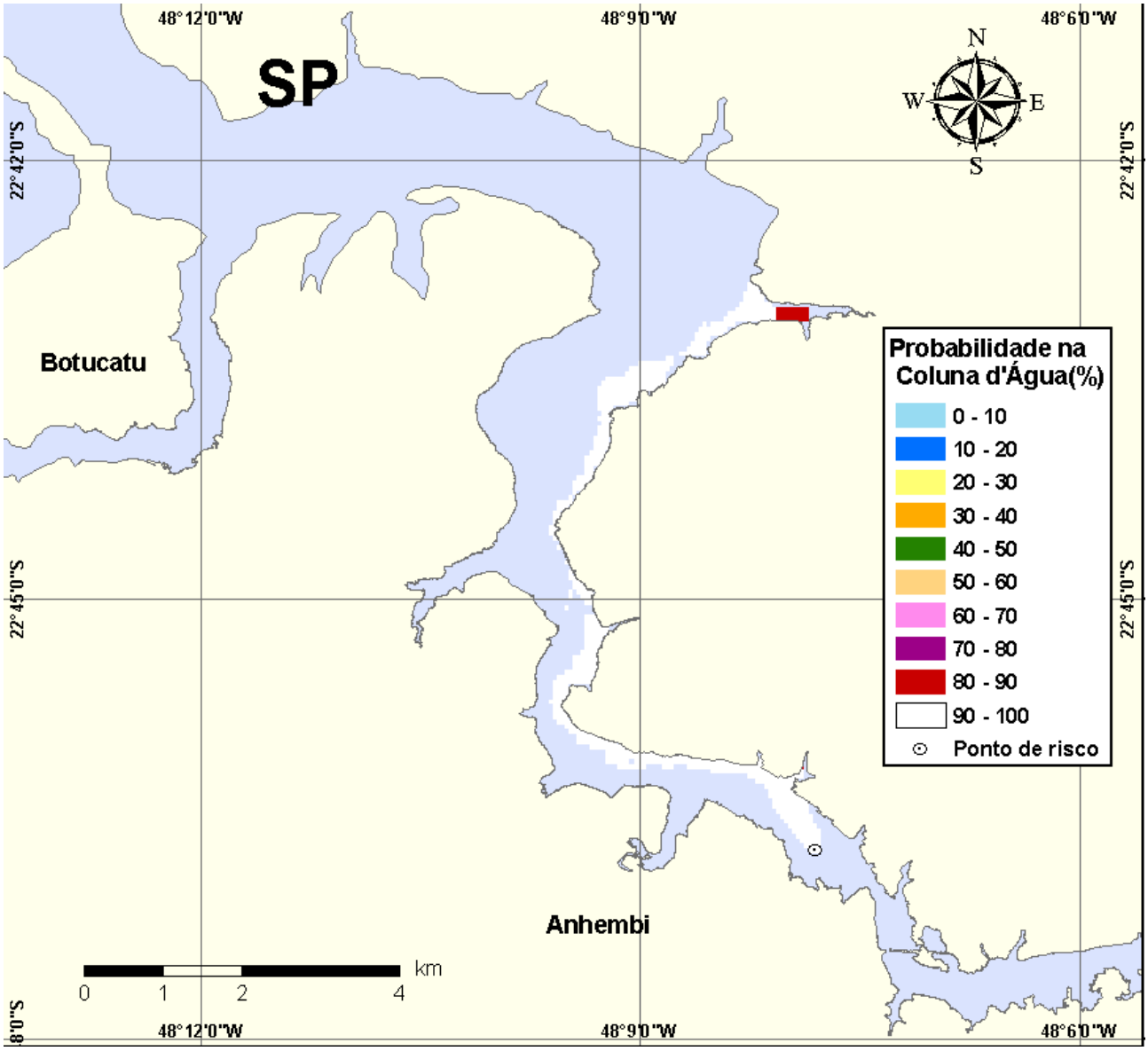


FIGURA 12.2.7-4: Cenário TIETE_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido à ruptura da tubulação no rio Tietê, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

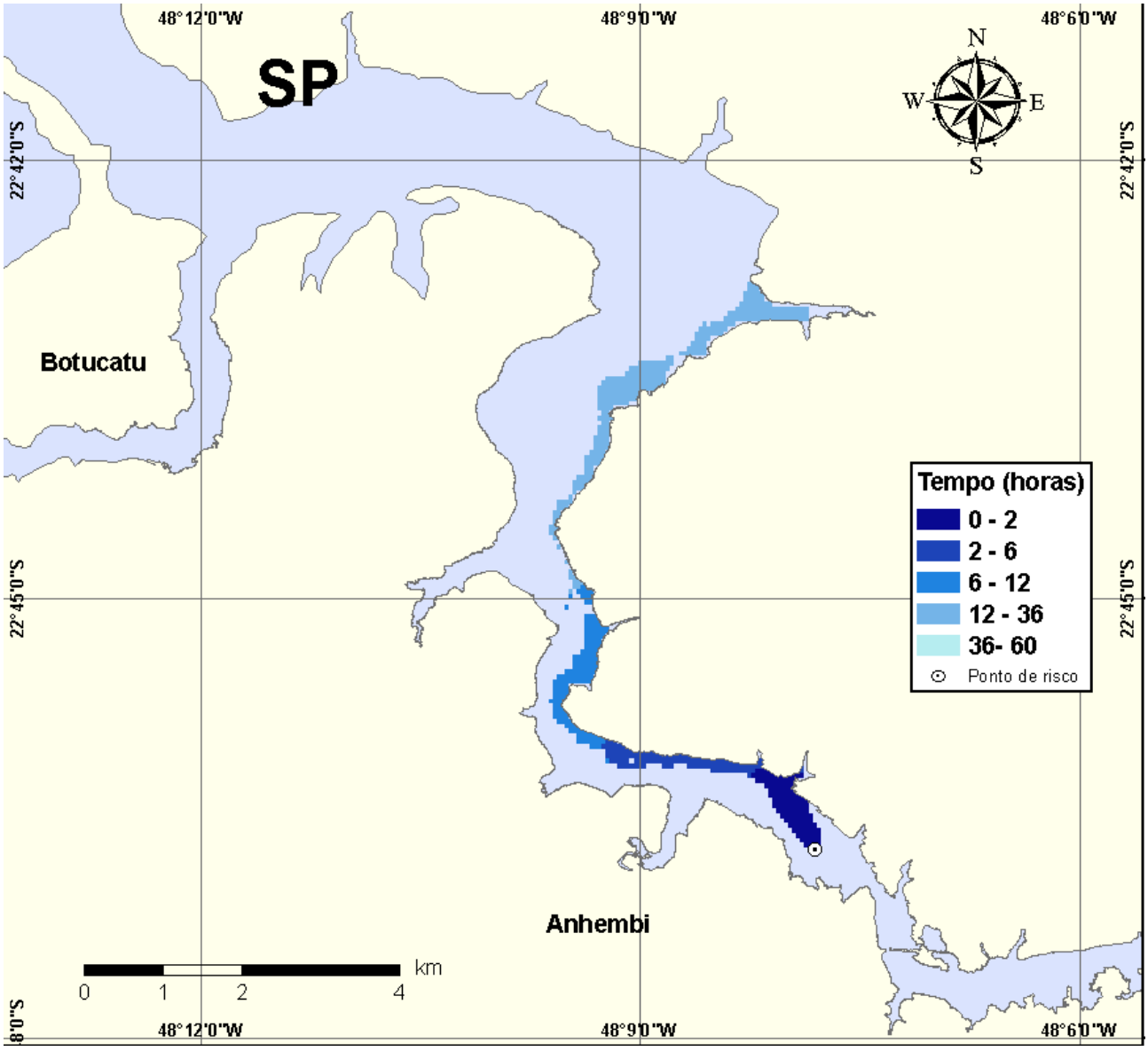


FIGURA 12.2.7-5: Cenário TIETE_ETANOL_CHEIA: Contornos de Tempo do deslocamento do etanol na coluna d' água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no rio Tietê, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

Abaixo são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.7-6** a **Figura 12.2.7-10**) dos resultados das simulações de seca para os cenários com derrame de óleo bunker e etanol.

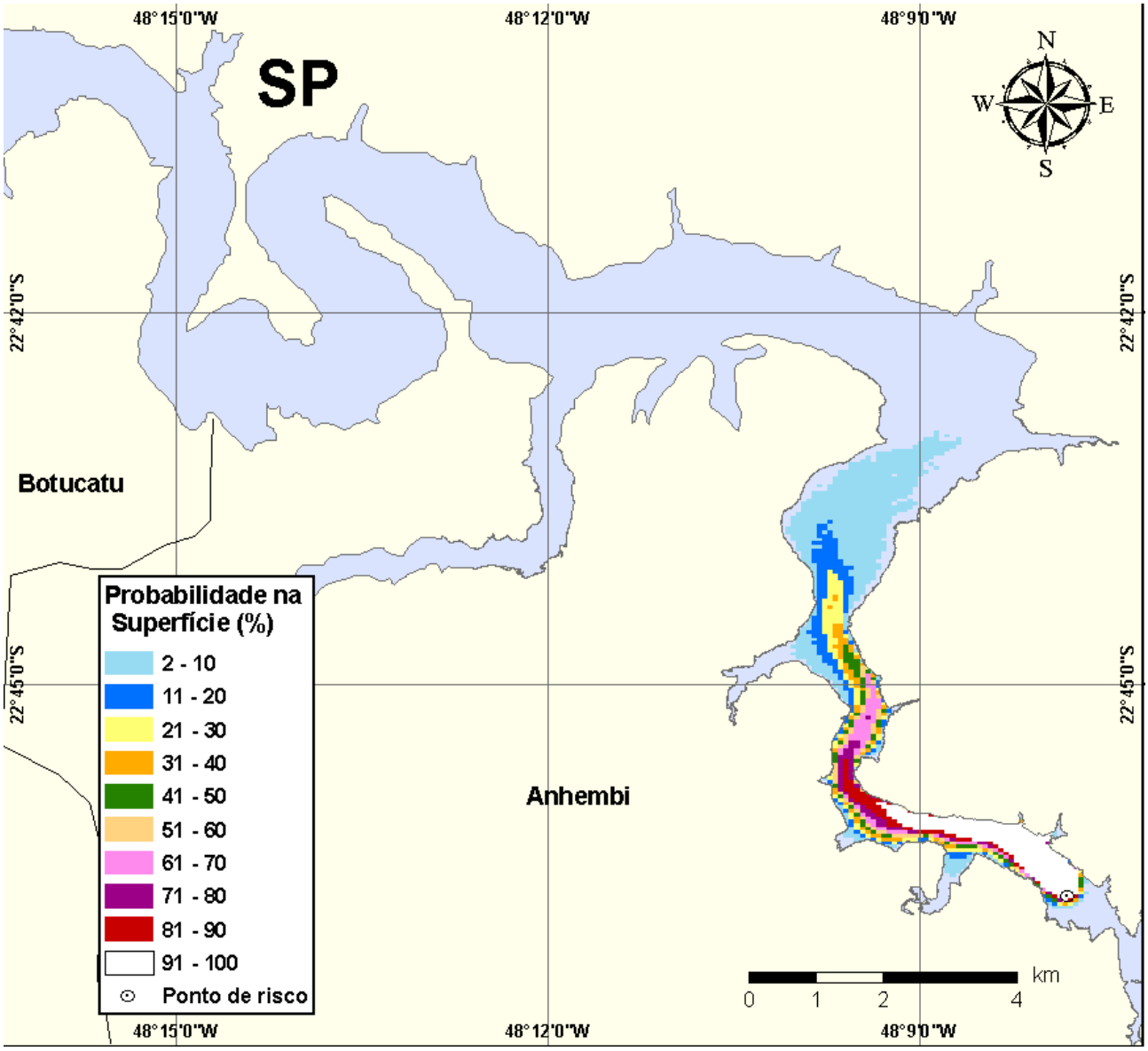


FIGURA 12.2.7-6: Cenário TIETE_ETANOL_SECA: Contornos de probabilidade do óleo bunker na superfície da água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça, durante o período de seca, com derrame de 80 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

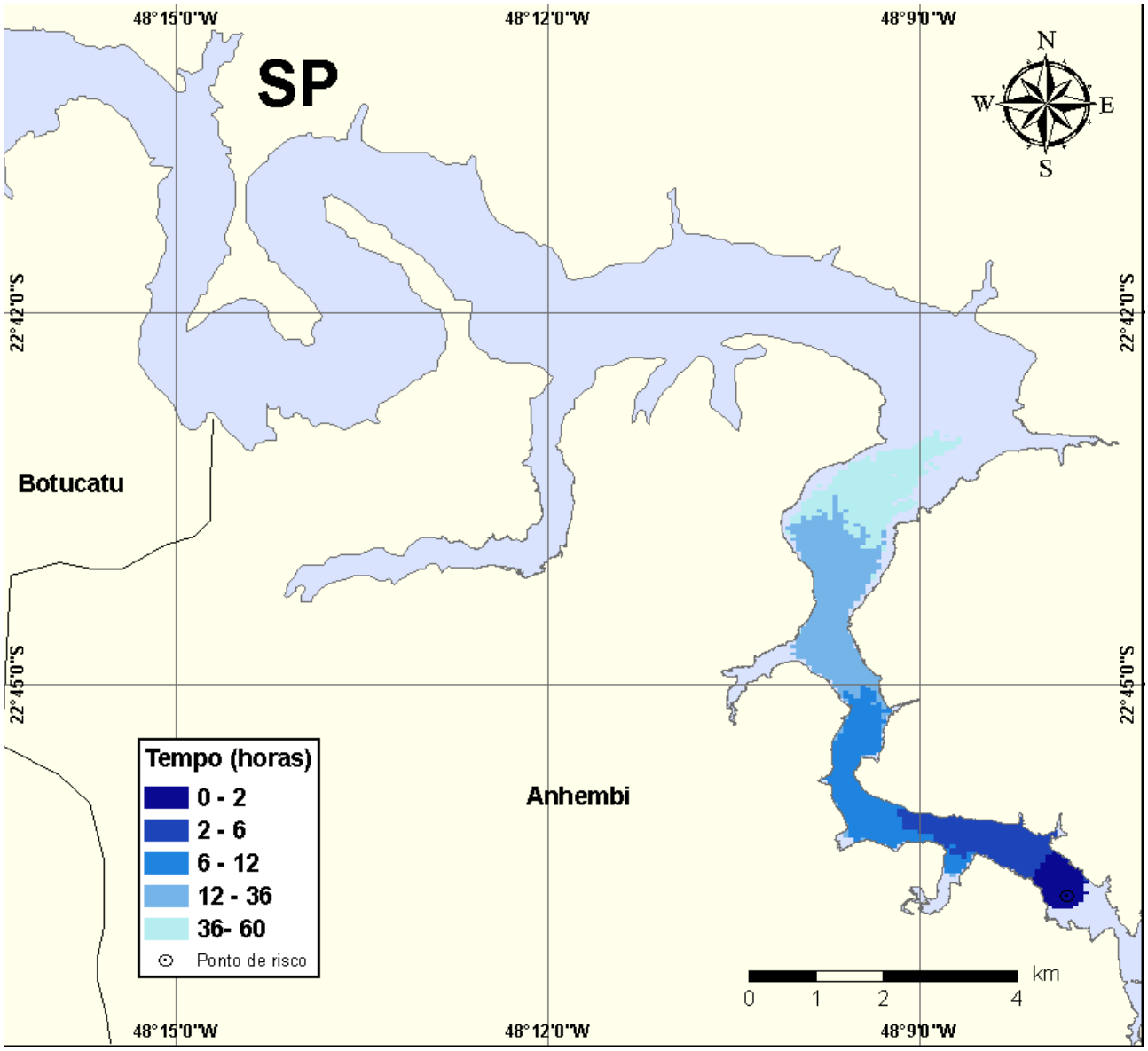


FIGURA 12.2.7-7: Cenário TIETE_ETANOL_SECA: Contornos de deslocamento do óleo bunker na superfície da água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça, durante o período de seca, com derrame de 80 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação.

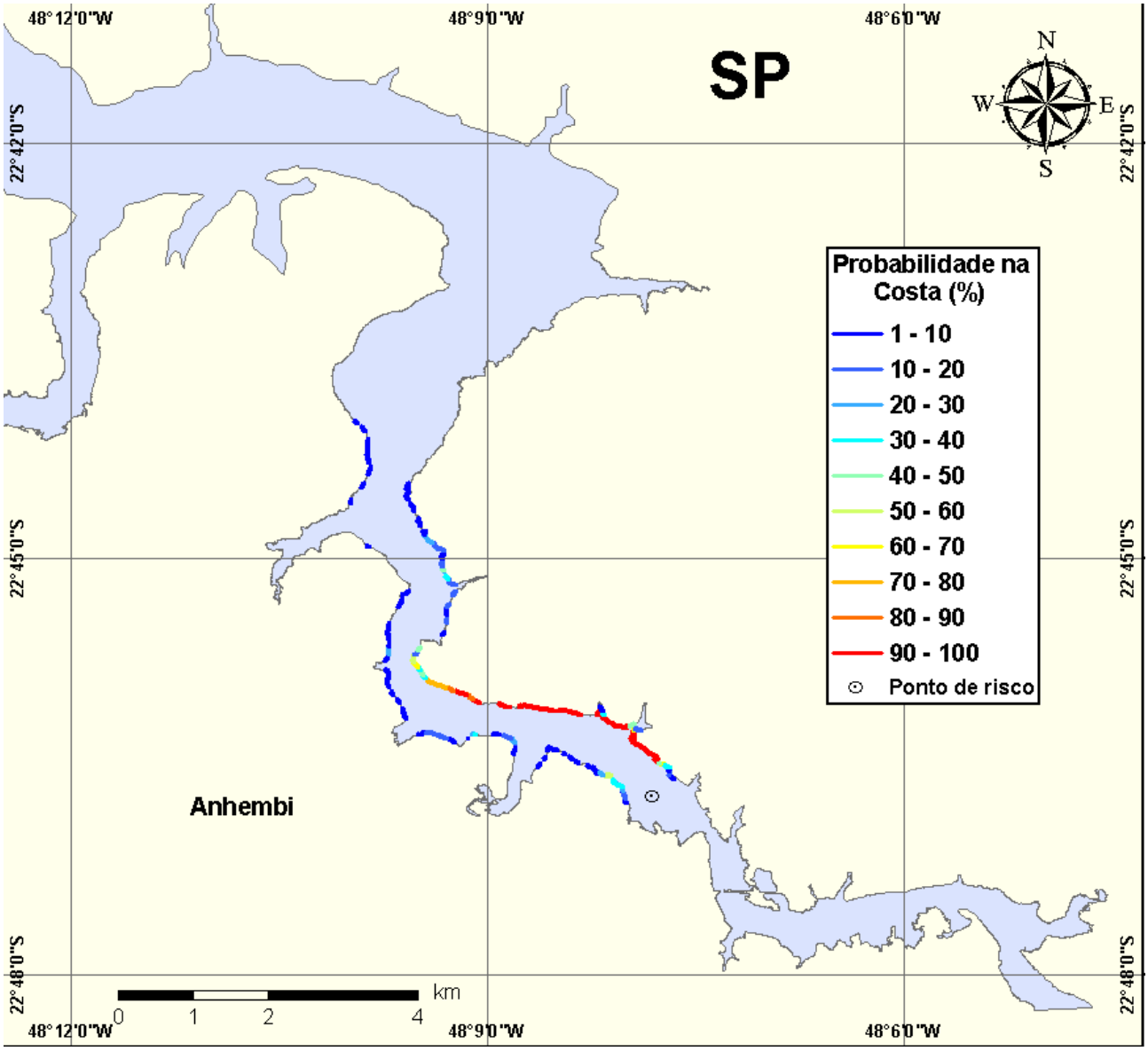


FIGURA 12.2.7-8: Cenário TIETE_ETANOL_SECA: Linhas de probabilidade do óleo bunker na margem do corpo d'água, para o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça, durante o período de seca, com derrame de 80 m³ (instantâneo), após 60 horas de simulação

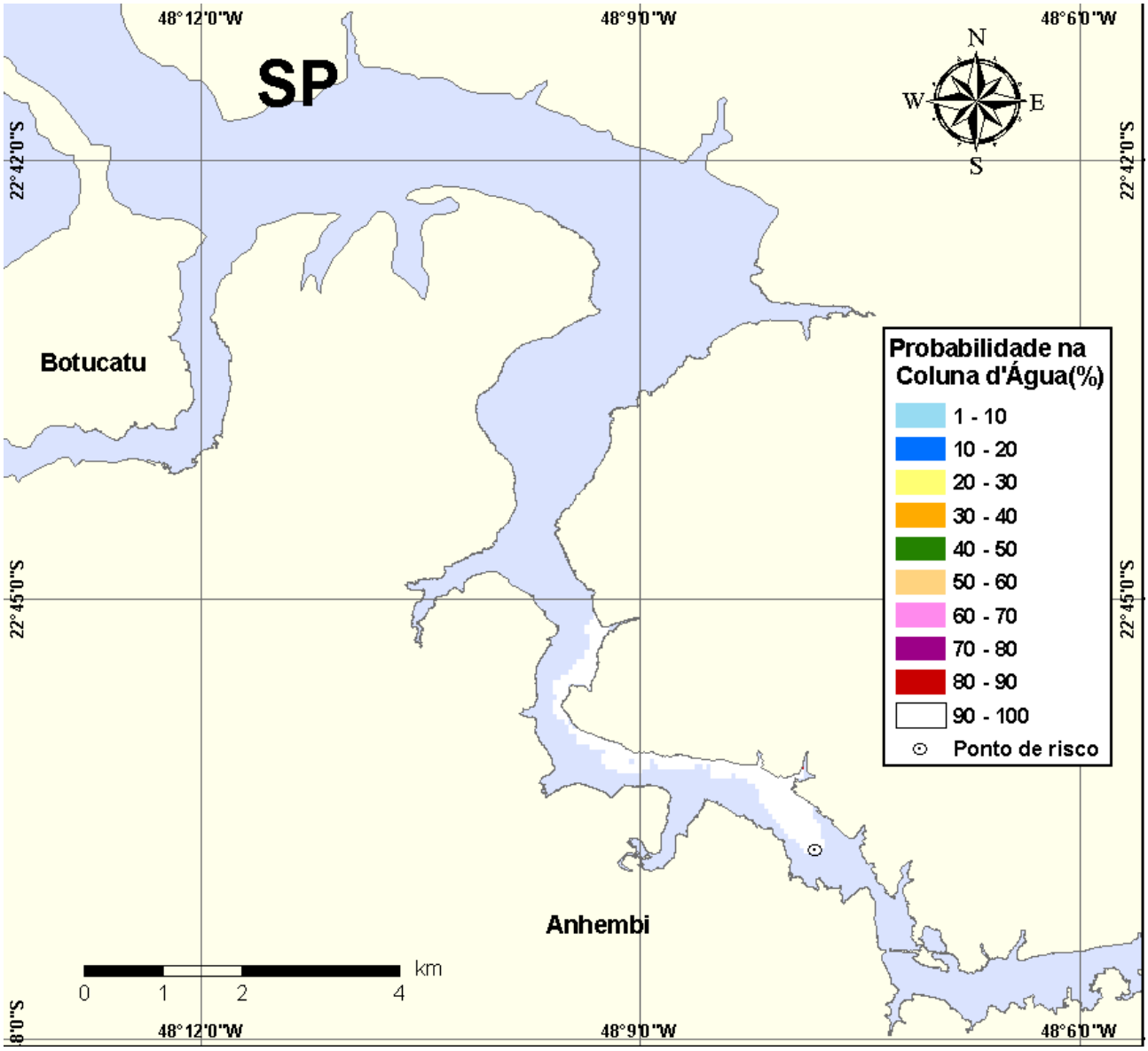


FIGURA 12.2.7-9: Cenário TIETE_ETANOL_SECA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no rio Tietê, durante o período de seca, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos para os períodos de verão e de inverno, de cada um dos cenários simulados. Foi utilizado como critério para a escolha dos cenários determinísticos a maior distância percorrida pelo produto derramado (etanol, óleo bunker). No caso do derrame com etanol, foi considerado, também, dentro das simulações que percorressem a maior distância, a que possuía a maior concentração/menor diluição do etanol na coluna d'água. A **Tabela 12.2.7-4** apresenta um resumo dos cenários determinísticos críticos simulados.

TABELA 12.2.7-4– Resumo dos cenários determinísticos

Cenário	Data de Inicio da Simulação
DET_TIETE_BUNKER_CHEIA	22/03/2007 16:00
DET_TIETE_ETANOL_CHEIA	01/04/2007 6:12
DET_TIETE_BUNKER_SECA	19/06/2007 2:00
DET_TIETE_ETANOL_SECA	23/07/2007 19:45

Os resultados determinísticos são apresentados, na forma de uma figura.

No caso dos cenários com vazamento de óleo bunker, a **Figura 12.2.7-10** apresenta os contornos de espessura no instante onde a mancha localiza-se mais distante do ponto de risco, e a área varrida pela mancha ao longo das 60 horas de simulação. A cor cinza representa a região por onde a mancha deslocou-se durante a duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A mancha no instante mais distante é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

Para os cenários com vazamento de etanol, a **Figura 12.2.7-11** apresenta a diluição da pluma do etanol na coluna d'água. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante a duração da simulação e, portanto, não está associada a uma diluição. A mancha mais distante do ponto de risco e com a maior concentração é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas. Nesta figura também é apresentada, no detalhe, a localização e a altura da pluma na coluna d' água, para o mesmo instante da pluma representada pelos contornos de diluição.

A seguir são apresentadas as figuras (**Figura 12.2.7-10** a **Figura 12.2.7-11**) determinísticas dos cenários de verão.

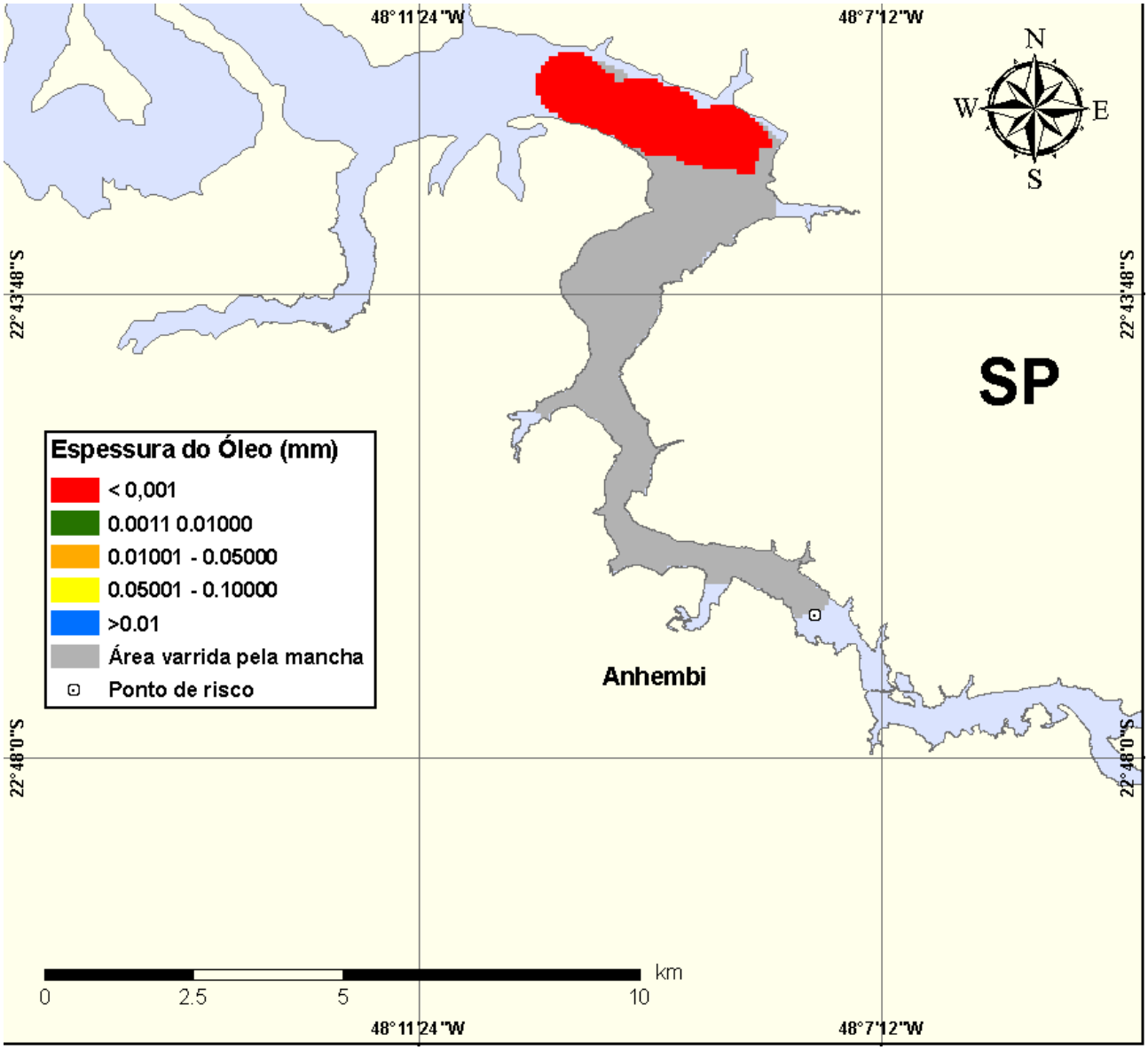


FIGURA 12.2.7-10: Cenário DET_TIETE _BUNKER_CHEIA: Cenário determinístico crítico para um derrame de óleo bunker, ocorrido durante a cheia, no rio Tietê.

Analisando a figura do cenário determinístico de verão, com derrame de etanol (**Figura 12.2.7-11**), observa-se que a pluma do mesmo concentra-se toda na coluna d'água, devido à alta miscibilidade etanol/água. Ainda nesta figura, observa-se que no instante em que a pluma do etanol apresenta a sua maior concentração (menor diluição), antes de atingir a concentração de corte, apresenta uma diluição máxima de 1.600.000 vezes.

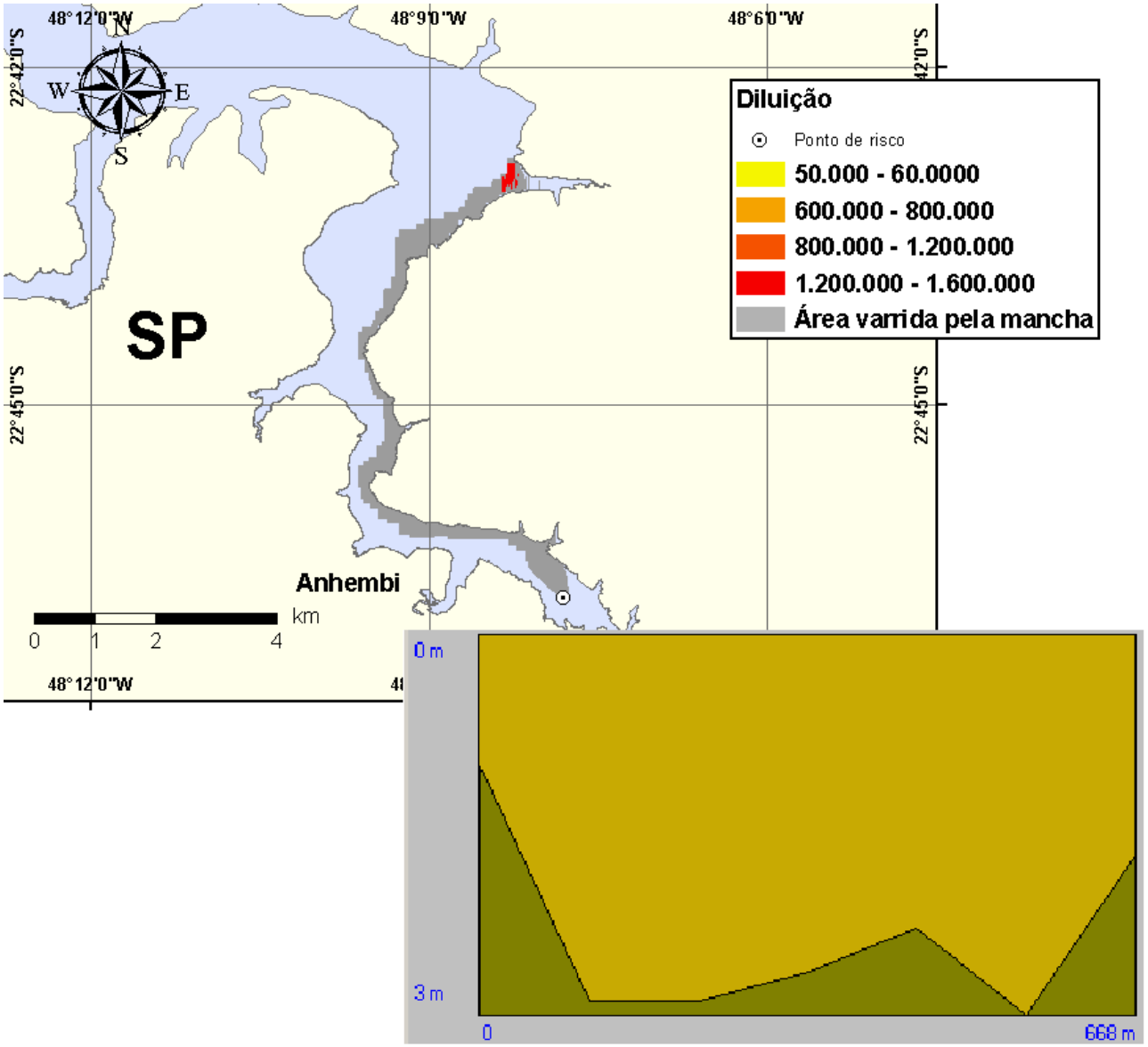


FIGURA 12.2.7-11: Cenário DET_TIETE _ETANOL_CHEIA: Cenário determinístico crítico para um derrame de etanol, ocorrido durante a cheia, no rio Tietê.

O balanço de massa, relativo do comportamento da pluma do etanol ao longo da simulação determinística apresentada na **Figura 12.2.7-11**, demonstra que após 60 horas, cerca de 20 % da massa do etanol sofre um decaimento em função da degradação na água. É possível observar também que ao final da simulação aproximadamente 5 % do volume derramado encontra-se na água,

A seguir são apresentados os resultados determinísticos do período de seca, seguindo o mesmo padrão explicado nos cenários de cheia (**Figura 12.2.7-12** a **Figura 12.2.7-15**).

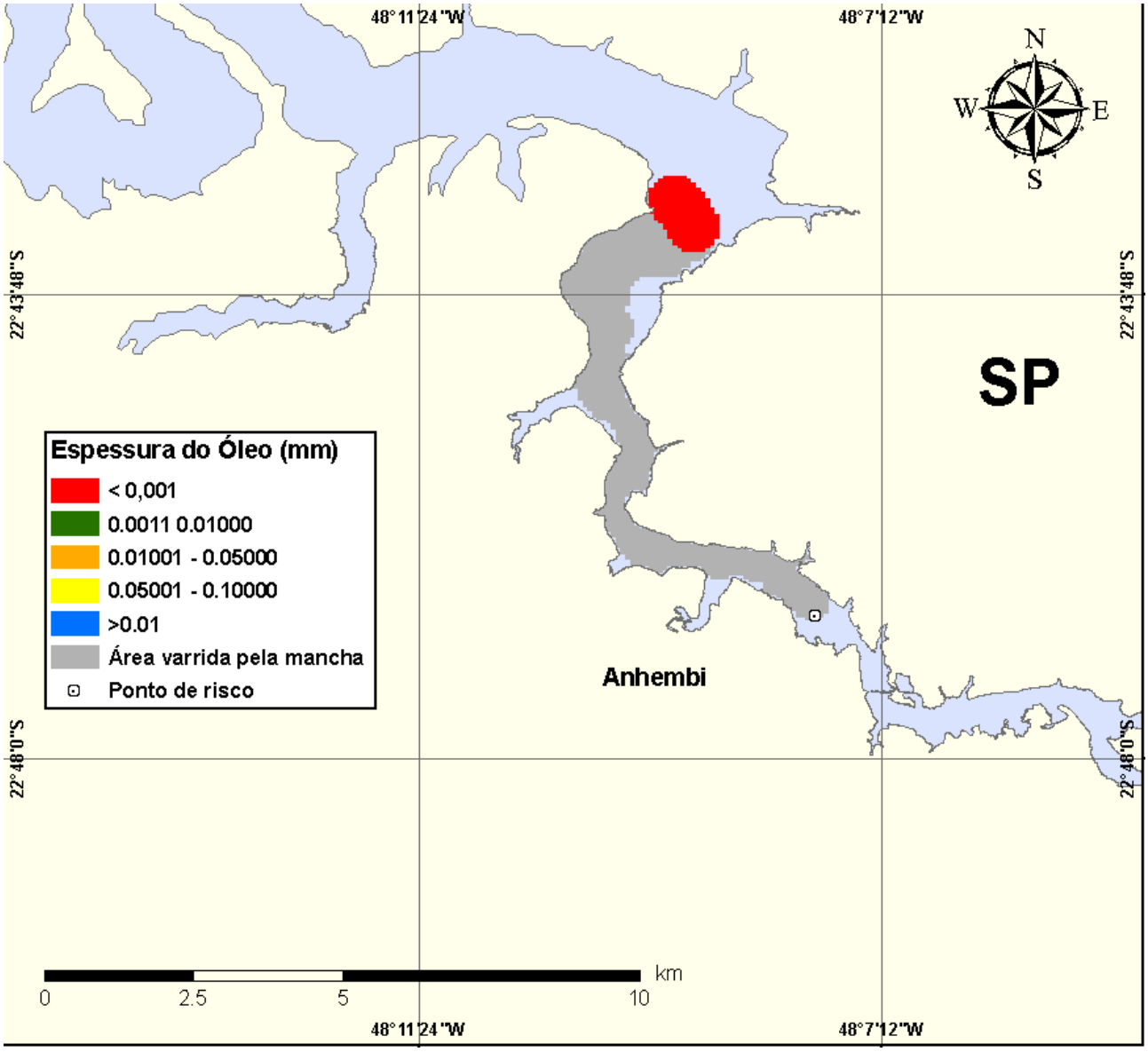


FIGURA 12.2.7-12: Cenário DET_TIETE _BUNKER_SECA: Cenário determinístico crítico para um derrame de óleo Bunker, ocorrido durante a seca, no rio Tietê.

Na **Figura 12.2.7-13**, pode-se observar que devido a alta miscibilidade etanol/água, o etanol concentra-se na coluna d' água. No ponto onde sua pluma alcançou a maior distância, a mesma sofreu uma diluição máxima na ordem de 1.600.000 vezes. Vale ressaltar que os cenários determinísticos representam não somente a simulação probabilística em que o derrame alcançou a maior distância do ponto de risco mais também a simulação dentre todas que alcançaram esta região, a que apresentou uma maior massa do etanol na água.

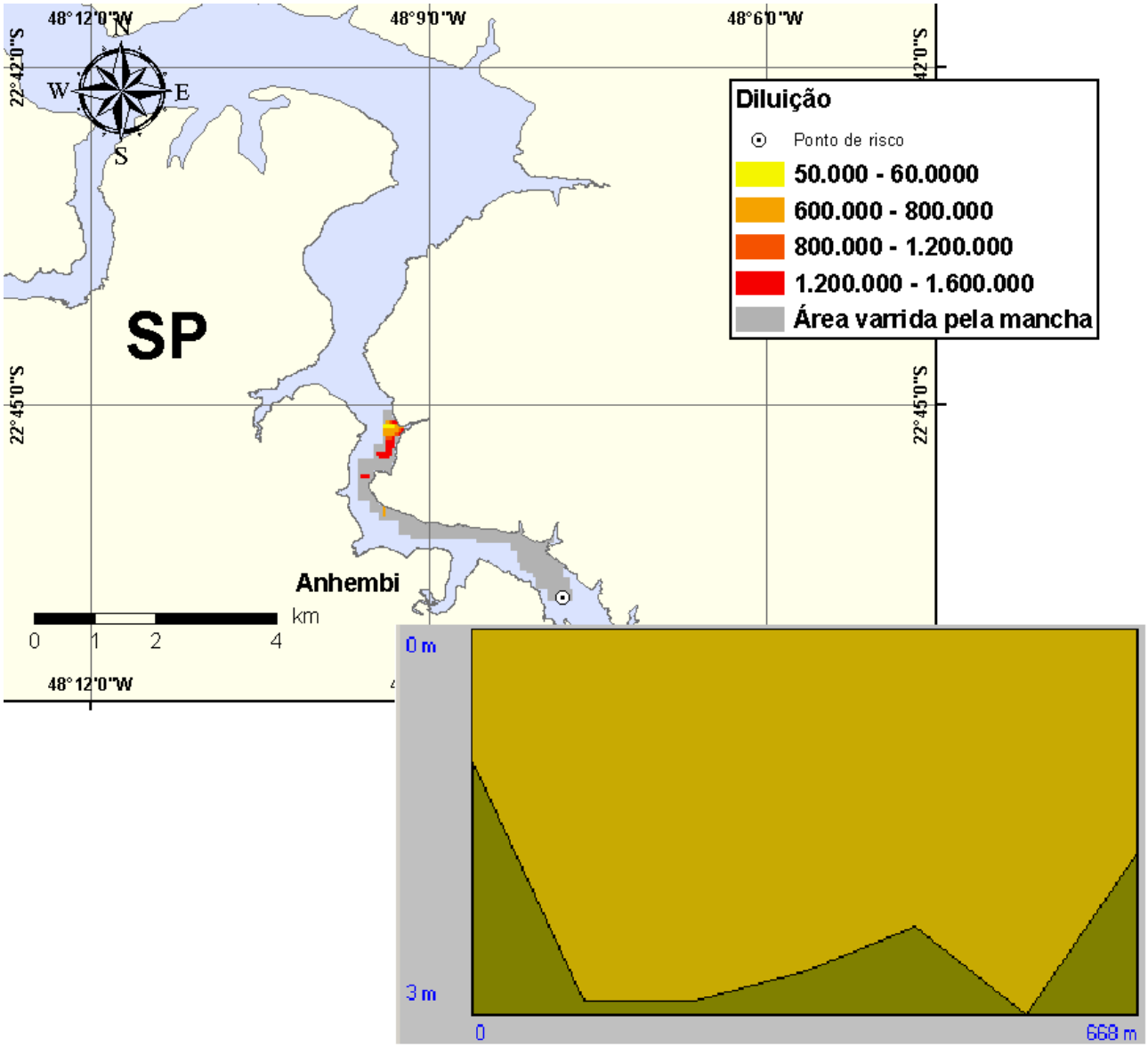


FIGURA 12.2.7-13: Cenário DET_TIETE _ETANOL_SECA: Cenário determinístico crítico para um derrame de etanol, ocorrido durante o período de seca, no rio Tietê.

No gráfico do balanço de massa apresentado a seguir, observa-se o mesmo padrão de intemperismo do etanol na água, encontrado e discutido no cenário de verão desta mesma hipótese acidental. No final da simulação aproximadamente 5 % do volume derramado encontra-se na água

As simulações demonstraram grandes diferenças entres os derrames de etanol e óleo bunker. Para o caso do óleo bunker, a mancha de óleo concentra-se na superfície da água, não se misturando a mesma. No caso de um derrame com etanol, devido a sua alta miscibilidade com a água, a tendência é de que sua pluma se dilua rapidamente e se concentre na coluna d'água. Devido a este comportamento, um derrame de óleo possui probabilidade mais alta de permanecer por mais tempo na água quando comparado ao etanol, além de também atingir maiores distâncias. Vale ressalta que o mesmo ocorreria ainda que não fosse adotado o valor de corte na massa do etanol, em função do limite mínimo de massa com poder nocivo para organismo aquáticos encontrado na ficha FISPQ deste combustível.

Para a travessia do rio Tietê no município de Anhembi foi definido o uso de método não destrutivo.

12.3 ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO – EAR

O Estudo de Análise de Riscos – EAR do empreendimento, apresentado no **Volume 9**, foi desenvolvido em conformidade com as orientações estabelecidas na Norma P4.261 – Manual de Orientação para Elaboração de Estudos de Análise de Riscos elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb (Cetesb, 2003) e no Termo de Referência emitido para o presente EIA,

O EAR identificou eventos relacionados às diferentes fases de implantação do empreendimento (projeto, construção, operação e manutenção), objetivando a análise de seus possíveis riscos sobre o meio ambiente e à saúde pública da população nas áreas adjacentes ao empreendimento, sendo considerados os seguintes tópicos:

- Características e propriedades dos produtos a ser transportados;
- Identificação de perigos;
- Estimativa de frequência de ocorrências acidentais;
- Estimativa de consequências das ocorrências acidentais;
- Estimativa do risco individual;
- Medidas de mitigação dos riscos;
- Diretrizes para elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), incluindo as diretrizes para a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) e do Plano de Emergência individual (PEI).

A **Tabela 12.3-1** apresenta resumidamente os objetivos de cada etapa do desenvolvimento do EAR.

TABELA 12.3-1: Etapas Estudo de Análise de Risco – EAR

Etapa	Objetivo
Caracterização da região e do empreendimento	Diagnóstico das interfaces empreendimento x local de instalação e estabelecer relação direta entre o empreendimento e a região de influência
Identificação de perigo	Enfoque de segurança e de definição de hipóteses acidentais
Estimativa de efeitos físicos e análise de vulnerabilidade	Identificação dos possíveis efeitos da ocorrência das hipóteses acidentais consideradas e danos à comunidade no entorno do empreendimento
Estimativa de frequências	Informações qualitativas (interação entre os eventos) e quantificação da probabilidade de ocorrência das hipóteses acidentais
Estimativa de Risco Individual: risco para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo Estimativa de Risco Social: risco para um determinado número ou agrupamento de pessoas expostas aos danos de um ou mais cenários acidentais	Avaliação do empreendimento quanto à possibilidade de provocar danos ao homem (fatalidade). Proposição de medidas de gerenciamento de risco (controle e redução dos riscos). Priorização de investimentos. Segurança
Gerenciamento de riscos	Prevenção de acidentes, redução e controle de risco, padrões considerados toleráveis e mitigação/controle de eventual situação emergencial

Fonte: MKR Estudo de Análise de Risco – EAR.

Sendo o risco uma função que relaciona as freqüências de ocorrência de cenários acidentais e suas respectivas conseqüências, em termos de danos ao homem, é possível estimar, a partir dos resultados quantitativos obtidos no EAR, o risco do empreendimento. O EAR para esta fase de licenciamento apresenta os resultados para o risco individual.

O risco individual pode ser definido como o risco para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo, considerando a natureza do dano e o período de tempo em que este pode acontecer e pode ser estimado para aquele indivíduo mais exposto a um perigo, para um grupo de pessoas ou para uma média de indivíduos presentes na zona de efeito.

A Cetesb estabelece os critérios de tolerabilidade para os riscos social e individual, assumindo-se valores médios entre os critérios pesquisados (critérios internacionais vigentes Reino Unido, Holanda, Hong Kong, Austrália, Estados Unidos e Suíça).

Para o risco individual em dutos, foram estabelecidos os seguintes limites:

- Risco máximo tolerável: 1×10^{-4} ano^{-1}.
- Risco negligenciável: $< 1 \times 10^{-5}$ ano^{-1}.

O conceito da região denominada *ALARP* (*As Low As Reasonably Practicable*) aplica-se na avaliação do risco individual. Assim, risco de um empreendimento situado na região entre os limites tolerável e negligenciável deverá ser reduzido, tanto quanto praticável, por intermédio de medidas de gerenciamento que deverão reduzir a probabilidade de ocorrer um evento indesejável e/ou reduzir suas conseqüências (danos).

A **Figura 12.3-1** apresenta o critério de tolerabilidade aplicado para avaliação de risco social apenas como ilustrativo do conceito mencionado acima.

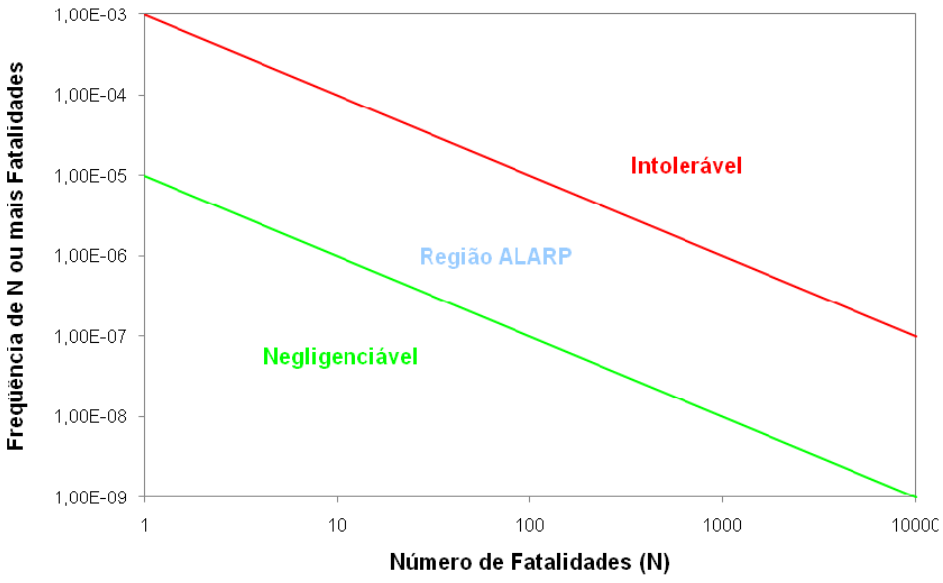


FIGURA 12.3-1: Critério de Tolerabilidade Risco Social – Cetesb – apenas ilustração região ALARP

Estas medidas de gerenciamento podem estar vinculadas, dentre outros, a:

- Critérios que maximizam a segurança que podem ser previstos em projeto, tais como a utilização de tubulações com espessura de parede superior à recomendada pelas normas, ou previstos durante a construção, quando o duto enterrado é instalado com proteção mecânica adicional contra choques externos pela colocação de placas de concreto entre sua geratriz superior e o nível do solo.

- Critérios de segurança operacional, garantidos pela implementação de procedimentos.

- Critérios de inspeção, manutenção e garantia da integridade das instalações, etc.

Os estudos de Análise de Riscos, detalhadamente apresentados no **Volume 9** deste EIA, concluíram, após as devidas simulações, considerando as hipóteses acidentais formuladas, em função dos principais pontos notáveis identificados, que o empreendimento é aceitável, já que o nível definido de Risco Individual, pela Cetesb, não foi alcançado.

12.4 SÍNTESE DA ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

A partir das modelagens de dispersão do etanol e do óleo bunker, considerando os cenários de vazamento nos pontos de risco identificados para o empreendimento Projeto Uniduto, foi possível avaliar a abrangência do efeito nocivo do contaminante no corpo hídrico e identificar, portanto, as áreas de atuação prioritárias em casos acidentais de emergências.

A abrangência do etanol e do óleo bunker nos corpos d'água indicada pelas modelagens será considerada na definição de programas de emergência específicos do empreendimento Projeto Uniduto. Considera-se que a atuação prioritária em casos acidentais com ações emergenciais atenua a dispersão do poluente, alterando a situação apresentada nos cenários probabilísticos e determinísticos das modelagens de dispersão dos produtos.

É importante ressaltar que os cenários acidentais avaliados na presente análise de risco ambiental apresentam baixa probabilidade de ocorrência e efeito temporário no corpo d'água. As estruturas do empreendimento Projeto Uniduto foram projetadas de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, representando um aspecto importante para a minimização ou eliminação desses cenários acidentais. Tais tecnologias, adotadas como premissas básicas na concepção do projeto, proporcionam ao empreendimento alta confiabilidade e segurança. Da mesma maneira, as medidas de controle, manutenção e prevenção seguem normas de segurança que contribuem para a baixa probabilidade de ocorrência de acidentes e/ou vazamentos durante a operação do Projeto Uniduto.

Do mesmo modo, considerando todas as medidas de controle, prevenção e segurança do empreendimento Projeto Uniduto, as simulações apresentadas no Estudo de Análise de Riscos no **Volume 9** do EIA mostraram que o empreendimento é aceitável, uma vez que o nível definido de Risco Individual, pela Cetesb, não foi alcançado.

Os resultados das modelagens apresentados nesse capítulo, principalmente a abrangência do efeito nocivo dos contaminantes, foram utilizados na avaliação de impactos relacionados ao vazamento acidental do etanol e do óleo bunker nos pontos de risco, conforme apresentado no Capítulo 13 do EIA.

CAPÍTULO 13 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

ÍNDICE

13. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS 1

13.1 INTRODUÇÃO 1

13.2 MÉTODO 2

13.2.1 Identificação de impactos 2

13.2.2 Caracterização dos impactos 6

13.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA DUTOVIA 10

13.3.1 Impactos sobre o Meio Físico 14

13.3.2 Impactos sobre o Meio Biótico 56

13.3.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico e Cultural 91

13.4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DOS TERMINAIS (INCLUINDO MONOBOIA E PORTO FLUVIAL) 128

13.4.1 Impactos sobre o Meio Físico 131

13.4.2 Impactos sobre o Meio Biótico 165

13.4.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico e Cultural 201

13.5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS 224

13.5.1 Impactos sobre o Meio Físico 230

13.5.2 Impactos sobre o Meio Biótico 273

13.5.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico e Cultural 311

13.6 SÍNTESE E CONCLUSÕES DOS IMPACTOS 317

13.7 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 345

13. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

13.1 INTRODUÇÃO

O método para identificação, previsão, caracterização e avaliação dos impactos ambientais relacionados ao planejamento, à implantação e à operação do empreendimento Projeto Uniduto é baseado na larga experiência dos profissionais envolvidos, tendo partido de uma identificação preliminar de impactos prováveis elaborada por equipe multidisciplinar habilitada, posteriormente detalhada e corroborada na etapa pós-diagnóstico das áreas envolvidas.

A avaliação dos impactos do empreendimento Projeto Uniduto – dutovia com extensão de 600 Km, compreende a implantação de dutos e terminais (incluindo a monoboia) que permitam o escoamento, a exportação e a cabotagem de etanol em área portuária do Estado de São Paulo, e também a captação e a distribuição de etanol, gasolina e biodiesel no Estado de São Paulo.

Os impactos foram avaliados separadamente para as três fases do empreendimento (Planejamento, Implantação e Operação). Ressalta-se que a fase de desativação não foi objeto de avaliação específica neste estudo, considerando a longa vida útil do empreendimento e que esta tomada de decisão deverá ser concensuada com o órgão pertinente, à luz do conhecimento futuro. Neste contexto, caso fossem propostas atividades ou ações geradoras neste momento, incluindo seus desdobramentos em aspectos e impactos, certamente deveriam ser revistas e atualizadas na ocasião da desativação. Contudo, foi considerada, dentro da fase de operação, a ação de desativação parcial da dutovia por questões socioambientais, logísticas ou mercadológicas, o que, de certa forma, contempla indiretamente as medidas necessárias a serem tomadas no caso da desativação completa do empreendimento.

Devido ao caráter linear e de grande extensão do empreendimento em pauta, é natural que alguns impactos ocorram em determinados trechos ao longo do traçado da dutovia e não em outros. Além disso, os impactos relacionados às fases de planejamento, implantação e operação dos terminais (e monoboia) de captação e de tancagem dos produtos apresentam características diferentes dos impactos relacionados à dutovia, propriamente dita. Desse modo, optou-se por analisar separadamente os impactos relacionados à dutovia (item 13.3) e os impactos relacionados aos terminais (item 13.4).

Ao longo de seu traçado, a dutovia irá transpor algumas Unidades de Conservação (UCs), destacando-se o Parque Estadual da Serra do Mar. Por se tratar de áreas protegidas legalmente e bastante sensíveis do ponto de vista ambiental, os impactos relacionados à essa intervenção também foram avaliados em item específico (item 13.5).

Observa-se assim que certos impactos territorializáveis não ocorrem na mesma extensão ou dimensão de área nas três fases do empreendimento, na dutovia e nos Terminais. Os impactos podem apresentar, portanto, incidências diferentes, de acordo com as implicações de cada fase e de cada trecho do empreendimento.

Os casos mais frequentes dessa diversidade foram encontrados em relação a alguns impactos comuns às fases de Implantação e de Operação, especialmente envolvendo as AID e ADA, e na maioria dos impactos da fase de Planejamento que, pelo desencadeamento de seus efeitos, são de ocorrência exclusiva dessa etapa.

A abrangência da área de estudo de alguns impactos (diretos ou indiretos) foi ajustada à localização provável dos mesmos, resultando em diferentes áreas de influência, de acordo com a sua etapa e o seu trecho de ocorrência sendo definidas áreas de influência preliminares, que consistiram na definição prévia de áreas de estudo para cada um dos temas abordados, com base na previsão dos principais impactos suscitados pelos aspectos ambientais previstos para serem estudados, considerando as diferentes etapas do empreendimento.

Para cada impacto relevante identificado ou previsto, e posteriormente avaliado, foram analisadas as possibilidades de mitigação de seus efeitos negativos, bem como de otimização dos efeitos positivos. Essa análise resultou na posterior proposição de medidas mitigadoras, no caso dos impactos adversos, de caráter preventivo, corretivo ou compensatório; e de medidas potencializadoras, no caso dos benéficos.

Em todos os casos, na presente avaliação trabalhou-se com a premissa de que o empreendedor adota uma postura ambientalmente favorável, espelhando uma política de gestão, que enfatiza a menor geração possível de impactos socioambientais e sempre com a firme orientação aos trabalhadores e contratados de não causar danos à flora, à fauna, aos corpos hídricos e às áreas protegidas, com destaque para os aspectos de segurança da população lindeira, dos prestadores de serviço e da sociedade em geral.

13.2 MÉTODO

13.2.1 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

A identificação dos impactos do empreendimento Projeto Uniduto (dutovia, Terminais e UCs) foi obtida a partir da interação entre as ações impactantes ou geradoras de impactos inerentes às etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento e os aspectos ambientais potencialmente envolvidos, conforme levantado e analisado nos Capítulos Planos, Projetos e Programas Colocalizados; Caracterização do Empreendimento; e Diagnóstico Ambiental dos componentes envolvidos e impactados.

Cabe ressaltar que uma mesma ação geradora pode levar a vários aspectos ambientais e, por conseguinte, causar diversos impactos ambientais. Da mesma forma, um determinado impacto ambiental pode ter várias causas.

Na presente Avaliação, para os termos ação geradora de impacto, aspecto ambiental e impacto ambiental serão usadas as seguintes definições:

- Ações geradoras de impacto – “são as atividades intrínsecas ao empreendimento, ocorrentes nas etapas de planejamento, implantação e/ou operação, que geram aspectos ambientais capazes de causar impacto ambiental” (Sánchez 2008).

- Aspecto ambiental – “o mecanismo ou o processo através do qual uma ação humana causa um impacto ambiental” (Sánchez 2008). Da mesma forma, a Norma ISO NBR 14.001:2004 define aspecto ambiental como sendo elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, no caso de um empreendimento, que pode interagir com o meio ambiente

- Impacto ambiental – segundo a Resolução Conama nº 01/1986 – “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”.

Da mesma forma, a Norma ISO NBR 14.001:2004 define impacto ambiental como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização, no caso do empreendimento.

- Por fim, corroborando com as demais definições, Sánchez (2008) conceitua impacto ambiental como sendo a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana.

Os passos adotados consistiram, sinteticamente, em:

- Análise das características do empreendimento e dos meios físico, biótico e socioeconômico (conforme informações obtidas no Diagnóstico Ambiental), objetivando identificar os componentes ambientais mais sensíveis às ações associadas ao empreendimento, considerando distintamente as etapas de planejamento, implantação e operação;

- Identificação das ações/atividades do empreendimento geradoras de impactos ambientais;

- Identificação dos aspectos ambientais envolvidos (interferências causadas pelas ações do empreendimento na respectiva área de influência);

- Elaboração de Matrizes de Interação, nas quais foram cruzadas as ações geradoras de impacto para cada fase do empreendimento, respectivamente, e os aspectos e componentes ambientais envolvidos, separados por meios (Físico, Biótico e Socioeconomico). As matrizes estão apresentadas nos **Quadros 13.3-1, 13.3-2, 13.3-3, 13.4-1, 13.4-2, 13.4-3, 13.5-1, 13.5-2** e **13.5-3**, a seguir;

- Identificação dos potenciais impactos ambientais considerando as etapas do empreendimento (planejamento, instalação e operação). Para cada impacto identificado é apresentada: a designação do impacto identificado, a descrição do fator potencialmente gerador do impacto, a descrição da fundamentação técnica do referido impacto, a descrição suscinta das medidas pertinentes e o quadro síntese do impacto, contendo sua designação e atributos, conforme quadro abaixo **(Quadro 13.2.1-1)**.

QUADRO 13.2.1-1: Modelo do quadro da avaliação dos atributos dos potenciais impactos ambientais levantados

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impacto	Natureza	Positivo/Negativo
	Origem	Impactos Direto/Indiretos
	Duração	Temporário/Permanente/cíclico
	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo/Longo Prazo
	Abrangência	Local/Linear/Municipal/Regional/Difuso/Global
	Reversibilidade	Reversível/Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável/não mitigável/Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa/Alta/Média/Baixa
	Magnitude	Pequena, Média ou Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Grande (G), Média (M) e Pequena (P)
	Local de Ocorrência	AII/AID/ADA

- Uma síntese da caracterização dos impactos e aspectos identificados por etapa do empreendimento, posteriormente avaliados segundo seus atributos e possibilidades de mitigação, está apresentada no **Quadro 13.6-1**.

As principais ações geradoras de impacto ou de afetação aos componentes ambientais envolvidos com o empreendimento, ao longo de suas fases, estão elencadas abaixo: (*[1] = quando a ação for específica para os terminais e monoboia)

- Etapa de planejamento:
  - Estudos de viabilidade técnico-econômica e de alternativas de traçado;
  - Vistorias técnicas, incluindo coletas de exemplares da fauna e flora, para posterior identificação taxonômica;
  - Levantamento de restrições de traçado em áreas protegidas;
  - Ações de gestão institucional;
  - Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais;
  - Levantamento de passivos ambientais;
  - Locação da faixa de servidão;
  - Divulgação do empreendimento;
  - Declaração de utilidade pública e anúncio de desapropriações;
- Etapa de implantação:
  - Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção;
  - Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos;
  - Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, processamento alfandegário, infra-estrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos);
  - Adequação/abertura de vias de acessos;
  - Interrupção de acessos (áreas urbanas);
  - Travessia de cursos d'água, rodovias, linhas de transmissão, etc;
  - Tráfego de caminhões e máquinas;
  - Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa de servidão;
  - Escavação em solo;
  - Escavação em rocha com uso de explosivos;
  - Execução de furos direcionais (perfuração de solo/rocha com o uso de perfuratrizes e alargadores);

[1] (* = quando a ação for específica para os terminais e monoboia)

- Instalação do duto subaquático e ancoragem da monoboia*;
- Execução de obras civis;
- Retirada de entulhos e resíduos;
- Restauração da faixa de servidão;
- Recuperação de eventuais áreas degradadas;
- Trativas com proprietários (indenizações).

– Etapa de operação:

- Atracação, circulação e manobra de embarcações* (incluindo riscos inerentes ao abastecimento de combustíveis "off shore" e no terminal Anhembi);
- Recepção, armazenamento e expedição de combustíveis em granéis líquidos nos terminais*;
- Tráfego de caminhões*;
- Circulação e manobras de trens*;
- Manutenção dos dutos;
- Manutenção de faixa de servidão da dutovia;
- Riscos inerentes ao transporte de combustíveis por duto;
- Oferta do modal dutoviário para transporte de combustíveis (etanol, biodiesel e gasolina);
- Desativação parcial da dutovia por questões socioambientais, logísticas ou mercadológicas.

Ressalta-se que os impacto sobre o patrimônio arqueológico estão discutidos à parte, no âmbito do Relatório Técnico-Científico de arqueologia preventiva, vinculado à primeira etapa do Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP, protocolada no Setor de Preservação do Patrimonio Arqueológico da Superintendencia Regional do Iphan (SR/Iphan/SP) e encontram-se incorporados ao **Anexo 17.XIII** deste EIA. Dentro deste contexto, o Iphan, por meio do Parecer Tecnico nº 166/10 SE/Iphan/SP, na perspectiva da salvaguarda do Patrimonio Arqueológico, manifestou-se favorável à concessão da Licença Prévia (LP).

O citado parecer determina ainda a execução de um Programa de Prospecção Arqueológica, inserido num Programa de Gestão Estratégica do Patrimonio Arqueológico, que contempla, inclusive, o Programa de Educação Patrimonial, discutidos no Capítulo 14 deste EIA, que trata sobre Planos e Programas Ambientais, e promenorizadamente estabelecido no **Anexo 17.XIII**.

Vale destacar que o relatório não pode ser entendido como iniciativa isolada, pois as atividades que nele comparecem têm posição bem definida no encadeamento das partes que compõem um planejamento arqueológico total. Assim, por estarem vinculadas ao licenciamento ambiental de empreendimento com potencial ou efetivamente causador de degradação ambiental, é possível entendê-las no contexto da gestão estratégica do patrimônio arqueológico, com diretrizes compatíveis com os fundamentos teóricos, conceituais, técnicos e científicos que orientam a disciplina.

13.2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

Uma vez identificados os impactos e os aspectos ambientais envolvidos, o passo metodológico subsequente foi a determinação dos atributos que seriam considerados para avaliação dos mesmos. Para tanto foi adotado como ponto de partida as definições baseadas em Sánchez (op cit), a saber:

a) Natureza – Impactos Positivos, Benéficos (P) ou Negativos, Adversos (N)

Benéficos: Resultam em efeitos positivos sobre os aspectos ambientais, ou seja, na melhoria da qualidade ambiental.

Adversos: Resultam em efeitos negativos sobre os aspectos ambientais, ou seja, em prejuízo da qualidade ambiental.

b) Origem, ou forma de como se manifesta – Impactos Diretos (DIR) ou Indiretos (IND)

Diretos: Resultantes de uma simples e direta relação de causa (fator gerador de impacto) e efeito (impacto ambiental). Também chamado de impacto de 1ª ordem.

Indiretos: Resultam de uma reação secundária em relação à intervenção, ou quando fazem parte de uma cadeia de reações, ou seja, impactos de segunda ou terceira ordem.

c) Duração – Impactos Temporários (T), Permanentes (P) ou Cíclicos (C)

Temporários: Se manifestam durante uma ou mais fases do empreendimento, e que cessam quando da desativação da ação geradora.

Permanentes: Representam alteração definitiva no meio, ou seja, uma vez realizada a intervenção, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Cíclicos: Representam alterações que normalmente estão relacionadas a atividades que ocorrem de forma intermitente no empreendimento

d) Temporalidade/Momento – Impactos Imediatos (IM), de Curto Prazo (CP), de Médio Prazo (MP) ou de Longo Prazo (LP)

Imediatos: Aqueles que se manifestam no instante ou imediatamente após a ocorrência da intervenção que os gera.

Curto Prazo: Aqueles que se manifestam após decorrer um curto período de tempo em relação a ocorrência da intervenção que os gera.

Médio Prazo: Aqueles que se manifestam alguns meses após a ação geradora do impacto.

Longo Prazo: Aqueles que se manifestam anos depois da ocorrência da intervenção que originou o impacto.

e) Abrangência/Escala Espacial – Impactos Locais, Lineares, Municipal, Regionais, Difusos e Global.

Locais: Aqueles que se restrinjam aos limites das áreas de intervenção do empreendimento (ADA) e/ou suas imediações, na AID.

Lineares: Se manifestam ao longo das vias de transporte de insumos e produtos.

Municipal: Se manifestam em áreas de abrangência relacionadas aos limites municipais

Regionais: Extrapolam o limite da AID e AII, podendo atingir parte do o território nacional.

Difusos: Aqueles que ocorrem em área não passível de delimitação geográfica e pode extrapolar o limite da AII.

Global: Impactos que potencialmente afetem aspectos em âmbito global, tais como emissões de gases do efeito estufa.

f) Reversibilidade –Impactos Reversíveis (R) ou Irreversíveis (I)

Reversíveis: Aqueles em que o meio afetado retorna às condições originais ou similares, uma vez cessado o impacto ou implantada ação corretiva.

Irreversíveis: Aqueles em que o meio afetado não retorna à condição original ou similar, mesmo quando cessado o impacto ou implantada ação corretiva.

g) Possibilidade de Mitigação – Mitigável, Não Mitigável ou Potencializável

Impactos Mitigáveis: Comportam medidas para reduzir ou eliminar os efeitos da intervenção sobre determinado componente ambiental.

Impactos Não Mitigáveis: Não comportam medidas para reduzir (preventiva ou corretivamente) os efeitos da ação sobre determinado componente ambiental, sendo então passíveis de compensação.

Potencializáveis: Comportam medidas para a potencialização dos efeitos de um impacto positivo sobre um determinado componente ambiental.

h) Probabilidade de Ocorrência – Prováveis (P) ou Certos (C)

Refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência de um impacto.

Certa: Quando não há incerteza sobre a ocorrênciado impacto.

Probabilidade alta: quando baseado em casos similares e na observação de projetos semelhantes, estima-se que é muito provável que o impacto ocorra.

Probabilidade média: quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada.

Probabilidade baixa: quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto em questão, mas, mesmo assim, essa possibilidade não pode ser descartada.

i) Magnitude – Impactos de Magnitude Pequena (P), Média (M) ou Grande (G)

A magnitude diz respeito à estimativa, qualitativa ou quantitativa, do porte ou extensão do impacto, ou seja da intensidade do impacto. O enquadramento de um impacto em magnitude pequena, média ou grande deverá ser sempre justificado, apontando-se o elemento de referência para o enquadramento em um dos graus de magnitude. No quadro a seguir, apresentam-se os principais critérios de classificação da magnitude para cada elemento de análise (meios físico, biótico e antrópico).

QUADRO 13.2.2-1: Critérios utilizados na classificação da magnitude dos impactos

MAGNITUDE	IMPACTOS NA BIOTA	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
PEQUENA	• Acidentes localizados e pontuais, com elementos da fauna associada a ambientes abertos, não exigentes em termos ambientais. • Desmatamento de pequenas áreas de formações florestais secundárias, sem fragmentação de remanescentes adjacentes à faixa.	• Indução localizada de processos erosivos. • Interferência em áreas requeridas para exploração mineral, ainda em fase de pesquisa ou de licenciamento, sem atividade de exploração. • Mudança temporária e pequena na morfologia dos rios. • Mudança pequena e localizada nos parâmetros de qualidade das águas, de forma temporária.	• Pequena oferta de empregos diretos. • Pequena pressão sobre a infra-estrutura existente. • Interferência pequena, mas permanente, nos cultivos de culturas de ciclo anual, perenes e semiperenes. • Pequena interferência no cotidiano da população. • Benefício financeiro pequeno e restrito a poucos municípios atravessados, durante a fase de obras.
MÉDIA	• Possibilidade de morte por acidente ou por pressão de caça de indivíduos da fauna de vertebrados, excluindo-se espécies raras ou ameaçadas de extinção. • Desmatamento de extensas áreas ocupadas por formações florestais secundárias, gerando algum grau de fragmentação e isolamento de remanescentes.	• Indução localizada de processos erosivos, distribuída em diversos pontos ao longo da faixa. • Interferência em áreas requeridas para exploração mineral em fase de concessão de lavra em atividade, sem interferência na frente de lavra. • Mudança na morfologia dos rios localizada nas proximidades de sua travessia pela dutovia. • Média alteração nos parâmetros de qualidade das águas, manifestada de forma temporária.	• Média oferta de empregos. • Interferência moderada e permanente nos cultivos de culturas anuais, perenes e semiperenes. • Média pressão sobre a infra-estrutura existente. • Média interferência no cotidiano da população. • Benefício financeiro pequeno, mas abrangendo vários municípios cruzados pelo empreendimento durante a fase de obras
GRANDE	• Possibilidade de morte por acidente ou por pressão de caça de espécie rara ou ameaçada de extinção. • Perda de hábitats de elementos da fauna rara ou ameaçada de extinção. • Desmatamento significativo de áreas ocupadas por formações florestais em bom estado de conservação, isolando grandes áreas de matas.	• Indução de processos erosivos extensos ao longo da faixa. • Interferência em áreas requeridas para exploração mineral em fase de concessão de lavra em atividade, provocando impactos na frente de lavra que inviabilizem a continuidade da atividade. • Mudança significativa na morfologia dos rios, provocando alterações permanentes em extensas áreas. • Grande alteração nos parâmetros de qualidade das águas, manifestada de forma temporária.	• Criação de um grande número de empregos. • Interferência forte e permanente nos cultivos de culturas perenes e semiperenes. • Demanda de criação de nova infra-estrutura. • Grande interferência no cotidiano da população. • Benefício financeiro representativo e abrangendo vários municípios cruzados pelo empreendimento durante a fase de obras

Fonte: Biodinâmica, 2006 – EIA Gasoduto Paulínia – Jacutinga

j) Cumulatividade e Sinergismo – Positivo ou Negativo

Refere-se, respectivamente, à possibilidade de os impactos se somarem ou se multiplicarem; impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, e resultam de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações. Somente serão avaliadas as situações relevantes.

Conjuntamente à caracterização dos impactos efetuou-se a correlação dos mesmos com possíveis medidas de mitigação, no caso dos impactos adversos, ou de potencialização para o caso dos positivos. A proposição das medidas mitigadoras ou potencializadoras dos impactos identificados e caracterizados foi, então, arrolada, contendo as ações a realizar, de caráter preventivo, corretivo ou compensatório.

k) Significância – Grande (G), Média (M) e Pequena (P).

Significância é a medida da relevância ou importância do impacto ante os outros impactos e as características ambientais da área afetada, representando um balanço entre os atributos que caracterizaram o impacto. Para a avaliação da significância devem ser considerados os seguintes critérios, dentre outros: magnitude, perda irremediável de elementos (p.ex. capital genético); perda de funções (p.ex. produção primária dos ecossistemas); prejuízos a bens ou situações que gozem de proteção legal (patrimônio arqueológico, APPs, mananciais, unidades de conservação, espécies ameaçadas, vegetação de Mata Atlântica em estágios médio e avançado) ou interferência com a população.

13.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA DUTOVIA

A caracterização dos impactos e aspectos afetados, identificados nas etapas de planejamento, implantação e operação da dutovia, desenvolveu-se a partir da análise dos atributos encontrados e das possibilidades de mitigação (preventiva, corretiva e/ou compensatória), permitindo a avaliação apresentada no texto a seguir, bem como a proposição das medidas mitigadoras e dos programas ambientais aos quais estão relacionadas. Os **Quadros 13.3-1**, **13.3-2** e **13.3-3** apresentam a Matriz de Interação para cada etapa do empreendimento, considerando apenas a dutovia.

Uma síntese da caracterização dos impactos e aspectos identificados por etapa do empreendimento, posteriormente avaliados segundo seus atributos e possibilidades de mitigação, está apresentada no **Quadro 13.6-1**.

QUADRO 13.3-1: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de planejamento

Meio / Arcabouço	**Componentes Ambientais / Aspectos Legais**	**Planejamento**
		Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência
		– Estudos de viabilidade técnico-econômica e de alternativas de traçado; – Vistorias técnicas, incluindo coletas de exemplares da fauna e flora, para posterior identificação taxonomica; – Levantamento de restrições de traçado em áreas protegidas; – Ações de gestão institucional; – Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais; – Levantamento de passivos ambientais; – Locação da faixa; – Divulgação do empreendimento; – Declaração de utilidade pública.
Físico	Atividades minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos; assoreamento dos corpos d'água
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento dos corpos d'água; contaminação das águas superficias e subterrâneas
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	----
Biótico	Vegetação	Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes
	Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais; captura, manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna, mastofauna para identificação
	Comunidade aquática continental e marinha	Morte de peixes na coleta de dados primários
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Compatibilidade com áreas protegidas; compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados; declaração de utilidade pública; obtenção de manifestações, autorizações e concessões; incompatibilidade com zoneamento do município de Santos; geração de expectativas da população

QUADRO 13.3-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de implantação

Meio/Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/ Interferência
		Implantação
		– Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, processamento alfandegário, infra-estrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação/abertura de vias de acessos; – Interrupção de acessos (áreas urbanas); – Travessia de cursos dágua, rodovias, linhas de transmissão, etc; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; – Escavação em solo; – Escavação em rocha com uso de explosivos; – Execução de furos direcionais (perfuração de solo/rocha com o uso de perfuratrizes e alargadores); – Instalação do duto subaquático e ancoragem da monoboia; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas; – Trativas com proprietários (indenizações).
Físico	Atividades minerárias	Interferência com atividades minerárias
	Geotecnia	Alterações no escoamento superficial; processos erosivos; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas; recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas; assoreamento dos cursos d'água; interceptação do aquifero freático
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento dos cursos d'água; alteração da qualidade das águas superficiais; interceptação do aquifero freático; contaminação das águas subterrâneas
	Ruídos e vibrações	Geração de ruído e vibrações
	Qualidade do ar	Alterações na qualidade do ar
Biótico	Vegetação	Supressão de cobertura vegetal; intervenção em Área de Preservação Permanente; disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais; remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental
	Fauna de vertebrados terrestres	Perda de habitats; microhabitats e indivíduos para a fauna silvestre; contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada; possibilidade de caça e retirada de indivíduos; atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas
	Comunidade aquática continental e marinha	Alteração de habitat de fundo inconsolidado; supressão de habitat de fundo inconsolidado; surgimento de habitats de fundos consolidados; alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos; afugentamento e morte de peixes; conflito com pesca artesanal e de lazer local

QUADRO 13.3-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de implantação

		Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/ Interferência
		Implantação
Meio/Arcabouço	**Componentes Ambientais/ Aspectos Legais**	– Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, processamento alfandegário, infra-estrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação/abertura de vias de acessos; – Interrupção de acessos (áreas urbanas); – Travessia de cursos dágua, rodovias, linhas de transmissão, etc; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; – Escavação em solo; – Escavação em rocha com uso de explosivos; – Execução de furos direcionais (perfuração de solo/rocha com o uso de perfuratrizes e alargadores); – Instalação do duto subaquático e ancoragem da monoboia; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas; – Trativas com proprietários (indenizações).
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Geração de emprego; desmobilização de mão de obra; uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras; tratativas com proprietários privados (indenizações); instalação e desinstalação de áreas de apoio; restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas; interferências na infraestrutura e operação de vias de transporte; arrecadação tributária; exposição a situações de risco à saúde humana

QUADRO 13.3-3: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de operação

Meio/Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/ Interferência
		Operação
		– Atracação, circulação e manobra de embarcações* (Riscos inerentes ao abastecimento de combustíveis "off shore"); – Recepção, armazenamento e expedição de combustíveis em granéis líquidos nos Terminais; – Tráfego de caminhões; – Circulação e manobras de trens; – Manutenção dos dutos; – Manutenção de faixa de servidão da dutovia; – Riscos inerentes ao transporte de combustíveis por duto; – Oferta do modal dutoviário para transporte de combustíveis (etanol, biodiesel e gasolina); – Desativação parcial da dutovia por questões socioambientais, logísticas ou mercadológicas.
Físico	Atividades minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos; assoreamento de corpos d'água; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros; recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros; indução de corrente elétrica no subsolo; colapso de solos
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; contaminação das águas superficiais; contaminação das águas subterrâneas
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	----
Biótico	Vegetação	Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental
	Fauna de vertebrados terrestres	Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas; afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia; perda de habitat ou de indivíduos; possibilidade de caça e retirada de indivíduos
	Comunidade aquática continental e marinha	Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos); afugentamento e morte de peixes
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Geração de emprego; desmobilização de mão de obra; arrecadação de tributos; percepção de risco pela população; exposição a situações de risco à saúde humana; operação do Projeto Uniduto

A seguir, está apresentada a avaliação de impactos realizada para cada etapa do empreendimento, com a análise efetuada por impacto identificado e a indicação das medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

13.3.1 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

Os impactos ambientais a ser gerados com as obras da dutovia durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento são aqui avaliados do ponto de vista geomorfológico, geológico, geotécnico e hidrogeológico, além dos aspectos relacionados a atividades minerárias, ruídos e vibrações, e recursos hídricos e qualidade das águas superficiais para a Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID); e também para a Área de Influência Indireta (AII) na abordagem dos recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e qualidade do ar.

Para avaliação do arcabouço físico, foram consideradas as características e sensibilidade das unidades geológico-geotécnicas mapeadas, e aspectos geotécnicos e hidrogeológicos. Sobre os recursos hídricos superficiais a avaliação considerouas atividades que podem acarretar prejuízos à qualidade da água das drenagens.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a atividades que compreendem levantamentos topográficos e cadastrais; realização de sondagens geofísicas; realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de sondagens e ensaios; supressão de vegetação e terraplenagem; escavações; construção de aterros; execução de furo direcional ou túnel; obras de contenção; fundações diretas; fundações profundas por estacas; trocas de solo; rebaixamentos do lençol freático; revestimento de taludes; obras de drenagem superficial; disposição de pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, e utilização de jazidas de solo, pedreiras e áreas de bota-fora.

13.3.1.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento do empreendimento será desenvolvido o projeto detalhado da dutovia, com a realização de trabalhos de campo que compreenderão a locação do eixo e faixa da dutovia; levantamentos topográficos e cadastrais; realização de sondagens geofísicas, e realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de poços, sondagens, ensaios de campo, e coleta de amostras de solo para a realização de ensaios e análises de laboratório.

Para essas atividades será necessária apenas a abertura de picadas ao longo do traçado da dutovia, na faixa da ADA, para acesso de pessoal e transporte e instalação de equipamentos como estações totais, níveis, sismógrafos portáteis, tripés para sondagens a percussão, sondas rotativas de pequeno porte, bombas de água pequenas, tambores, reservatórios de água pequenos, tubos, hastes, ferramentas, amostradores e caixas de amostras.

Essas atividades poderão gerar impactos representados por processos erosivos decorrentes de supressão de vegetação rasteira e arbustos de pequeno porte ao longo das picadas e em pequenas clareiras, e lançamento inadequado de água utilizada na realização das sondagens; assoreamentos relacionados às erosões, e contaminação das águas superficiais por eventuais extravasamentos, vazamentos e lançamentos indevidos de lamas de perfuração, óleos, graxas e combustíveis.

13.3.1.1.1 Processos erosivos

Poderão se instalar sobre as superfícies expostas do terreno natural desprovido de cobertura vegetal, sendo mais pronunciados nas áreas com maior declividade e solos residuais e aluviões constituídos por areias e siltes. Serão do tipo linear, formadas ao longo das faixas onde ocorrem as concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas e promovendo a formação de depósitos de material de caráter localizado.

Esse impacto é negativo, probabilidade de ocorrência média, direto e manifestar-se-á de imediato, desde o início das atividades caso estas coincidam com o período de chuvas, ou em curto prazo. Tenderia a evoluir e promover a formação de pequenos depósitos de assoreamento, com cumulatividade e sinergismo. Por se restringir à faixa da dutovia, tem caráter localizado e linear, pode ser facilmente evitado e mitigável, sendo temporário e reversível, e suas magnitude e significância são pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Curto prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Como medida mitigadora, prevê-se ações/diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção, tais como:

- construção de leiras ou pequenas valas para o controle do escoamento das águas superficiais e a cobertura do terreno com a própria vegetação suprimida, após o término da atividade, para sua proteção superficial até que ocorra a revegetação natural. Também poderão ser utilizadas lonas plásticas para controle de erosões com evolução rápida nos períodos de chuvas, a ser mantidas até que sejam tomadas as medidas necessárias para a recuperação do local.

- os poços e furos de sondagens deverão ser reaterrados com o próprio solo compactado manualmente, e os terrenos onde se instalarem erosões serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos. Eventuais alterações provocadas na drenagem superficial natural deverão ser reconstituídas.

- o monitoramento durante a realização das atividades será feito durante o período chuvoso e quando forem realizadas as sondagens, por inspeção visual da superfície do terreno no local dos trabalhos e na faixa da dutovia, evitando-se lançamentos indevidos de água de perfuração e de forma a se detectar concentrações de fluxo que possam favorecer a instalação de processos erosivos.

13.3.1.1.2 Assoreamento dos corpos d'água

Está relacionado à ocorrência de processos erosivos e poderá se instalar nas drenagens da ADA, em locais situados a jusante das erosões. Seria decorrente de erosões profundas, tendo caráter localizado nos talvegues e córregos vizinhos. As obstruções provocadas criariam novos focos de erosão pelas concentrações de fluxo.

Esse impacto é negativo, com proabilidade de ocorrência média, indireto e localizado, estando restrito à ADA, e sua ocorrência seria em curto prazo, após a instalação dos processos erosivos nas temporadas de chuvas ou durante a realização de sondagens, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Poderá ser facilmente controlado por medidas simples, sendo mitigável, reversível e temporário, e pela sua ocorrência eventual e localizada, restrita apenas à ADA, apresenta magnitude e significância pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequeno
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequeno
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Como medida mitigadora, prevê-se ações/diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção, tais como:

- as medidas a ser adotadas para controle e proteção do terreno superficial contra a instalação de processos erosivos serão suficientes para se evitar a formação de depósitos de assoreamento. Deverão ser evitados os lançamentos indevidos de água de perfuração, de forma a não favorecer a instalação de processos erosivos pela concentração de fluxo das águas superficiais.

- a superfície do terreno natural no local dos trabalhos e faixa da dutovia deverá ser inspecionada durante a realização das sondagens, em especial no período chuvoso, de forma a se detectar indícios de formação de ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda que iriam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua proteção e recuperação.

- a remediação das áreas afetadas consistirá na recuperação das áreas erodidas, conforme descrito, e a desobstrução manual dos talvegues e eventuais córregos atingidos, podendo ser utilizado o material de assoreamento retirado na recomposição dos locais erodidos.

13.3.1.1.3 Contaminação das águas superficiais e subterrâneas

A realização de sondagens rotativas poderá demandar a utilização de lamas estabilizadoras das paredes dos furos as quais, se indevidamente armazenadas, controladas e dispostas, poderão promover a contaminação temporária das águas superficiais, do solo e das águas subterrâneas. Também serão utilizados veículos para transporte de pessoal e equipamentos, bem como sondas e bombas de água que poderão apresentar vazamentos ou derramamentos, promovendo a contaminação desses meios.

Esse impacto seria negativo, direto, de baixa probabilidade de ocorrência, temporário, reversível e mitigável, de abrangência local por poder atingir apenas corpos d'água presentes na ADA. Sua temporalidade seria imediata, mas com cumulatividade e sinergismo com os processos de erosão e assoreamento. A magnitude e significância seriam pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas superficiais e subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Como medida mitigadora, prevê-se ações/diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção, tais como:

- o manuseio das lamas de perfuração, combustíveis, óleos e graxas deverá ser realizado em locais isolados e secos, destinados para esses fins. Materiais e produtos eventualmente derramados, vazados ou extravasados de sondagens, veículos e equipamentos deverão ser encaminhados para valetas impermeabilizadas e caixas de coleta, ou ser imediatamente coletados, visando-se sua disposição adequada.

- o monitoramento dos trabalhos e armazenamento de produtos deverá ser realizado por meio de inspeção visual quanto à ocorrência de eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas, e turbidez dos corpos d'água mais próximos.

13.3.1.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Durante a fase de implantação da dutovia e suas vias de acesso às obras, os impactos previstos são representados pelas alterações no escoamento superficial, em função do desmatamento e terraplenagem do terreno ao longo da ADA e próximo a ela; recalques dos solos moles provocados pelos aterros e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção; interceptação do aquifero freático por escavações e estacas; interferência com atividades minerárias, e alterações na qualidade do ar, bem como a geração de ruídos e vibrações por veículos, máquinas e equipamentos.

Como impactos que podem ser mitigados total ou parcialmente prevê-se a ocorrência de processos erosivos e assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas; eventuais rupturas de solos moles relacionados aos recalques na fundação de aterros e pilhas; eventual contaminação das águas superficiais e subterrâneas por extravasamentos e vazamentos de calda de cimento nas concretagens, derramamentos e vazamentos de óleos, graxas, etc.; indução de corrente elétrica no subsolo e colapso de solos.

Possíveis impactos relacionados a solos expansivos ou dispersivos não foram considerados, uma vez que, embora solos com essas características estejam presentes em algumas unidades geológico-geotécnicas, os dutos serão sempre enterrados em valas rasas escavadas e reaterradas, o que torna inócuas essas propriedades desses solos. Impactos associados à presença de terrenos cársticos também não se manifestarão, pois a presença dos mesmos foi inferida em um pequeno trecho da dutovia, na forma de lentes de calcário isoladas no seio de espessas camadas de solos residuais ou do maciço rochoso, em profundidades significativas em relação à dutovia, que é muito superficial.

13.3.1.2.1 Alterações no escoamento superficial

As obras para a implantação da dutovia e a utilização de jazidas de solos para empréstimo, pedreiras e áreas de bota-fora irão promover alterações nos atuais sistemas de escoamento das águas superficiais na ADA.

Para a implantação das obras, será necessária a construção de acessos; realização de desmatamentos e limpeza; atividades de terraplenagem com abertura de valas, execução de cortes, eventuais trocas de solos, aterros, reaterros e regularização do terreno; e fundações profundas por meio de estacas. Durante esses trabalhos, e nas jazidas e áreas de bota-fora, serão dispostas pilhas de resíduos e materiais de construção de forma temporária ou definitiva.

Com a falta de proteção superficial, a exposição dos solos irá reduzir o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentando o escoamento superficial e promovendo a instalação de processos erosivos. Com o aumento do escoamento e da energia de transporte a ele associada, os materiais oriundos da erosão irão se concentrar nos pontos baixos, representados pelos talvegues e drenagens, promovendo seu assoreamento.

A disposição inadequada dos resíduos e pilhas de materiais naturais de construção – de forma provisória ao longo da faixa da dutovia e nas jazidas, e definitiva nas áreas de bota-fora – poderá promover obstruções no escoamento superficial criando novos focos de erosão e depósitos secundários de material sedimentado, agravando os assoreamentos.

Os aterros de vias de acesso e a construção dos blocos de ancoragem, e o eventual apoio de cargas diretamente sobre o terreno, poderão provocar o adensamento de argilas moles existentes no subsolo, causando recalques que irão se manifestar na forma de depressões e afundamentos, também gerando focos de assoreamento pelas alterações causadas nas declividades do terreno, e empoçamentos de água.

Prevê-se que esses impactos ocorram apenas na fase de implantação das obras, sendo negativo e direto, e por se restringir apenas às áreas de intervenção será local e linear. Embora seja mitigável com a implantação de sistemas provisórios de drenagem e a reconstituição da drenagem superficial, a drenagem original será definitivamente alterada, o que o torna irreversível e permanente.

Sua ocorrência será certa, imediata, a partir do início dos trabalhos de supressão da vegetação e movimentação de terra, com cumulatividade e sinergismo pela possibilidade de induzir a instalação de processos de erosão e assoreamento. Considerando-se a grande extensão da dutovia, com extensas áreas sendo afetadas, apresentará magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações no escoamento superficial	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Esse impacto será mitigado pela manutenção provisória de um sistema de drenagem superficial das águas pluviais, de forma a se evitar a instalação de processos de erosão e assoreamento, até a reconstituição do terreno e de sua drenagem original. Caso necessário, serão utilizadas canaletas, galerias e caixas de coleta e de passagem, e estruturas de descarga nos pontos baixos, com dissipadores de energia, com caimentos adequados às áreas drenadas e vazões compatíveis com as vazões previstas.

As pilhas de resíduos e materiais, de caráter provisório ou definitivo, deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas, de forma a não interferir com a drenagem superficial. Nas jazidas e áreas de bota-fora também serão implementadas valas, canaletas, galerias, caixas e estruturas hidráulicas de descarga, devidamente protegidas contra erosão.

O monitoramento dos sistemas de drenagem compreenderá sua inspeção periódica, de forma a se detectar possíveis assoreamentos e entupimentos, obstruções por vegetação, trincas nos elementos de concreto, solapamentos, etc., que possam comprometer sua eficiência e originar focos de erosão.

A medidas acima descritas estão incorporadas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, que tem por objetivo apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiras durante a fase de implantação física do empreendimento e visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando a minimização dos impactos dessa etapa construtiva.

13.3.1.2.2 Processos erosivos

Poderão se instalar sobre as superfícies expostas dos taludes das valas, cortes, aterros, reaterros e terreno natural quando desprovidos de cobertura vegetal. Terão efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular e de baixa coesão, representados por areias e siltes presentes nos solos residuais e depósitos aluviais.

Dependendo das extensões das áreas expostas, declividades e escoamento superficial, a erosão poderá ser laminar ou profunda. A erosão laminar ocorre em toda a superfície exposta, pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, mobilizando maior ou menor quantidade de material em função das extensões atingidas. Esse tipo de erosão não compromete a estabilidade dos taludes de cortes, aterros e pilhas. A erosão profunda se processa ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas, grotas e voçorocas.

As erosões laminares irão gerar material que irá se encaminhar para os talvegues e corpos d'água, formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões profundas – instaladas nos locais de fluxo concentrado de água – promoverão a formação de depósitos de material de caráter localizado, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deu origem, e poderão evoluir para rupturas, vindo a comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína.

A percolação de água no interior de encostas e cortes, quando os mesmos se apresentarem saturados, poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes, pela concentração de fluxo com elevados gradientes hidráulicos de saída, ou de voçorocas no terreno natural, quando associados à erosão linear profunda. O processo se iniciaria no ponto de afloramento da água no terreno ou talude e evoluiria no sentido do seu interior, para montante, formando-se um "tubo" pelo carreamento progressivo do material ao longo da cavidade criada.

Os taludes dos cortes e pilhas de materiais das jazidas e áreas de bota-fora também estarão temporariamente expostos à erosão durante sua utilização, e após sua desativação, desde que sua superfície não seja adequadamente protegida e drenada.

Erosões lineares instaladas em cortes e aterros, que evoluírem para o terreno natural, poderão interceptar o lençol freático e contribuir para o desenvolvimento de voçorocas, com processos de *piping* associados a escorregamentos sucessivos dos taludes laterais da feição erosiva.

Os trechos da dutovia mais suscetíveis à instalação de processos erosivos são aqueles de relevo acidentado, como o do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas na linha NS, entre as estacas 0 + 6.500 e 4 + 8.500, excetuando-se os trechos de planície costeira intercalados. E também das formações Botucatu e Serra Geral, das estacas 34 + 5.000 a 35 + 3.000 e 35 + 7.000 a 36 + 3.000 da linha EW.

Também são mais suscetíveis a erosão as unidades cuja constituição seja predominantemente arenosa e/ou siltosa, de baixa coesão, representadas pelos solos residuais de arenitos e siltitos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé. Ao longo da faixa da dutovia, essas unidades serão interceptadas na linha NS entre as estacas 21 + 1.500 a 26 + 4.000; 26 + 9.000 a 28; 30 + 3.500 a 30 + 8.500, e 33 até o terminal Serrana.

Na linha EW cortará os trechos entre o terminal Botucatu e a estaca 47 + 8.000; 49 + 6.000 a 52 + 9.000; 56 a 57 + 3.000, e 57 + 8.000 a 60 + 4.500.

Esse impacto será negativo, com média probabilidade de ocorrência, direto e irá se manifestar de imediato, desde o início dos trabalhos de supressão de vegetação e terraplenagem, estendendo-se em médio prazo. Como evolui rapidamente e promove a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, apresenta cumulatividade e sinergismo.

Por se restringir à faixa da dutovia, terá caráter localizado e linear, e poderá ser facilmente mitigável, sendo temporário e reversível, mas sua instalação e intensidade estarão condicionadas aos períodos chuvosos, podendo se reinstalar. Considerando-se a extensão da faixa que comportará a dutovia, sua magnitude e significância podem ser consideradas médias para o meio físico.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Médio prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Como medida mitigadora, prevê-se a revegetação do terreno após a construção dos aterros, reaterro das valas, taludes dos cortes e terreno natural, utilizando-se grama em placas, hidrossemeadura ou biomantas em função das condições topográficas e natureza dos solos locais, além de medidas adequadas de projeto para garantir sua estabilidade e integridade. Os terrenos e taludes que apresentarem erosões, rupturas e escorregamentos serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos.

A drenagem superficial natural deverá ser reconstituída ao longo da faixa da dutovia e próximo a ela. Quando necessário, as águas superficiais serão devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por valas, canaletas, caixas, galerias, escadas hidráulicas e estruturas para descarga das águas nos talvegues e córregos existentes.

O monitoramento durante a realização das obras será feito por acompanhamento visual sistemático da superfície do terreno, cortes, aterros e reaterros ao longo da faixa da dutovia e vias de acesso, e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, bem como o estado de conservação de elementos drenagem quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hidricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.2.3 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas

Rupturas e escorregamentos de taludes poderão ocorrer nos cortes, aterros e taludes de pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, e em encostas naturais onde a realização das obras altere as condições atuais de equilíbrio. Entende-se por ruptura, a instalação de um processo de instabilização no qual o talude passa a apresentar trincas e deslocamentos, até o escorregamento da massa de material rompido, com a exposição parcial ou total da superfície por onde se deu o deslizamento.

Nos cortes, aterros e pilhas, as rupturas poderão estar relacionadas a alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação às características do material, pluviosidade, ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis remanescentes nos solos residuais mais jovens, e presença de materiais moles na fundação de aterros e pilhas.

Nas encostas naturais e nos cortes e aterros já existentes na ADA (rodovias), as rupturas e escorregamentos seriam desencadeados pela escavação de cortes e valas para a implantação da dutovia, alterando as atuais condições por introduzir modificações na geometria da encosta ou descalçamentos de corpos de coluvião ou tálus – associada a declividades mais elevadas e pluviosidade. Cortes em rocha e solos residuais jovens teriam as instabilidades relacionadas (i)a estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao talude, as quais seriam geradas por planos ou cunhas formadas pela intersecção de duas ou mais estruturas; (ii)à presença de minerais expansivos, e (iii)à formação de pressões neutras pelo acúmulo de água em fraturas abertas no maciço rochoso.

A travessia do Morro do Icanhema será realizada por meio de furo direcional ou, eventualmente, por meio de túnel, não interferindo com a estabilidade da encosta. Durante a construção do túnel, os taludes do emboque e desemboque, bem como suas seções de escavação, estarão sujeitos a instabilidades que, caso se instalem, irão afetar, tão somente, o andamento das obras e, eventualmente, poderão trazer riscos a pessoas e equipamentos. Nos cortes do emboque e desemboque, os escorregamentos seriam decorrentes de eventuais instabilidades em taludes de solo ou rocha, conforme os mecanismos já descritos. Nas seções do túnel, as instabilidades estariam associadas aos empuxos provocados pelas tensões virgens do maciço de solo, à presença de água e à ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis em solo ou em rocha.

Nas escavações submersas da vala para assentamento da dutovia, o método construtivo prevê que, durante o avanço da escavação pelo *trenching* mecânico por jateamento, ocorrerão pequenas rupturas superficiais e escorregamentos sucessivos dos taludes formados nos sedimentos marinhos arenosos, instalando-se, naturalmente, um talude estabilizado com inclinação correspondente ao “ângulo de repouso” do material e, portanto, suave. Nesse processo, o solo rompido não apresentará problemas de estabilidade, dada sua baixa altura e talude abatido naturalmente.

Rupturas e escorregamentos de cortes e aterros poderão ocorrer ao longo da faixa da dutovia e seu entorno, nas unidades caracterizadas por relevo acidentado, presença de estruturas geológicas com atitudes desfavoráveis e de ocorrência de depósitos de materiais transportados representados por corpos de coluvião e tálus. Com essas características foram identificados os trechos do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas na linha NS, entre as estacas 0 + 6.500 e 4 + 8.500, excetuando-se as intercalações com a planície costeira, e das formações Botucatu e Serra Geral, das estacas 34 + 5.000 a 35 + 3.000 e 35 + 7.000 a 36 + 3.000 da linha EW.

No trecho entre as estacas 7 + 5.000 e 14 + 4.500 da linha NS, ao longo do qual a dutovia irá se desenvolver pela faixa do Rodoanel Mário Covas, no seu trecho sul, por uma extensão de cerca de 70km, as escavações a ser realizadas junto ao pé ou no próprio talude dos cortes da rodovia para o assentamento dos dutos poderão provocar instabilidades pelo eventual descalçamento de estruturas geológicas desfavoráveis presentes nos solos residuais.

O mesmo poderá ocorrer ao longo da encosta da Serra do Quilombo, por uma extensão de cerca de 2,5km, entre as estacas 2 + 8.000 a 3 + 500, onde ocorrem estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao eixo da dutovia e depósitos de tálus.

Esse impacto seria de expressão negativa e com baixa probabilidade de ocorrência, direto, localizado e em curto a médio prazos, durante a implantação da dutovia ou após a ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático.

Escorregamentos poderão criar obstruções ou interrupções nos acessos, vias de serviço, túnel e sistemas de drenagem superficial, e permitir a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo. Por ser eventual e atingir áreas muito restritas, esse impacto teria pequena magnitude e significância para o meio físico, podendo ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo, portanto, mitigável e tendo duração temporária.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

De forma a se evitar rupturas, os taludes dos cortes e aterros serão projetados com inclinações adequadas às características dos materiais, considerando-se as estruturas reliquiares presentes nos solos residuais e suas condições de drenagem interna, e serão adequadamente drenados e protegidos contra erosão, conduzindo-se as águas superficiais por meio de canaletas, caixas de coleta e de passagem, e escadas para dissipação de energia. As alturas das pilhas serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte da fundação.

As obras de proteção, drenagem e contenção dos cortes associados à abertura das valas, vias de acesso às obras, emboque e, desemboque e seções de escavação do túnel serão executadas concomitantemente ou imediatamente após as escavações, de forma a garantir sua estabilidade e integridade. Os taludes em solo serão protegidos com grama, e os taludes em rocha, quando necessário, receberão contenções que consistirão de telas, chumbadores, concreto projetado e eventualmente tirantes. O método construtivo do túnel irá prever a aplicação de marchavantes, enfilagens, cambotas e concreto projetado para sua estabilização e revestimento.

No caso de instabilidades já instaladas, com indícios de rupturas e escorregamentos, deverão ser tomadas medidas corretivas e será procedida a recuperação do talude rompido, adequando-se sua inclinação e condições de drenagem se necessário; recompondo-se as obras de proteção superficial e, eventualmente, aplicando-se novas medidas para sua estabilização. Os materiais provenientes dessas escavações serão encaminhados para áreas de bota-fora. Rupturas e escorregamentos em encostas naturais serão tratados com obras de contenção e drenagem.

Como monitoramento quanto à ocorrência de possíveis instabilidades, deverão ser realizados mapeamentos das paredes e abóbada do túnel, e inspeções sistemáticas dos taludes dos cortes, aterros e encostas naturais interceptadas pela dutovia, principalmente depois de precipitações pluviométricas intensas. Especial atenção deverá ser dada ao trecho do Rodoanel Mário Covas e da Serra do Quilombo, de forma a se identificar as estruturas geológicas desfavoráveis por meio de mapeamento dos taludes dos cortes da rodovia e encosta da serra, antes da realização das obras da dutovia.

As instabilidades, erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência será devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.2.4 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas

As cargas representadas pelos aterros, estruturas de concreto e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção promoverão o adensamento das argilas moles de aluviões presentes no subsolo, que irão se manifestar na superfície como recalques evidenciados por trincas, depressões, afundamentos e, em casos extremos, rupturas de aterros, taludes e fundações, podendo até por em risco a integridade dos dutos. Essas ocorrências poderão se manifestar ao longo da faixa da dutovia, durante e após a construção de aterros, reaterros das valas e estruturas de concreto, e nas áreas de disposição das pilhas de resíduos, materiais e bota-fora.

Os recalques são consequência do adensamento de solos moles nas fundações de aterros, pilhas e estruturas, que ocorrem de forma irreversível, alterando definitivamente as características originais do subsolo. O adensamento é uma resposta à aplicação de carregamentos, cuja ação provoca a lenta expulsão da água contida nos vazios do solo, reduzindo o volume desses vazios e a espessura da camada e, consequentemente, aumentando sua densidade e parâmetros de resistência.

Quando as cargas são aplicadas de forma uniforme e o adensamento se dá por igual em todas as direções, o recalque é dito uniforme. No caso de aplicação de cargas não uniformes, ou quando os materiais do subsolo se adensam desigualmente, os recalques também apresentam magnitudes que variam de um local para outro sob o mesmo aterro, sendo denominados “diferenciais”. Este tipo de recalque é o mais prejudicial, ocasionando as trincas e rupturas nos aterros e pilhas.

Os aterros, reaterros, estruturas de concreto e pilhas de resíduos e materiais a ser apoiados sobre materiais moles irão apresentar recalques de pequena magnitude, que serão diretamente proporcionais às suas alturas e cargas aplicadas. Irão se manifestar imediatamente após a aplicação das cargas e continuarão se processando ao longo do tempo de sua permanência, deixando o solo permanentemente sobreadensado.

Quando o carregamento provocado pelos aterros, estruturas ou pilhas é muito rápido e não é possível o escoamento da água contida no subsolo, possibilitando o seu adensamento, as tensões aplicadas mobilizam os parâmetros de resistência dos solos moles. Nesse caso, sendo os parâmetros de resistência já bastante baixos, poderá ocorrer a ruptura da fundação. O material rompido tornar-se-á amolgado, sofrendo reduções nesses parâmetros e, consequentemente, na sua capacidade de suporte, piorando as condições do subsolo no local.

Nas bordas dos aterros ou pilhas de materiais, o fenômeno é visível, sendo semelhante ao que ocorre em um tubo de creme dental quando comprimido, onde a pressão aplicada expulsa parte da pasta contida no tubo. A pressão provocada pela carga aplicada expulsa a argila rompida lateralmente ao aterro, ocorrendo um soerguimento do terreno natural junto ou próximo ao pé do talude.

Os aterros e reaterros de valas aplicados sobre solos moles deverão apresentar cargas relativamente pequenas, sendo os recalques de magnitude reduzida e com evolução compatível com o carregamento aplicado, não devendo ocorrer rupturas nas frentes de avanço do aterro. Pilhas de resíduos e materiais, e estruturas de concreto, por sua vez, caso fossem dispostos diretamente sobre solos com baixa capacidade de suporte, promoveriam rupturas em decorrência do carregamento rápido.

As unidades representadas por argilas moles são as mais suscetíveis a recalques e correspondem, via-de-regra, às planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea. Esses depósitos podem ser encontrados entre as estacas 0 + 7.000 a 4 + 6.000 da linha NS, ao longo da Baixada Santista, e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista.

A abrangência dos recalques por adensamento será localizada, por estar limitada às áreas onde os reaterros, aterros e pilhas de resíduos e materiais serão apoiados, e os mesmos se manifestarão com certeza, de forma imediata, concomitantemente à sua construção ou disposição, estendendo-se em longo prazo. Embora as modificações provocadas sejam diretas, irreversíveis e permanentes, este impacto é mitigável e pode ser considerado benéfico para a densidade e parâmetros de resistência do solo, que irão melhorar, mas será negativo pela possibilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, podendo oferecer risco à integridade dos dutos.

Como o adensamento das argilas é um processo afeito unicamente ao subsolo – aumentando a densidade do solo, caso este não seja levado à ruptura por excesso de carregamento – o impacto provocado pelos recalques estará restrito à ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

As eventuais rupturas constituirão impacto direto, produzido durante a disposição do material em pilhas ou sua compactação durante os reaterros, e as alterações provocadas no subsolo também serão permanentes e irreversíveis, mas localizadas e mitigáveis. Sua magnitude e significância podem ser consideradas pequenas, pela baixa altura dos reaterros e pilhas, sendo também representadas por pequenos volumes ou massas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato / Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras propostas compreenderão a aplicação de sobrecargas de aterro e drenos verticais para a aceleração dos recalques; subfundação de estruturas por meio de estacas; trocas de solo, removendo-se os solos moles; e limitação das alturas dos aterros e pilhas de resíduos e materiais, e dos correspondentes carregamentos aplicados, com o objetivo de se evitar a ocorrência de recalques excessivos e rupturas dos solos moles.

Para os recalques maiores do que o esperado, serão aplicadas camadas complementares de aterro para nivelamento do terreno. No caso de rupturas pela fundação, os materiais rompidos que apresentarem parâmetros de resistência mais baixos que os originais deverão ser totalmente substituídos por camadas de solo compactado.

O monitoramento dos recalques será feito por meio de controle topográfico, medidores de recalques e piezômetros para acompanhamento da dissipação das pressões neutras correspondentes às cargas aplicadas, as quais são indicativas da evolução do adensamento do solo.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão dos Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.2.5 Interferência com atividades minerárias

Considerando-se uma faixa de 100m para cada lado do eixo da dutovia, faixa esta que inclui a ADA, serão interceptadas 142 áreas de titularidade minerária – incluindo duas áreas interceptadas por terminais – com cada poligonal representando uma gleba de terra requerida ou outorgada para pesquisa ou exploração de um bem mineral.

No trecho entre o terminal Guarujá e o terminal Santa Bárbara, encontram-se cadastrados 55 processos referentes a areia (12 áreas); ouro (12 áreas); granito (9 áreas); argila (8 áreas); água mineral, calcário e saibro (3 áreas cada); substâncias não cadastradas (2 áreas), e talco, areia para fundição e filito (uma área cada). Entre o terminal Santa Bárbara e o terminal Serrana foram levantados 58 processos para areia (23 áreas); argila (22 áreas); argila refratária, aluminosa e cerâmica (7 áreas); argilito (2 áreas), e água mineral, quartzo, siltito e arenito (uma área cada). Entre os terminais Botucatu e Paulínia, os processos minerários compreendem areia (11 áreas); argila (13 áreas); basalto (2 áreas), e turfa, água mineral e diabásio (uma área cada).

Das 142 titularidades minerárias existentes, observa-se que apenas 23 processos se referem às fases de Requerimento e Concessão de Lavra, com apenas 12 titularidades em fase de Concessão de Lavra. Os demais processos se encontram nas fases de Requerimento e Autorização de Pesquisa (93) ou estão em Disponibilidade (25).

Prevê-se que a implantação da dutovia poderá provocar interferências com jazidas minerais ou minas correspondentes a esses processos, em especial os que se encontram na fase de Concessão de Lavra. Outrossim, deve-se conhecer em detalhe todas as áreas cadastradas, assim como a localização de cada ocorrência ou jazida da substância mineral de interesse, uma vez que a interferência obtida por este estudo se refere ao traçado da dutovia em relação ao polígono da área requerida.

Esse impacto será negativo, direto, com média probabilidade de ocorrência, imediato e permanente, sendo irreversível, mas pode ser parcialmente mitigado por negociações com os detentores dos direitos minerários e compensação pela perda parcial da atividade. Os estudos para a escolha do traçado da dutovia garantiram que nenhuma frente de lavra fosse interceptada pela alternativa selecionada, de forma a minimizar as eventuais compensações.

Pelo caráter localizado desse impacto, sua não cumulatividade e sinergismo, e dado o baixo número de processos de concessão de lavra em relação à extensão do empreendimento, o mesmo pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferência com atividades minerárias	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

A escolha de um traçado para a dutovia, de forma a garantir a menor interferência possível com titularidades minerárias, evitando-se, inclusive, que nenhuma frente de lavra fosse interceptada pela alternativa selecionada, permitirá um mínimo de compensações às atividades minerárias na ADA, o que constitui uma importante medida mitigadora para esse impacto, ainda na fase de estudos.

Dever-se-á, ainda, atender às diretrizes e técnicas ambientais básicas recomendadas no Programa de Estabelecimento de faixa de servidão administrativa e de indenizações, que contempla as atividades a seguir, necessárias para garantir a menor interferência possível do empreendimento com as atividades minerarias:

- Avaliação de cada processo minerário interceptado pela ADA, quanto ao grau de interferência do empreendimento sobre a atividade minerária e as medidas mais adequadas em função da sua fase da atividade (licenciamento, lavra, pesquisa ou disponibilidade); tipo de bem mineral, sua importância estratégica para a região e valor de mercado; benfeitorias, equipamentos e instalações; tipo e frente de exploração (cava, túnel, dragagem ou garimpo); localização da jazida e tipo de reserva (cubada, medida ou inferida), e documentação legal (licenças, alvarás, contabilidade, etc.).

- Solucionar as possíveis interferências ou impactos negativos resultantes da construção da dutovia sobre as áreas de exploração mineral requeridas, em diferentes estágios de licenciamento, bem como estabelecer estratégias para a mitigação dos impactos por meio de acordos com os detentores do direito minerário.

13.3.1.2.6 Alterações na qualidade do ar

As atividades necessárias para a implantação da dutovia compreenderão a adequação dos acessos necessários, com a movimentação e trânsito de máquinas, equipamentos e veículos pesados nos canteiros de obra e vias externas; operação de máquinas e equipamentos nos canteiros de obra; limpeza e preparação do terreno com supressão de vegetação, terraplenagem e drenagem provisória; instalação de áreas de apoio com administração, oficinas, depósitos, pátios, estacionamentos, infra-estrutura de saneamento, etc.; utilização de áreas de empréstimo, pedreiras e áreas de bota-fora; e execução das obras civis compreendendo escavações, aterros, fundações; estruturas de concreto, furo direcional ou túnel em solo e rocha, contenções, tratamentos de maciços, e obras de proteção e drenagem superficial definitiva.

Essas atividades serão desenvolvidas na ADA e seu entorno, provocando a emissão de NOx, SOx, COV, CO e MP para a atmosfera a partir da queima de combustíveis, e a ressuspensão do material particulado depositado nas vias utilizadas e superfície do terreno nos canteiros de obra, aumentando a concentração de gases e material particulado no ar, com a alteração de sua qualidade. Os motores serão convencionais e de pequeno porte, e utilizarão óleo diesel como combustível. A emissão de gases será de pequenas proporções, não se esperando alterações significativas na qualidade do ar.

A eventual utilização de explosivos no caso de abertura de túnel produzirá a emissão de gases para a atmosfera, pela transformação do explosivo do estado sólido para o estado gasoso. Esses gases se expandem através das fissuras abertas do maciço rochoso, pela onda de choque gerada, e fragmentam a rocha. Seriam utilizadas pequenas quantidades de explosivos por vez, havendo um grande espaço de tempo para a ocorrência de novas detonações (tempo necessário para remoção da rocha desmontada e execução de novas perfurações para colocação dos explosivos). Esse tempo seria suficiente para a dispersão dos gases sem alteração da qualidade do ar da ADA e da AID. No caso de furo direcional não haveria desmontes a fogo, não sendo gerados gases por esse meio.

Os gases de combustão e material particulado fino, apesar das possibilidades de atingir as populações vizinhas, apresentarão baixo potencial de impacto, uma vez que o empreendimento possui caráter linear e a dutovia será enterrada muito próximo à superfície do terreno, exigindo obras de pequeno porte. A demanda de materiais naturais de construção, portanto, será baixa, aproveitando-se os solos das escavações das valas para seu próprio reaterro, utilizando-se, portanto, um número reduzido de caminhões.

Considerando-se, ainda, a linearidade do empreendimento e sua grande extensão, o mesmo irá interceptar regiões de relevos muito diferenciados, na sua maior parte com fatores climáticos favoráveis à dispersão atmosférica dos gases produzidos pelas máquinas, equipamentos e veículos nas frentes de obra e seus acessos, devendo ser baixas as quantidades consumidas por trabalhadores e populações lindeiras à ADA.

As maiores concentrações de poeira em suspensão deverão ocorrer na ADA, apenas nos locais das obras com maior movimentação de máquinas e equipamentos. A maior parte do material particulado gerado apresentará granulação grosseira, devendo sua deposição ocorrer próximo à fonte geradora, afetando de forma muito pouco significativa a população trabalhadora nas obras e o entorno do empreendimento. Também poderá ocorrer produção de poeira por ressuspensão de material particulado nas vias não pavimentadas, secundárias às vias municipais principais, considerando-se, para efeito de interferências com a população lindeira, que pode vir a ocorrer alteração da qualidade do ar por emissão de material particulado nas vias locais.

Este impacto será de natureza negativa, certo, direto e imediato, mas localizado e de duração temporária. Será mitigável e reversível, com cumulatividade mas sem sinergismo, e de pequena magnitude e significância para o meio ambiente.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras, prevê-se a implementação de medidas de controle de emissões; manutenção adequada das máquinas, equipamentos e caminhões; baixa velocidade de caminhões; acondicionamento e cobertura adequados das cargas de materiais transportadas pelos caminhões; utilização de explosivos comercializados no mercado nacional para desmonte de rochas, certificados pelos órgãos responsáveis pela fiscalização de fabricação e uso de explosivos, e a manutenção e limpeza das vias não pavimentadas, bem como a utilização de caminhões-pipa na sua umidificação de forma a se evitar a ressuspensão de material. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

13.3.1.2.7 Geração de ruídos e vibrações

Na fase de implantação da dutovia, prevê-se a operação de veículos e máquinas como guindastes, tratores, escavadeiras, caminhões e betoneiras durante os períodos diurno e noturno. A seguir, são apresentados os níveis de ruído de alguns tipos de máquinas estacionadas ou em movimento no interior de canteiros de obras, trafegando em baixa velocidade (30km/h), equivalentes a 50m, conforme consta de *sites* de obras semelhantes às da dutovia.

Tipo de equipamento	L_{eq} = Nível médio equivalente em dB (A)
Guindaste	76.1
Caminhão Betoneira	72.3
Escavadeira	76.7

A partir do valor mais alto medido, de 76,7dB, o decaimento até uma distância de 2.000m em qualquer direção pode ser resumido na tabela a seguir.

Distância (m)	Decaimento em dB(A)	Resultante em dB(A)
50	10,5	66,2
100	16,5	60,2
300	20,0	56,7
500	30,5	46,2
1.000	36,5	40,2
2.000	42,5	35,2

De acordo com a norma NBR-10151/revisão 2000, contemplada na Resolução Conama nº 001/1990, os limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno, em nível de pressão sonora equivalente (Leq) medido em decibéis, variam em função das características de uso e ocupação das áreas, conforme tabela a seguir.

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

Além da distância da fonte sonora, a atenuação do ruído também ocorre por absorção pelo ar e pela vegetação, em função do tipo de folhagens, densidade, altura e frequência emitida pela fonte sonora, obtendo-se reduções de 8dB a 20dB para cada 100m.

Esse impacto é de expressão negativa, certo, direto, de duração temporária e ocorrência imediata com o início das obras mas estendendo-se em médio prazo. Será localizado e mitigável, portanto reversível, sem cumulatividade mas apresentando sinergismo com as vibrações geradas na ADA, bem como com os ruídos e vibrações eventualmente existentes no seu entorno.

Considerando-se a atenuação dos níveis de ruído face às distâncias entre as fontes sonoras e possíveis receptores, e a eventual presença de vegetação e outros tipos de barreiras no entorno das áreas das obras, esse impacto terá pequena magnitude e significância para populações vizinhas ao empreendimento.

Com relação aos níveis de vibração transmitidos ao solo por máquinas, equipamentos e veículos, em função de peso, porte, e tipos de calçamento onde os mesmos irão transitar, a Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, publicada em 26/03/2008, estabeleceu critérios para as ações de controle ambiental das atividades poluidoras que emitam vibrações contínuas, definindo os limites de velocidade de vibração de partícula a ser considerados, conforme a tabela apresentada a seguir.

Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)		
Tipos de áreas	Diurno (7:00h às 20:00h)	Noturno (20:00h às 7:00h)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Áreas predominantemente residenciais	0,3	0,3
Áreas mistas, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Áreas predominantemente industriais	0,5	0,5

O impacto a ser causado pelas vibrações produzidas por veículos, máquinas e equipamentos também será negativo, certo, direto, temporário e imediato, estendendo-se em médio prazo. Será localizado, mitigável e reversível, sem cumulatividade mas apresentando sinergismo com os ruídos gerados na ADA e em seu entorno.

Como se prevê que as vibrações a ser geradas na fase de implantação do empreendimento não deverão ultrapassar os níveis observados em obras semelhantes, mantendo-se dentro dos parâmetros aceitáveis pela Cetesb, e, de modo geral, as distâncias entre as fontes e os possíveis receptores serão um importante fator de isolamento, a magnitude e significância deste impacto também serão pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de ruídos e vibrações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Como mitigação para os impactos causados pela geração de ruídos e vibrações, deverão ser adotadas medidas para adequação dos níveis de ruídos nas áreas das obras, compatibilizando-se os tipos de serviços a ser realizados com os turnos de trabalho, respeitando-se os limites máximos sugeridos pela Resolução Conama nº 001/1990 e Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, conforme o Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

13.3.1.2.8 Assoreamento dos cursos d'água

Durante a fase de instalação do empreendimento, algumas atividades como supressão da vegetação, instalação e desinstalação de áreas de apoio, adequação/abertura de vias de acesso, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa de serviço, escavação do solo e execução de obras civis, assim como a disposição inadequada de resíduos e materiais de construção geram fontes de sedimentos que, aliadas à ocorrência de chuvas, implicam o carreamento desses sedimentos para áreas mais baixas, geralmente corpos d'água, causando o seu assoreamento.

O assoreamento leva a redirecionamentos dos fluxos hídricos com concentração do escoamento em direção a uma das margens, situação em que estas ficam sujeitas à erosão, transferindo, assim, progressivamente, o assoreamento para trechos a jusante.

Esse processo tenderá a ocorrer nas drenagens de menor porte que sofrerão intervenções diretas durante as obras. Nos sistemas lênticos, como nas represas Billings, Guarapiranga e de Barra Bonita (rio Tietê, município de Anhembi), o processo de assoreamento tenderá também a elevar a concentração de compostos orgânicos, nutrientes minerais e de contaminantes nos sedimentos.

O assoreamento de cursos d'água em geral é intensificado pelo desenvolvimento de processos erosivos na bacia de drenagem e pode levar à redução das seções naturais dos corpos hídricos, interferindo na sua capacidade de escoamento de vazões. Os corpos d'água inseridos na ADA naturalmente mais suscetíveis ao assoreamento são aqueles que fluem sobre as unidades mais suscetíveis à erosão, ou seja, sobre os solos associados ao Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas no eixo NS do traçado e as formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana e o Subgrupo Itararé no trecho EW do traçado, já descritos no item referente aos processos erosivos.

Esse impacto restringe-se à AID e ADA e ocorrerá predominantemente durante a fase de implantação. As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, tendendo a cessar com o término das obras. Será um impacto negativo, com significância pequena se considerarmos a adoção de técnicas construtivas adequadas e de medidas de controle eficientes, amplamente conhecidas e de fácil aplicação. Sua magnitude é considerada média, isto devido à extensão da dutovia projetada.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento dos cursos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de implantação do empreendimento, merecendo especial atenção os trechos de alta sensibilidade ambiental.

Entre essas medidas, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos; instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante a construção da dutovia; e realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem; a proteção de taludes de corte, aterro e terrenos naturais desprovidos de cobertura superficial, por meio do plantio de gramíneas. A manutenção dos sistemas de drenagem, a estabilidade das superfícies protegidas devem se dar por meio de inspeções periódicas. Todas essas medidas serão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hidricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.2.9 Alteração da qualidade das águas superficiais

Alterações da qualidade das águas superficiais no período de obras são passíveis de ocorrer principalmente devido aos seguintes fatores: (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água, especialmente nos segmentos da dutovia que envolvem execução de valas, cavalote/curvatura natural; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos

Para a implantação da dutovia, será necessária a adequação/abertura de acessos, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa, escavação do solo e execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

Algumas dessas atividades tenderão a expor maior superfície dos solos às ações das chuvas, desencadeando ou intensificando os processos erosivos já instalados nas bacias de drenagem. As intervenções diretas nas drenagens como cortes, escavações, reaterros, trocas de solos, aterros e estabelecimento de fundações profundas poderão ocasionar instabilidade dos taludes marginais, propiciando o transporte de sedimentos.

Os sólidos gerados por essas ações tenderão a ser carreados aos corpos d'água adjacentes especialmente no período chuvoso. O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, favorecendo também o carreamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais.

A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá uma queda nos padrões ecológicos e sanitários dos cursos d'água receptores, especialmente nos sistemas aquáticos de maior sensibilidade ambiental, como os mananciais destinados ao abastecimento público.

O efeito desse impacto é difuso e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média significância em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia e também devido aos pontos de captação outorgados identificados nas faixas da ADA e AID.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de sedimentos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Difuso
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, o traçado da dutovia prevê o acompanhamento, em grande parte, ao longo da faixa de domínio das rodovias, o que minimizará a movimentação de terra.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas estão também associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

Serão adotadas ainda medidas de controle intrínseco às obras como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto. No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida. Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem em todo o trajeto da dutovia, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

Essas ações são integrantes do Plano de Gestão Ambiental, Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, do Programa de Gestão de Recursos Hidricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água

As intervenções físicas na rede hídrica na fase de implantação da dutovia dependem da técnica construtiva para travessias de drenagens (execução de valas, cavalote/curvatura natural, furo direcional, *boring-machine*) que poderá promover alterações estruturais na calha dos rios e reservatórios e revolvimento do leito dos corpos hídricos.

Para o projeto da dutovia, assume maior relevância a ressuspensão de sedimentos que poderá ocorrer principalmente em corpos lênticos. Segundo mencionado no diagnóstico ambiental, as águas dos reservatórios presentes na AID e ADA são receptores potenciais de cargas poluidoras geradas nos cursos superiores das respectivas bacias hidrográficas e tendem a se depositar nos sedimentos em função da redução da velocidade das águas na represa.

Durante as obras para instalação dos dutos, os compostos acumulados no leito, como nutrientes minerais e orgânicos, além de metais, poderão ser remobilizados à coluna d'água, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesses sistemas hídricos. Os principais efeitos esperados na qualidade da água durante os eventos de ressuspensão dos sedimentos são descritos a seguir:

- Aumento na concentração de sólidos totais na coluna d'água, promovendo aumento nos níveis de turbidez, de cor e redução no nível de transparência.

- Ressuspensão de materiais orgânicos presentes nos sedimentos, o que implicará aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) podendo ocorrer redução do teor de Oxigênio Dissolvido (OD) das águas e desprendimento de odor das camadas mais profundas.

- Acréscimo no teor de fósforo na coluna d'água, favorecendo a assimilação desse nutriente pelo fitoplâncton.

- Solubilização e liberação na coluna d'água de contaminantes então adsorvidos nos sedimentos, como metais pesados. No estado dissolvido, esses metais são transportados pela água, podendo alterar os padrões das classes de enquadramento, segundo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras, sendo restrito às travessias de drenagens onde não será adotado o método construtivo não destrutivo. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível principalmente nos ambientes lóticos devido ao potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos.

Nos reservatórios, as condições originais da coluna de água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades, prevendo-se redução da turbidez, da concentração de materiais em suspensão, dos níveis de fósforo total, da DBO e aumento na concentração de OD.

Será um impacto de média significância, em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia e também devido aos diversos trechos de alta sensibilidade aos ecossistemas aquáticos observados ao longo da dutovia, em especial quanto aos pontos de captação destinados ao abastecimento público, entre outros usos.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras, especialmente a montante das captações destinadas ao abastecimento público. Essas ações são integrantes do Plano de Gestão Ambiental, Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, do Programa de Gestão de Recursos Hidricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos

Na etapa de instalação do empreendimento, serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, alojamentos) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

Caso não sejam adequadamente dispostos, esses efluentes poderão alcançar os recursos hídricos e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos, produtos químicos e matéria fecal.

Outrossim, o manuseio do cimento, aditivos em pó, argamassas e concreto, e eventualmente de lamas para estabilização de furos, poderá promover a contaminação das águas superficiais por extravasamentos e derramamentos, principalmente no caso do concreto projetado, onde ocorre perda de material por reflexão na superfície do talude ou do túnel, durante a projeção.

As argamassas e o concreto aplicados em pré-furos, pela pequena superfície de contato e seu caráter localizado, também produzirão “franjas” milimétricas a decimétricas de absorção, não apresentando risco de contaminação das águas subterrâneas. Da mesma forma que nas aplicações superficiais, porém, é possível a contaminação das águas superficiais por derramamentos e retorno de calda de cimento.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de baixa significância, pois essas instalações estão projetadas pontualmente ao longo do trajeto da dutovia.

Esse impacto seria negativo, com média probabilidade de ocorrência e direto, sendo localizado ou regional nas águas superficiais (calda de cimento e argamassas).

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de efluentes líquidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações sanitárias nos canteiros de obras, alojamentos e nas frentes de trabalho obedecerão às normas e regulamentações pertinentes, prevendo-se o uso preponderante de banheiros químicos. Os resíduos oleosos serão direcionados a sistemas de separadores de água e óleo (SAOs).

Recomenda-se a manutenção periódica dessas instalações para evitar a contaminação dos solos, das águas superficiais e subterrâneas. Caso haja eventuais vazamentos de óleos e graxas durante as obras deverá ser utilizado material absorvente para conter o resíduo derramado no solo.

Os efluentes tratados deverão obedecer às normas e aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05 e pelo Decreto Estadual nº 84/1976, porém, serão evitados lançamentos em corpos hídricos considerados de alta sensibilidade no presente estudo.

Essas ações são integrantes do Plano de Gestão Ambiental, Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, do Programa de Gestão de Recursos Hidricos, e Programa de Gerenciamento de Efluentes.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos

Este impacto está associado à geração de resíduos sólidos decorrentes das atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos.

Conforme Norma 10.004/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os resíduos gerados durante essa etapa compreendem as seguintes categorias:

- Classe I: resíduos perigosos, como borras oleosas, lâmpadas com mercúrio, estopas e embalagens contaminadas e resíduos de serviços de saúde, provenientes dos canteiros de obras.

- Classe II-A: resíduos com características de lixo doméstico, com maior parte do material composto ou contaminado por matéria orgânica (restos de alimentos, resíduos de higiene pessoal e sanitários) proveniente da implantação e operação dos canteiros de obras, e resíduo vegetal (poda) proveniente das atividades de limpeza do terreno.

- Classe II-B: resíduos sólidos como entulhos de obras de demolições de dispositivos e estruturas existentes (resíduos sólidos da construção civil inertes), solo, rocha, areia e brita, embalagens de peças, restos de madeira, sucata metálica, papéis, papelões, plásticos.

O acúmulo de resíduos sólidos poderá provocar alterações na qualidade das águas superficiais, causadas pela manipulação, armazenamento ou disposição inadequada no ambiente.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações previstas são de caráter temporário e reversível. Será um impacto de baixa significância, pois a maior parte dos resíduos gerados são considerados Classe II-B (inertes), oferecendo pequeno risco de contaminação ambiental.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de resíduos sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se minimizar a geração de resíduos sólidos e providenciar o armazenamento, coleta e destinação final adequada; capacitar os funcionários para promover a segregação necessária dos resíduos gerados durante as atividades envolvidas nas obras.

Todos os resíduos sólidos gerados no canteiro de obras serão coletados, separados e armazenados na própria área geradora, em locais apropriados nos canteiros de obras. Os resíduos domésticos serão destinados à coleta pública e encaminhados para aterros sanitários devidamente licenciados nos municípios, conforme o avanço de implantação da dutovia.

Os resíduos classe I serão inventariados e permanecerão temporariamente armazenados, aguardando coleta por empresas licenciadas para essa finalidade. A geração de resíduos sépticos é considerada potencial, visto que dependerá da ocorrência de acidentes com ferimentos. Nesse caso, o resíduo séptico será adequadamente segregado e encaminhado de acordo com a legislação pertinente.

As ações de gestão deste impacto estão descritas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, no Programa de Gerenciamento de Riscos. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.3.1.2.10 Interceptação do aquifero freático

As escavações para as trocas de solo, subfundações por estacas das estruturas de concreto nos eventuais blocos de apoio dos dutos, e travessia do Morro do Icanhema por meio de furo direcional ou escavação de túnel irão interceptar o aquifero freático. Nas escavações do túnel e trocas de solo que sejam realizadas abaixo da superfície do lençol freático, o aquifero superficial poderá ser rebaixado temporariamente por meio de ponteiras a ar-comprimido, poços de bombeamento e dispositivos de drenagem superficial, recompondo-se após o término das obras. Para a execução da travessia por meio de furo direcional não haveria necessidade de rebaixamento do freático.

O rebaixamento temporário se fará necessário caso os solos moles e com baixa capacidade de suporte sejam substituídos por solo argiloso, o qual só deverá ser compactado sem a interferência do freático, com rígido controle da umidade, para que se obtenha a densidade adequada. Na substituição por areia, não haveria necessidade de rebaixamento, pois a mesma seria aplicada hidraulicamente.

A construção de estacas irá interceptar o aquifero freático em pontos localizados, sem qualquer interferência com o mesmo, preservando-se seu regime e equilíbrio. As estacas poderão ser cravadas ou moldadas *in loco*, sem necessidade de drenagem ou rebaixamento.

No caso de construção de túnel para a travessia do Morro do Icanhema, as escavações só poderão ser realizadas a seco, havendo necessidade da drenagem das águas do aquifero freático, o que provocará seu rebaixamento durante a execução das obras. A aplicação de revestimento de concreto nos trechos em solo e rocha alterada ou muito fraturada, bem como a interrupção da drenagem e a colmatação natural das fraturas do maciço rochoso após o término das obras, permitirão a recuperação da superfície freática sem qualquer prejuízo para a vegetação instalada na superfície do terreno natural ao longo do eixo do túnel.

Considerando-se que a recarga do aquifero ao longo do trecho do túnel se dá na vertical a partir da incidência de chuvas, mas também lateralmente através da encosta, o rebaixamento da superfície freática será muito localizado. Com a impermeabilização do túnel, o processo de drenagem será interrompido e o aquifero irá se recuperar naturalmente em curto prazo, com a estabilização da sua superfície livre e da franja capilar nas condições originais.

O aquifero freático será interceptado em toda a extensão da dutovia, principalmente onde o mesmo se encontrar a pequena profundidade. Nos trechos onde sua superfície se encontrar a maiores profundidades será interceptado por estacas e escavações, e na travessia do Morro do Icanhema por meio de furo direcional ou, eventualmente, túnel.

Esse impacto, de expressão negativa, será certo e direto, pois o aquifero freático será interceptado apenas na ADA. Irá ocorrer de forma imediata, concomitantemente às trocas de solo, construção de estacas e escavação do túnel, sendo permanente e irreversível mesmo nos casos de rebaixamento do aquifero freático, que irá se recuperar tão-logo seja interrompido seu bombeamento ou drenagem, mas se reinstalando no maciço rochoso ou em material de aterro com características diversas do maciço e solo originais.

Não apresenta cumulatividade e sinergismo, e pelo seu caráter muito restrito será local, sendo pequena sua magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interceptação do aquifero freático	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Não há.

13.3.1.2.11 Contaminação das águas subterrâneas

A utilização de argamassas e concreto nas obras da dutovia, na construção de estacas moldadas *in loco*, tubulões, sapatas, *radiers*, blocos, contenções, etc., e na execução de injeções, enfilagens, concreto projetado e outros serviços no eventual túnel do Morro do Icanhema e contenções que necessitem desses materiais, poderão promover a contaminação temporária das águas subterrâneas pelos álcalis do cimento e aditivos do concreto. Essas obras serão realizadas na ADA durante a fase de implantação do empreendimento.

Produtos utilizados na manutenção de veículos e máquinas, e seu manuseio inadequado, também poderão promover contaminações nos casos episódicos de vazamentos ou derramamentos de óleos, graxas, aditivos, etc.

Quanto à aplicação, as argamassas e o concreto a ser utilizados poderão ser:

- Aplicados diretamente sobre a superfície do terreno ou talude, na forma moldada, sendo apenas lançados e vibrados (sapatas, *radiers*, blocos e contenções), ou projetada por equipamento pressurizado, por meio de bico de projeção (contenções de taludes e revestimento do túnel);

- Aplicados por gravidade ou baixa pressão em pré-furos para chumbadores, tirantes de barra e enfilagens (contenções de taludes e túnel), e estacas (subfundação de estruturas);

- Injetados com pressões superiores a 30kgf/cm^2, para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete (contenções de taludes e túnel).

Nas aplicações superficiais de concreto em formas ou por projeção, a absorção dos álcalis do cimento se dará, apenas, pelos poros do solo, constituindo uma "franja" de espessura submilimétrica a milimétrica no contato do concreto com o mesmo. No caso de estruturas parcial ou totalmente enterradas, como sapatas e blocos, ou sobre superfícies rochosas, poderá ocorrer infiltração através de fraturas, porém com alcance limitado no maciço (centímetros a decímetros), uma vez que as fraturas reliquiares nos solos residuais e no topo do maciço rochoso, via-de-regra, se encontram obliteradas.

Considerando-se, ainda, a presença de aceleradores de pega e a segregação de sólidos no concreto, não se prevê contaminação das águas subterrâneas nesse tipo de aplicação, apesar da extensão das superfícies envolvidas.

A aplicação de caldas de cimento e argamassas sob pressão, na instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete, poderá promover a contaminação temporária dos aquiferos, pela absorção destas pelo maciço rochoso através das fraturas. Embora os raios de influência das injeções sejam limitados a alguns metros – como o demonstra a experiência brasileira no tratamento de fundações de barragens, nas quais o espaçamento entre os furos de injeção varia entre 6m e 1,5m – pressões de injeção elevadas podem promover a "abertura" de fraturas ou encontrar uma ou mais estruturas abertas de grande extensão no maciço rochoso, que constituiriam caminhos de percolação para as caldas.

Além da questão do manuseio do cimento, aditivos e argamassas com riscos de extravasamentos e derramamentos, as obturações de furos não totalmente controladas para a aplicação das pressões, com o retorno da calda de cimento injetada pela boca do furo, e a migração de calda por fraturas abertas que se comuniquem com afloramentos de rocha, poderão promover a contaminação das águas superficiais.

Possíveis contaminações das águas subterrâneas da ADA e AID do empreendimento poderão ocorrer em toda a extensão da dutovia onde serão realizadas as obras. Nas áreas onde o aquifero freático se encontrar a pequena profundidade, os riscos de eventuais contaminações serão maiores.

Unidades de constituição predominantemente granular, representadas pelos solos residuais de sedimentos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé, também poderão favorecer a migração de eventuais contaminantes no subsolo. Ao longo da faixa da dutovia, essas unidades serão interceptadas na linha NS entre as estacas 21 + 1.500 a 26 + 4.000; 26 + 9.000 a 28; 30 + 3.500 a 30 + 8.500, e 33 até o terminal Serrana. Na linha EW serão interceptados os trechos entre o terminal Botucatu e a estaca 47 + 8.000; 49 + 6.000 a 52 + 9.000; 56 a 57 + 3.000, e 57 + 8.000 a 60 + 4.500.

Esse impacto seria negativo, de baixa probabilidade de ocorrência e direto, sendo localizado nas águas subterrâneas, pois os aquiferos serão interceptados apenas em trechos da ADA, e localizado Ocorreria em curto prazo na ADA, durante a construção de estacas e blocos de ancoragem, podendo se estender em médio prazo na AID caso atinja corpos d'água, com cumulatividade e sinergismo por afetar o meio biótico.

Seria temporário, mitigável e reversível, mas caso os eventuais extravasamentos e vazamentos de calda de cimento, óleos, graxas, aditivos, etc. não sejam controlados, atingindo talvegues e corpos d'água da AID, apresentará média magnitude e significância para o meio físico.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Curto prazo / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Como medidas mitigadoras, prevê-se o manuseio do cimento e aditivos do concreto em locais confinados e secos, e as lamas, argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas. A manutenção de veículos e equipamentos, e o manuseio de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc. deverão ser realizados em áreas específicas, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, de forma a se poder controlar os eventuais extravasamentos e vazamentos.

Nos serviços de injeção de calda de cimento para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete nas contenções de taludes e no túnel, as pressões de injeção e absorções de calda pelo maciço rochoso deverão ser limitadas e controladas, de forma a se evitar o macaqueamento do maciço e a abertura de fraturas, com o avanço desnecessário de calda pelas suas estruturas.

Todos os materiais e produtos eventualmente extravasados das perfurações, concretagens, estaqueamentos, injeções, manutenção de veículos e máquinas, etc., deverão ser lançados em canaletas devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua disposição para tratamento como efluentes.

O tratamento da calda de cimento coletada deverá ser procedido em estação devidamente construída para esse fim, dimensionada para atender aos volumes de material produzidos. A água resultante poderá ser reutilizada na obra ou lançada na drenagem local, desde que tratada e atendido o artigo 18 do Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976, para lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente, em corpos-d'água.

O monitoramento das obras deverá ser realizado, principalmente, por inspeção visual, de forma a se detectar eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas; "surgências" de calda em fraturas do maciço próximas à frente de serviço ou que se insiram no contexto geológico da mesma; turbidez das águas de fontes e drenagens, etc. Se necessário, poderão ser usados corantes do tipo "rodamina" como indicadores para a verificação da continuidade e comunicação de fraturas, e medidas expeditas de pH nas surgências de água e drenagens.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas:

- Plano de Controle Ambiental da Construção tem por objetivo apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiras durante a fase de implantação física do empreendimento e visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Gestão de Recursos Hidricos.

13.3.1.3 FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação o empreendimento, os recalques dos solos moles sob os aterros e a indução de corrente elétrica no subsolo são os únicos impactos que irão se manifestar com certeza. As alterações no escoamento superficial e a interceptação do aquifero freático não se manifestarão mais, uma vez que foram concluídas a terraplenagem e a drenagem definitiva da ADA, e a travessia do Morro do Icanhema por meio de furo direcional ou túnel, bem como os aterros e estacas, já terá sido finalizada.

Como impactos prováveis, passíveis de mitigação nessa fase, incluem-se os processos erosivos e assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de taludes de encostas, cortes e aterros; eventuais rupturas de solos moles; eventual contaminação das águas superficiais e subterrâneas por vazamentos na linha de dutos, e colapso de solos.

13.3.1.3.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre os taludes dos cortes e aterros e superfícies expostas de solo, quando desprovidos de proteção superficial e submetidos à ação direta das chuvas e escoamento das águas superficiais.

A erosão poderá ser laminar ou profunda, podendo esta última comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína. A percolação de água no interior dos aterros poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes. Os materiais mobilizados iriam se encaminhar para as drenagens e corpos d'água formando depósitos de assoreamento.

Esses processos iriam se instalar nos trechos da dutovia de relevo acidentado, como o do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas na linha NS, entre as estacas 0 + 6.500 e 4 + 8.500, excetuando-se os trechos de planície costeira intercalados. E também das formações Botucatu e Serra Geral, das estacas 34 + 5.000 a 35 + 3.000 e 35 + 7.000 a 36 + 3.000 da linha EW.

Também poderiam se instalar nas unidades de constituição mais arenosa e/ou siltosa representadas pelos solos residuais de arenitos e siltitos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé, nos trechos da linha NS entre as estacas 21 + 1.500 a 26 + 4.000; 26 + 9.000 a 28; 30 + 3.500 a 30 + 8.500, e 33 até o terminal Serrana, e também na linha EW entre o terminal Botucatu e a estaca 47 + 8.000; e estacas 49 + 6.000 a 52 + 9.000; 56 a 57 + 3.000, e 57 + 8.000 a 60 + 4.500.

Esse impacto poderá se manifestar de imediato, sendo negativo, de probabilidade de ocorrência média e direto, promovendo a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, portanto com cumulatividade e sinergismo.

Poderá ser de caráter localizado e linear, restringindo-se à faixa da dutovia, e poderá ser mitigável, sendo temporário e reversível. Sua instalação e intensidade estariam condicionadas aos períodos chuvosos, apenas nos locais desprovidos de proteção e/ou drenagem superficial, sendo pequenas sua magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Como medida mitigadora, será necessária a manutenção da proteção superficial dos cortes, aterros e superfície do terreno ao longo da faixa da dutovia, com grama em placas, biomanta e enrocamentos se necessário. Os taludes que apresentarem eventuais rupturas e erosão serão devidamente recuperados e protegidos, e os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à integridade e desobstruídos sempre que necessário.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático das superfícies dos cortes, aterros e superfície do terreno, com apoio topográfico quando necessário, e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.3.2 Assoreamento de corpos d'água

Com a instalação de processos erosivos e escorregamentos, depósitos de assoreamento poderão se instalar no sistema de drenagem da ADA, a jusante das erosões e instabilidades, e eventualmente na AID caso não sejam controlados. Provocariam a redução gradativa da seção das canaletas e galerias, e a colmatação das caixas hidráulicas, podendo gerar alagamentos e saturação do solo, com redução dos seus parâmetros de resistência.

As unidades que poderão desenvolver assoreamentos seriam aquelas relacionadas aos processos erosivos, com talvegues e corpos d'água associados ao Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas na linha NS, e as formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e o Subgrupo Itararé na linha EW, conforme já descrito. Na AID, todos os talvegues e corpos d´água situados a jusante dessas unidades estariam suscetíveis à instalação de depósitos de assoreamento, em especial nos trechos de relevo mais acidentado, desde que não sejam evitadas ou mitigadas as erosões na ADA.

Esse impacto seria negativo, com média probabilidade de ocorrência e indireto, de caráter local quando restrito ao entorno da faixa da dutovia, ou regional, se evoluir para os talvegues e cursos d'água da AID. Ocorreria em curto prazo, associado aos processos erosivos eventualmente instalados nas temporadas de chuvas, podendo se estender em longo prazo, com cumulatividade e sinergismo.

Poderá ser facilmente mitigável, sendo reversível e temporário. Pela ocorrência eventual, em trechos localizados e com volumes relativamente pequenos de sedimentos mobilizados, apesar da possibilidade de evoluir para a AID, pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Longo prazo
	Abrangência	Local e Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

A construção e manutenção de um sistema eficiente de drenagem das águas pluviais, associada a medidas de controle e proteção contra a erosão, conforme descrito, deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento. Também deverão ser conhecidos, monitorados e avaliados, o regime pluviométrico da região e o regime do lençol freático, relacionando-se as variações do nível da água, surgências e concentrações de umidade, aos períodos de chuva e estiagem.

Dados de pluviômetros e pluviógrafos também serão úteis para se aferir as vazões consideradas no dimensionamento dos sistemas de drenagem superficial, de forma a se proceder as adequações necessárias.

Durante a operação do empreendimento, a superfície e os taludes dos cortes, aterros e terreno natural serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de erosão laminar, ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda, avarias nos revestimentos e sistema de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização.

Eventualmente, poderão ser realizadas avaliações periódicas de taludes quanto à estabilidade, adequando-se suas inclinações, medidas de proteção e drenagem se necessário.

O controle do assoreamento nas drenagens poderá ser feito por meio de seções topográficas e batimétricas levantadas periodicamente, de forma que as comparações entre seções nos mesmos pontos de controle indiquem variações devidas a acúmulos de materiais ou erosões. O diagnóstico de assoreamentos e sua caracterização para determinação da natureza do processo e suas áreas-fonte deverá se basear em sondagens à percussão.

Como medidas corretivas, será procedida a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, ou de seu revestimento, e a desobstrução dos elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial e corpos d'água, com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hidricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.3.3 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros

Rupturas e escorregamentos poderão ocorrer em encostas de regiões com relevo mais acidentado, nos cortes em solo e rocha, e nos aterros, durante a operação do empreendimento. Alguns corpos de tálus presentes nas encostas podem se encontrar em processo de rastejo, deslocando-se de forma lenta e continuada, ou vir a apresentar algum tipo de movimentação em função do grau de saturação do material ou alterações no seu estado de equilíbrio provocadas por atividades antrópicas.

A ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis nos cortes em rocha e em solos residuais mais jovens – não detectadas na etapa de projeto e implantação, ou com sua suscetibilidade potencializada por minerais expansivos ou ação da água – poderá provocar rupturas e escorregamentos em taludes de cortes, bem como no emboque e desemboque do eventual túnel do Morro do Icanhema. Obstruções ou avarias no sistema de drenagem superficial de cortes e aterros também poderão provocar instabilidades.

Rupturas de taludes poderão ocorrer, eventualmente, nos aterros, pela falta de proteção e drenagem superficial associadas a pluviosidade. A ocorrência de instabilidades nas encostas, cortes e aterros poderão criar obstruções ou interrupções nas estradas de acesso à dutovia, e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento.

Poderão ocorrer nas unidades de relevo acidentado, presença de estruturas geológicas desfavoráveis e de ocorrência de corpos de coluvião e tálus, como é o caso dos trechos do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas na linha NS, entre as estacas 0 + 6.500 e 4 + 8.500. Também poderão ocorrer nos trechos das formações Botucatu e Serra Geral, das estacas 34 + 5.000 a 35 + 3.000 e 35 + 7.000 a 36 + 3.000 da linha EW.

O trecho ao longo do Rodoanel Mário Covas, entre as estacas 7 + 5.00 e 14 + 4.500 da linha NS, poderá apresentar instabilidades pela presença de estruturas geológicas desfavoráveis presentes nos solos residuais. E também ao longo da encosta da Serra do Quilombo, entre as estacas 2 + 8.000 a 3 + 500, onde ocorrem estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao eixo da dutovia e depósitos de tálus.

De natureza negativa, esse impacto é de probabilidade de ocorrência baixa, direto e localizado, instalando-se em curto, médio e até longo prazo, associado à ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático. Os materiais escorregados poderão criar obstruções ou interrupções nas vias de serviço e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Esse impacto teria pequena magnitude e significância, com baixa probbilidade de ocorrer, atingindo áreas muito restritas. Poderá ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo mitigável e tendo, portanto, duração temporária.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo a Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Caso ocorram rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros, será procedida a recuperação do talude rompido, recompondo-se as obras de proteção superficial e drenagem, e utilizando-se obras de contenção quando necessário. Como monitoramento, serão realizadas inspeções sistemáticas dos taludes – em especial depois de precipitações pluviométricas intensas – verificando-se as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial.

As erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hidricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.3.4 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros

Os recalques decorrentes do adensamento de solos moles nas fundações dos aterros – de magnitude sensivelmente reduzida, em função do avançado adensamento das argilas – continuarão se processando em longo prazo, também durante a fase de operação do empreendimento, mas com baixíssima intensidade. Assim sendo, a possibilidade de rupturas pela fundação dos aterros, por carregamento rápido, será remota, podendo ocorrer somente em casos extremos, de apoio de cargas excessivas, o que seria improvável.

Ocorrerão nas unidades representadas pelas argilas moles presentes nas planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea, entre as estacas 0 + 7.000 a 4 + 6.000 da linha NS, ao longo da Baixada Santista. E nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista.

Esse impacto será certo, direto e localizado, restrito às áreas dos aterros, estendendo-se em longo prazo de forma direta, irreversível e permanente. É mitigável e negativo, mas será muito baixa a probabilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, que possam afetar a integridade dos dutos. Estará restrito aos aterros da ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras compreenderam a limitação das cargas aplicadas na fase de implantação, com o objetivo de se evitar a ocorrência de eventuais rupturas dos solos moles. O monitoramento dos recalques iniciados na fase de construção deverá ser procedido também na fase de operação do empreendimento, apenas para aferição, por meio de inspeção visual, controle topográfico de marcos instalados sobre a superfície dos aterros, e instrumentação por meio de placas de recalque e piezômetros.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hidricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.1.3.5 Contaminação das águas superficiais por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia

Na etapa de operação do empreendimento, a dutovia está sujeita a incidentes de operação dos produtos transportados, como furo, rompimento, explosão, roubo, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos.

Caso haja ocorrência de pequenos vazamentos ou acidentes de maior escala ao longo da dutovia, esses produtos poderão alcançar os corpos d'água, promovendo a contaminação de ambientes lóticos ou lênticos.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, porém o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes é reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores.

Além disso, poderá ocorrer o processo de sinergia pela eventual reação desses compostos com outros poluentes presentes nos sistemas aquáticos. Será um impacto de grande significância, em função do número de drenagens transpostas pela dutovia, principalmente nos ambientes considerados de alta sensibilidade, como no Parque Estadual da Serra do Mar.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura da tubulação (dutos), no rio Tietê (município de Anhembi), no rio Cubatão (município de Cubatão), no reservatório Rio das Pedras (município de São Bernardo do Campo), nas represas Billings e Guarapiranga, na região marinha do Guarujá (trecho *offshore*) e no rio Icanhema (município de Guarujá), conforme apresentado no Capítulo 12 – Análise de Risco Ambiental. Para essa modelagem, como critério de parada foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo a na Resolução do Conama nº 398/08, que especifíca o tempo de 60 horas, como o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga. Nas simulações com derrames de etanol além do critério de parada de 60 horas, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicaçõa Celular) identificado em sua Ficha de Informação de Produto Químico (FISPQ) da Cetesb. Este limite indica que quando o poluente está com uma massa inferior a 65 mg/l na água, ele não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de massa do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos.

Dentre todas as modelagens feitas a que resultou em uma contaminação por etanol mais crítica foi a do rio Cubatão, pois há um ponto de captação para abastecimento público nesse corpo d'água. Com foi apresentado no Capítulo 12, se houver vazamento de etanol no ponto no qual a dutovia faz a transposição desse rio haverá a pluma de contaminção do etanol atingirá essa capitação.

Considerando, portanto, que a contaminação da água superficial por etanol pode atingir captação para abastecimento público o impacto foi considerado de grandes magnitude e significância. Entretanto, considerando todas as medidas de proteção, segurança e prevenção de vazamentos, a probabilidade de ocorrência do impacto é baixa.

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local/linear, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminação das águas superficiais devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações da dutovia deverão passar por rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. A tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança. Haverá, ainda, válvulas antes e depois de cruzamentos de corpos d'água considerados sensíveis como é o caso do rio Cubatão, para reduzir o volume de produto vazado se ocorrer algum vazamento.

Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência e Programa de Gestão de Recursos Hidricos. Para os corpos d'água transpostos pela dutovia identificados como manancial de abastecimento (ou seja, naqueles onde há ponto de captação), será utilizado o método não destrutivo para travessia. Desse modo, não há interferência da dutovia no leito do corpo d'água.

13.3.1.3.6 Contaminação das águas subterrâneas

Eventuais vazamentos de etanol, gasolina ou biodiesel na linha de dutos poderão promover a contaminação temporária das águas subterrâneas, em especial onde o aquifero freático se encontrar a pequena profundidade corpos d'água. Tais ocorrências estão contempladas nos planos de risco e contenção do empreendimento.

A migração de contaminantes para o subsolo, atingindo o lençol freático, seria favorecida nas unidades predominantemente granulares, de sedimentos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé. Essas unidades foram mapeadas na linha NS entre as estacas 21 + 1.500 a 26 + 4.000; 26 + 9.000 a 28; 30 + 3.500 a 30 + 8.500, e 33 até o terminal Serrana. Na linha EW se encontram nos trechos entre o terminal Botucatu e a estaca 47 + 8.000; 49 + 6.000 a 52 + 9.000; 56 a 57 + 3.000, e 57 + 8.000 a 60 + 4.500.

Esse impacto seria negativo, direto e localizado. Seria de temporalidade imediata na ADA, no episódio do vazamento, e imediata a de médio prazo na AID caso atinja corpos d´água e o aquifero freático, com cumulatividade e sinergismo.

Será de baixa probabilidade de ocorrência, temporário, mitigável e reversível, e de pequena magnitude e significância para o meio físico, desde que prontamente mitigado pelo plano de contenção do empreendimento. Caso os eventuais vazamentos sejam controlados tardiamente, esse impacto será também temporário e reversível mas poderá ser de média magnitude e significância em função do tipo e volumes de produto envolvidos.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas e subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata a Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena a Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena/Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Será procedido o monitoramento da linha de dutos, de forma a se detectar a ocorrência de eventuais vazamentos. Para isso serão utilizados métodos físicos, como detecção química, inspeção visual e monitoramento acústico; métodos estatísticos; e métodos algorítmicos, por balanço de volume / massa e modelagem transiente em tempo real (RTTM). Para o controle de vazamentos serão utilizadas válvulas para contenção e eventuais barreiras superficiais nas áreas consideradas mais críticas.

Para a avaliação ambiental das ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas subterrâneas atingidas, obtidas por coleta direta e poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo potenciometria e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de eventuais barreiras impermeáveis.

Também serão adotadas medidas pelo projeto, de forma a se evitar a corrosão de dutos, preconizando-se o isolamento destes, de forma a se evitar o contato com materiais agressivos como argilas orgânicas e turfas, e proteção catódica. Cabe aqui novamente salientar que a tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança.

O empreendimento contará com Sistema de Supervisão e Controle e Monitoramento dos sinais dos equipamentos concebido como SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition – Sistema de Controle, Supervisão e Aquisição de Dados), no duto e em suas instalações, para a operação de todo o complexo. Esse sistema fará sua operação através do Centro de Controle, que receberá todos os sinais de monitorameto. Será constituído de Estações de Supervisão e Controle (ESC), Controladores Lógico Programáveis (CLPs) para controle e interface com instrumentos e equipamentos, além de micro computadores do tipo PC (Estações de Engenharia), rodando os softwares de supervisão e manutenção dos sistemas. Esse sistema é projetado para detectar anomalias no processo (vazamento, variação de pressão, vazão, entre outros).

As providências necessárias quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas nos planos de risco e contingência.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Programa de Controle Ambiental da Operação, Plano de Ação de Emergência e Programa de Gestão de Recursos Hidricos.

13.3.1.3.7 Indução de corrente elétrica no subsolo

Estruturas metálicas enterradas em solos agressivos – representados por argilitos, siltitos, argilas orgânicas e turfas, geralmente com baixo pH e baixa resistividade – induzem a formação de correntes elétricas no subsolo, ficando sujeitas a corrosão eletrolítica. Trata-se de processo espontâneo, passível de ocorrência quando o metal fica em contato com um eletrólito, onde acontecem, simultaneamente, as reações anódicas e catódicas.

A corrosão eletrolítica é um processo eletroquímico não espontâneo, provocado por correntes de fuga decorrentes do enterramento de dutos e outros elementos metálicos, com falta de isolamento ou deficiências no mesmo. Quando instalada em dutos e outras estruturas metálicas provoca vazamentos, saturação do subsolo e deterioração de estruturas de concreto enterradas, além dos riscos inerentes ao vazamento dos produtos transportados.

Indução de corrente elétrica no subsolo, pelo enterramento dos dutos, poderá ocorrer nas unidades representadas por argilitos, siltitos, argilas orgânicas e turfas, sendo mais característica de depósitos de solos com matéria orgânica. Esses solos poderão ser atravessados pela faixa da dutovia nas planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea, entre as estacas 0 + 7.000 a 4 + 6.000 da linha NS, na Baixada Santista, e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista.

Esse impacto será negativo, certo, direto, permanente e irreversível, pois, embora a corrosão dos dutos seja evitada ou controlada por medidas mitigadoras, a presença destes no subsolo induzirá a formação das correntes elétricas. Será localizado, restringindo-se à ADA, e de temporalidade imediata a de longo prazo, pela permanência dos dutos, sem cumulatividade mas com sinergismo, pois a ocorrência de vazamentos afetaria a qualidade das águas subterrâneas.

Apesar das grandes extensões dos depósitos de sedimentos com matéria orgânica onde serão assentados os dutos, a extensão total da dutovia permite considerar esse impacto como de magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Indução de corrente elétrica no subsolo	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediata a Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras a ser adotadas compreenderão trocas de solo, envelopamentos por argila, ligas metálicas e pinturas especiais, e proteção catódica nos trechos em que a dutovia interceptar solos com agressividade potencial, a ser identificados e investigados na fase de detalhamento do projeto. Considerando-se a possibilidade de ocorrência de falhas e poros no revestimento externo dos dutos, a proteção catódica apresenta maior eficiência, podendo, inclusive, ser utilizada como medida complementar às demais.

Para o controle de vazamentos serão utilizadas válvulas para contenção e eventuais barreiras superficiais nas áreas consideradas mais críticas. As providências quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas nos planos de risco e contingência. O monitoramento da linha de dutos, visando a detecção de vazamentos, será procedido por métodos físicos como detecção química, inspeção visual e monitoramento acústico; métodos estatísticos, e métodos algorítmicos, por balanço de volume / massa e modelagem transiente em tempo real (RTTM).

Para a avaliação ambiental das ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas superficiais e subterrâneas atingidas, a partir de amostras obtidas por coleta direta e poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo potenciometria e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de eventuais barreiras hidráulicas ou de vedação.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Programa de Controle Ambiental da Operação e Programa de Gestão de Recursos Hidricos.

13.3.1.3.8 Colapso de solos

Os solos ditos colapsíveis são aqueles constituídos por material predominantemente granular, muito estruturado, fofo e com suas partículas maiores ligadas por cimentação ou tensão capilar. Quando se encontram pouco ou não saturados, são submetidos à aplicação de uma carga e sofrem umedecimento, apresentam uma redução brusca de volume que se manifesta como um abatimento rápido ou colapso do terreno. Esse fenômeno ocorre devido ao rearranjo das partículas do solo, cujas tensões nos seus contatos são aliviadas pela presença da água.

Podem ser colapsíveis os solos provenientes da alteração de arenitos, e mesmo de rochas ígneas e metamórficas. Após o assentamento da dutovia e o reaterro das valas escavadas, ou a construção de blocos de ancoragem nesses solos, os mesmos estarão submetidos a sobrecargas e poderão sofrer colapso caso sejam saturados quando ocorrerem oscilações do lençol freático ou vazamentos. Como consequência, irão se formar trincas na superfície do terreno e, eventualmente, nas estruturas de concreto, que poderão comprometer a integridade dos dutos.

Unidades representadas por solos residuais muito estruturados podem se mostrar suscetíveis a colapsos, mas essa característica é mais típica e foi identificada nas coberturas cenozóicas indiferenciadas interceptadas pela dutovia no trecho entre as estacas 55 + 2.500 e 55 + 6.100 da linha EW, no Município de Rio das Pedras, a sudoeste de Santa Bárbara d'Oeste

Se ocorrer, pois possui baixa probabilidade de ocorrência, esse impacto será negativo, direto, mitigável e de caráter local, pois estaria restrito à ADA. Como os colapsos se dariam somente após a implantação da dutovia, em caso de saturação do solo, seriam de médio prazo, com duração permanente e irreversíveis, pois a densidade do subsolo seria definitivamente alterada.

Dada a ocorrência localizada dos eventuais colapsos, restrita à fundação dos dutos, não ocorrerá cumulatividade e sinergismo, e esse impacto será mitigável e de pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Colapso de Solos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

A identificação desses solos, na fase de detalhamento do projeto, deverá ser feita por meio de estudos geológicos e ensaios de laboratório. Como medidas mitigadoras, o projeto deverá prever trocas de solo, substituindo-se as camadas porosas por camadas de solo devidamente compactadas, impermeabilizações e medidas de drenagem que impeçam ou minimizem as ocorrências de recalques por colapso. O monitoramento dos eventuais colapsos será feito por controle topográfico e medidores de recalques.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Programa de Controle Ambiental da Operação e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.3.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

Neste item são abordados e avaliados os impactos ambientais identificados no Meio Biótico, causados ou associados ao empreendimento objeto do presente EIA.

As medidas mitigadoras propostas para o Meio Biótico visam reduzir os impactos ambientais negativos previstos com a implantação da dutovia, enquanto as medidas compensatórias têm como objetivo compensar os efeitos inevitáveis; já as medidas potencializadoras visam um aumento da significância do impacto ambiental positivo. São apresentadas, para cada impacto, medidas para as fases de planejamento, implantação e operação que visam à redução dos impactos negativos e a manutenção da qualidade ambiental das áreas de influencia.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, ao desmatamento da cobertura vegetal nativa em estágio inicial e médio de regeneração natural.

13.3.2.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Em relação à temática fauna de invertebrados bentônicos, não foi detectado impacto ambiental relevante nessa fase do empreendimento.

13.3.2.1.1 Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a flora serão reduzidos e pontuais. Nesta fase o impacto esperado é em decorrência do caminhamento em matas e/ou trilhas presente na AID/ADA para realização de estudos ambientais.

De acordo com os estudos florestais realizados na etapa de diagnóstico ambiental, a cobertura florestal presente na ADA é toda de origem secundária, sendo que seu grau de regeneração varia entre pioneiro a avançado.

Esse impacto é negativo, direto, temporário pois os efeitos da poda e pisoteio da vegetação pode permanecer por algum tempo, imediato, de escala espacial local e reversível (uma vez que a vegetação possui capacidade de regeneração). Considerando os estágios de regeneração da vegetação e a reduzida superfície da área a ser afetada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Impactos Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Compensatória

Este impacto pode ser mitigável pela adoção de métodos de caminhamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas e arbustivas apenas quando necessária para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.

13.3.2.1.2 Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais

Para a instalação das armadilhas de captura da fauna silvestre (*pitfalls*, Sherman) foram necessárias caminhadas da equipe de pesquisadores pelo ambiente do sub-bosque, provocando o afugentamento da fauna silvestre de vertebrados, sendo, contudo, um impacto pouco representativo.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Embora este impacto seja inevitável, a colocação rápida e o mais silenciosa possível das armadilhas deve ter contribuído para minimizar o afugentamento da fauna silvestre.

13.3.2.1.3 Captura, manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna e mastofauna para identificação

Somente espécimes da herpetofauna e mastofauna de difícil identificação no campo foram mortos após captura nas armadilhas. Assim mesmo, em geral, apenas um indivíduo foi coletado por espécie. Os demais foram submetidos a pequeno estresse durante a manipulação e registro de medidas corporais. A soltura destes ocorreu imediatamente após a manipulação.

Ressalta-se que esta atividade é indispensável para a correta identificação destes grupos de organismos

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Captura,manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna e mastofauna para identificação	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Obtenção prévia das devidas autorizações para coleta e captura de fauna silvestre com métodos aprovados pelo órgão competente.

Tais métodos incluem práticas que minimizam os impactos decorrentes desta atividade.

13.3.2.1.4 Morte de peixes devido à coleta de dados primários em campo

O licenciamento do empreendimento prevê a coleta e o sacrifício de exemplares da fauna e flora na Área Diretamente Afetada, para posterior identificação taxonômica. A coleta de ictiofauna foi realizada na área costeira da Ponta do Munduba e nos rios Icanhema (ambos no município de Guarujá) e Tietê (município de Anhembi).

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, certo, sinergismo positivo devido à atividade de pesca existente nos locais, de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Morte de peixes Devido a coleta de dados primários em campo	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com a implantação de estratégia de coleta com um número reduzido de amostras e baseada no uso de informações da comunidade pesqueira, de modo a reduzir a necessidade de supressão de muitos peixes. Obtenção prévia das devidas autorizações para coleta e captura de ictiofauna com metodologia aprovada pelo órgão competente.

13.3.2.2 Fase de Implantação

Na fase de implantação da dutovia do empreendimento Projeto Uniduto os impactos que certamente irão ocorrer são: supressão da vegetação, intervenção em área de preservação permanente e perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos pela supressão de vegetação. Especificamente em relação à biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos), levando-se em consideração que as alterações na qualidade da água se refletem sobre a fauna aquática, os impactos previstos na fase de implantação da dutovia são passíveis de ocorrer principalmente em decorrência do assoreamento dos corpos d'água, do revolvimento do leito para instalação dos dutos nas travessias de drenagem, bem como pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos durante as obras.

13.3.2.2.1 Supressão de cobertura vegetal em estágio inicial, médio e avançado de regeneração

Para a implantação do empreendimento está prevista a supressão de vegetação em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural em vários pequenos trechos não contínuos ao longo da faixa da ADA do empreendimento. Dentre as tipologias vegetais em estágio inicial a serem afetadas estão: Floresta Alta de Restinga, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional (aluvial e semidecidual) e Savana Florestada. As tipologias vegetais em estágio médio que serão suprimidas são: Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional. Por sua vez, em estágio avançado de regeneração será afetada apenas a Floresta Ombrófila Densa.

A supressão de cobertura em estágio inicial de regeneração pela passagem da dutovia representa 83,7% da vegetação a ser afetada. Isto implicará, sobretudo, na redução da população de espécies generalistas, ou seja, pouco exigentes quanto à qualidade do ambiente. Contudo, em um trecho classificado como estágio médio de regeneração a ser afetado pela dutovia (entorno do Aterro Sanitário de Santos), foram encontrados exemplares da espécie *Euterpe edulis* (palmito jussara), a qual encontra-se ameaçada de extinção (categoria vulnerável). A supressão de Floresta Ombrófila Densa em estágio avançado de regeneração foi identificada durante a passagem da dutovia no limite da faixa de domínio da Rodovia dos Imigrantes (sentido litoral), entre as estacas 6 e 7, próximo ao pedágio.

A tabela à seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal arbórea em estágio inicial de regeneração que deverão ser afetadas.

A **Tabela 10.3.2.2.1-1** a seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal arbórea em estágio inicial de regeneração que deverão ser afetadas.

TABELA 10.3.2.2.1-1: Quadro de área de supressão de vegetação nativa em estágio inicial.

Unidade de Paisagem	Supressão (ha)	Supressão (%)
Floresta Estacional (Aluvial e Semidecidual) em estágio inicial	19,29	53,47
Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial	14,98	41,53
Floresta Alta de Restinga em estágio inicial	1,51	4,18
Savana Florestada em estágio inicial	0,29	0,81
Total	36,07	100

A **Tabela 10.3.2.2.1-2** a seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal arbórea em estágio médio de regeneração que deverão ser afetadas.

TABELA 10.3.2.2.1-2: Quadro de área de supressão de vegetação nativa em estágio médio.

Unidade de Paisagem	Supressão (ha)	Supressão (%)
Floresta Estacional (Aluvial e Semidecidual) em estágio médio	0,31	5,98
Floresta Ombrófila Densa em estágio médio	4,86	93,82
Floresta Alta de Restinga em estágio médio	0,01	0,19
Savana Florestada em estágio médio	0,00	0,00
Total	5,18	100

A **Tabela 10.3.2.2.1-3** a seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal arbórea em estágio avançado de regeneração que deverão ser afetadas.

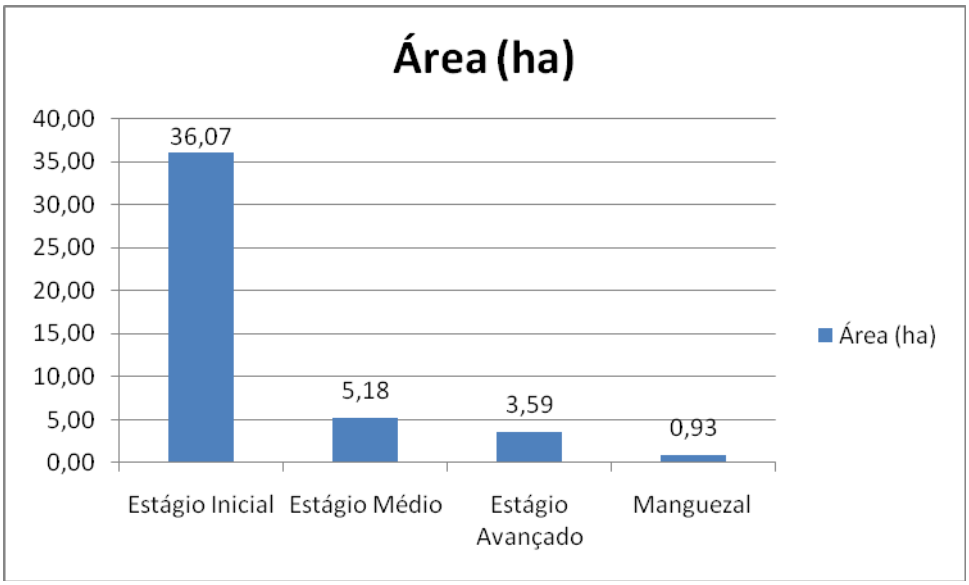
TABELA 10.3.2.2.1-3: Quadro de área de supressão de vegetação nativa em estágio avançado.

Unidade de Paisagem	Supressão (ha)	Supressão (%)
Floresta Estacional (Aluvial e Semidecidual) em estágio avançado	0,00	0,00
Floresta Ombrófila Densa em estágio avançado	3,59	100
Floresta Alta de Restinga em estágio avançado	0,00	0,00
Savana Florestada em estágio avançado	0,00	0,00
Total	3,59	100

Além das tipologias em estágio inicial, médio e avançado de regeneração indicadas acima, será também suprimido 0,93 ha de manguezal.

O **Gráfico 10.3.2.2.1-1** a seguir ilustra a supressão de vegetação nativa por estágio de regeneração natural e de manguezal mapeados ao longo da ADA do empreendimento.

GRÁFICO 10.3.2.2.1-1: Supressão de vegetação nativa por estágio de regeneração natural e de manguezal na Área de Influência Direta do empreendimento Projeto Uniduto.



Conforme ilustram os dados, as tabelas e gráfico acima, serão suprimidos 45,78 ha de vegetação arbórea nativa. Entretanto, esse valor corresponde a apenas 4,7 % da área total da ADA. É importante ressaltar também que as supressões de savana florestada em estágio inicial, de manguezal e de floresta ombrófila densa em estágio avançado estão localizadas em bordas de fragmentos, às margens de estradas e rodovias, e representam a menor porcentagem da intervenção.

O impacto decorrente das supressões é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local. É irreversível, de magnitude e significância grande, devido a possível supressão de espécies ameaçadas de extinção. Este impacto é não-mitigável, pois a vegetação terá que ser removida. Contudo, cabe salientar que, na fase de planejamento do projeto, diversas alternativas foram avaliadas visando minimizar a intervenção sobre a vegetação nativa; apesar disso, para alguns poucos trechos, as intervenções foram inevitáveis. Como medidas para minimizar tais intervenções destacamos a redução da faixa de trabalhode 15 para 10 metros quando da implantação da dutovia em áreas de ocorrência de vegetação nativa, assim como autilização de métodos não destrutivos, como furos direcionais, quando possível, para transpor rios e córregos, evitando a supressão de matas ciliares.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de vegetação em estagio inicial, médio e avançado de regeneração	Natureza	Negativo
	Origem	Impactos Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora/Compensatória

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram siginificativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa, tais como os estudos preliminares de alternativas locacionais, a redução da faixa de trabalho nas áreas indicadas para supressão de vegetação e a adoção de métodos construtivos não destrutivos.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, Subprograma de monitoramento da flora e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no Capítulo 14 deste EIA e detalhados igualmente a posteriori. A supressão da vegetação nativa, portanto, ocorrerá apenas em locais estritamente necessários. Como grande parte das supressões está localizada em borda de fragmentos às margens de estradas e rodovias, durante a obra, com o Plano de Acompanhamento da Supressão de vegetação, propavelmente essa intervenção será ainda menor.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no Capítulo 14 deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

13.3.2.2.2 Intervenção em Área de Preservação Permanente

Para a implantação do empreendimento está prevista a intervenção em áreas de preservação permanente localizadas ao redor de nascentes, cursos d'água, reservatórios artificiais, vegetação declarada como sendo APP (manguezal e restinga estabilizadora de mangue) e topo de morro, conforme definições e critérios estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 302 e 303/2002.

Cabe ressaltar que a passagem por área de preservação permanente é inevitável, dada a magnitude do empreendimento, considerando os mais de 600 km de dutovia. Embora a utilização de critérios como a locação do traçado por divisores de água em algumas regiões, assim como a utilização de faixas de domínio de rodovias em outras, mesmo assim algumas intervenções em APP foram inevitáveis. Ao longo de todo o traçado da dutovia estão previstas 483 travessias de corpos d'água.

Ao todo serão afetados 121,17 ha de superfície em APP (o que representa apenas 12 % da área total da ADA), onde 100,04 ha (83 %) apresentam ocupações antrópicas (pastagens, culturas perenes e anuais, estradas, construções, etc), ou seja, encontram-se bastantes alteradas e, em alguns casos, degradadas.

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude e significância média, devido ao atual estado de alteração da maioria das APPs a ser afetadas. As intervenções são inevitáveis, um vez que, conforme acima citado, já foram tomadas medidas de mitigação durante a consolidação do projeto de engenharia do empreendimento, tais como redução da faixa de trabalho de 15 para 10 metros, quando da passagem do mesmo por áreas de ocorrência de cobertura vegetal nativa e utilização de métodos não destrutivos, tais como furos direcionais para transpor APPs de rios e córregos.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Intervenção em Área de Preservação Permanente	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora/Compensatória

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram siginificativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa, tais como os estudos preliminares de alternativas locacionais, a proposição do traçado da dutovia preferencialmente por divisores de bacias hidrográficas, a redução da faixa de trabalho nas áreas de preservação permanente e a adoção de métodos construtivos não destrutivos.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Plano de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (quando a APP apresentar cobertura vegetal) e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no Capítulo 14 deste EIA e detalhados igualmente “a posteriori”, reduzindo ao mínimo o inevitável impacto.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no Capítulo 14 deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

13.3.2.2.3 Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais

A após a realização das supressões de vegetação nativa e implantação da dutovia, a faixa de domínio será revegetada com gramíneas forrageiras. Esta revegetação é geralmente feita com gramíneas de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), que são em sua grande maioria espécies exóticas.

As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp. e *Paspalum* spp..

A introdução destas espécies na faixa de domínio possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro e/ou no entorno de Unidades de Conservação.

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, de longo prazo, de escala espacial local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável, podendo deixar de existir se tomados cuidados durante a escolha das espécies a serem utilizadas para a revegetação da faixa de domínio delimitadas por fragmentos florestais e Unidades de Conservação.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo Prazo
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável por meio do Subprograma de revegetação de áreas degradadas proposto no Capítulo 14 deste EIA e será detalhado *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação, considerando que, se utilizadas espécies nativas forrageiras ou espécies exóticas de fácil controle, o mesmo poderá não existir. Dentre as espécies indicadas estão as nativas *Cordia polycephala* (maria-preta), *Synedrella nodiflora* (corredeira), *Sphagneticola trilobata* (margaridão), as quais podem ser usadas com sucesso em faixa de domínio delimitadas por Floresta Ombrófila Densa. Já para as faixas de domínio delimitadas por Floresta Estacional e ou Savana Florestada, a recomendação é a utilização da espécie de gramínea *Echinolaena inflexa* (capim-flechinha), a qual é comum em áreas de Cerrado, sendo rústica e tolerante a seca, sem comprometer a biodiversidade nativa.

13.3.2.2.4 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações educativas com a frente de trabalho.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, de médio prazo, pois pode causar o declínio imediato da espécie coletada e gerar um desequilíbrio ecológico no médio prazo. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Para a minimização dessa impacto serão adotados os Plano de Controle Ambiental da Construção, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

13.3.2.2.5 Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação

Para a implantação do empreendimento está prevista a supressão de vegetação, o que provocará a perda de habitat para a fauna terrestre local hoje existente. Como resultado da perda de habitat poderá ocorrer a perda direta de indivíduos por morte, principalmente de animais de porte pequeno, com hábitos fossoriais e que habitam a serapilheira, como por exemplo, algumas espécies de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos. Organismos maiores, tanto de locomoção terrestre ou aérea, não deverão ser perdidos por morte nesta etapa.

Por outro lado, alguns locais constituem microhabitats para a fauna de vertebrados, tais como ocos de árvore, bromélias etc. Estes locais que podem servir de abrigo para anfíbios, répteis, aves e mamíferos serão removidos durante a supressão.

Durante a supressão poderá ocorrer o afugentamento das espécies de maior porte para as vias/pátios próximos e com risco de atropelamento. Como a supressão da vegetação se dará por fases e com o subsídio do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (Capítulo 14), não deverá haver perdas diretas destas espécies.

Da análise das ocorrências da fauna terrestre verificadas para a AID-ADA, acredita-se que a maioria das espécies de maior porte poderá se realocar de forma espontânea durante essas etapas preparatórias da supressão, principalmente aquelas de maior mobilidade, tais como mamíferos de médio porte e aves. De maneira geral, as aves não devem correr perigo de perda de indivíduos em razão das obras de implantação, mais especificamente da supressão de vegetação, devido à facilidade de locomoção que apresentam e pela existencia de áreas verdes contíguas às áreas de supressão. Contudo, perdas de ninhos, ovos e filhotes poderão ocorrer durante a supressão, uma vez que são naturalmente camuflados ou inconspícuos no ambiente.

A movimentação de pessoal dentro das áreas, seja para a realização de vistorias ou demarcação de áreas, é um fator que, além de auxiliar no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxiliam na identificação de espécimes que, eventualmente, possam necessitar de auxílio específico que não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, é irreversível e de ocorrência certa, sendo que se adotadas as medidas propostas é possível que sejam minimizadas as perdas dos indivíduos pertencentes às espécies mais suscetíveis. Considerando a fauna hoje existente e a elevada capacidade de mobilidade da maior parte dela, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância média, uma vez que ocorrem espécies ameaçadas na região, sendo certamente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com a implantação de um Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (Capítulo 14), que prevê a realização da supressão de vegetação com acompanhamento por profissionais capacitados quanto à proteção à fauna, além de realizar esta fase em etapas ou de forma a direcionar gradualmente os animais em direção às áreas remanescentes, utilizando-se, se necessário, de mecanismos para aumentar o afugentamento prévio e/ou o direcionamento da fauna. Além disso, a mitigação desse impacto também é possibilitada com a manutenção de áreas remanescentes proximas próximas às áreas de supressão. No acompanhamento da supressão, especial atenção deve ser dada àqueles elementos faunísticos já mencionados (herpetofauna e mastofauna de pequeno porte, ninhos de aves e filhotes), de modo a aumentar as chances de sobrevivência destes grupos de risco.

Outra medida mitigadora eficaz seria a utilização de métodos não destrutivos em substituição à supressão de vegetação em áreas críticas, como na floresta estacional aluvial localizada às margens do ribeirão Descaroçador vistoriada em Pirassununga. Naquela área foi registrada a presença da onça-parda, indicando que a mata é utilizada por este felino.

13.3.2.2.6 Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças

Durante a fase de implantação, com a instalação dos canteiros de obras próximos a áreas de vegetação nativa, aumenta o fluxo de pessoas envolvidas nas obras do empreendimento e, consequentemente, o de animais domésticos e sinantrópicos atraídos principalmente por abrigo e alimento. A presença de cães, gatos e roedores nestas áreas aumenta não só o risco de predação, como também de transmissão de doenças letais à fauna nativa.

Desse modo, esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, com probabilidade de ocorrência média, e de magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

O descarte de marmitas e outros resíduos a céu aberto nos canteiros de obras atrai inúmeros cães e gatos e, certamente, contribui para a proliferação de roedores exóticos, baratas e outras pragas sinantrópicas. Cães e gatos são potenciais predadores de várias espécies da fauna nativa, tais como, lagartos, aves terrícolas e seus ninhos, marsupiais, tatus, cervídeos e mesmo primatas. O controle e destinação destes resíduos nas obras, deverá minimizar a presença destas espécies e seus efeitos indesejáveis. Além disso, deverá ser dada uma orientação/treinamento aos trabalhadores locais no sentido de evitar a atração destes animais.

Essas medidas são integrantes do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e do Plano de Controle Ambiental da Construção.

13.3.2.2.7 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

A instalação de canteiros de obras ao longo da dutovia promoverá o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros.

Além disso, existe também o costume generalizado de se matar qualquer cobra que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos de serpentes, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e que podem ser mais expostas durante os trabalhos de campo, como as espécies peçonhentas (jararacas, cascavel).

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Para minimização desse impacto todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Subprograma de monitoramento da fauna terrestre; e o Programa de Controle Ambiental da Construção.

13.3.2.2.8 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho

A implantação da dutovia poderá demandar o uso local e intenso de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho, como em estradas vicinais e carreadores de canaviais. Espécimes da fauna nativa de vertebrados que costumam cruzar ou frequentar estradas (sapos, teiús, seriemas, gambás, tatus, cachorros-do-mato, etc) são suscetíveis de atropelamentos nesta fase do empreendimento.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, imediato, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Todos os motoristas envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Subprograma de monitoramento da fauna terrestre; e o Programa de Controle Ambiental da Construção.

13.3.2.2.9 Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos hídricos

Durante a fase de implantação do empreendimento, algumas atividades, tais como a limpeza dos terrenos, a supressão da vegetação, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, adequação/abertura de vias de acesso, a escavação e aterramento de valas na travessia de cursos d'água podem promover a geração de sedimentos e o consequente assoreamento dos cursos d'água principalmente na ADA e na AID.

Essas ações podem levar a interferências na biota aquática pela redução de nichos temporários para a fauna de invertebrados bentônicos nos sedimentos.

Esse impacto restringe-se à AID/ADA e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, tendendo a cessar com o término das obras. Será um impacto negativo, de média significância em função das técnicas construtivas adotadas e também em função do nível de alteração das comunidades aquáticas atualmente verificadas nos sedimentos desses reservatórios.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de implantação do empreendimento, merecendo especial atenção os trechos de alta sensibilidade ambiental estabelecidos para os ecossistemas aquáticos, a exemplo dos corpos hídricos que drenam o Parque Estadual da Serra do Mar.

Entre essas medidas, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos visando escoar os fluxos de águas pluviais de maneira adequada e segura até os pontos de deságue. Instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante as obras. Realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem.

Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática.

13.3.2.2.10 Supressão de habitat de fundo inconsolidado pela implantação de estruturas nas travessias de drenagens

Os impactos resultantes da escavação de valas e o enterramento de dutos nas travessias de drenagens são de natureza física e envolvem a desestruturação mecânica dos substratos não consolidados, habitats de espécies bentônicas.

Nesse processo ocorre a remoção de organismos sésseis de fundo ou com pouca capacidade de locomoção (organismos bentônicos) e a concomitante supressão de habitats. Na medida em que esses organismos são fixos ao substrato e servem de base alimentar para outros seres aquáticos, a redução de hábitats para sua colonização corresponde a um impacto negativo, restringe-se à ADA, certo, direto, permanente e reversível, pois o substrato tenderá a ser colonizado por outros indivíduos, representando um impacto de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de habitat de fundo inconsolidado pela implantação de estruturas nas travessias de drenagens	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras, especialmente nos ambientes de alta sensibilidade. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática.

13.3.2.2.11 Surgimento de habitats de fundos consolidados pela instalação de estruturas em travessias de drenagens

Os corpos hídricos deste empreendimento são, geralmente, constituídos por substratos inconsolidados, sendo colonizado por organismos bentônicos predominantemente adaptados a essa condição. Com o estabelecimento das estruturas de travessias, ocorrerá aumento na disponibilidade de substratos consolidados para o desenvolvimento de outros tipos de organismos aumentando, localmente, a diversidade da biota aquática.

Dependendo do tipo da construção subaquática e proteções estabelecidas, estas podem ampliar a complexidade estrutural, fornecendo locais para o refúgio, alimentação e reprodução de espécies.

Esse impacto restringe-se à AID/ADA e irá ocorrer na fase de operação do empreendimento, com modificações provocadas de caráter permanente e irreversível, pois haverá a consolidação do novo substrato. Será um impacto positivo, mas de baixa significância, pois será restrito localmente às instalações de travessia das drenagens.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Surgimento de habitats de fundos consolidados pela instalação de estruturas em travessias de drenagem	Natureza	Positivo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio/Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medidas Potencializadoras

Para potencialização deste impacto, são indicadas medidas no âmbito do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C; do Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática; e do Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

13.3.2.2.12 Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos

Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos

Para a implantação da dutovia, será necessária a adequação/abertura de acessos, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa, escavação do solo e execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, favorecendo também o carreamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais. A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá uma queda nos padrões ecológicos dos cursos d'água receptores, tendendo a se acumular nos sedimentos.

Em consequência, a fauna bentônica tenderá a sofrer alterações, propiciando a proliferação de organismos oportunistas, mais resistentes às adversidades ambientais, com ciclo de vida curto, em detrimento aos seres aquáticos mais sensíveis às alterações ambientais.

Esse impacto é difuso e poderá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média significância e grande magnitude, em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto o traçado da dutovia prevê o acompanhamento, em grande parte, a faixa de domínio de rodovias, o que minimizará a movimentação de terra.

São indicadas também ações controle intrínseco como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto. No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida.

Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem em todo o trajeto da dutovia, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas estão também associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática.

Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do leito dos corpos d'água

As intervenções físicas na rede hídrica na fase de implantação da dutovia dependem da técnica construtiva para travessias de drenagens (execução de valas, cavalote/curvatura natural) que poderá promover alterações estruturais na calha dos rios e reservatórios e revolvimento do leito dos corpos hídricos.

Para o projeto da dutovia, assume maior relevância a ressuspensão de sedimentos que poderá ocorrer principalmente em corpos lênticos. Segundo mencionado no diagnóstico ambiental, as águas dos reservatórios presentes na AID e ADA são receptores potenciais de cargas poluidoras geradas nos cursos superiores das respectivas bacias hidrográficas e tendem a se depositar nos sedimentos em função da redução da velocidade das águas na represa.

Durante as obras para instalação da dutovia, os compostos acumulados no leito, como nutrientes minerais e orgânicos, além de metais, poderão ser remobilizados à coluna d'água, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesses sistemas hídricos, podendo interferir na estruturação da comunidade aquática, especialmente de organismos mais sensíveis à poluição.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras, sendo restrito às travessias de drenagens onde não será adotado o método construtivo de furo unidirecional. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível principalmente nos ambientes lóticos devido ao potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos.

Nos reservatórios, as condições originais da coluna de água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades, prevendo-se redução da turbidez, da concentração de materiais em suspensão, dos níveis de fósforo total, da DBO e aumento na concentração de oxigênio dissolvido.

Será um impacto de média significância, em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia e também devido aos diversos trechos de alta sensibilidade aos ecossistemas aquáticos observados ao longo da dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do leito dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras. Serão adotados também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, o Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática e o Plano de Controle Ambiental da Construção.

Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos

Na fase de instalação do empreendimento serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, alojamentos) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

A geração de resíduos sólidos está associada principalmente às atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos. Os resíduos produzidos podem ser Classe I (resíduos perigosos), Classe II-A (resíduos com características de lixo doméstico) e, principalmente, Classe II-B (resíduos sólidos da construção civil inertes).

Caso não sejam adequadamente dispostos, os efluentes líquidos, sobretudo oleosos, e os resíduos sólidos poderão alcançar os recursos hídricos e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos e produtos químicos, promovendo a seleção de organismos mais resistentes a essa condição.

Esse impacto é local e as modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de pequena significância, pois essas instalações estão projetadas pontualmente ao longo do trajeto da dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se a manutenção periódica das instalações sanitárias e dos SAOs.

Os efluentes tratados deverão obedecer às normas e aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05 e pelo Decreto Estadual nº 84/1976. Deve-se também evitar o lançamento de efluentes em corpos hídricos considerados de alta sensibilidade no presente estudo.

Recomenda-se ainda controlar e minimizar a geração de resíduos sólidos e providenciar o armazenamento, coleta e destinação final adequada.

As ações de gestão deste impacto estão descritas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e no Programa de Gerenciamento de Riscos. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Gerenciamento de Efluentes

13.3.2.2.13 Afugentamento/Morte de peixes

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas, equipamentos durante a execução de obras civis e por embarcações na instalação do trecho subaquático da dutovia

A mobilização e a desmobilização de máquinas e equipamentos para a implantação da dutovia podem causar incidentes de derramamento de combustível dos veículos e embarcações utilizados, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrêncial, de pequena a média magnitude, sinergismo negativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas, equipamentos durante a execução de obras civis e por embarcações na instalação do duto subaquático	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com Treinamento em Prevenção e Combate a Pequenos Derramamentos para os condutores dos veículos / Kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos / Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Serão adotados também o Programa de Controle da Poluição, o Plano de Ação de Emergência, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Plano de Controle Ambiental Construção e Subprograma de monitoramento da biota aquática.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos na instalação e desinstalação de áreas de apoio

As obras civis de instalação e desinstalação de áreas de apoio para a implantação da dutovia podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e de efluentes líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, sinergismo negativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos na instalação e desinstalação de áreas de apoio	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com coleta e destinação adequada dos efluentes e resíduos, treinamento em conscientização e preservação ambiental para funcionários e terceirizados, acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa, com pessoal especializado, materiais e equipamentos de prevenção e combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Controle da Poluição, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, o Programa de Gerenciamento de Efluentes, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o Plano de Controle Ambiental da Construção, Subprograma de monitoramneto da biota aquática e o Plano de Ação de Emergência.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis

Várias fases das obras civis de implantação da dutovia, como a adequação/abertura de vias de acessos, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de regularização da faixa, escavação em solo, escavação em rocha com uso de explosivos, execução de furos direcionais, retirada de entulhos e resíduos, restauração da faixa de servidão, recuperação de eventuais áreas degradadas, podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por lançamento de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com coleta e destinação adequada dos efluentes e resíduos; treinamento em conscientização ambiental e preservação ambiental para funcionários e terceirizados; treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição; o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Gerenciamento de Efluentes; o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; o Plano de Controle Ambiental da Construção; Subprograma de monitoramneto da biota aquática e o Plano de Ação de Emergência.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis

A adequação/abertura de vias de acessos pode causar incidentes com derramamento de material asfáltico de pavimentação, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando Afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos e máquinas; e acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Controle da Poluição; o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; Subprograma de monitoramneto da biota aquática e o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

13.3.2.2.14 Afugentamento de peixes

Afugentamento de peixes devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis

Várias fases das obras civis de implantação da dutovia, como a adequação/abertura de vias de acessos, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de regularização da faixa, escavação em solo, podem causar carreamento de sedimento para os corpos hídricos, acarretando aumento da turbidez e assoreamento, causando afugentamento e morte de peixes, no caso de assoreamento dos corpos hídricos.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, sinergismo positivo devido à turbidez já existente, mas negativo quanto ao assoreamento, e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com construção de diques para contenção de sedimentos e plantio de gramíneas nas áreas desnudas. Serão adotados também o Plano de Controle Ambiental da Construção; o Programa de Prevenção e Controle da Poluição; Subprograma de monitoramneto da biota aquática e o Plano de Ação de Emergência.

Afugentamento de peixes devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos

Apesar de não previsto na execução das obras, a eventual escavação em rocha com uso de explosivos nas proximidades dos corpos hídricos irá gerar ruído e/ou ondas de choque, causando afugentamento de peixes.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto pode ser minimizado pela pratica correta das técnicas e diretrizes normativas existentes para o uso de explosivos, inseridos no Plano de Controle Ambiental da Construção. Será implantado ainda o Subprograma de monitoramneto da biota aquática.

Afugentamento de peixes devido ao ruído e aumento da turbidez na coluna d'água pela instalação do trecho subaquático da dutovia (município de Guarujá) e nas demais travessias de corpos d'água por método destrutivo

A escavação para o assentamento do duto subaquático irá gerar ruído e aumento da turbidez pela ressuspensão de sedimento de fundo, causando afugentamento de peixes.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, não mitigável, certo, de pequena magnitude, sinergismo positivo quanto à turbidez já existente, mas negativo quanto ao ruído, e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido ao ruído e turbidez pela instalação do duto subaquático (município de Guarujá) e nas demais travessias de corpos d'água por método destrutivo	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Para minimização deste impacto recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras, especialmente nos ambientes de alta sensibilidade. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Subprograma de monitoramneto da biota aquática.

13.3.2.2.15 Conflito com pesca artesanal e de lazer local devido à pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a instalação e desinstalação de áreas de apoio

As obras civis de instalação e desinstalação de áreas de apoio para a implantação da dutovia irão mobilizar um número expressivo de mão de obra que pode praticar a pesca nos corpos hídricos, causando conflitos com as comunidades pesqueiras locais.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Conflito com pesca artesanal e de lazer local Devido à pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a instalação e desinstalação de áreas de apoio	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em conscientização ambiental e preservação ambiental para funcionários e terceirizados, por meio do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.3.2.2.16 Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes devido à melhoria da qualidade ambiental

A retirada de entulhos e resíduos diversos e pré-existentes, resultando na restauração da faixa de servidão e na recuperação de eventuais áreas degradadas, irão resultar na melhoria da qualidade do solo adjacente aos corpos hídricos e, consequentemente, na qualidade da água dos corpos hídricos, podendo acarretar em aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes.

Esse impacto é positivo, indireto, permanente, imediato a longo prazo, de escala espacial local, reversível, com média probabilidade de ocorrência, cumulativo e de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes Devido à melhoria da qualidade ambiental	Natureza	Positivo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo/Médio Prazo/Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora/Potencializadora

Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Subprograma de monitoramento da biota aquática.

13.3.2.3 Fase de Operação

Durante a operação da dutovia, a principal ação que poderá resultar em impactos para o meio biótico é a atividade de manutenção dos dutos e faixa de servidão. Entretanto, nesta fase a maioria dos impactos levantados têm probablilidade de ocorrência de baixa a média e são passíveis de mitigação, como o afugentamento de indivíduos da fauna silvestre, remoção/coleta de espécimes da flora, perda de habitats ou indivíduos, etc. Impactos com significância alta são decorrentes de eventuais acidentes e vazamentos e tem baixa probabilidade de ocorrência.

13.3.2.3.1 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta, durante as atividades de manutenção da dutovia e da faixa de servidão, pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies.

Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de operação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações de educativas junto aos funcionários.

Esse impacto é negativo, direto, cíclico, imediato, pois pode causar o declínio local da população das espécies coletadas e gerar um desequilíbrio ecológico no médio prazo. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Programa de Controle Ambiental da Operação, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e concientização dos trabalhadores diretos e indiretos, e o Subprograma de monitoramento da flora.

13.3.2.3.2 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso e na faixa de servidão da dutovia

O tráfego de veículos e máquinas na fase de operação provavelmente ocorrerá com menos intensidade do que na fase de implantação. O risco de atropelamentos de espécimes da fauna nativa, porém, ainda deverá persistir, principalmente associado à necessidade de manutenção da dutovia e da faixa de servidão.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de servidão	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Como medida de mitigação desse impacto todos os trabalhadores envolvidos na fase de operação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; e o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento.

13.3.2.3.3 Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia

Os serviços de manutenção que se farão necessários durante a fase de operação colocarão novamente em contato os trabalhadores e a fauna silvestre, o que poderá acarretar, em menor escala, o afugentamento de indivíduos, principalmente da avifauna e da mastofauna de médio porte, para áreas de risco de predação ou atropelamento.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Como os encontros entre os trabalhadores e os espécimes da fauna podem ser fortuitos na fase de operação, como medida de mitigação desse impacto sugere-se o treinamento das equipes por profissionais habilitados sobre como evitar contatos ou lidar com situações de encontro com animais. Atitudes como não apanhar, perseguir ou afugentar propositadamente espécimes da fauna silvestre devem ser encorajadas às equipes de trabalho. Essa medida integra o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento; Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.3.2.3.4 Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de combustível

No caso de um sistema de dutos transportando combustíveis inflamáveis, como é o caso do etanol, o acidente possível com maior impacto para a fauna silvestre seria o vazamento deste produto, acarretando risco de intoxicação por contato ou, em caso de incêndio, afugentamento, morte e perda de habitat.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário/permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude e de grande significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de combustível	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário/Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Preventivamente é possível reduzir ao máximo a possibilidade de vazamento por falha técnica realizando manutenções rigorosas e periódicas do sistema, no âmbito do Plano de Gerenciamento de Riscos, mas no caso de acidentes por outros motivos (desastres naturais, por exemplo), um plano de ação para o resgate de animais afetados pelo vazamento deve ser elaborado, contando-se com o apoio de uma equipe de biólogos e veterinários, que, conforme citado acima, está abrangido no PEI. Além destes programas, as medidas mitigadoras estão inseridas no Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O); no Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.3.2.3.5 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

As atividades de manutenção da dutovia promoverão o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros. Além disso, existe também o costume generalizado de se matar qualquer cobra que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos de serpentes, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e que podem ser mais expostas durante os trabalhos de campo, como as espécies peçonhentas (jararacas, cascavel).

Esse impacto é considerado negativo, indireto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Todos os funcionários envolvidos na operação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local, bem como quanto aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não. Essas medidas estão inseridas no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, no Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

13.3.2.3.6 Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia

A dutovia está sujeita a incidentes de operação dos produtos transportados (principalmente etanol), como furo, rompimento, explosão, roubo, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos. Consequentemente, a contaminação das águas superficiais pelos produtos químicos transportados pode levar a alteração na estrutura das comunidades aquáticas (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos), por meio da eliminação (morte e/ou afugentamento) de organismos mais sensíveis e proliferação de seres mais resistentes a ambientes alterados.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, sendo o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores.

Além disso, poderá ocorrer o processo de sinergia pela eventual reação desses compostos com outros poluentes presentes nos sistemas aquáticos. Será um impacto de grande significância, em função do número de drenagens transpostas pela dutovia, principalmente nos ambientes considerados de alta sensibilidade, como no Parque Estadual da Serra do Mar.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura da tubulação (dutos), no rio Tietê (município de Anhembi), no rio Cubatão (município de Cubatão), no reservatório Rio das Pedras (município de São Bernardo do Campo), nas represas Billings e Guarapiranga, na região marinha do Guarujá (trecho *offshore*) e no rio Icanhema (município de Guarujá), conforme apresentado no Capítulo 12 – Análise de Risco Ambiental. Para essa modelagem, como critério de parada foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo a na Resolução do Conama nº 398/08, que especifíca o tempo de 60 horas, como o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga. Nas simulações com derrames de etanol além do critério de parada de 60 horas, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicaçõa Celular) identificado em sua Ficha de Informação de Produto Químico (FISPQ) da Cetesb. Este limite indica que quando o poluente está com uma massa inferior a 65 mg/l na água, ele não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de massa do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos.

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local/linear, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações da dutovia deverão passar por rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. A tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança.

Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual; no Plano de Atendimento à Emergência; Programa de Gestão dos Recursos Hídricos e no Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática.

13.3.2.3.7 Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante a manutenção da dutovia

As atividades de manutenção da dutovia e da sua faixa de servidão podem causar incidentes de derramamento de combustível dos veículos e máquinas, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante a manutenção da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a derramamentos para funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a derramamentos para os veículos e máquinas; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Além disso, as medidas de mitigação também estão inseridas no Programa de Prevenção e Controle da Poluição; no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual; Programa de Gestão dos Recursos Hídricos; Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.3.3 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Esta seção registra a identificação, análise e avaliação dos impactos passíveis de manifestação na estrutura e dinâmica socioeconômica das áreas de abrangência da dutovia. A abordagem foi realizada considerando as distintas etapas do ciclo de implantação do empreendimento, quais sejam: a etapa de planejamento, a etapa de construção e a etapa de operação.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, às interferências em acessos viários e em áreas urbanizadas; à instalação e desinstalação de áreas de apoio; e desmobilização da mão de obra.

Os potenciais impactos mais significativos referem-se à fase de execução das obras para a implantação da dutovia. Destacando-se nessa fase a geração de empregos, como impacto positivo.

13.3.3.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Para o meio socioeconômico, os impactos na fase de planejamento envolvem ações como a compatibilização do traçado do projeto com áreas protegidas e zoneamentos municipais, a adequação do empreendimento quanto aos projetos, planos e programas colocalizados, as tratativas e negociações com as partes interessadas e a geração de expectativas para a população.

13.3.3.1.1 Compatibilidade com áreas protegidas

Este impacto refere-se as restrições verificadas na legislação municipal, estadual e federal, no que concerne a interferências em áreas naturais protegidas e tombadas. Neste sentido, foram consideradas as intervenções na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe (município de Guarujá); Área Natural Tombada – ANT Morros do Munduba, do Pinto e do Icanhema (município do Guarujá); APA Santos Continental (muncipio de Santos – nesse trecho a dutovia segue majoritariamente pela faixa de domínio da Rodovia Cônego Domenico Rangoni); Parque Estadual da Serra do Mar (município de Santos, Cubatão e São Bernardo do Campo); ANT das Serras do Mar e de Paranapiacaba (município de Santos, Cubatão e São Bernardo do Campo); APA Bororé-Colônia (município de São Paulo – nesse trecho a dutovia segue pela faixa de domínio do Rodoanel Mario Covas trecho sul); APA Várzea do Tietê (municípios de Osasco e Barueri); Parque Anhanguera (município de São Paulo); APA Cajamar (município de Cajamar – nesse trecho a dutovia segue majoritariamente pela faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes); APA Jundiaí (município de Jundiaí – nesse trecho a dutovia segue pela faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes); APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu.

Considerando que há restrições legais para a intervenção em áreas protegidas e tombadas, o impacto analisado é negativo, direto, permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, certo, de grande magnitude e significância e cumulativo, já que há a sobreposição de áreas protegidas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Compatibilidade com áreas protegidas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora desse impacto tem-se a obtenção das licenças/autorizações devidas com os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e pela administração das áreas protegidas e tombadas (Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SMA, Fundação Florestal – FF, Condephaat, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo). Adequação de métodos construtivos, de acordo com as particularidades de cada área, tais como redução de faixa de interveção e furo direcional, visando a minimização das intervenções.

13.3.3.1.2 Compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados

De forma semelhante à análise da compatiblidade com as áreas protegidas e tombadas, foram considerados os planos, programas e projetos em vigor ou em implementação. Foram considerados os Planos, Programas e Projetos de âmbito nacional e estadual e, ainda, para os municípios em que serão sediados os terminais, também de âmbito municipal, excetuando-se os Planos Diretores relacionados ao Uso e Ocupação do Solo Observou-se que, nesses casos, o empreendimento não apenas se mostra compatível como, no que diz respeito ao planejamento do setor de transportes, é coerente com as políticas públicas em desenvolvimento. Ressalva-se apenas que, em âmbito municipal, a compatibilização do empreendimento com outras políticas locais deverá ser monitorada permanentemente durante o detalhamento dos projetos básico e executivo do empreendimento, dada a dinâmica desses planejamentos setoriais e políticas locais.

Como avaliação geral, a compatibilidade com os planos, programas e projetos colocalizados foi considerada de natureza positiva e de pequena magnitude.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados	Natureza	Positivo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Pequena
	Local de Ocorrencia	AII\AID\ADA

Medida Mitigadora

Por se tratar de impacto positivo não há medida de mitigação correspondente. No entanto, considerando a dinâmica das políticas setoriais e locais, já mencionada, deve-se monitorar regularmente a proposição de eventuais novos programas e projetos em âmbito local, de forma a assegurar a manutenção desta condição de compatibilidade.

13.3.3.1.3 Declaração de utilidade pública

O caráter de utilidade pública é bastante importante para o empreendimento, considerando que o mesmo prevê intervenções em áreas de preservação permanente, em terras privadas e que haverá supressão localizada de fragmentos de vegetação arbórea nativa; saliente-se que tais intervenções foram minimizadas durante a concepção do projeto, culminando com aquelas consideradas inevitáveis, mesmo considerando o estudo de diversas alternativas.

Embora esteja claro o “interesse público” na implantação do projeto, conforme explanado no Capítulo 3 – “Justificativa do Empreendimento”, a utilidade pública somente se expressa pela menifestação oficial do órgão competente. Para o caso da dutovia, o órgão é a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), com a qual as tratativas no sentido de emitir um Decreto de Utilidade Pública (DUP) já se desenvolvem.

A ausência do DUP até este momento se deve a um gargalo institucional: a ANP exige a Licença Prévia (LP) para a análise do pedido e emissão do Decreto; já a Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Cetesb entende que o DUP é importante para a análise do EIA e, consequentemente, para a emissão da LP.

Quanto às desapropriações, esta etapa também depende da emissão do Decreto de Utilidade Pública, e, por esse motivo, serão considerados como um único impacto.

A ausência desse documento é impacto considerado negativo, indireto, permanente, de curto prazo, Regional, pois está relacionado a toda a extensão do Projeto Uniduto, reversível e mitigável uma vez que é possível fazer tratativas com o órgão licenciador para que o DUP seja emitido para a Licença de Instalação, baixa probabilidade de ocorrência, pois já há negociação com a ANP para emissão desse documento, magnitude e significância grande e cumulatividade negativa.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Declaração de Utilidade Pública	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Grande
	Local de Ocorrência	AII\AID\ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora, considerando o caráter de utilidade pública do empreendimentosugere-se a adoção de gestão junto à SMA/Cetesb no sentido de se condicionar o Decreto de utilidade Pública à etapa seguinte de licenciamento, ou seja, antes da emissão da Licença de Instalação.

13.3.3.1.4 Obtenção de manifestações, autorizações e concessões

O traçado do empreendimento prevê passagem e interferências em áreas privadas, publicas e sob concessão de serviços públicos através da ocupação longitudinal da faixa de domínio de rodovias, e também da ocupação transversal em casos de cruzamentos; inclusive com ferrovias, linhas de transmissão, dutos de água, esgoto, óleo ou gás, e redes de comunicação.

A tratativa com as concessionárias é fundamental para a viabilidade do empreendimento, uma vez que a não concessão da passagem da dutovia pela faixa de domínio e/ou o cruzamento com essas interferências significa alterações de grande proporções no projeto.

Esse impacto, portanto, é avaliado como de grande magnitude e grande significância, uma vez que vializa o projeto de forma menos impactante., o que torna a natureza do impacto positiva/negativa, com expectiva de ocorrência certa.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Obtenção de manifestações, autorizações e concessões	Natureza	Positivo/negativa
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Grande
	Local de Ocorrência	AID\ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora sugere-se a gestão do empreendedor com as concessionárias de forma a obter a manifestação favorável à passagem da dutovia nas faixas de domínio das rodovias e cruzamentos com as demais interferências.

13.3.3.1.5 Uso não previsto no zoneamento do município de Santos

O traçado da dutovia no município de Santos irá passar por trecho em faixa de domínio da Rodovia Cônego Domenico Rangoni e o por trecho em área urbanizada. Na faixa de domínio não incide a legislação de zoneamento municipal. Na área urbana, por sua vez, a dutovia estará transpondo a Zona de Suporte Urbano I (ZSU-I), de acordo com a Lei Complementar nº 311/1998 (Plano Diretor) e a Lei Complementar nº 359/1999 (Lei de Uso e Ocupação do Solo). A ZSU-I, segundo o artigo 20 da Lei Complementar nº 359/2009, prevê uso de mineração, disposição de resíduos e atividades retroportuárias. Desse modo, o enquadramento para o uso "duto" necessita de deliberação do Comdema (Conselho Municipal de Meio Ambiente) para que seja aprovada a passagem da dutovia na ZSU-I.

Considerando que a não aprovação da passagem da dutovia na ZSU-I pelo Comdema pode acarretar em alteração do projeto, o impacto é negativo, indireto, permanente, imediato, local, reversível e mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, magnitude e significância grande e cumulatividade negativa.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Uso não previsto no zoneamento do município de Santos	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Grande
	Local de Ocarrência	ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora sugere-se a adoção de medidas de gestão junto ao Comdema de Santos e junto à Prefeitura de Santos, no sentido de comprovar a viabilidade do empreendimento.

13.3.3.1.6 Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento

Com a divulgação do empreendimento, deverá ocorrer o aumento da expectativa da população, seja com relação à geração de empregos diretos e indiretos, seja com relação a outros impactos ambientais e, principalmente, às possíveis aquisições e indenizações. Outras ações como serviços de topografia e sondagens, liberação da faixa de domínio e locação das estruturas, são igualmente indutoras de expectativas e anseios da população na área de influência direta do empreendimento. É provável também que, dada a presença dos terminais, haja maior expectativa nos municípios que os recebem acerca de dinamização da atividade econômica e aumento na arrecadação tributária nesses municípios.

As expectativas geradas, além de se referirem a uma gama de possibilidades, tem desdobramentos também de difícil antevisão, podendo resultar desde demandas ao empreendedor pela população e entidades públicas e privadas, até efeitos econômicos locais, como especulação imobiliária ou atração de população às cidades em que se prevêem canteiros de obras ou a construção dos terminais. Trata-se, portanto, de impacto de caráter eminentemente qualitativo, não sendo passível de mensuração ou estimativa, e sua abrangência se vincula à transmissão de informações (verídicas ou não) pela rede social envolvida, sendo também difícil mensurar o alcance da difusão dessas informações – ainda que se possa estimá-lo como restrito às regiões mais diretamente envolvidas com a implantação, ou onde se localizam atividades econômicas potencialmente afetadas.

Embora se considere que as expectativas não ocorrem sem o fato gerador, conforme o empreendimento se concretiza as expectativas tendem a diminuir e cessar, considerando o impacto de médio prazo. Possuindo baixa capacidade de alteração real na vida da população afetada, em si, as expectativas possuem baixa magnitude e a significância do impacto são baixas. Já em termos quantitativos, elas estão associadas à população residente na AII, mas não toda a população é impactada simultaneamente ou na mesma intensidade e, pode haver sinergismo com outros impactos que possam se relacionar com a difusão de informações sobre o empreendimento.

A divulgação das características do empreendimento, dos procedimentos indenizatórios e de aquisição, e o esclarecimento dos efeitos ambientais esperados, incluindo a real ampliação de oferta de empregos, são fundamentais para atenuar falsas expectativas e possíveis manifestações contrárias por parte de segmentos da população potencialmente afetados. O Plano de Comunicação Social prevê medidas neste sentido. O grau de resolução obtido por tais medidas tende a ser médio pois, embora sua implementação dependa unicamente do empreendedor, sua efetividade é dependente da qualidade de difusão da informação pela população.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Difusa
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

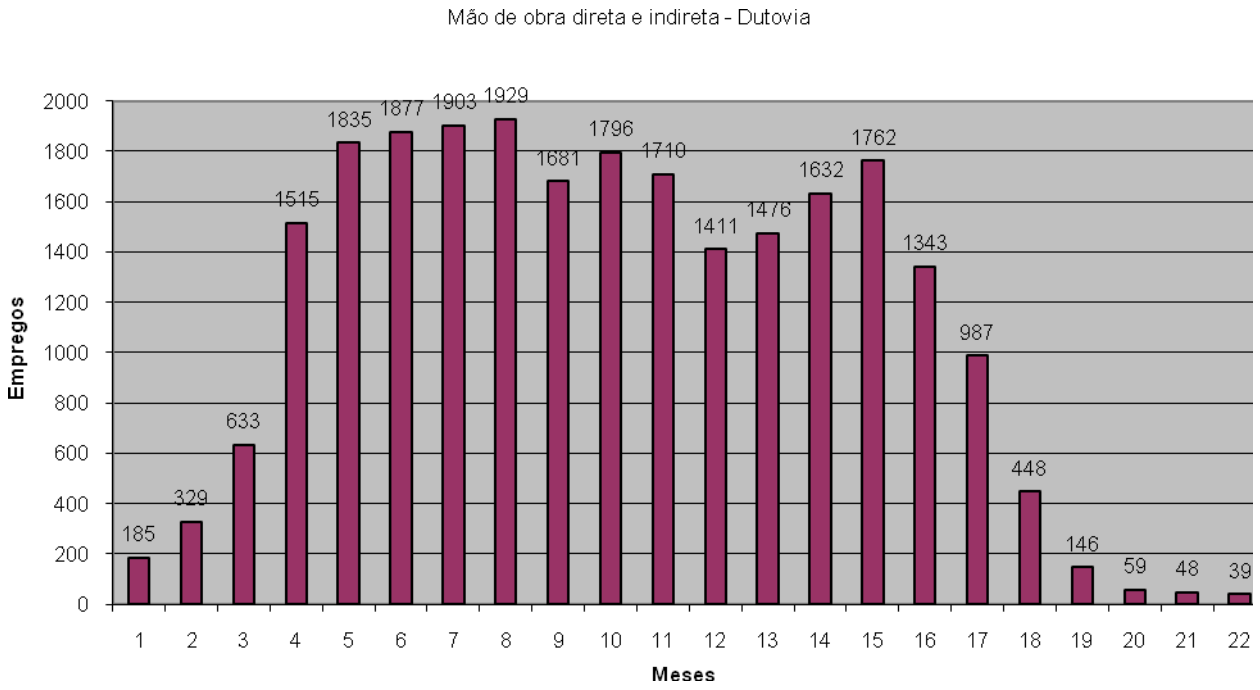
Programa de comunicação social, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas e adjacências.

13.3.3.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na fase de implantação da dutovia os impactos que certamente irão ocorrer são: a geração de empregos, a desmobilização de mão de obra após o término da instalação dos dutos, a instalação e desisntalação das áreas de apoio, o incremento na arrecadação tributária e as restrições de acesso o sistema viário em alguns locais das obras. Tais impactos, quando negativos, são mitigáveis e alvos de programas específicos. A geração de empregos, como um impacto positivo de significância média, é potencializável por diretrizes estabelecidas no Programa de Mobilização e Desmobilização de mão de obra. As restrições de acesso aos sistemas viários são temporárias, causando assim distúrbios rapidamente eliminados e de significância pequena.

13.3.3.2.1 Geração de emprego

Considerou-se que a fase de implantação é a que irá gerar maior número de empregos, afetando todos os municípios atravessados pela dutovia, portanto toda AII. Essa geração refere-se tanto as atividades diretamente ligadas à sua construção quanto aquelas a ela associadas (atividades de apoio, suprimentos e fornecimento de insumos). A previsão de geração de empregos para implantação da dutovia é de, em média, 680 postos de trabalho (diretos e indiretos), aproximadamente. Esse valor, entretanto, é superado a partir do 4º mês de obras, permanecendo acima de 1.000 empregos até o 16º mês. No pico das obras, estima-se uma geração de cerca de 1.900 postos diretos e indiretos, conforme ilustrado a seguir.



Em relação à dutovia, deve-se ressaltar que o caráter linear do empreendimento leva a uma simultaneidade de frentes de obra, o que dispersa o efeito da geração de empregos pelas regiões que abrigam essas frentes. Assim, considerando-se os quatro trechos em que se divide a construção da dutovia, é possível considerar que a geração de empregos relacionados à implantação seja, em cada trecho, da ordem de algumas centenas de novos postos, mesmo no pico das obras.

O impacto está associado a atividades diretamente relacionadas à construção da dutovia, portanto é temporário e, por se tratar de impacto positivo, não mitigável. Embora considere-se a geração de empregos como certa, observa-se a possibilidade de contratação de empresas em outras regiões, o que influi na caracterização de sua abrangência como regional. A cumulatividade positiva diz respeito aos efeitos associados ao incremento de renda dos trabalhadores contratados, e seus reflexos na dinamização do consumo local, resultando em melhoria nas atividades comerciais locais (principalmente no entorno das obras) e produtivas (fornecimento aos pontos comerciais que servem essas frentes).

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de emprego (AII)	Natureza	Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Magnitude	Médio
	Cumulatividade e Sinergismo	Positiva
	Significância	Médio
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

Por se tratar de impacto positivo não se prevê medida de mitigação correspondente, contudo, o Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra poderá potencializar o impacto positivo.

13.3.3.2.2 Desmobilização de mão de obra

O caráter temporário, intrínseco a qualquer fase de implantação, bem como a expressividade do volume de trabalho estimado em todo o percurso da dutovia, implica em considerar como impacto a desmobilização da mão de obra em todos os municípios compreendidos na AII.

Conforme observado no impacto descrito anteriormente, a etapa de implantação representa a geração de relevante número de postos de trabalho durante o pico das obras. Entretanto, já a partir do 15º mês, a tendência geral é de redução sistemática dos empregos, passando de 1.762 empregos para 39 nos últimos oito meses de obras. Embora haja oscilação no número de empregos ao longo de toda a fase das obras, é neste período final em que se mostra efetivamente um processo de desmobilização com repercussões mais significativas.

Deve-se considerar, porém, que são válidas para a desmobilização as mesmas considerações a respeito da distribuição de mão de obra ao longo dos trechos da dutovia que foram feitas em relação à geração de empregos. Isto significa que a redução dos postos de trabalho tem repercussão proporcional ao que foi, anteriormente, seu aumento.

Ainda que relacionada diretamente ao empreendimento, a desmobilização é dependente de uma mobilização anterior, de modo que a diminuição dos postos de trabalho é decorrente de um aumento inicial, representando não mais que sua reversão e pode ter sua duração avaliada como permanente se considerado estritamente o que se refere ao empreendimento (isto é, desconsiderando possíveis novos empregos oriundos da dinâmica econômica local), e ocorrência considerada de curto / médio prazo. O impacto pode ser avaliado como reversível (considerando sua abrangência e os efeitos esperados na cadeia econômica em escala mais ampla, conforme tratado no impacto anterior). Já sua cumulatividade, diversamente da avaliação da geração de empregos, foi considerada negativa, uma vez que se espera certa manutenção da atividade econômica a despeito da desmobilização de pessoal, em função dos impactos associados à operação do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Desmobilização de mão de obra	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Médio Prazo
	Abrangencia	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

A fim de amenizar o impacto causado pela desmobilização do pessoal contratado para as obras civis, aponta-se a necessidade de implementação de um Programa de Apoio e Orientação Profissional como medida mitigadora, contemplado no Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra.

13.3.3.2.3 Uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras civis de instalação da dutovia

Para a implantação do empreendimento, é esperado que cerca de 30% da mão de obra seja recrutada localmente. Para os 70 % restantes, em princípio, não estão previstos alojamentos para os trabalhadores nos canteiros, que serão alojadoa em instalações hoteleiras locais.

Pode-se supor, portanto, que os trabalhadores que não são locais irão utilizar os equipamentos urbanos municipais como transporte público, hospitais, parques municipais de lazer, supermercados e demais estabelecimentos públicos e privados, o que pode sobrecarregá-los. Cabe mencionar que as áreas de apoio terão serviços ambulatoriais, refeitórios e sanitários, conforme as regras que regem a atividade, minimizando a pressão sob sistema de infraestrutura local, bem como são obras itinerantes, não permanecendo nos municípios por muito tempo.

Considerando que o município afetado por esse contigente de trabalhadores pode não ter a estrutura necessária para recebê-los, esse impacto é negativo, indireto, de curto prazo, regional, reversível, grande probabilidade de ocorrência, mitigável e de média magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras civis de instalação da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangencia	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AII

Medida Mitigadora

Programa mobilização e desmobilização de mão de obra, que prioriza a mobilização de mão de obra local, bem como o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores com orientação/treinamento do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras.

13.3.3.2.4 Tratativas com proprietários privados (indenizações)

O empreendimento prevê passagem em imóveis privados distribuídos predominantemente nos trechos de dutovia Serrana-Santa Bárbara, Santa Bárbara-Anhembi, Anhembi-Botucatu e Santa Bárbara-Paulínia.

Essa passagem poderá ocorrer sobre a forma instituição de faixa de servidão, sendo prevista a indenização do proprietário particular da área afetada, em razão dos danos que lhe forem acarretados pelo sacrifício parcial de seu direito de propriedade.

Os proprietários afetados receberão indenizações em função das avaliações das culturas realizadas por métodos diretos (comparativo e de custos) e indiretos (renda e residual). Essas indenizações incluem culturas, avaliadas pelo seu custo de produção, a valores de mercado, considerando-se o lucro cessante e a cobertura vegetal delas (perenes, temporárias e anuais); e frutos, como renda de exploração direta, aluguel, arrendamento e parceria.

As indenizações pela instituição da faixa de servidão deverão ocorrer após a emissão da Licença Prévia, mas antes da emissão da Licença de Instalação.

Devido a extensão do empreendimento e, consequentemente, ao elevado número de propriedades privadas que serão transpostas pela dutovia (609), a negociação com os proprietátios pode ser demorada e afetar o cronograma de execução das obras de instalação do empreedimento. Assim esse impacto é considerado negativo, indireto, de magnitude media e signficancia grande

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Tratativas com proprietários privados (indenizações)	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangencia	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora

Para identificar e quantificar as propriedades particulares foi realizado o cadastro simplificado dos imóveis atingidos pelo projeto, apresentados no Anexo 17.I-7, como medida mitigadora, em seguida,após a emissão da Licença Prévia, será elaborada a minuta do decreto de utilidade pública e enviada à ANP. Quando o decreto de utilidade pública for emitido pela ANP, serão iniciadas as negociação com os proprietários. Além disso, está previsto a implantação do Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações.

13.3.3.2.5 Instalação e Desinstalação de Áreas de Apoio

A instalação e desinstalação de áreas de apoio dos terminais difere da descrita para a dutovia como um todo, por seu caracter pontual. Por sua vez, porém, seus objetivos e atividades são basicamente os mesmos.

Assim, este impacto considera o deslocamento de pessoas, equipamentos e materiais somente para execução e demonte das áreas de apoio situadas nos seis terminais propostos.

As atividades envolvidas na fase de instalação são as de preparação do terreno, instalação de infraestrutura que, considerando-se o emprego de edificações modulares devem limitar a execução de fundações rasas, montagem dos módulos, conexão de geradores e dispositivos químicos de resíduos, cobertura e acabamento.

Com relação ao canteiro de obras, dada a natureza e brevidade dos trabalhos, o impacto causado por sua instalação e desinstalação se confunde com o da execução da própria obra, ou seja, de implantação da dutovia. Situado ao longo de rodovias na maior parte do trajeto, também o canteiro de obras ocupará a faixa de domínio destas vias, com alguns trechos percorrendo áreas cultivadas (especialmente Santa Bárbara d'Oeste-Serrana e Botucatu-Paulinia), raros aqueles que percorrem áreas urbanizadas (tratados mais detalhadamente na fase de implantação, impactos DI4), de modo que, novamente o principal impacto causado pela carga e descarga de materiais e equipamentos é a geração ou aumento na circulação de veículos de grande porte.

A transitoridade destas instalações e o compromisso em restituir as áreas afetadas faz com que estes impactos sejam temporários, reversíveis e que passem de negativo para positivo.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Instalação e desinstalação de áreas de apoio	Natureza	Negativo / Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local / Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Programa de Controle Ambiental da Construção e Programa de Tráfego Viário, com ações e medidas capazes degarantir a segurança e sanar possíveis transtornos derivados da circulação de pedestres, veículos, máquinas e equipamentos.

13.3.3.2.6 Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas

Compreendem os impactos identificados em trechos em que o traçado da dutovia afeta, direta ou indiremente, a circulação viária em áreas urbanizadas. As situações assim identificadas ocorrem com maior ou menor intensidade em diversos trechos da dutovia.

De maneira geral os impactos tendem a ocorrer na fase de obras para a implantação da dutovia, quando seus efeitos deverão causar transtornos à circulação da população residente e às atividades urbanas existentes nesses locais. Tais efeitos deverão perdurar o tempo de execução das obras.

As obras previstas para a implantação da dutovia não importarão na remoção de unidades habitacionais, por consequência, não haverá reassentamento de população residente nas áreas afetadas.

Da mesma forma não haverá interferências diretas com equipamentos sociais de uso público, especialmente unidades de ensino e de saúde instaladas, embora em trechos compreendidos pelas obras esteja prevista a interferência sobre os acessos a alguns equipamentos públicos.

Há que se considerar, no entanto, que uma vez concluídas as obras, as áreas afetadas serão recompostas de forma a reverter os transtornos causados durtante o perído de implantação da dutovia. O que importarão na superação dos efeitos negativos, derivados do período de obras, por meio da recomposição das áreas comprometidas restaurando as feições do ambiente local afetado.

Na sequência são identificadas as áreas urbanizadas que serão afetadas durante o período de obras de implantação da dutovia.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Imediações do Complexo Industrial Naval do Guarujá (ESTACAS 0.7-1.0)

O acesso principal do Cing encontra-se na avenida Paulo Eduardo Castrucci em trecho onde serão realizadas obras da dutovia. Essa é via é utilizada pelos funcionários e de mais usuários dos estabelecimentos do complexo. A circulação de veículos de porte variados, caminhões de carga, ônibus de transporte coletivo, é frequente e constante. As instalações do Cing ocupa um dos lados da avenida. Nas áreas de entorno não há evidencias de ocupação por unidades habitacionais ou de qualquer outro tipo.

Para apreciação dos impactos associados considerou-se:

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia;

- O movimento dos funcionários, fornecedores e demais usuários dos estabelecimentos instalados do complexo industrial.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Imediações do Complexo Industrial Náutico (Estacas 0.7-1.0)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

- Programa de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões junto aos órgãos da Prefeitura do Guarujá, responsável pelo transito da cidade. Estas ações estão inseridas no Programa de Tráfego Viário;

- Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras(Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores);

- Programa de Controle Ambiental da Construção (PCA – C) , incluindo Procedimentos de controle e capacitação de pessoal mobilizado para execução dos trabalhos, considerando-se a proximidade com outras instalações também vulneráveis a situações de riscos.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Guarujá-Malha urbana

O traçado da dutovia atravessa parte do sistema viário dos bairros Santa Rosa e Santo Antonio, formado pelas ruas Gino Fabris, Povoa de Varzim e Brasilina Desidério, avenida Primavera, alameda das Orquídeas, avenidas Dr. Adhemar de Barros e Santos Dumont. Ao longo desse trecho encontra-se um diversificado conjunto de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, entremeado por áreas residências, unidades de educação e de saúde e equipamentos sociais de uso público.

A avaliação desse impacto, por mais que os procedimentos adotados para realização dos trabalhos busquem minimizar os efeitos decorrentes da movimentação de trabalhadores, de máquinas e equipamentos utilizados, compreendeu:

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia;

- Inevitáveis interrupções, mesmo que por curtos períodos, de acessos aos estabelecimentos comerciais e mesmo às áreas de estacionamento de veículos;

- Eventuais alterações nos trajetos dos transportes coletivos;

- Mesmo que o traçado da dutovia percorra as vias citadas os efeitos das periódicas, interrupções ou desvio de trafego terão refllexos nas demais vias das áreas afetadas pela obras.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Guarujá – Malha urbana (1.1-1.2)	Natureza	Negativo / Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

- Plano de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões junto aos órgãos da Prefeitura do Guarujá, responsável pelo transito da cidade. Esta ação está inserida no Programa de Tráfego Viário;

- Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras(Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores).

- Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA – C) , incluindo Procedimentos de controle e capacitação de pessoal mobilizado para execução dos trabalhos, considerando-se a proximidade com outras instalações também vulneráveis a situações de riscos.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Av. Santos Dumont-Piaçaguera-Guarujá (trecho estacas 1.2-1.3)

O trecho em que o traçado da dutovia segue junto à Avenida Santos Dumont merece destaque quanto a potenciais transtornos no ambiente local. Essa é uma das principais vias de ligação com o núcleo central da cidade do Guarujá, com os bairros Santa Rosa, Santo Antonio e os localizados no Distrito de Vicente de Carvalho, com o sistema de balsas e com a SP 248 (Piaçaguera – Guarujá).

A ocupação lindeira é constituída, de um lado, por estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, e de outro, pelo terminal Rodoviário e pelo Centro Administrativo do Guarujá, formado pelos edifícios do Paço Municipal e de secretarias municipais.

Na Piaçaguera – Guarujá o traçado segue em faixa de domínio da rodovia, tendo de um lado os bairros do Distrito de Vicente de Carvalho, à margem esquerda, sentido Cubatão. Na margem oposta encontram-se acessos às áreas do Retroporto, com pátios de contêineres, com intensa e constante movimentação de caminhões e carretas. São frequentes as filas desses veículos, no acostamento da rodovia, que aguardam o momento de entrarem nos pátios, e que chegam próximas às imediações da ponte sobre o Rio Santo Amaro.

A avaliação desse impacto considerou:

- A circulação de pessoas que buscam os serviços prestados pelas órgãos instalados no Centro Administrativo;

- Os usuários do terminal Rodoviário e o correspondente fluxo de ônibus do serviço de transporte público;

- A circulação de veículos de cargas com destino ao Retroporto, ao ramal ferroviário e à área portuária, no estuário de Santos.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Av. Santos Dumont – Piaçaguera– Guarujá (1.2-1.3)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Plano de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado a gestões junto aos órgãos da Prefeitura do Guarujá, responsável pelo transito da cidade, e com a Concessionária operadora da SP 248 (Piaçaguera – Guarujá).. Esta ação está inserida no Programa de Tráfego Viário;

- Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras (Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores);

- Programa de Controle Ambiental da Construção (PCA – C) , incluindo Procedimentos de controle e capacitação de pessoal mobilizado para execução dos trabalhos, considerando-se a proximidade com outras instalações também vulneráveis a situações de riscos.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Acesso Rio-Santos (2.1)

Nas imediações das alças de acesso à SP 055 – Rodovia Manoel Hyppolito, após a transposição do Canal da Bertioga, na Piaçaguera-Guarujá, sentido Cubatão, há um ponto de ônibus utilizado por moradores do bairro vizinho de Monte Cabrão, pertencente ao município de Santos. No sentido contrário, há sinalização semafórica que orienta as conversões dos veículos que seguem em direção aos municípios de Bertioga e São Sebastião. A circulação de caminhões e demais veículos, incluindo ônibus de transporte coletivo, nesse trecho é intensa e frequente, e são verificados em ambos sentidos dessa rodovias.

Considerou-se na avaliação de impacto os seguintes fatores:

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia;

- A constância dos fluxos de trânsito, especialmente nos períodos que antecedem fins de semana, feriados prolongados e o períodos de férias escolares, quando o afluxo de turistas aumenta o volume do tráfego.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Acesso Rio – Santos (2.1)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Programa de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado a gestões junto à Policia Militar Rodoviária, responsável pela operação e fiscalização do local, e à Concessionária operadora da SP 248 (Piaçaguera – Guarujá). Esta ação está inserida no Programa de Tráfego Viário;

- Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras (Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores);

- Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA – C) , incluindo Procedimentos de controle e capacitação de pessoal mobilizado para execução dos trabalhos, considerando-se a proximidade com outras instalações também vulneráveis a situações de riscos.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Parque Industrial de Cubatão (3.1-3.2)

O traçado da dutovia corre paralelo à via férrea próxima às dependências da Usiminas (Cosipa) e, após transpor a via férrea, a faixa de dutos da Petrobras e o rio Perequê, retoma a faixa dominial da rodovia Conêgo Domenico Rangoni.

O trecho afetado pelo traçado, intensamente antropizado, importa em potenciais conflitos associados ao movimento de funcionários, máquinas e equipamentos durante a execução a implantação da dutovia e ao intenso movimento de caminhões que se desenvolve especialmente no entorno dos acessos às dependências da Unidade Cubatão da Usiminas.

A possibilidade de ocorrências derivadas de potenciais conflitos considerou na avaliação do impacto a:

- execução das obras em áreas compartilhadas por outros empreendimentos, especialmente sistema dutoviários e cabeamento subterrâneo;

- movimentação de pessoal, maquinas e equipamentos durante o período de obras.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Parque Industrial Cubatão (3.1-3.2)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Planejamento e obtenção das devidas autorizações para a execução das obras em área compartilhada por outros empreendimentos;

- Programa de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado a gestões junto à Prefeitura Municipal de Cubatão, responsável pela operação e fiscalização do local. Esta ação está inserida no Programa de Tráfego Viário;

- Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras (Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores);

- Programa de Controle Ambiental da Construção (PCA – C) , incluindo Procedimentos de controle e capacitação de pessoal mobilizado para execução dos trabalhos, considerando-se a proximidade com outras instalações também vulneráveis a situações de riscos.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Interligação Imigrantes-Rodoanel (7.1-7.2)

A rua Bela Vista e a Estrada Galvão Bueno que contornam o bairro Batistini, no município de São Bernardo do Campo, situado na área onde a Rodovia dos Imigrantes interliga-se ao Rodoanel Mario Covas, serão utilizadas para a implantação da dutovia.

Esse denso bairro foi parcialmente seccionado do restante do Bastistini em virtude da construção do Trecho Sul do Rodoanel, em operação desde março último. O trecho compreendido no traçado atravessa área predominantemente residencial, contida nos limites da APRM-Billings, dispõe de infraestrutura e equipamentos sociais – unidades de ensino e de saúde – vias pavimentadas. O bairro conta com estabelecimentos comerciais de porte local e de prestação de serviços.

A avaliação do impacto, por mais que os procedimentos adotados para realização dos trabalhos busquem minimizar os efeitos decorrentes da execução das obras, compreendeu:

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia;

- Inevitáveis interrupções, mesmo que por curtos períodos, de acessos aos estabelecimentos comerciais e mesmo às áreas de estacionamento de veículos;

- Eventuais alterações nos trajetos dos transportes coletivos;

- Mesmo que o traçado da dutovia percorra as vias citadas os efeitos das periódicas interrupções ou desvio de tráfego terão refllexos nas demais vias das áreas afetadas pela obras.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interligação Imigrantes – Rodoanel (7.1-7.2)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Programa de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões junto aos órgãos da Prefeitura de São Bernardo do Campo responsável pelo trânsito da cidade;

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Rodoanel-BR 116 (11.1)

As áreas nas imediações da interligação da BR 116 – Rodovia Régis Bittencourt, remanescentes das obras para construção das alças ao Rodoanel Mario Covas, trecho de ligação entre os Trechos Sul e Oeste, mantêm parte da ocupação que se constituiu junto ao acesso à cidade de Embu. A área tem um padrão de ocupação diversificada, com estabelecimentos comerciais, de prestação de serviços e unidades habitacionais. Com a conclusão das obras complementares nos trechos lindeiros às alças recém contruídas, são previstas a recuperação e melhorias no sistema viário local.

Para avaliação do impacto considerou-se:

- As circulação de veículos e dos transportes coletivos, então desviados para outras vias em função das obras do Rodoanel, recompõe os trajetos e percursos de interligação entre as áreas industriais e os bairros da região;

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rodoanel – BR 116 (11.1)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Programa de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado a gestões junto ao órgão da Prefeitura de Embu, responsável pelo transito da cidade. Esta ação está inserida no Programa de Tráfego Viário;

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Embu-Rodoanel (11.2-11.3)

O traçado da dutovia após a interligação do Rodoanel com a BR 116 segue por faixa de domínio no município de Embu. No trecho em que o traçado deriva para fazer a transposição sobre o túnel do Rodoanel (km 28), pela Avenida Sete de Setembro, onde se localiza um assentamento humano, formado por unidades habitacionais, com características de uma ocupação irregular.

A implantação da dutovia nesse trecho tende a provocar situações de conflitos durante a execução dos trabalhos. Para avaliar o impacto associado, considerou-se que:

- Trata-se de um assentamento adensado que se expraia a partir das ocupações lindeiras a Avenida Sete de Setembro;

- Não há evidências de que esse assentamento disponha de infraestrutura básica e e equipamentos de saúde e de educação;

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Embu – Rodoanel (11.2-11.3)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Programa de comunicação social, antecedendo e preparando o início das obras, dirigido à moradores locais e com especial atenção à interlocução com lideranças comunitárias;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões com órgãos de Assistência Social da Prefeitura de Embu, preferencialmente (Programa de Tráfego Viário);

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Carapicuíba-Aparecida (12.1-12.2)

O traçado da dutovia entre o trevo de Aparecida até a passagem sob o Rodoanel, ligação entre Carapicuíba e Osasco, acompanha a Avenida Marginal e, na sequência, a Avenida Leonil Cré Bortolosso, no município de Carapicuíba.

Essa via é utilizada como acesso ao Rodoanel, sentido Sul, e pelos moradores dos bairros da região. De acordo com o projeto a dutovia será implantada na faixa oposta a ocupação existente, correndo próximo ao trecho canalizado do córrego Carapicuíba.

A faixa de rolamento é larga, mas não dispõe de canteiro central. A ocupação ao longo da avenida é formada por estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços de pequeno porte e poucas unidades habitacionais. Estas predominam para além da avenida expraiando-se por toda a regiao.

O impacto pôde ser considerado em função dos seguintes aspectos:

- Intensa circulação de veículos de portes variados, transporte coletivo e movimentação de pedestres e ciclistas;

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Carapicuíba – Aparecida (12.1-12.2)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Gestões junto ao órgão da Prefeitura de Carapicuiba, responsável pelo trânsito da cidade (Programa de Tráfego Viário);

- Programa de comunicação social, antecedendo e preparando o início das obras, dirigido à moradores locais e com especial atenção à interlocução com lideranças comunitárias;

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Barueri-Rodoanel (13.1-13.2)

A rua João Ferreira de Camargo, em Barueri quase limite com o município de Osasco, é a referência para a implantação da dutovia até o ponto em que o traçado irá transpor o Rodoanel. Essa via liga-se à Avenida Ceci, que transpõe o Rodoanel, e serve de acesso ao Tamboré Industrial e aos estabelecimentos instalados em Alphaville.

A ocupação em toda extensão da rua João Ferreira de Camargo é constituída de unidades habitacionais, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, além de equipamentos públicos como escola municipal e pronto-socorro. O sistema viário local e de bairros, como Munhoz Junior, em Osasco, interliga-se a essa via, também utilizada por linhas de transporte coletivo. Os terrenos do lado do Rodoanel são ocupados por estabelecimentos industriais, sem acesso à rodovia.

Os impactos associados à passagem do traçado da dutovia nesse trecho do município de Barueri foram considerados de acordo com os seguintes aspectos:

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia, assim como a circulação das viaturas que se destinam à unidade de saúde;

- Inevitáveis interrupções, mesmo que por curtos períodos, de acessos aos estabelecimentos comerciais e mesmo às áreas de estacionamento de veículos;

- Eventuais alterações nos trajetos dos transportes coletivios;

- Mesmo que o traçado da dutovia percorra somente a via citada os efeitos das periódicas interrupções ou desvio de trafego terão refllexos nas demais vias das áreas afetadas pela obras.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Barueri-Rodoanel (13.1-13.2)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Programa de comunicação social, antecedendo e preparando o início das obras, dirigido às direções das Unidades de Ensino e de Saúde, aos moradores locais e com especial atenção à interlocução com lideranças comunitárias;

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões junto aos órgãos da Prefeitura de Barueri, responsável pelo trânsito da cidade (Programa de Tráfego Viário);

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Parque Imperial (13.3-13.4)

Ao transpor o túnel sobre o Rodoanel, ainda no município de Barueri, o traçado da dutovia percorre toda a extensão da rua Duarte da Costa e parte da rua Vitor Vanderlei Zambrano, no Parque Imperial. As áreas lindeiras a esse pequeno trecho afetado pelo traçado da dutovia são ocupadas, além das unidades habitacionais, por Unidades de Ensino que formam um espaço continuo. Parte dessa via é utilizada como itinerário de transporte coletivo e transporte escolar.

Para avaliar o impacto correspondente a implantação da dutovia nessa porção do Parque Imperial considerou-se:

- A circulação de veículos utilizados no transporte escolar, em turnos diversos, dos veículos de transporte público e das viaturas que se destinam à Unidade de Saúde localizada no trecho descrito anteriormente;
- A movimentação dos moradores da região por vias pavimentadas e em topografia extremamente acidentada;
- Inevitáveis interrupções, mesmo que por curtos períodos, de acessos aos estabelecimentos comerciais e mesmo às áreas de estacionamento de veículos;
- Eventuais alterações nos trajetos dos transportes coletivos;
- Mesmo que o traçado da dutovia percorra somente a via citada os efeitos das periódicas interrupções ou desvio de trafego terão refllexos nas demais vias das áreas afetadas pela obras.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Parque Imperial (13.3-13.4)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões preferencialmente com órgãos da Prefeitura de Barueri, responsáveis pelo circulação viária do município (Programa de Tráfego Viário);

- Programa de comunicação social, antecedendo e preparando o início das obras, dirigido às direções das Unidades de Ensino e de Saúde, aos moradores locais e com especial atenção à interlocução com lideranças comunitárias;

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Cruzamento entre a Rodovia dos Bandeirantes e a Rodovia SP 300 (18.1)

O trevo da rodovia dos Bandeirantes com a rodovia Don Gabriel Paulino Bueno Couto (SP 300) é acesso aos estabelecimentos instalados no Distrito Industrial de Jundiaí. As áreas envoltórias são ocupadas predominantemente por plantas industriais e porte variados.

O traçado da dutovia saindo da faixa de dominíno da rodovia dos Bandeirantes, sentido Campinas, deriva por pequeno trecho do acesso à SP 300 – Don Gabriel Paulino Bueno Couto, prolongamento da SP 360, retornando do lado oposto até seguir pela rodovia dos Bandeirantes.

Para avaliar o impactos associados aos dois eventos identificados, considerou-se:

- O intenso tráfego nas rodovias do Sistema Anhanguera – Bandeirantes;

- A circulação de caminhões que se dirigem aos estabelecimentos industriais instalados;

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Bandeirantes–SP 300 (17.1 e 18.1)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

- Adequado planejamento para execução das obras associado à gestões junto à Concessionária operadora do Sistema (Programa de Tráfego Viário);

- Plano de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras.

Restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas: Rodovia dos Bandeirantes e Rodovia Santos Dumont (21.1-21.2)

Na aproximação com a alça de acesso à SP 065 – rodovia Santos Dumont o traçado da dutovia afasta-se da faixa de domínio da rodovia dos Bandeirantes, seguindo por pequena trecho da SP 075 até a rua Romeu Ciccone, no Jardim Itatinga, município de Campinas. Parte da ocupação do bairro é por industrias de pequeno porte, e o restante por uso residencial. O bairro dispõe de uma unidade de educação infantil. Os demais equipamentos de uso público encontram-se nos bairros vizinhos.

Para avaliação do impacto considerou-se o que segue:

- O intenso tráfego nas rodovias dos Bandeirantes e a interligação com a SP 065, acesso ao Aeroporto Internacional de Viracopos e ao Anel Viário de Campinas – SP 083;

- A circulação de pessoal, movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante o período de execução das obras da dutovia;

- Inevitáveis interrupções, mesmo que por curtos períodos, de acessos aos estabelecimentos industriais e mesmo às áreas de estacionamento de veículos e a unidades habitacionais.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Bandeirantes – Santos Dumont (21.1-21.2)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Adequado planejamento para execução das obras associado à gestões junto à Concessionária operadora do Sistema (Programa de Tráfego Viário);

- Programa de comunicação social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a populalção afetada no período de obras.

13.3.3.2.7 Interferências na infraestrutura e operação de vias de transporte

Nesta fase do empreendimento serão implantadas e utilizadas vias de acesso aos locais onde se localizam os terminais e a monoboia. Essas ações poderão gerar alterações de infraestrutura e utilização das vias terrestres e marítimas envolvidas, com impacto sobre suas condições de segurança e fluidez.

Para a avaliação desse impacto, considerou-se o que segue:

- o movimento de pessoal, equipamentos e materiais junto a cada local será baixo;

- o método construtivo previsto para a implantação da dutovia será por meio de valas cobertas ou passagem subterrânea, não devendo afetar as condições de infraestrutura e operação de vias existentes;

- a duração das obras junto a cada local será curta (alguns dias).

Tendo em vista o exposto, este impacto foi avaliado como segue:

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferências com redes de transporte	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

- Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com os órgãos públicos que exercem jurisdição sobre as vias afetadas e, nos casos em que seja aplicável, os concessionários privados das rodovias envolvidas (Programa de Tráfego Viário);

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras;

- Programa Tráfego Viário, contemplando:

  - Adoção de processos que evitem riscos e interferências indevidas nas vias afetadas, em particular quanto ao que segue:

    - estado de funcionamento e adequação ao uso a ser realizado dos veículos de transporte de pessoal, equipamentos e materiais;

    - acomodação de passageiros e acondicionamento de cargas transportadas nos veículos utilizados.

  - Métodos construtivos e suas possíveis repercussões sobre a infraestrutura e operação das vias;

  - Comunicação e sinalização antes e durante a execução das obras para orientação de usuários das vias afetadas, de acordo com o que venha a ser estabelecido previamente com os órgão públicos e outros agentes responsáveis pelas vias.

13.3.3.2.8 Arrecadação tributária

A implantação da dutovia implicará o recolhimento de tributos de competência dos municípios transpostos pelao empreendimento. Durante o período de obras, haverá o recolhimento do ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza – em cada um dos municípios afetados (valor não superior a 5 %).

Para avaliação do impacto associado à incidência do tributo de competência municipal considerou-se a contribuição para a melhoria das receitas municipais, mesmo que restrita ao período de realização das obras, por meio do recolhimento de tributo;

O aumento da arrecadação tributária no período de obras para a instalação da dutovia é um impacto positivo, direto, temporário, de curto prazo, de abrangência municipal, reversível (uma vez que o recolhimento desse imposto se dará apenas nesta fase), não mitigável, certo, de magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento da arrecadação tributária	Natureza	Positiva
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangencia	Municipal
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positiva
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora/Potencializadora

Não há medida mitigadora/potencializadora aplicável.

13.3.3.2.9 Exposição a situações de risco à saúde humana

Com relação ao Projeto Uniduto, de uma maneira geral, são previstas duas situações de risco à saúde humana. Uma referente ao contato com o combustível transportado (basicamente o etanol) e, portanto, restrito à etapa de operação dos terminais e da dutovia. A outra referente à exposição à áreas eventualmente contaminadas, a qual pode se dar na etapa de implantação ou de operação da dutovia e, principalmente, dos terminais.

Na fase de implantação da dutovia, o impacto seria decorrente da intervenção sobre áreas contaminadas. Sobre esse tema, o diagnóstico ambiental identificou a ocorrência de áreas contaminadas nas imediações da área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA), isto com base no cadastro de área Contaminadas da Cetesb.

Contudo, para esta etapa do trabalho (projeto básico e solicitação de Licença Prévia – LP), não houve detalhamento acerca dessa eventual interferência. Tal detalhamento (localização precisa da ocorrência, tipologia da contaminação e do meio afetado, abrangência e estágio de remediação) se dará em etapa seguinte, após a emissão da LP.

Portanto, com as informações disponíveis até o momento, temos que o impacto decorrente da implantação da dutovia sobre áreas já contaminadas é negativo, direto, temporário, imediato, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de magnitude e significâncias pequenas, sem cumulatividade ou sinergismo.

Cabe ressaltar que, mesmo que o detalhamento da informação identifique a efetiva sobreposição da ADA com alguma área contaminada, a viabilidade do trecho é mantida, pois tal situação seria mitigada por medidas de remediação ou mesmo evitada pelo simples desvio do traçado evitando o ponto sensível.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Exposição a situações de risco à saúde humana	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA/AID

Medida Mitigadora

Após a emissão da LP, levantar dados secundários referentes às ocorrências de áreas contaminadas constantes do cadastro Cetesb e que mais se aproximam do traçado projetado, identificadas no diagnóstico ambiental (localização precisa da ocorrência e sua abrangência, tipologia da contaminação e do meio afetado e estágio de remediação). Além disso, serão implementados o Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência.

13.3.3.3 FASE DE OPERAÇÃO

Na fase de operação da dutovia do empreendimento Projeto Uniduto os impactos que certamente irão ocorrer são a geração de empregos e a arrecadação de tributos. Ambos são impactos positivos, que trarão benefícios socioeconômicos que afetarão a AII do empreendimento. O impacto da desmobilização de mão de obra só ocorrerá no caso de desativação do empreendimento, fato de baixa probabilidade de ocorrência e a percepção do risco será mitigada pelas ações integrantes do Plano de Comunicação Social.

13.3.3.3.1 Geração de emprego

No que diz respeito estritamente à operação da dutovia, a geração de empregos é bastante reduzida, e se limita a periódicas atividades de manutenção dos dutos, controle das faixas de servidão e da distribuição de combustíveis nos terminais. Estas atividades, contudo, são intrínsecas à atuação do próprio empreendedor, que deverá contar com equipe própria e capacitada para sua realização, sendo mantidos nos terminais ou escritórios, ou ainda contratados conforme demandas.

Uma vez que a geração de emprego pode ultrapassar os limites dos municípios atravessados, considera-se que este impacto não tem delimitação precisa possível. Já que o número de empregos decorre da demanda de trabalho pelo empreendedor e não apresentando relação necessária com empreendimentos colocalizados ou outras atividades regionais, apresenta cumulatividade negativa.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de emprego	Natureza	Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Difusa
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII

Medida Potencializadora

Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra, que prioriza a contratação da mão de obra local.

13.3.3.3.2 Desmobilização de mão de obra devido à desativação total ou parcial da dutovia

A eventual desativação total ou parcial da dutovia implica considerar como impacto a desmobilização da mão de obra que, principalmente, trabalha em atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão. Apesar de o número de trabalhadores ser reduzido na fase de operação quando comparado à fase de implantação da dutovia, deve-se considerar que são válidas para a desmobilização as mesmas considerações a respeito da mobilização de mão de obra ao longo dos trechos da dutovia que foram feitas em relação à geração de empregos. Isto significa que a redução dos postos de trabalho tem repercussão proporcional ao que foi, anteriormente, seu aumento.

O impacto pode ser avaliado como negativo, direto, reversível (considerando sua abrangência e os efeitos esperados na cadeia econômica em escala mais ampla, conforme tratado no impacto anterior), mitigável e de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Desmobilização de mão de obra para a construção	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto/Médio Prazo
	Abrangencia	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

A fim de amenizar o impacto causado pela desmobilização do pessoal contratado para a fase de operação da dutovia, aponta-se a necessidade de implementação de um Programa de Apoio e Orientação Profissional como medida mitigadora, contemplado no Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra.

13.3.3.3.3 Arrecadação de tributos

Sobre a operação do empreendimento há a incidência dos impostos ICMS e IPTU/ITR. O ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) incide no transporte entre municípios, sendo destinado ao município em que tenha sido iniciado o transporte. O valor é recolhido ao Estado e transmitido, na ordem de 25% ao município. Essa regra vale para a operação da dutovia. Desse modo, os municípios que terão arrecadação de ICMS são: Anhembi, Santa Bárbara d'Oeste, Serrana, Botucatu e Guarujá (onde estão localizados os terminais homônimos; no caso de cabotagem); e Paulínia e Caierias, em que haverá a incidência de ICMS no transporte intermunicipal.

A incidência de IPTU (Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana) ou ITR (Imposto sobre a propriedade Territorial Rural) sobre a propriedade dependerá da definição do perímetro percorrido pela dutovia. Se exclusivamente urbano, haverá somente IPTU. Se unicamente rural, apenas ITR. Se houver ambos, serão devidos IPTU e ITR, cada qual sobre a extensão dos perímetros urbano e rural, respectivamente. As alíquotas do IPTU são estabelecidas por lei municipal. Já as alíquotas do ITR são variáveis em função da dimensão e do grau de utilização do imóvel (0,03%-20%). No caso do ITR, 50% da arrecadação é repassada ao Município (se houver convênio com a União, a integralidade caberá à entidade municipal). Esses dois impostos são recolhidos em todos os municípios transpostos pela dutovia.

A arrecadação de impostos na operação da dutovia é um impacto positivo, direto, permanente, imediato, de abrangência municipal, irreversível, certo, cumulativo (pois há a incidência de vários impostos na operação da dutovia) e de grande magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Arrecadação de tributos	Natureza	Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Municipal
	Reversibilidade	Irreversível
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora/Potencializadora

Não cabe medida mitigadora/potencializadora.

13.3.3.3.4 Percepção de risco pela população

Foram previstos para a fase de planejamento do projeto impactos decorrentes da expectativa da população com relação ao empreendimento, expectativas positivas (geração de empregos) ou negativas (com relação aos eventuais impactos negativos). A intenção deste item é avaliar não mais o impacto sobre uma expectativa, mas sim o impacto da percepção de risco por parte da população decorrente da operação da dutovia.

É de se esperar que o impacto decorrente da percepção de risco ocorra com maior magnitude nos trechos onde existe população nas imediações da dutovia, ou seja, nas áreas urbanizadas. Contudo, como a percepção pode se dar de formas diferentes para cada indivíduo, a mensuração desse impacto é bastante difícil, apresentando caráter predominantemente qualitativo.

A percepção de risco pode implicar o descontentamento da população vizinha ao empreendimento, como ocorre com qualquer outro tipo de incômodo, o que pode gerar conflitos e prejudicar até mesmo a operação do empreendimento.

Tal impacto pode ocorrer na forma de expectativa já nas fases anteriores, mas principalmente durante a operação do empreendimento.

Sua natureza é negativa e de origem indireta; de abrangência local, é considerado temporário e de médio prazo se levarmos em conta que o efeito negativo da percepção de risco tende a diminuir e cessar com o passar do tempo, o que o torna também reversível. Embora de difícil mensuração e mesmo com baixa capacidade de alteração real na vida da população afetada, este impacto é considerado de média magnitude pelo fato de poder gerar conflitos com a população vizinha.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Percepção de risco pela população	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID

Medida Mitigadora

A divulgação das características do empreendimento e o esclarecimento sobre as medidas de controle e segurança propostas assim como dos impactos ambientais esperados são importantes para atenuar a percepção de risco por parte da população, medidas estas previstas no Plano de Comunicação Social.

13.3.3.3.5 Exposição a situações de risco à saúde humana

Como visto na avaliação deste impacto na fase de implantação da dutovia, as situações de risco à saúde se referem ao contato com o combustível transportado (basicamente o etanol) e ao contato com áreas eventualmente contaminadas. Contudo, para esta etapa de operação, considerando que não haverá implantação da dutovia em áreas contaminadas que ofereçam risco à saúde humana, será avaliado aqui apenas o contato com o etanol.

O impacto seria o decorrente do contato dérmico, por inalação ou por ingestão nos casos de ocorrência de situações atípicas de vazamentos.

Tal impacto é considerado negativo, direto, permanente, imediato, local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulatividade e sinergismo negativos e de média significância, considerando tratar-se de impacto relativo à saúde humana.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Exposição a situações de risco à saúde humana	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA/AID

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora propõe-se a adoção das medidas de controle e manutenção da dutovia, evitando assim a ocorrência de vazamentos que possam promover a exposição de pessoas à situação de risco à saúde. Tais medidas constam dos Plano de Controle Ambiental da Operação, Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência Individual.

13.3.3.3.6 Operação do Projeto Uniduto

Quando em operação, o empreendimento proporcionará uma modalidade de transporte de combustíveis que apresenta significativas vantagens, nos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Alguns destes benefícios são: a redução nos gastos financeiros com frete, podendo acarretar no abatimento do preço do etanol nas bombas dos postos de abastecimento; redução dos riscos de acidentes com a substituição do transporte rodoviário pelo dutoviário; redução de custos operacionais no transporte de combustíveis; operação não afetada por condições climáticas adversas; solução para os gargalos logísticos afetam o setor de transporte de combustíveis e exportação de etanol; e, principalmente, a opção por uma modalidade de transporte sustentável, com baixo consumo de energia e sem emissão de gases do efeito estufa.

Atualmente, os combustíveis são transportados majoritariamente pelo modal rodoviário e a sua substituição acarretaria diretamente em uma significativa redução nos acidentes ambientais decorrentes dessa atividade.

O transporte rodoviário é a principal atividade geradora de emergências químicas, seguido pelos postos e sistemas retalhistas de combustíveis, indústrias e descarte de produtos químicos. Por outro lado, o transporte por dutos é um dos mais seguros, e representará um incremento da segurança em relação ao transporte por modo rodoviário, ferroviário ou hidroviário, devido ao menor risco de acidentes e menor severidade de danos na remota possibilidade de que possam ocorrer acidentes com a dutovia.

Dessa maneira, a operação da dutovia representará para a sociedade um impacto de natureza positiva, de origem direta e indireta, permanente e de médio prazo, com abrangência Global pois afetará o mercado de etanol dos países importadores e permitindo a substituição de combustíveis fósseis pelo etanol da cana (renovável). É irreversível, não mitigável, com probabilidade de ocorrência certa, cumulatividade e sinergismo positovos e de magnitude e significância grandes.

Avaliação do impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Operação do Projeto Uniduto	Natureza	Positivo
	Origem	Direto/Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Global
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positiva
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

Não se aplica.

13.4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DOS TERMINAIS (INCLUINDO MONOBOIA E PORTO FLUVIAL)

A caracterização dos impactos e aspectos afetados identificados nas etapas de planejamento, implantação e operação dos Terminais (incluindo Monoboia) desenvolveu-se a partir da análise dos atributos encontrados e das possibilidades de mitigação (preventiva, corretiva e/ou compensatória), permitindo a avaliação apresentada no texto a seguir, bem como a proposição das medidas mitigadoras e dos programas ambientais aos quais estão relacionadas. Os **Quadros 13.4-1**, **13.4-2** e **13.4-3** apresentam a Matriz de Interação para cada etapa do empreendimento, considerando apenas os Terminais (incluindo Monoboia).

Uma síntese da caracterização dos impactos e aspectos identificados por etapa do empreendimento, posteriormente avaliados segundo seus atributos e possibilidades de mitigação, está apresentada no **Quadro 13.6-1**.

QUADRO 13.4-1: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais dos terminais (incluindo monoboia e porto fluvial) para a fase de planejamento

Meio/Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Planejamento
		Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência
		– Estudos de viabilidade técnico-econômica e de alternativas de traçado; – Vistorias técnicas, incluindo coletas de exemplares da fauna e flora, para posterior identificação taxonomica; – Levantamento de restrições de traçado em áreas protegidas; – Ações de gestão institucional; – Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais; – Levantamento de passivos ambientais; – Locação da faixa; – Divulgação do empreendimento; – Declaração de utilidade pública e anúncio de desapropriações.
Físico	Atividades Minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos; assoreamento dos corpos d'água
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento dos corpos d'água; contaminação das águas superficiais e subterrâneas;
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	----
Biótico	Vegetação	Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes
	Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais; captura, manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna e mastofauna para identificação
	Comunidade aquática continental e marinha	Morte de peixes para a coleta de dados primários em campo
Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Compatibilidade com áreas protegidas; compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados; declaração de utilidade pública; geração de expectativas da população

QUADRO 13.4-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais dos terminais (incluindo monoboia e porto fluvial) para a fase de implantação

Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência
		Implantação
		– Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, processamento alfandegário, infra-estrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação/abertura de vias de acessos; – Interrupção de acessos (áreas urbanas); – Travessia de Cursos d'água; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; – Escavação em solo; – Escavação em rocha com uso de explosivos; – Instalação do duto subaquático e ancoragem da monoboia*; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas.
Físico	Atividades Minerárias	Interferência com atividades minerárias
	Geotecnia	Alterações no escoamento superficial; processos erosivos; assoreamento de corpos d'água; recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas; interceptação do aquífero freático
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; interceptação do aquífero freático; contaminação das águas subterrâneas; alteração da qualidade das águas superficiais
	Ruídos e vibrações	Geração de ruídos e vibrações
	Qualidade do ar	Alterações na qualidade do ar
Biótico	Vegetação	Supressão de cobertura vegetal; Intervenção em Área de Preservação Permanente; disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais; remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental
	Fauna de vertebrados terrestres	Perda de habitats, microhabitats e indivíduos da fauna silvestre; contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças; possibilidade de caça e retirada de indivíduos; atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas
	Comunidade aquática continental e marinha	Alteração de habitat de fundo inconsolidado; supressão de habitat de fundo inconsolidado; alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos; afugentamento e morte de peixes; conflito com pesca artesanal e de lazer local; Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes; criação de novo habitat para organismos marinhos devido à ancoragem da monoboia
Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Geração de empregos; desmobilização de mão de obra; uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras; instalação e desinstalação de áreas de apoio; Interferências com redes de transporte; arrecadação de tributos; exposição a situações de risco à saúde humana

QUADRO 13.4-3: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais dos terminais (incluindo monoboia e porto fluvial) para a fase de operação

Meio/Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/ Interferência
		Operação
		– Atracação, circulação e manobra de embarcações (Riscos inerentes ao abastecimento de combustíveis "*offshore*"); – Recepção, armazenamento e expedição de combustíveis em granéis líquidos nos Terminais*; – Tráfego de caminhões*; – Circulação e manobras de trens*; – Manutenção dos dutos; – Manutenção de faixa de servidão da dutovia; – Riscos inerentes ao transporte de combustíveis por duto; – Oferta do modal dutoviário para transporte de combustíveis (etanol, biodiesel e gasolina); – Aumento da disponibilidade de combustíveis nas regiões abrangidas pelos terminais*.
Físico	Atividades Minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos; assoreamento de corpos d'água; rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros; recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; contaminação das águas subterrâneas e superficiais
	Ruídos e vibrações	Geração de ruídos e vibrações
	Qualidade do ar	Alterações na qualidade do ar
Biótico	Vegetação	Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ ornamental
	Fauna de vertebrados terrestres	Possibilidade de caça e retirada de indivíduos; atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas; afugentamento de indivíduos da fauna silvestre
	Comunidade aquática continental e marinha	Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos); afugentamento e morte de peixes
Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Geração de empregos; desmobilização de mão de obra; Arrecadação de tributos; interferências com redes de transporte; conflito entre o trânsito de navios e as dragas da Codesp; percepção de risco pela população; exposição a situações de risco à saúde humana

A seguir, está apresentada a avaliação de impactos realizada para cada etapa do empreendimento, com a análise efetuada por impacto identificado e a indicação das medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

13.4.1 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

As obras dos terminais irão gerar impactos ambientais que poderão se manifestar durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, ao quais são avaliados quanto aos seus aspectos geomorfológico, geológico, geotécnico, hidrogeológico, atividades minerárias, ruídos e vibrações, e recursos hídricos e qualidade das águas superficiais para a Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID). Para a Área de Influência Indireta (AII), foram considerados os recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e qualidade do ar.

Foram consideradas as características e sensibilidade das unidades geológico-geotécnicas presentes nas áreas estudadas, bem como seus aspectos geotécnicos e hidrogeológicos.

Sobre os recursos hídricos superficiais, a avaliação considerou, também, as atividades que podem acarretar prejuízo à qualidade da água das drenagens.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a atividades que compreendem levantamentos topográficos e cadastrais; realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de sondagens e ensaios; supressão de vegetação e terraplenagem; escavações; construção de aterros; fundações diretas; fundações profundas por estacas; trocas de solo; rebaixamentos do lençol freático; revestimento de taludes; obras de drenagem superficial; disposição de pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, e utilização de jazidas de solo, pedreiras e áreas de bota-fora.

13.4.1.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Para o projeto dos terminais, a ser desenvolvido na fase de planejamento do empreendimento, serão realizados trabalhos de campo como levantamentos topográficos e cadastrais, e investigações geológico-geotécnicas por meio de poços, sondagens, ensaios de campo, e coleta de amostras de solo para a realização de ensaios e análises de laboratório.

Para essas atividades poderá ser necessária a eventual abertura de picadas nas áreas dos terminais, para acesso de pessoal e transporte e instalação de equipamentos como estações totais, níveis, tripés para sondagens a percussão, bombas de água pequenas, tambores, reservatórios de água pequenos, tubos, hastes, ferramentas, amostradores e caixas de amostras.

Os impactos que poderão ser gerados por essas atividades compreendem processos erosivos decorrentes de supressão de vegetação ao longo das picadas, e lançamento inadequado de água utilizada nas perfurações; assoreamentos, e contaminação das águas superficiais por eventuais extravasamentos, vazamentos e lançamentos indevidos de lamas de perfuração, óleos, graxas e combustíveis.

13.4.1.1.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre as superfícies expostas do terreno natural desprovido de cobertura vegetal, em especial nos solos mais arenosos e siltosos, formando erosões lineares como ravinas e grotas ao longo das faixas onde ocorreriam as concentrações de fluxo das águas superficiais, e depósitos de assoreamento localizados.

Esse impacto é negativo, com baixa probabilidade de ocorrência, direto e imediato, podendo se instalar logo no início das atividades. Com sua evolução poderá promover a formação de depósitos de assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo, mas por se restringir à área dos terminais foi considerado localizado, e também linear e mitigável, sendo temporário, reversível e com magnitude e significância pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

A construção de leiras ou pequenas valas é a principal medida mitigadora para o controle do escoamento das águas superficiais, e poderão ser utilizadas lonas plásticas para o controle de erosões nos períodos de chuvas, até que seja possível a recuperação do local. Após o término da atividade deverá ser procedida a cobertura do terreno com a própria vegetação suprimida, de forma a garantir sua proteção superficial até a recuperação natural da vegetação.

Deverão ser reaterrados, com o próprio solo compactado manualmente, todos poços e furos de sondagens, e os terrenos onde se instalarem erosões serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos. Eventuais alterações provocadas na drenagem superficial natural deverão ser reconstituídas.

O monitoramento dos trabalhos será feito por inspeção visual da superfície do terreno no local dos trabalhos e na faixa da dutovia, durante o período chuvoso e realização das sondagens, evitando-se lançamentos indevidos de água de perfuração e de forma a se detectar concentrações de fluxo que possam favorecer a instalação de erosões.

13.4.1.1.2 Assoreamento dos corpos d'água

Poderá se instalar nas drenagens da ADA, em locais situados a jusante das erosões profundas, tendo caráter localizado nos talvegues e corpos d'água próximos. No caso de talvegues, as obstruções criadas provocam novos focos de erosão pelas concentrações de fluxo.

Esse impacto é negativo, indireto, com baixa probabilidade de ocorrência, localizado e de curto prazo, com cumulatividade e sinergismo, instalando-se após a ocorrência de erosões nas temporadas de chuvas ou durante a realização de sondagens. Poderá ser controlado e mitigado, sendo reversível e temporário. Pela sua ocorrência eventual e localizada nas áreas dos terminais, apresentaria magnitude e significância pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequeno
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequeno
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Serão as mesmas adotadas para controle e proteção do terreno superficial contra a instalação de processos erosivos, pois também evitariam a formação de depósitos de assoreamento. Lançamentos indevidos de água de perfuração deverão ser evitados, para que não se instalem processos erosivos pela concentração de fluxo das águas superficiais.

A superfície do terreno natural deverá ser inspecionada durante a realização das sondagens, em especial no período chuvoso, detectando-se indícios de formação de ravinas e sulcos que poderão evoluir e provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua proteção e recuperação. A remediação das áreas afetadas consistirá na recuperação dos locais erodidos, e será procedida a desobstrução manual dos talvegues e eventuais córregos atingidos.

13.4.1.1.3 Contaminação das águas superficiais e subterrâneas

Os veículos a ser utilizados para transporte de pessoal e equipamentos, as sondas e bombas de água poderão apresentar vazamentos ou derramamentos que promovem a contaminação temporária das águas superficiais, do solo e das águas subterrâneas.

Esse impacto é negativo, direto, com baixa probabilidade de ocorrência, temporário, reversível e mitigável, de abrangência local ou mesmo regional – embora pouco significativa – se atingir corpos d'água próximos. Sua temporalidade seria imediata, mas com cumulatividade e sinergismo com os processos de erosão e assoreamento, e a magnitude e significância seriam pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas superficiais e subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local e Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Os combustíveis, óleos e graxas deverão ser manuseados em locais isolados e secos, destinados para esses fins, e no caso de eventuais derramamentos, vazamentos ou extravasamentos, os produtos serão coletados ou encaminhados para valetas impermeabilizadas e caixas de coleta, para sua disposição adequada.

O monitoramento dos trabalhos e armazenamento de produtos deverá ser realizado por meio de inspeção visual quanto à ocorrência de eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas, e turbidez dos corpos d'água.

13.4.1.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na fase de implantação do empreendimento, os impactos que irão se instalar são representados pelas alterações no escoamento superficial, decorrentes do desmatamento e terraplenagem das áreas; recalques dos solos moles provocados pelos aterros e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção; interceptação do aquífero freático por escavações e estacas; interferência com atividades minerárias, e geração de ruídos e vibrações, bem como alterações na qualidade do ar por veículos, máquinas e equipamentos.

Os impactos prováveis e passíveis de mitigação total ou parcial compreenderão os processos erosivos e assoreamentos associados; rupturas e escorregamentos de taludes de cortes, aterros e pilhas; rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas, e a contaminação eventual de águas superficiais e subterrâneas provocada por extravasamentos e vazamentos de lama de perfuração, calda de cimento nas concretagens, e de derramamentos e vazamentos de óleos, combustíveis, graxas, etc. de veículos e equipamentos.

13.4.1.2.1 Alterações no escoamento superficial

Alterações nos atuais sistemas de escoamento das águas superficiais na ADA dos terminais serão provocadas para a implantação das obras, bem como na utilização de jazidas de solos para empréstimo, pedreiras e áreas de bota-fora. Será necessária a construção de acessos; limpeza da cobertura vegetal; terraplenagem para a execução de cortes, trocas de solos, aterros e regularização do terreno; e fundações profundas por meio de estacas. Nos canteiros de obras e nas jazidas e áreas de bota-fora serão dispostas pilhas de resíduos e materiais de construção de forma temporária ou definitiva.

Nos solos expostos, o escoamento das águas superficiais promoveria a instalação de processos erosivos, e os materiais oriundos da erosão se concentram nas drenagens, promovendo seu assoreamento. A disposição inadequada dos resíduos e pilhas de materiais naturais de construção nas áreas dos terminais e nas jazidas, e definitiva nas áreas de bota-fora, poderá promover obstruções no escoamento superficial, favorecendo a instalação de focos de erosão e depósitos de assoreamento.

Aterros, estruturas de concreto e eventuais cargas apoiadas diretamente sobre o terreno poderão provocar o adensamento de argilas moles existentes no subsolo, causando recalques que irão se manifestar na forma de depressões e afundamentos, os quais gerariam focos de assoreamento e empoçamentos de água nas depressões formadas.

Esse impacto será negativo, certo, direto, imediato e localizado e irá ocorrer apenas na fase de implantação das obras. Será mitigado com a implantação de sistemas provisórios de drenagem e definitivos de drenagem superficial, mas as alterações provocadas na drenagem original o torna irreversível e permanente.

Apresentará cumulatividade e sinergismo, pela possibilidade de induzir a instalação de processos de erosão e assoreamento, mas como estará restrito às áreas dos terminais, sua magnitude e significância serão pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações no escoamento superficial	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

A manutenção provisória de um sistema de drenagem superficial das águas pluviais, de forma a se evitar a instalação de processos de erosão e assoreamento, e a construção de um sistema definitivo de drenagem serão as medidas mitigadoras necessárias. Serão utilizadas canaletas, galerias e caixas de coleta e de passagem, com caimentos adequados às áreas drenadas e vazões compatíveis com as vazões previstas, bem como bueiros, bocas-de-lobo e grelhas nas vias e acessos relacionados aos locais das instalações e edificações.

Nas jazidas e áreas de bota-fora serão utilizadas valas, canaletas, galerias, caixas e estruturas hidráulicas de descarga. As pilhas de resíduos e materiais deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas, de forma a não interferir com o atual sistema de drenagem superficial.

Os sistemas de drenagem serão monitorados por meio de inspeções periódicas, detectando-se possíveis assoreamentos e entupimentos, obstruções por vegetação, trincas nos elementos de concreto, solapamentos, etc., que possam comprometer sua eficiência e originar focos de erosão.

Tais medidas, acima descritas serão implementadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.2.2 Processos erosivos

Erosões poderão se instalar sobre as superfícies expostas dos cortes, aterros, pilhas e terreno natural, com efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos residuais e depósitos aluviais de composição arenosa ou siltosa.

A erosão laminar poderá ocorrer sobre a superfície exposta do solo, pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, não comprometendo a estabilidade dos taludes de cortes, aterros e pilhas, mas formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. A erosão profunda se caracteriza pela concentração de fluxo das águas superficiais, formando feições lineares como ravinas e grotas, podendo evoluir para rupturas e comprometer a estabilidade do talude afetado.

A percolação de água no interior de aterros poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes, pela concentração de fluxo com elevados gradientes hidráulicos de saída, com o processo se iniciando no ponto de afloramento da água e evoluindo no sentido do seu interior, para montante.

Nas áreas dos terminais, jazidas e áreas de bota-fora, os taludes dos cortes, aterros e pilhas de materiais estarão submetidos à ação mecânica das águas das chuvas durante a fase de implantação do empreendimento, ficando sujeitos à instalação de processos erosivos desde que sua superfície não seja adequadamente protegida e drenada. Aterros eventualmente submetidos a cargas hidráulicas no seu interior, por infiltração de água superficial, poderão apresentar ocorrências de *piping* nas faces dos taludes.

Esse impacto é negativo, direto e com alta probabilidade de ocorrência, e poderia se manifestar de imediato, desde o início dos trabalhos de supressão de vegetação e terraplenagem. Pela formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, apresentaria cumulatividade e sinergismo.

Tem caráter localizado, restringindo-se às áreas dos terminais, e poderia ser facilmente mitigável, sendo temporário e reversível. Considerando-se a ocorrência pontual desse impacto, atribui-se magnitude média e significância pequena.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas para esse impacto compreendem a aplicação de cobertura vegetal nos cortes e aterros utilizando-se grama em placas, e seu projeto adequado de forma a garantir sua estabilidade e integridade. Os terrenos e taludes que apresentarem erosões, rupturas e escorregamentos serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos.

As águas superficiais serão devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por canaletas instaladas ao longo das cristas e bermas dos cortes e aterros; caixas; galerias; escadas hidráulicas e estruturas para descarga das águas nas drenagens locais.

Durante a realização das obras, o monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático da superfície do terreno, cortes e aterros, bem como dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções, assoreamentos, estado de conservação das estruturas de drenagem quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.2.3 Assoreamento de corpos d'água

Durante a fase de instalação dos terminais, algumas atividades, tais como adequação/abertura de vias de acesso, execução de obras civis e instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) poderão promover a geração de sedimentos e o consequente assoreamento dos cursos d'água principalmente na ADA e AID. Escorregamentos em taludes de cortes, aterros e pilhas de resíduos e de materiais a serem utilizados nas obras também podem servir como fonte de assoreamento de corpos d'água.

O assoreamento de cursos d'água pode levar à redução das seções naturais dos corpos hídricos, interferindo na sua capacidade de escoamento de vazões durante as ocorrências de cheias. No sistema lêntico do rio Tietê (terminal Anhembi), o processo de assoreamento tenderá também a elevar a concentração de compostos orgânicos, nutrientes minerais e de contaminantes nos sedimentos.

Esse impacto restringe-se à AID/ADA e poderá ocorrer somente durante a fase de obras, com modificações provocadas de caráter temporário e reversível, pois a drenagem superficial poderá se restabelecer, adequando-se à nova configuração da área ocupada pelo empreendimento. Será um impacto negativo, mas de pequena significância por ser mitigável com medidas de controle de erosão.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de instalação dos terminais, merecendo especial atenção os trechos de alta sensibilidade ambiental estabelecidos para os ecossistemas aquáticos.

Entre essas medidas, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos visando escoar os fluxos de águas pluviais de maneira adequada e segura até os pontos de deságue. Instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante as obras. Realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem. As áreas dos terminais deverão ter seu regime pluviométrico e os regimes do lençol freático conhecidos, monitorados e avaliados.

A superfície e os taludes dos cortes e aterros serão objeto de inspeções periódicas quanto à ocorrência de erosões como ravinas e sulcos; avarias nos sistemas de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização. Poderá ser necessária a reavaliação da estabilidade de taludes de cortes e aterros, adequando-se suas inclinações se necessário.

As áreas erodidas ou rompidas serão recuperadas, reconstituindo-se sua cobertura vegetal, e será procedida a desobstrução dos sistemas de drenagem superficial e corpos d'água por remoção manual ou mecanizada dos materiais de assoreamento, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora.

Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.2.4 Rupturas e escorregamentos de taludes de cortes, aterros e pilhas

Nos taludes de cortes, aterros e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção poderão ocorrer rupturas, com o surgimento de trincas e deslocamentos, e escorregamentos, com a movimentação da massa de material rompido. Essas ocorrências poderão estar relacionadas a alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação às características do material, pluviosidade e presença de materiais moles na fundação, como ocorre nos terminais Guarujá, Anhembi e Paulínia.

Os escorregamentos poderão criar obstruções ou interrupções nos acessos e sistema de drenagem superficial, e permitir a instalação de processos de erosão e assoreamento.

Esse impacto é negativo, direto, com baixa probabilidade de ocorrência e mitigável, ocorrendo em curto a médio prazos durante a realização das obras. Pela possibilidade de criar obstruções ou interrupções nos acessos e sistemas de drenagem superficial, e permitir a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresenta cumulatividade e sinergismo.

Pelo seu caráter muito localizado, sua magnitude e significância são pequenas, e podendo ser facilmente evitado ou revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, tendo duração temporária.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de taludes de cortes, aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Os taludes dos cortes e aterros dos terminais serão projetados com inclinações adequadas às suas alturas e características dos materiais, de forma a se evitar rupturas e escorregamentos. Serão adequadamente drenados e protegidos contra erosão, conduzindo-se as águas superficiais por meio de canaletas e caixas de coleta e de passagem. As alturas das pilhas serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte da fundação.

Taludes com indícios de rupturas e escorregamentos serão recuperados, adequando-se sua inclinação e drenagem superficial e recompondo-se sua proteção superficial. Caso necessário, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

O monitoramento quanto à ocorrência de possíveis instabilidades serão realizados por meio de inspeções sistemáticas dos taludes dos cortes, aterros e pilhas, quanto à presença de trincas, abatimentos e outras evidências de instabilidades e recalques, em especial depois de precipitações pluviométricas intensas.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.2.5 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas

Aterros e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção assentados sobre aluviões promoverão o adensamento das argilas moles eventualmente presentes no subsolo, podendo ocorrer recalques que na superfície do terreno se manifestariam como trincas, depressões e até rupturas de aterros e fundações. Essas ocorrências podem se manifestar nas áreas dos terminais Guarujá, Anhembi e Paulínia, onde ocorrem aluviões, durante e após a construção de aterros e nas áreas de disposição das pilhas.

Os recalques ocorrem de forma irreversível, alterando definitivamente as características originais do subsolo, sendo o adensamento das argilas moles uma resposta à aplicação de carregamentos. Quando as cargas são aplicadas por igual, o recalque é dito uniforme, e quando a aplicação das cargas ou resposta do subsolo não são uniformes, são denominados “diferenciais”, sendo os mais prejudiciais, por provocar trincas e rupturas na superfície.

Os aterros e pilhas de resíduos e materiais a ser apoiados sobre materiais moles irão apresentar recalques de pequena magnitude, diretamente proporcionais às suas alturas, e irão se manifestar imediatamente após a aplicação das cargas, continuando ao longo do tempo e deixando o solo permanentemente sobreadensado.

Quando o carregamento induzido pelos aterros ou pilhas é muito rápido, as tensões aplicadas mobilizam os parâmetros de resistência dos solos moles e podem provocar a ruptura da fundação. O material rompido sofre reduções nesses parâmetros e na sua capacidade de suporte, piorando as condições do subsolo no local. Esse fenômeno é visível nas bordas dos aterros, pois ocorre um soerguimento do terreno natural junto ou próximo ao pé do talude.

Considerando-se que as cargas a ser aplicadas pelos aterros serão relativamente pequenas, sendo os recalques de magnitude reduzida e com evolução compatível com o carregamento aplicado, não deverão ocorrer rupturas nas frentes de avanço do aterro. Pilhas de resíduos e materiais, e estruturas de concreto, por sua vez, caso sejam dispostos sobre solos moles poderão provocar rupturas em decorrência do carregamento rápido.

O impacto provocado pelos recalques será negativo, direto, certo, permanente e irreversível, e está restrito à ADA, pois o adensamento das argilas é um processo estritamente local, sem cumulatividade e sinergismo. Pode se instalar de imediato, concomitantemente à construção dos aterros e disposição das pilhas, estendendo-se por longo prazo durante a fase de operação do empreendimento. È mitigável, e pelo seu caráter muito localizado pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

Eventuais rupturas da fundação constituem impacto negativo, direto, imediato, permanente e irreversível, certo, pois as rupturas deverão ser evitadas mas não os recalques. Seriam localizadas e perfeitamente mitigáveis, com magnitude e significância pequenas, dada a baixa altura dos aterros.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato / Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Os recalques podem ser acelerados com a aplicação de sobrecargas de aterro e drenos verticais, e sua mitigação compreende subfundação de estruturas por meio de estacas; trocas de solo, removendo-se os solos moles, e limitação das alturas dos aterros e pilhas, evitando-se a ocorrência de recalques excessivos e rupturas dos solos moles.

A remediação de recalques maiores do que o esperado é feita com a aplicação de camadas complementares de aterro para nivelamento do terreno. No caso de rupturas pela fundação, os materiais rompidos deverão ser totalmente substituídos por camadas de solo compactado.

O monitoramento dos recalques será feito por meio de controle topográfico, medidores de recalques e piezômetros para acompanhamento da dissipação das pressões neutras correspondentes às cargas aplicadas, as quais são indicativas da evolução do adensamento do solo.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.2.6 Interceptação do Aquífero Freático

Escavações para as trocas de solo e subfundações por estacas das estruturas de concreto nos terminais irão interceptar o aquífero freático, sendo que, para as trocas de solo o aquífero superficial poderá ser rebaixado temporariamente por meio de ponteiras a ar-comprimido e poços de bombeamento. Na substituição do solo mole por areia não haverá necessidade de rebaixamento, pois a mesma será aplicada hidraulicamente.

A construção de estacas irá interceptar o aquífero freático em pontos localizados, sem qualquer interferência com o mesmo, preservando-se seu regime e equilíbrio. As estacas poderão ser cravadas ou moldadas *in loco*, sem necessidade de drenagem ou rebaixamento.

Esse impacto é negativo, certo, direto e localizado, pois o aquífero freático será interceptado apenas na ADA. Irá ocorrer de forma imediata, concomitantemente às trocas de solo e construção de estacas, sendo permanente e irreversível, pois nos casos de rebaixamento do aquífero freático, apesar do mesmo se recuperar, irá se reinstalar em material de aterro com características diversas do solo original.

Não apresenta cumulatividade e sinergismo, e pelo seu caráter muito restrito considera-se pequena sua magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interceptação do aquífero freático	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Não se aplica.

13.4.1.2.7 Contaminação das Águas Subterrâneas

A construção de estacas moldadas *in loco*, tubulões, sapatas, *radiers*, blocos, etc. nas obras dos terminais demandará a utilização de lamas de perfuração, argamassas e concreto que poderão promover a contaminação temporária do solo e das águas subterrâneas pelos álcalis do cimento e aditivos do concreto. O manuseio inadequado de produtos utilizados na manutenção de veículos e máquinas, bem como os casos episódicos de vazamentos ou derramamentos também poderão promover contaminações.

As argamassas e o concreto a ser utilizados poderão ser aplicados diretamente sobre a superfície do terreno ou talude, na forma moldada, sendo apenas lançados e vibrados (sapatas, *radiers*, blocos e contenções) ou aplicados por gravidade para a construção de estacas (subfundação de estruturas).

Nas aplicações superficiais de concreto em formas, a absorção dos álcalis do cimento se dará, apenas, pelos poros do solo no contato do concreto com o mesmo. No caso de estruturas parcial ou totalmente enterradas, como sapatas e blocos, as infiltrações terão alcance limitado (centímetros a decímetros), uma vez que as fraturas reliquiares nos solos residuais se encontram obliteradas. Aceleradores de pega e segregação de sólidos no concreto dificultam as infiltrações, não se prevendo contaminação das águas subterrâneas.

O manuseio de lamas de perfuração, cimento, aditivos em pó, argamassas e concreto poderá promover a contaminação das águas por extravasamentos e derramamentos. As argamassas e o concreto aplicados em pré-furos produzirão "franjas" milimétricas a decimétricas de absorção restritas à sua superfície de contato, sem risco de contaminação das águas subterrâneas.

Nas obras dos terminais poderão ocorrer possíveis contaminações das águas subterrâneas da ADA e AID do empreendimento, em especial nas áreas onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade e forem realizadas obras próximas a corpos d'água. Tais condições, consideradas desfavoráveis, foram diagnosticadas nos terminais Guarujá, RMSP (Caieiras), Anhembi, Santa Bárbara, Botucatu e Serrana, estes dois últimos com o agravante da elevada superfície livre do Aquífero Guarani.

Solos residuais oriundos de sedimentos predominantemente granulares e mais permeáveis, característicos das áreas dos terminais Botucatu e Serrana, também podem favorecer a migração de eventuais contaminantes no subsolo.

Esse impacto é negativo, direto, com baixa probabilidade de ocorrência, temporário, reversível e perfeitamente mitigável. Será localizado, de temporalidade imediata nos episódios de vazamento na ADA, e imediata a de médio prazo na AID caso atinja corpos d´água e o aquífero freático, com cumulatividade e sinergismo.

É de pequena magnitude e significância para o meio físico, pelo seu caráter localizado, restrito às áreas dos terminais, onde poderá ser facilmente controlado e prontamente mitigado pela implementação do plano de contenção do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata a Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

O manuseio de lamas de perfuração, cimento e aditivos do concreto em locais confinados e secos, e preparação de argamassas e concreto em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas, serão as principais medidas mitigadoras. De forma se poder controlar os eventuais extravasamentos e vazamentos. A manutenção de veículos e equipamentos, e o manuseio de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc. também deverão ser realizados em áreas específicas, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas.

Materiais e produtos eventualmente oriundos das concretagens, estaqueamentos, veículos e máquinas deverão ser encaminhados para canaletas devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua disposição para tratamento como efluentes.

A calda de cimento coletada deverá ser tratada em estação devidamente construída para esse fim, dimensionada para atender aos volumes de material produzidos. A água resultante poderá ser reutilizada na obra ou lançada na drenagem local, desde que atendido o artigo 18 do Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976, para lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente, em corpos d'água.

O monitoramento das obras deverá ser realizado por meio de inspeção visual quanto à ocorrência de eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas; turbidez das águas de drenagens, e eventualmente medidas expeditas de pH nas drenagens.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção e Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

13.4.1.2.8 Interferência com atividades minerárias

Apenas nos terminais Botucatu e Santa Bárbara serão interceptadas titularidades minerárias. A poligonal interceptada pelo terminal Botucatu corresponde ao processo DNPM de nº 820.185/2010, com 957,28 ha, para o bem mineral areia, concedida a Nelson Calil Jorge. Trata-se de processo muito recente, ainda na fase de Requerimento de Pesquisa.

No terminal Santa Bárbara, a área interceptada foi requerida para exploração de diabásio pela Telebrita Mineração e Comércio Ltda., com processo nº 820.762/1988 no DNPM. Possui 649,49 ha e se encontra em regime de Concessão de Lavra. No estudo de alternativas realizado para a escolha do traçado da dutovia, esse terminal foi posicionado de forma que a ADA não interferisse com a frente de lavra e a jazida do bem mineral em exploração, evitando-se qualquer impacto direto do empreendimento com a atividade minerária.

Dessa forma, apenas o terminal Botucatu poderá interferir com uma futura atividade minerária, a qual ainda se encontra na fase de Requerimento de Pesquisa, em avaliação pelo DNPM, devendo ser mínima uma eventual compensação a ser proposta pela implementação do empreendimento.

Esse impacto será negativo, direto, com média probabilidade de ocorrência, imediato, localizado, permanente e irreversível, a ser mitigado por negociação com os detentores dos direitos minerários das concessões referentes aos processos de nº 820.762/1988 e 820.185/2010 no DNPM, e compensação por eventuais perdas relacionadas à atividade minerária. Não apresenta cumulatividade e sinergismo, e será de pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferência com atividades minerárias	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

O estudo de alternativas para a escolha das áreas dos terminais garantiu a menor interferência possível destes com titularidades minerárias, de forma que nenhuma frente de lavra fosse interceptada pela ADA, sendo esta a medida mitigadora mais importante para esse impacto.

Outrossim, conforme o Programa de Gestão das Atividades de Mineração, que visa a menor interferência possível do empreendimento com as atividades minerárias, deverá ser proposto o bloqueio do processo 820.185/2010, cuja atividade de pesquisa ainda nem foi autorizada pelo DNPM.

Apesar da mínima interferência da ADA do terminal Santa Bárbara com o processo nº 820.762/1988, o mesmo será cuidadosamente avaliado quanto à importância estratégica do bem mineral para a região, seu valor de mercado, benfeitorias realizadas, situação da documentação legal, etc., de forma a se solucionar eventuais impactos negativos por meio de acordo com o detentor do direito minerário.

Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, que tem como objetivo principal executar todas as atividades necessárias à liberação das áreas para a implantação do empreendimento, privilegiando mecanismos de negociação, com base em critérios de avaliação justos para as indenizações da população, considerando as atividades econômicas e governamentais afetadas.

13.4.1.2.9 Alterações na qualidade do ar

Nas áreas dos terminais, a implantação do empreendimento exigirá a movimentação e trânsito de máquinas, equipamentos e veículos pesados nos canteiros de obra e vias externas; operação de máquinas e equipamentos nos canteiros de obra; limpeza e preparação do terreno com supressão de vegetação, terraplenagem e drenagem provisória; instalação de áreas de apoio com administração, oficinas, depósitos, pátios, estacionamentos, infra-estrutura de saneamento, etc.; utilização de áreas de empréstimo, pedreiras e áreas de bota-fora; e execução das obras civis compreendendo escavações, aterros, fundações, estruturas de concreto, e obras de proteção e drenagem superficial definitiva.

Essas atividades irão alterar a qualidade do ar na ADA e seu entorno, aumentando a concentração de gases e material particulado pela emissão de emissão de NOx, SOx, COV, CO e MP a partir da queima de combustíveis, e ressuspensão do material particulado depositado nas vias utilizadas e superfície do terreno nos canteiros de obra. Prevê-se que a emissão de gases será de pequenas proporções, sem alterações significativas na qualidade do ar.

Apesar das possibilidades de atingir as populações vizinhas, os gases de combustão e material particulado fino apresentarão baixo potencial de impacto, uma vez que as emissões estarão restritas às áreas dos terminais e as obras serão de porte relativamente pequeno, devendo ser baixas as quantidades consumidas por trabalhadores e populações lindeiras. A demanda de materiais naturais de construção será baixa, sendo os solos das escavações, sempre que possível, reutilizados como aterros, demandando-se um número reduzido de caminhões.

A maior parte do material particulado gerado apresentará granulação grosseira, devendo sua deposição ocorrer na própria ADA, próximo à fonte geradora, com impacto muito pouco significativo para a população trabalhadora nas obras e o entorno do empreendimento. A produção de poeira por ressuspensão de material particulado nas vias não pavimentadas secundárias às vias municipais principais poderão alterar a qualidade do ar da população lindeira, por emissão de material particulado.

Este impacto, de natureza negativa, certo, direto e imediato, será localizado, de duração temporária, mitigável e reversível. Irá apresentar cumulatividade, mas sem sinergismo, e pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras, prevê-se a implementação de medidas de controle de emissões; manutenção adequada das máquinas, equipamentos e caminhões; velocidade baixa de caminhões; acondicionamento e cobertura adequados das cargas de materiais transportadas pelos caminhões, e a manutenção e limpeza das vias não pavimentadas, bem como a utilização de caminhões-pipa na sua umidificação de forma a se evitar a ressuspensão de material, conforme o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

13.4.1.2.10 Geração de ruídos e vibrações

Para as obras dos terminais, serão utilizados veículos e máquinas durante os períodos diurno e noturno, com níveis médios equivalentes de ruído da ordem de 72,3dB a 76,7dB, conforme os *sites* de obras semelhantes. Conforme já apresentado para a dutovia, para o valor de 76,7dB, o decaimento em qualquer direção irá variar entre 10,5dB e 42,5dB para distâncias entre 50m e 2.000m, reduzindo os níveis de ruído para 66,2dB a 35,2dB, respectivamente.

A norma NBR-10151/revisão 2000, na Resolução Conama nº 001/1990, estabelece os limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno, conforme a tabela a seguir.

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

A atenuação do ruído ocorre em função da distância entre a fonte sonora e o receptor, por absorção pelo ar e pela vegetação, obtendo-se reduções de 8dB a 20dB para cada 100m.

Esse impacto será de expressão negativa, certo, direto, de duração temporária e ocorrência imediata a de médio prazo, instalando-se desde o início das obras. Será localizado, mitigável e reversível, sem cumulatividade, mas apresentando sinergismo com as vibrações geradas na ADA e seu entorno, e ruídos de fontes externas.

Haverá uma sensível atenuação dos níveis de ruído pelas distâncias entre as fontes sonoras e os possíveis receptores, além da eventual presença de vegetação e outros tipos de barreiras no entorno das áreas dos terminais, sendo esse impacto de pequena magnitude e significância.

Também serão produzidas vibrações, as quais serão transmitidas ao solo por máquinas, equipamentos e veículos em função de seu peso, porte e velocidade. Conforme os critérios estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, publicada em 26/03/2008, as ações de controle ambiental das atividades poluidoras que emitam vibrações contínuas deverão observar os limites de velocidade de vibração de partícula estabelecidos conforme apresentado a seguir.

Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)		
Tipos de áreas	Diurno (7:00h às 20:00h)	Noturno (20:00h às 7:00h)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Áreas predominantemente residenciais	0,3	0,3
Áreas mistas, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Áreas predominantemente industriais	0,5	0,5

Esse impacto será negativo, certo, direto, temporário e imediato, estendendo-se em médio prazo, e também localizado, mitigável e reversível. Não apresentará cumulatividade, mas ocorrerá sinergismo, face à geração de ruídos na ADA e em seu entorno.

Prevê-se que as vibrações a ser geradas na fase de implantação do empreendimento deverão se manter dentro dos parâmetros aceitáveis pela Cetesb, e que as distâncias entre as fontes de vibrações e os possíveis receptores reduzirão significativamente sua percepção e incômodo, sendo pequenas a magnitude e significância deste impacto.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de ruídos e vibrações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras para esse impacto compreenderão adequações dos níveis de ruídos nas áreas das obras, compatibilizando-se os serviços a ser realizados com os turnos de trabalho, em conformidade com os limites máximos sugeridos pela Resolução Conama nº 001/1990 e Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, e conforme apresentado no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C

13.4.1.2.11 Alteração da qualidade das águas superficiais

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos

Para a implantação dos terminais, será necessária a adequação/abertura de acessos e de áreas de apoio, limpeza e terraplenagem, escavação do solo, execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

Algumas dessas atividades tenderão a expor maior superfície dos solos às ações das chuvas, desencadeando ou intensificando os processos erosivos já instalados nas bacias de drenagem. As intervenções diretas nas drenagens como cortes, escavações, reaterros, trocas de solos, aterros e estabelecimento de fundações profundas poderão ocasionar instabilidade dos taludes marginais, propiciando o transporte de sedimentos.

Os sólidos gerados por essas atividades tenderão a ser carreados aos corpos d'água adjacentes especialmente no período chuvoso. O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, favorecendo também o carreamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais.

A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá uma queda nos padrões ecológicos e sanitários dos cursos d'água receptores, especialmente nos sistemas aquáticos de maior sensibilidade ambiental.

Esse impacto é difuso e poderá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média significância em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia e também devido aos pontos de captação outorgados identificados na faixa da ADA e AID.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais *Devido à geração de sedimentos*	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Difuso
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são indicadas ações controle intrínseco como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto. No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida. Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem em todo o trajeto da dutovia, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas estão também associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, no Subprograma de revegetação das áreas degradadas e no Programa de Gestão dos Recursos Hídricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água

As intervenções físicas na rede hídrica na fase de implantação dos terminais dependem da técnica construtiva que poderá promover alterações estruturais na calha dos rios e reservatórios e revolvimento do leito dos corpos hídricos.

Durante as obras, os compostos acumulados no leito, como nutrientes minerais e orgânicos, além de metais, poderão ser remobilizados à coluna d'água, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesses sistemas hídricos. Os principais efeitos esperados na qualidade da água durante os eventos de ressuspensão dos sedimentos são descritos a seguir:

- Aumento na concentração de sólidos totais na coluna d'água, promovendo aumento nos níveis de turbidez, de cor e redução no nível de transparência.

- Ressuspensão de materiais orgânicos presentes nos sedimentos, o que implicará aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) podendo ocorrer redução do teor de oxigênio dissolvido (OD) das águas e desprendimento de odor das camadas mais profundas.

- Acréscimo no teor de fósforo na coluna d'água, favorecendo a assimilação desse nutriente pelo fitoplâncton.

- Solubilização e liberação na coluna d'água de contaminantes então adsorvidos nos sedimentos, como metais pesados. No estado dissolvido, esses metais são transportados pela água, podendo alterar os padrões das classes de enquadramento, segundo estabelecido pela Resolução Conama 357/05.

As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível principalmente nos ambientes lóticos devido ao potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos. Nos reservatórios, as condições originais da coluna de água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades, prevendo-se redução da turbidez, da concentração de materiais em suspensão, dos níveis de fósforo total, da DBO e aumento do nível de oxigênio dissolvido, resultando em um impacto de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras. Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e apresentam interrelação com o Programa de Gestão dos Recursos Hídricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à ressuspensão de sedimentos durante a instalação da estrutura portuária marítima offshore (monoboia)

Os processos de erosão e assoreamento atualmente verificados ao longo do trecho onde será instalada a monoboia constituem parte integrante da dinâmica do estuário e da baía de Santos, onde as condições hidrodinâmicas vigentes promovem a remoção de materiais de determinados locais – denominados áreas-fonte, depositando em outras porções do estuário.

Conforme detectado na etapa de diagnóstico ambiental, os sedimentos na faixa a ser ocupada pela instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) já apresentam alterações na sua qualidade devido ao acúmulo de nutrientes minerais e orgânicos, metais pesados e contaminantes diversos. Da mesma forma, já assinalada para os ambientes de água doce, esses produtos tendem a ser ressuspensos na fase de instalação dessas estruturas, promovendo alteração na coluna d'água.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível, pois as condições da qualidade da água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades, resultando em um impacto de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à ressuspensão de sedimentos durante a instalação portuária da estrutura marítima *offshore* (monoboia)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são recomendadas medidas tradicionalmente adotadas no método construtivo que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos e sólidos

Na fase de instalação dos terminais, serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, alojamentos) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

A geração de resíduos sólidos está associada principalmente às atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos. Os resíduos produzidos podem ser Classe I (resíduos perigosos), Classe II-A (resíduos com características de lixo doméstico) e, principalmente, Classe II-B (resíduos sólidos da construção civil inertes).

Caso não sejam adequadamente dispostos, os efluentes líquidos, sobretudo oleosos, e os resíduos sólidos poderão alcançar os recursos hídricos e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos e produtos químicos, promovendo a seleção de organismos mais resistentes a essa condição.

Esse impacto é local e poderá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de baixa significância, pois essas instalações estão projetadas pontualmente, possibilitando um controle eficiente sobre os efluentes gerados.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de efluentes líquidos e sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Baixa
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se a manutenção periódica de isntalações sanitárias e monitoramento do lançamento de efluentes segundo padrões legais de emissão em especial a Resolução Conama 357/05, conforme diretrizes estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Riscos. Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, no Programa de Gerenciamento de Riscos e no Programa de Gestão dos Recursos Hídricos.

13.4.1.3. FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação dos terminais, os recalques dos solos moles sob os aterros, as alterações na qualidade do ar e a geração de ruídos e vibrações são os únicos impactos que irão se manifestar com certeza. Os demais impactos não mais se instalarão, face à conclusão dos serviços de terraplenagem e construção de cortes, aterros, sistemas de drenagem superficial, estacas e estruturas de concreto.

Os impactos de probabilidade de ocorrência incerta, a serem mitigados nessa fase, caso ocorram, compreendem processos erosivos e de assoreamento; rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros; eventuais rupturas de solos moles, e eventual contaminação das águas superficiais e subterrâneas por vazamentos.

13.4.1.3.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre os taludes dos cortes e aterros, e superfícies expostas de solo em todos os terminais, quando desprovidos de proteção superficial e submetidos à ação direta das chuvas e escoamento das águas superficiais. Erosões profundas poderiam comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína. A percolação de água no interior dos aterros poderá promover a instalação de *piping* nos taludes, com os materiais mobilizados formando depósitos de assoreamento nas drenagens e corpos d'água.

Esse impacto é imediato, negativo, com média probabilidade de ocorrência e direto, com cumulatividade e sinergismo, pois poderá levar à formação de depósitos de assoreamento. Seria localizado, restringindo-se à área dos terminais, e facilmente mitigável, sendo temporário e reversível. Sua instalação e intensidade estão condicionadas aos períodos chuvosos, apenas nos locais desprovidos de proteção e/ou drenagem superficial, sendo pequenas sua magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

A manutenção da proteção superficial dos cortes, aterros e superfície do terreno com grama em placas, e de seus sistemas de drenagem, são as medidas mitigadoras necessárias. Os taludes que apresentarem eventuais rupturas e erosão serão devidamente recuperados e protegidos, e os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à sua integridade, sendo desobstruídos quando necessário.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático das superfícies dos cortes, aterros e superfície do terreno, com eventual apoio topográfico, bem como dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Plano de Controle Ambiental da Operação, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.3.2 Assoreamento de corpos d'água

Com a instalação de processos erosivos e escorregamentos, depósitos de assoreamento podem se instalar nas áreas dos terminais e seu entorno, a jusante das erosões e instabilidades. Caso não sejam controlados, evoluirão para a AID. Como consequência, poderão provocar a redução gradativa da seção das canaletas e galerias, e a colmatação das caixas hidráulicas, podendo gerar alagamentos e saturação do solo, com redução dos seus parâmetros de resistência.

Esse impacto é negativo, de média probabilidade de ocorrência, indireto, localizado quando restrito à ADA, ou regional, se evoluir para cursos d'água próximos. Poderá ocorrer em curto prazo, associado aos processos erosivos eventualmente instalados nas temporadas de chuvas, podendo se estender em médio prazo, com cumulatividade e sinergismo.

Pode ser facilmente mitigável, sendo reversível e temporário, e pela média probabilidade de ocorrência, apenas em trechos localizados e com volumes relativamente pequenos de sedimentos mobilizados, pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Médio prazo
	Abrangência	Local e Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

A construção e manutenção de sistemas eficientes de drenagem das águas pluviais dos terminais, associadas a medidas de controle e proteção contra erosão irão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento. O regime pluviométrico da região e o regime do lençol freático deverão ser conhecidos, monitorados e avaliados, relacionando-se as variações do nível da água, surgências, concentrações de umidade, etc. aos períodos de chuva e estiagem. Pluviômetros e pluviógrafos serão utilizados para se aferir as vazões consideradas no projeto dos sistemas de drenagem superficial e permitir eventuais adequações.

A superfície e os taludes dos cortes, aterros e terreno natural serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de erosão laminar, ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda, avarias nos revestimentos e sistema de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos. Deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização, e poderão ser realizadas avaliações periódicas de taludes quanto à estabilidade, adequando-se suas inclinações, medidas de proteção e drenagem.

O controle do assoreamento nas drenagens poderá ser feito por meio de seções topográficas e batimétricas levantadas periodicamente, comparando-se seções obtidas em épocas diferentes nos mesmos pontos de controle, quanto a variações devidas a acúmulos de materiais. Poderão, também, ser realizadas sondagens à percussão para o diagnóstico e caracterização de assoreamentos.

Como medidas corretivas, prevê-se a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, ou de seus revestimentos, e a desobstrução dos elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial e corpos d'água, com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Gestão de Recursos Hídricose Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.3.3 Rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros

Rupturas e escorregamentos poderão ocorrer em taludes de cortes e aterros durante a operação dos terminais, por falta de proteção superficial e deteriorações ou obstruções dos seus sistemas de drenagem superficial, pela instalação de processos erosivos associados à pluviosidade e sua evolução para instabilidades. Eventualmente, poderiam estar relacionados à presença de solos moles nas fundações dos aterros dos terminais Guarujá, Anhembi e Paulínia.

Esse impacto é de natureza negativa, com baixa probabilidade de ocorrência, direto, mitigável, reversível e localizado, instalando-se em curto a até longo prazo, em função da ocorrência de deteriorações da proteção e drenagem superficial. Os materiais escorregados poderiam criar obstruções ou interrupções nas vias e sistemas de drenagem superficial, provocar a ocorrência de erosões e assoreamento, com cumulatividade e sinergismo.

Sua magnitude e significância são pequenas, por ser eventual e atingir áreas muito restritas, e pode ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo temporária sua duração.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de taludes de aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo a Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Na eventualidade de ocorrer rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros, o talude rompido será recuperado, recompondo-se as obras de proteção superficial e drenagem, e com obras de contenção se necessário. O monitoramento será realizado por meio de inspeções sistemáticas dos taludes, principalmente após as precipitações pluviométricas, de forma a se verificar as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial.

Erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e diagnosticadas, tomando-se as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas.

13.4.1.3.4 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros

Recalques nas fundações dos aterros continuarão se processando em longo prazo, também durante a fase de operação do empreendimento, mas com baixíssima intensidade e magnitude sensivelmente reduzida. Por essa razão, a possibilidade de rupturas pela fundação dos mesmos por carregamento rápido seria remota, salvo no caso de apoio de cargas excessivas, o que não deverá ocorrer. Os solos moles onde esses recalques ainda estarão se manifestando durante a operação do empreendimento estão presentes nas áreas dos terminais Guarujá, Anhembi e Paulínia.

Esse impacto será negativo, direto, certo e localizado, por estar restrito aos aterros dos terminais, estendendo-se em longo prazo de forma irreversível e permanente. É mitigável, com muito baixa probabilidade de rupturas pela fundação dos aterros, sem cumulatividade e sinergismo e apresentando pequena magnitude e significância para o meio físico.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

A limitação e o controle das cargas aplicadas sobre os solos moles na fase de implantação das obras, com o objetivo de se evitar a ocorrência de eventuais rupturas, foram as principais medidas mitigadoras adotadas. O monitoramento dos recalques iniciados nessa fase deverá ser procedido também na fase de operação do empreendimento por meio de inspeção visual, controle topográfico de marcos instalados sobre a superfície dos aterros, e instrumentação por meio de placas de recalque e piezômetros, apenas para aferição e acompanhamento da evolução dos recalques.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes.

13.4.1.3.5 Contaminação das águas subterrâneas

Eventuais vazamentos de etanol, gasolina ou biodiesel estão contemplados nos planos de risco e contenção do empreendimento, pois poderão ocorrer nas áreas dos terminais, promovendo a contaminação temporária das águas subterrâneas, em especial onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade e na proximidade de corpos d'água, como é o caso dos terminais Guarujá, RMSP (Caieiras), Anhembi, Santa Bárbara, Botucatu e Serrana.

Os terminais Botucatu e Serrana apresentam, também, solos residuais predominantemente granulares e mais permeáveis, e a superfície livre do Aquífero Guarani se encontra muito elevada, com maiores riscos de migração de contaminantes.

Esse impacto é negativo, direto, com baixa probabilidade de ocorrência, localizado ou regional nas águas superficiais e localizado nas águas subterrâneas. Sua temporalidade é imediata na ADA, no episódio do vazamento, e de médio prazo na AID considerando-se sua evolução para os corpos d'água e o aquífero freático, com cumulatividade e sinergismo. Seria temporário, reversível e de pequena magnitude e significância, devendo ser prontamente mitigado pelo plano de contenção do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata a Médio prazo
	Abrangência	Local / Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Para o controle de eventuais vazamentos serão utilizadas bacias de contenção com volumes idênticos à capacidade dos tanques, de forma a conter em área confinada, controlada e devidamente impermeabilizada e estanque, todo e qualquer produto vazado, até que sejam procedidos os reparos necessários no tanque sinistrado e a disposição adequada do produto.

Para a avaliação ambiental das ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas subterrâneas atingidas, obtidas por coleta direta e poços de monitoramento, bem como estudos potenciométricos e modelagem matemática de eventuais plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de barreiras impermeáveis.

As providências necessárias quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas nos planos de risco e contingência.

Tais medidas, acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: O Programa de Controle Ambiental da Operação e o Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

13.4.1.3.6 Alterações na qualidade do ar

A dutovia irá movimentar etanol, gasolina e biodiesel por meio de seus terminais. A operação do empreendimento gerará emissões atmosféricas de caráter evaporativo e fugitivo de compostos orgânicos voláteis (COV), os quais são precursores da formação de ozônio, e serão geradas pelas atividades de armazenamento nos tanques, escoamento por acessórios de tubulações, carregamento e descarregamento de caminhões e carregamento de navios.

A projeção de movimentação de combustíveis pela dutovia assim como o cálculo das emissões atmosféricas que ocorrerão nos terminais estão apresentadas no “Capítulo 8 – Caracterização do Empreendimento”.

As operações do Projeto Uniduto emitem apenas compostos orgânicos voláteis que são precursores para formação do ozônio. Portanto, a análise com base no Decreto 52.469/07 será feita apenas para o COV, cuja linha de corte é de 40 ton/ano. As emissões dos terminais de Paulínia e de Serrana (2012) não ultrapassam a linha de corte do decreto 52.469 e, portanto não devem ser compensadas. Nos outros terminais, as emissões ultrapassam a linha de corte do Decreto 52.469/07, porém, como os Anhembi e Botucatu não estão saturados para ozônio, não devem ser compensadas as emissões atmosféricas nesses terminais. Os terminais Santa Barbara, Serrana, RMSP (Caieiras) e Guarujá estão situados em regiões saturadas (SAT), conforme apresentado no item "10.1.11 – Diagnóstico do Meio Físico – Qualidade do Ar", para o ozônio e emitirão COV acima do limite de corte do Decreto 52.469/07. Logo, será necessário compensar essas emissões em 110%.

A **Tabela 13.4.1.3.6 -1** a seguir traz a quantidade de COV em ton/ano a ser compensada em cada um dos terminais situado em região saturada (SAT) para o poluente ozônio.

TABELA 13.4.1.3.6-1: Emissões de COV (ton/ano) a serem compensadas

Emissões de COV (ton/ano)				
Colunas	**a**	**b**	**a**	**b**
Terminais	**2012**		**2022**	
	Gerado	**Compensado**	**Gerado**	**Compensado**
RMSP (Caieiras)	824,41	906,85	927,45	1020,20
Guarujá	113,81	125,19	375,74	413,31
Santa Bárbara	118,16	129,98	130,39	143,43
Serrana	-	-	59,80	65,78
Total	**1.056,38**	**1.162,02**	**1.493,38**	**1.642,72**

• A coluna "a"é a estimativa de emissões de COV (ton/ano), calculada para cada terminal;

• A coluna "b", foi calculada considerando a compensação de 110%, ou seja, multiplicando-se a coluna "a" por 1,10;

O ozônio é um gás incolor e inodoro nas concentrações ambientais, e constitui o principal componente da névoa fotoquímica. Não é emitido diretamente para a atmosfera, sendo produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.

Segundo a Cetesb (2005), os impactos do ozônio esperados para o meio ambiente se traduzem em danos à vegetação natural, plantações agrícolas, colheitas e plantas ornamentais. Sobre a saúde humana provoca irritação nos olhos e vias respiratórias, e diminui a capacidade pulmonar. Em altas concentrações pode resultar em sensação de aperto no peito, tosse e chiado na respiração.

Esse impacto será negativo, certo, direto e permanente, e ocorrerá em médio e longo prazo, com cumulatividade e sinergismo, pelos seus efeitos sobre os meios biótico e socioeconômico. Terá abrangência regional, mas poderá ser mitigado e revertido, sendo pequena sua magnitude e significância para o meio ambiente.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações na qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio prazo / Longo Prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Como medidas mitigadoras, serão utilizados sistemas de monitoramento e controle de poluição baseados na melhor tecnologia prática disponível, já descritos no capítulo “Caracterização do Empreendimento”, tanto para os processos produtivos quanto para os equipamentos de controle propriamente ditos, conforme o Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

O Decreto 52.469/07 estabelece que as emissões atmosféricas acima do limite de corte do COV em regiões saturadas deverão ser compensadas na sub-região em que foram geradas, sendo a sub-região para o ozônio o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de até 30km da estação de monitoramento da qualidade do ar.

Para fontes novas que se localizarem em regiões saturadas (SAT) ou em vias de saturação (EVS) e resultarem num acréscimo de emissões atmosféricas acima da linha de corte, as emissões a ser adicionadas serão compensadas em 110% (SAT) e 100% (EVS). Os terminais de Guarujá, RMSP (Caieiras), Santa Bárbara, Paulínia e Serrana estão situados em regiões saturadas para o ozônio e emitirão COV acima do limite de corte do Decreto 52.469/07, sendo necessário compensar essas emissões em 110%.

As emissões geradas nas regiões saturadas para o ozônio, correspondentes aos terminais Guarujá, RMSP (Caieiras), Santa Bárbara, Paulínia e Serrana, serão compensadas por meio da aquisição de “créditos de emissões reduzidas”, em mercado específico que se encontra em fase de implementação, em conformidade com o Decreto 52.469/07. Para os terminais Anhembi e Botucatu, situados em regiões não saturadas, não serão necessárias compensações.

A opção do modal dutoviário em detrimento do transporte rodoviário atualmente utilizado para o transporte de etanol implicará redução nas emissões atmosféricas. Esse conceito, a quantificação dessa redução e a metodologia de seu cálculo serão aprimorados por empresas especializadas, e, dependendo dos resultados, poderão ser utilizados como compensação das emissões do Projeto Uniduto.

13.4.1.3.7 Geração de ruídos e vibrações

Na fase de operação da dutovia, ruídos e vibrações poderão ser produzidos pelas estações de bombeamento de grande capacidade a ser instaladas nos terminais, as quais serão responsáveis pela movimentação do etanol, gasolina e biodiesel através da dutovia. Os níveis de ruído serão atenuados pelas distâncias entre as fontes e os possíveis receptores, estimando-se, a título de exemplo, que para o valor de 76,7dB, o decaimento irá variar entre 10,5dB e 42,5dB para distâncias entre 50m e 2.000m, reduzindo os níveis de ruído para 66,2dB a 35,2dB, respectivamente.

De acordo com a norma NBR-10151/revisão 2000, na Resolução Conama nº 001/1990, deverão ser observados os limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno conforme a tabela a seguir.

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

Esse impacto será negativo, certo, direto, de duração permanente e ocorrência imediata a de longo prazo, manifestando-se desde o início e ao longo da operação do empreendimento. Será localizado, restrito à ADA, mitigável e reversível, sem cumulatividade e apresentando sinergismo com vibrações geradas na ADA e ruídos de fontes externas.

Os baixos níveis de ruído esperados e sua atenuação pelas distâncias entre as fontes e os possíveis receptores tornam esse impacto de pequena magnitude e significância, com os níveis sonoros radiados por equipamentos de bombeamento não representando problemas de incômodo no entorno da ADA.

As bombas utilizadas nas estações irão produzir vibrações que serão transmitidas ao solo, as quais não deverão ultrapassar os limites de velocidade de vibração de partícula estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, publicada em 26/03/2008, conforme segue.

Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)		
Tipos de áreas	Diurno (7:00h às 20:00h)	Noturno (20:00h às 7:00h)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Áreas predominantemente residenciais	0,3	0,3
Áreas mistas, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Áreas predominantemente industriais	0,5	0,5

Esse impacto será negativo, certo, direto, permanente e imediato, estendendo-se em longo prazo, e também localizado, mitigável e reversível. Não apresentará cumulatividade, mas ocorrerá sinergismo com os ruídos produzidos na ADA e em seu entorno. Como os níveis de vibração deverão se manter dentro dos parâmetros aceitáveis pela Cetesb, serão pequenas a magnitude e significância deste impacto.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de ruídos e vibrações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato / Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Como medidas mitigadoras para esse impacto, poderão ser implementadas barreiras vegetais no perímetro das áreas dos terminais, reduzindo-se as emissões de ruídos em até 20dB, e serão procedidas as adequações necessárias para atendimento dos limites máximos sugeridos pela Resolução Conama nº 001/1990 e Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, e em conformidade com o Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

Após o início da operação do empreendimento, deverão ser realizadas medições sonoras e de vibração das estações de bombeamento, em especial nas áreas de recepção mais próximas dos equipamentos.

13.4.1.3.8 Contaminação das águas superficiais por derramamento de produtos (principalmente etanol) em incidentes nos terminais (incluindo monoboia e porto fluvial)

Na etapa de operação do empreendimento, as atividades associadas ao armazenamento de combustível nos terminais, o atracamento de embarcações, manuseio de hidrocarbonetos nos terminais aumentarão os riscos de contaminação das águas superficiais.

Caso haja ocorrência de pequenos vazamentos ou acidentes de maior escala, esses produtos poderão alcançar os corpos d'água, promovendo a contaminação de ambientes lóticos ou lênticos.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, porém o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes é reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores.

Além disso, poderá ocorrer o processo de sinergia pela eventual reação desses compostos com outros poluentes eventualmente presentes nos sistemas aquáticos. Será um impacto de alta significância, em função dos ambientes considerados de alta sensibilidade.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura do mangote da monoboia, na região marinha do Guarujá, conforme apresentado no Capítulo 12 (Análise de Risco Ambiental). Para essa modelagem, como critério de parada foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo a na Resolução do Conama nº 398/08, que específica o tempo de 60 horas, como o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga. Nas simulações com derrames de etanol além do critério de parada de 60 horas, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicação Celular) identificado em sua Ficha de Informação de Produto Químico (FISPQ) da Cetesb. Este limite indica que quando o poluente está com uma massa inferior a 65 mg/l na água, ele não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de massa do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos.

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminação das águas superficiais Devido à contaminação da água por derramamento de produtos (principalmente etanol) em incidentes nos terminais (incluindo monoboia e porto fluvial)	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações dos terminais deverão ser sofrer rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência.

Cabe salientar que todos os tanques de armazenamento de produtos previstos pelo Projeto Uniduto contemplam a construção de bacias de contenção, conforme as normas que regem a atividade. Além disso, ações preventivas integram o Programa de Controle Ambiental da Operação.

13.4.1.3.9 Contaminação das águas superficais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios e barcaças

Os navios que irão atracar na monoboia e as barcaças que irão atracar no porto fluvial localizado no rio Tietê (município de Anhembi) utilizam como combustível o óleo bunker e, portanto, o mesmo é armazenado nessas embarcações.

Caso haja ocorrência de vazamentos desse óleo nos corpos d'água, esses produtos causarão a contaminação da água da região marinha do Guarujá e do rio Tietê no município de Anhembi.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame do óleo bunker na região da monoboia e no rio Tietê (município de Anhembi). Para a monoboia, o cenário com derrame de óleo bunker considerou um vazamento instantâneo de 500 m³, a uma profundidade de 4 metros, representando um possível rompimento do tanque de combustível de um navio atracado a monoboia. No rio Tietê, o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça considerou o derrame de 80 m³ de óleo bunker.

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência difusa, podendo extrapolar o limite da AII. No caso do vazamento de óleo bunker no navio atracado a monoboia a pluma de contaminação pode chegar a aproximadamente 40 km de distância do ponto de vazamento. No rio Tietê, a pluma de contaminação do óleo bunker pode chegar a aproximadamente 16 km de distância do ponto de vazamento.

Esse impacto, portanto, é negativo, direto, de imediato a curto prazo, temporário (em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores), reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, mas, se ocorrer, é de grande magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminação das águas superficiais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios e barcaças	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Difuso
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII/AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, os tanques de armazenamento do óleo bunker e as embarcações deverão passar por rigorosa manutenção, seguindo todas as recomendações para evitar acidentes. Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência.

13.4.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

Neste item são abordados e avaliados os impactos ambientais identificados no Meio Biótico, causados ou associados ao empreendimento objeto do presente EIA.

As medidas mitigadoras propostas para o Meio Biótico visam reduzir os impactos ambientais negativos previstos com a implantação dos terminais, enquanto as medidas compensatórias têm como objetivo compensar tais efeitos. Já as medidas potencializadoras visam um aumento da significância do impacto ambiental positivo. São apresentadas, para cada impacto, medidas para as fases de planejamento, implantação e operação que visam à redução dos impactos negativos e a manutenção da qualidade ambiental das áreas de influencia.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a supressão de vegetação nativa em estágio inicial e médio de regeneração natural.

13.4.2.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento dos terminais do empreendimento Projeto Uniduto os impactos que certamente irão ocorrer são decorrentes dos estudos ambientais realizados para o diagnóstico ambiental das áreas de influência do projeto como o caminhamento pelas matas durante a realização de estudos ambientais, que poderá acarretar no afugentamento da fauna, e a coleta e morte de espécimes faunísticos para a identificação. A todos estes impactos atribuem-se significância e magnitude pequena.

13.4.2.1.1 Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a flora serão reduzidos e pontuais. Nesta fase o impacto esperado é em decorrência da abertura de trilhas no interior da cobertura vegetal nativa presente nas áreas dos terminais para realização de levantamentos faunísticos, topográficos e geotécnicos.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, pois os efeitos da poda e pisoteio da vegetação pode permanecer por algum tempo, imediato,, de escala espacial local e reversível (uma vez que a vegetação possui capacidade de regeneração). Considerando os estágios de regeneração da vegetação a ser afetada e a reduzida superfície a ser desmatada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, sendo mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Impactos Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Este impacto será mitigável pela adoção de métodos como caminhamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (com podas de espécies herbáceas e arbustivas realizadas apenas quando necessárias para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.

13.4.2.1.2 Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais

Para a instalação das armadilhas de captura da fauna silvestre (pitfalls, Sherman) foram necessárias caminhadas da equipe de pesquisadores pelo ambiente do sub-bosque, provocando o afugentamento da fauna silvestre de vertebrados, sendo, contudo, um impacto pouco representativo.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Embora este impacto seja inevitável, a colocação rápida e o mais silenciosa possível das armadilhas deve ter contribuído para minimizar o afugentamento da fauna silvestre.

13.4.2.1.3 Captura, manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna e mastofauna para identificação

Somente espécimes da herpetofauna e mastofauna de difícil identificação no campo foram mortos após captura nas armadilhas. Assim mesmo, em geral apenas um indivíduo foi coletado por espécie. Os demais foram submetidos a pequeno stress durante a manipulação e registro de medidas corporais. A soltura destes ocorreu imediatamente após a manipulação.

Ressalta-se que esta atividade é indispensável para a correta identificação destes grupos de organismos

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Captura,manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna e mastofauna para identificação	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Obtenção prévia das devidas autorizações para coleta e captura de fauna silvestre com metodologia aprovada pelo órgão competente. Tal metodologia inclui práticas que minimizam os impactos decorrentes desta atividade.

13.4.2.1.4 Morte de peixes devido à coleta de dados primários em campo

O licenciamento do empreendimento prevê a coleta e o sacrifício de exemplares da fauna e flora nas Áreas Diretamente Afetadas, para posterior identificação taxonômica. A coleta de comunidades aquáticas, em especial a ictiofauna, foi realizada na área costeira da Ponta do Munduba e nos rios Icanhema (terminal Guarujá) e Tietê (terminal Anhembi), sendo, talvez, necessária a complementação desse levantamento em outras áreas.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, certo, sinergismo positivo devido à atividade de pesca existente nos locais, de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Morte de peixes Devido à coleta de dados primários em campo	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com a implantação de estratégia de coleta com um número reduzido de amostras e baseada no uso de informações da comunidade pesqueira, de modo a reduzir a necessidade de supressão de muitos peixes.

13.4.2.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na fase de implantação dos terminais do empreendimento Projeto Uniduto os impactos que certamente irão ocorrer são: supressão da vegetação, intervenção em área de preservação permanente e perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos pela supressão de vegetação. Especificamente em relação à biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos), levando-se em consideração que as alterações na qualidade da água se refletem sobre a fauna aquática, os impactos previstos na fase de implantação da dutovia são passíveis de ocorrer principalmente em decorrência do assoreamento dos corpos d'água, do revolvimento do leito para instalação dos dutos nas travessias de drenagem, bem como pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos durante as obras.

13.4.2.2.1 Supressão de cobertura vegetal em estágio inicial e médio de regeneração

Para a implantação do empreendimento está prevista a supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração natural em dois terminais a saber; terminal RMSP (Caieiras) e terminal Anhembi.

A vegetação presente no terminal de Caieiras á classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio predominantemente inicial de regeneração, ocorrendo trecho em estágio médio. Já a vegetação presente no terminal de Anhembi é classificada como sendo Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Nesta área foram encontrados indivíduos de uma espécie da flora (*Myroxylon peruiferum*) ameaçada de extinção. Alguns destes indivíduos deverão ser afetados pelo projeto, o que resultará na redução de sua população.

Apesar da existência desta espécie, a supressão de floresta em estágio inicial e médio nas áreas dos terminais de Caieiras e Anhembi implicará, sobretudo, na redução da população de espécies generalistas, ou seja, pouco exigentes quanto à qualidade do ambiente.

A tabela a seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal arbórea em estágio inicial de regeneração que deverão ser afetadas nas áreas dos terminais.

Unidade de Paisagem	Área	
	Supressão (ha)	Supressão (%)
Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (terminal Anhembi)	0,18	15,7
Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração (terminal RMSP (Caieiras))	1,00	84,3
Floresta Alta de Restinga em estágio inicial de regeneração	0,00	0,00
Savana Florestada em estágio inicial de regeneração	0,00	0,00
Total	**1,18**	**100,00**

A tabela a seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal arbórea em estágio médio de regeneração que deverão ser afetadas.

Unidade de Paisagem	Área	
	Supressão (ha)	Supressão (%)
Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	0,00	0,00
Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração (terminal RMSP (Caieiras))	0,95	100
Floresta Alta de Restinga em estágio médio de regeneração	0,00	0,00
Savana Florestada em estágio médio de regeneração	0,00	0,00
Total	**0,95**	**100**

Conforme se observa nas tabelas acima, apenas 2,13 ha serão suprimidos para implantação dos terminais, sendo 1,18 ha em estágio inicial de regeneração e 0,95 ha em estágio médio de regeneração.

O impacto decorrente das supressões é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, é irreversível, com magnitude pequena e significância pequena, devido a supressão de espécies ameaçadas de extinção. Este impacto é mitigável por ações preventivas adotadas na fase de planejamento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de vegetação em estagio inicial e médio de regeneração	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora/Compensatória

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram siginificativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa, tais como os estudos preliminares de alternativas locacionais.

Não obstante as ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação e do Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no Capítulo 14 deste EIA e detalhados igualmente “a posteriori”, reduzindo ao mínimo o inevitável impacto.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no Capítulo 14 deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

13.4.2.2.2 Intervenção em Área de Preservação Permanente

Para a implantação do empreendimento está prevista a intervenção de áreas de preservação permanentes localizadas nos terminais de Caieiras e Anhembi, conforme definições e critérios estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 302 e 303 de 2002.

Ao todo serão afetados 0,16 ha de superfície em APP, sendo 0,08 ha no terminal de Caieiras (correspondendo a aproximadamente 4% do total da área de intervenção) e 0,08 ha no terminal de Anhembi (correspondendo a 44% do total da área de intervenção). Destas 50% caracterizam-se como Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de regeneração, 35,25% como Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial de regeneração e 18,75% como Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio de regeneração.

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude e significância média, devido ao atual estágio de regeneração da vegetação presente na APP a ser afetada. As intervenções são inevitáveis, um vez que, conforme acima citado, também já foram tomadas medidas de mitigação durante a consolidação do projeto de engenharia do empreendimento e estudos de alternativas locacionais.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Intervenção em área de preservação permanente	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora/Compensatória

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram significativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa, tais como os estudos preliminares de alternativas locacionais.

Não obstante as ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Programa Acompanhamento da Supressão de Vegetação (quando a APP apresentar cobertura vegetal) e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no Capítulo 14 deste EIA e detalhados igualmente "*a posteriori*", reduzindo ao mínimo o inevitável impacto.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no Capítulo 14 deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

13.4.2.2.3 Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais

A após a realização das supressões e implantação dos terminais, os taludes resultantes da preparação do terreno serão revegetados com gramíneas forrageiras. Esta revegetação é geralmente feita com gramíneas de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), as quais são em sua grande maioria espécies exóticas. As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp e *Paspalum* spp.

A introdução destas espécies possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando o local a ser revegetado encontra-se dentro e/ ou no entorno de Unidades de Conservação.

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, de longo prazo, de escala espacial local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável, podendo deixar de existir se tomados cuidados durante a escolha das espécies a serem utilizadas para a revegetação.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável por meio do Plano de Revegetação proposto no Capítulo 14 deste EIA e será detalhado a posteriori, na fase que antecede a Licença de Instalação, considerando que, se utilizadas espécies nativas forrageiras ou espécies exóticas de fácil controle, o mesmo poderá não existir. Dentre as espécies indicadas estão as nativas *Cordia polycephala* (maria-preta), *Synedrella nodiflora* (corredeira), *Sphagneticola trilobata* (margaridão), as quais podem ser usadas com sucesso nas áreas de Floresta Ombrófila Densa. Já para locais delimitadas por Floresta Estacional e ou Savana Florestada, a recomendação é a utilização da espécie de gramínea *Echinolaena inflexa* (capim-flechinha), sendo rústica e tolerante a seca, sem comprometer a biodiversidade nativa.

13.4.2.2.4 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações de educativas junto à frente de trabalho.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, de médio prazo, pois pode causar o declínio imediato de certa espécie e gerar um desequilíbrio ecológico no médio prazo. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

As medidas mitigadoras propostas no Capítulo 14 deste EIA incluem a execução dos Planos de Controle Ambiental da Construção, aliado ao Programa de Educação Ambiental, saúde e Segurança dos Trabalhadores que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento

13.4.2.2.5 Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação

Durante a implantação de alguns terminais está prevista a supressão de vegetação, o que provocará a perda de habitat para a fauna terrestre local hoje existente. Como resultado da perda de habitat poderá ocorrer a perda direta de indivíduos por morte, principalmente de animais de porte pequeno, com hábitos fossoriais e que habitam a serapilheira, como por exemplo, algumas espécies de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos. Organismos maiores, tanto de locomoção terrestre ou aérea, não deverão ser perdidos por morte nesta etapa. Por outro lado, alguns locais constituem microhabitats para a fauna de vertebrados, tais como ocos de árvore, bromélias etc. Estes locais, que podem servir de abrigo para anfíbios, répteis, aves e mamíferos, serão removidos duante a supressão.

Durante a supressão poderá ocorrer o afugentamento das espécies de maior porte para as vias/pátios próximos e consequente atropelamento. Como a supressão da vegetação se dará por fases e com o acompanhamento do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (Capítulo 14), não deverá haver perdas diretas destas espécies.

Da análise das ocorrências da fauna terrestre verificadas para as áreas dos terminais, acredita-se que a maioria das espécies de maior porte poderá se realocar de forma espontânea durante essas etapas preparatórias da supressão, principalmente aquelas de maior mobilidade, tais como mamíferos de médio porte e aves. De maneira geral, as aves não devem correr perigo de perda de indivíduos em razão das obras de implantação, mais especificamente da supressão de vegetação, devido à facilidade de locomoção que apresentam e pela existencia de áreas verdes contíguas às áreas onde se dará a supressão. Contudo, perdas de ninhos, ovos e filhotes poderão ocorrer durante a supressão, uma vez que são naturalmente camuflados ou inconspícuos no ambiente.

A movimentação de pessoal dentro das áreas, seja para a realização de vistorias ou demarcação de áreas, é um fator que, além de auxiliar no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxiliam na identificação de espécimes que, eventualmente, possam necessitar de auxílio específico que não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, é irreversível e de ocorrência certa, sendo que se adotadas as medidas propostas é possível que sejam minimizadas as perdas dos indivíduos pertencentes às espécies mais suscetíveis. Considerando a fauna hoje existente e a elevada capacidade de mobilidade da maior parte dela, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância média, uma vez que ocorrem espécies ameaçadas na região, sendo certamente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com a implantação de um Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (Capítulo 14) e Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre (Capítulo 14) que prevêem a realização da supressão de vegetação com acompanhamento por profissionais capacitados quanto à proteção à fauna, além de realizar esta fase em etapas ou de forma a direcionar gradualmente os animais em direção às áreas remanescentes, utilizando-se, se necessário, de mecanismos para aumentar o afugentamento prévio e/ou o direcionamento da fauna. Além disso, a mitigação desse impacto também é possibilitada com a manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão. No acompanhamento da supressão, especial atenção deve ser dada àqueles elementos faunísticos já mencionados (herpetofauna e mastofauna de pequeno porte, ninhos de aves), de modo a aumentar as chances de sobrevivência destes grupos de risco. As atividades deverão ocorrer durante um período do ano preferencialmente não coincidente com a reprodução da fauna nativa de vertebrados, eventualmente sendo feito em etapas.

13.4.2.2.6 Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças.

Durante a fase de implantação, com a instalação dos canteiros de obras próximos a áreas de vegetação nativa, aumenta o fluxo de pessoas envolvidas nas obras dos terminais e, consequentemente, o de animais domésticos e sinantrópicos atraídos principalmente por abrigo e alimento. A presença de cães, gatos e roedores sinantrópicos nestas áreas aumenta não só o risco de predação como também de transmissão de doenças letais à fauna nativa.

Desse modo, esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local reversível, mitigável, com probabilidade de ocorrência média, e de magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

O descarte de marmitas e outros resíduos a céu aberto nos canteiros de obras atrai inúmeros cães e gatos e, certamente, contribui para a proliferação de roedores exóticos, baratas e outras pragas sinatrópicas. Cães e gatos são potenciais predadores de várias espécies da fauna nativa, tais como, lagartos, aves terrícolas e seus ninhos, marsupiais, tatus, cervídeos e mesmo primatas. O controle e destinação destes resíduos nas obras, deverá minimizar a presença destas espécies e seus efeitos indesejáveis. Além disso, deverá ser dada uma orientação/treinamento aos trabalhadores locais no sentido de evitar a atração destes animais.

Os Programas que envolvem estas atividades são: Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS.

13.4.2.2.7 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

A instalação dos canteiros de obras em alguns terminais promoverá o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros. Além disso, existe também o costume generalizado de se matar qualquer cobra que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos de serpentes, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e que podem ser mais expostas durante os trabalhos de campo, como as espécies peçonhentas (jararacas, cascavel).

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local, bem como quanto aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre; e o Plano de Controle Ambiental da Construção.

13.4.2.2.8 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais

A implantação poderá demandar o uso local e intenso de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais, como em estradas vicinais e carreadores de canaviais. Espécimes da fauna nativa de vertebrados que costumam cruzar ou frequentar estradas (sapos, teiús, seriemas, gambás, tatus, cachorros-do-mato, etc.) são suscetíveis de atropelamentos nesta fase do empreendimento.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, imediato, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Todos os motoristas envolvidos na implantação dos terminais deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre; e o Plano de Controle Ambiental da Construção.

13.4.2.2.9 Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos d'água

Durante a fase de instalação do empreendimento (incluindo a portuária marítima *offshore* (monoboia), algumas atividades, tais como a limpeza dos terrenos, a supressão da vegetação, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, adequação/abertura de vias de acesso, a escavação e aterramento de valas na travessia de cursos d'água podem promover a geração de sedimentos e o consequente assoreamento dos cursos d'água principalmente na ADA e AID.

Essas ações podem levar a interferências na biota aquática, pela redução de nichos temporários para a fauna de invertebrados bentônicos nos sedimentos.

Esse impacto restringe-se à AID/ADA e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, tendendo a cessar com o término das obras. Será um impacto negativo, de média significância em função das técnicas construtivas adotadas e também em função do nível de alteração das comunidades aquáticas atualmente verificadas nos sedimentos desses reservatórios.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de implantação do empreendimento, merecendo especial atenção os trechos de alta sensibilidade ambiental estabelecidos para os ecossistemas aquáticos, a exemplo dos corpos hídricos que drenam o Parque Estadual da Serra do Mar.

Entre essas medidas, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos visando escoar os fluxos de águas pluviais de maneira adequada e segura até os pontos de deságue. Instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante as obras. Realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem.

Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Monitoramento da Biota Aquática.

13.4.2.2.10 Supressão de habitat de fundo inconsolidado pela implantação de estruturas de atracação

Os impactos resultantes das obras do porto fluvial e da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) são de natureza física e envolvem a desestruturação mecânica dos substratos não consolidados, habitats de espécies bentônicas.

Nesse processo, ocorre a remoção de organismos sésseis de fundo ou com pouca capacidade de locomoção (organismos bentônicos) e a concomitante supressão de habitats. Na medida em que esses organismos são fixos ao substrato e servem de base alimentar para outros organismos, a redução de hábitats para sua colonização corresponde a um impacto negativo, restringe-se à ADA, certo, direto, permanente e reversível, pois o substrato tenderá a ser colonizado por outros indivíduos, representando um impacto de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de habitat de fundo inconsolidado Pela implantação de estruturas de atracação	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras, especialmente nos ambientes de alta sensibilidade. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Monitoramento da Biota Aquática.

13.4.2.2.11 Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos

Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos

Para a implantação dos terminais, será necessária a adequação/abertura de acessos, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, limpeza e terraplenagem, escavação do solo e execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, favorecendo também o carreamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais. A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá uma queda nos padrões ecológicos dos cursos d'água receptores, tendendo a se acumular nos sedimentos. Em consequência, a fauna bentônica tenderá a sofrer alterações, propiciando a proliferação de organismos oportunistas, mais resistentes às adversidades ambientais, com ciclo de vida curto, em detrimento aos seres aquáticos mais sensíveis às alterações ambientais.

Esse impacto é difuso e poderá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média significância e média magnitude.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

São indicadas ações de controle intrínseco como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto. No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida. Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem dos terminais, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas estão também associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, no Subprograma de revegetação das áreas degradadas. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e sólidos

Na fase de obras dos terminais e da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia), serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, alojamentos) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

A geração de resíduos sólidos está associada principalmente às atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos. Os resíduos produzidos podem ser Classe I (resíduos perigosos), Classe II-A (resíduos com características de lixo doméstico) e, principalmente, Classe II-B (resíduos sólidos da construção civil inertes).

Caso não sejam adequadamente dispostos, os efluentes líquidos, sobretudo oleosos, e os resíduos sólidos poderão alcançar os recursos hídricos e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos e produtos químicos, promovendo a seleção de organismos mais resistentes a essa condição.

Esse impacto é local e as modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de baixa significância, pois essas instalações estão projetadas pontualmente.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Baixa
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se a manutenção periódica das instalações sanitárias e fossas sépticas, bem como de veículos e equipamentos, para evitar a contaminação dos solos, das águas superficiais e subterrâneas.

Os efluentes tratados deverão obedecer às normas e aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 e pelo Decreto Estadual nº 84/1976. Recomenda-se ainda controlar e minimizar a geração de resíduos sólidos e providenciar o armazenamento, coleta e destinação final adequada.

As ações de gestão deste impacto estão descritas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e no Programa de Gerenciamento de Riscos. Serão adotados também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, o Programa de Monitoramento da Biota Aquática, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o Plano de Monitoramento de Efluentes.

13.4.2.2.12 Afugentamento/Morte de peixes

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante a execução de obras civis

A mobilização e a desmobilização de máquinas, equipamentos para a implantação dos terminais podem causar incidentes de derramamento de combustível dos veículos utilizados, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, sinergismo negativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento / Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante a execução de obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os condutores dos veículos; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição, o Plano de Ação de Emergência, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e o Plano de Controle Ambienta Construção.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis e em áreas de apoio.

Várias fases das obras civis de implantação dos terminais, como a adequação/abertura de vias de acessos, limpeza e terraplenagem de regularização da faixa, escavação em solo, escavação em rocha com uso de explosivos, retirada de entulhos e resíduos, restauração da faixa de servidão, recuperação de eventuais áreas degradadas e a instalação e desinstalação de áreas de apoio podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento / Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com coleta e destinação adequada dos efluentes e resíduos; treinamento em conscientização ambiental e preservação ambiental para funcionários e terceirizados; treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição; o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Gerenciamento de Efluentes; o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; o Plano de Controle Ambiental da Construção; e o Plano de Ação de Emergência.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis

A adequação/abertura de vias de acessos pode causar incidentes com derramamento de material asfáltico de pavimentação, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Plano de Ação de Emergência – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos e máquinas; e acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, o Plano de Ação de Emergência e o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

Afugentamento/Morte de peixes devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis

Várias fases das obras civis de implantação dos terminais, como a adequação/abertura de vias de acessos, limpeza e terraplenagem de regularização da faixa, escavação em solo, podem causar carreamento de sedimento para os corpos hídricos, acarretando aumento da turbidez e assoreamento, causando afugentamento e até a morte de peixes, no caso de assoreamento dos corpos hídricos.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, sinergismo positivo devido à turbidez já existente, mas negativo quanto ao assoreamento, e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com construção de diques para contenção de sedimentos e plantio de gramíneas nas áreas desnudas. Serão adotados também o Plano de Controle Ambiental da Construção; o Programa de Prevenção e Controle da Poluição; e o Plano de Ação de Emergência.

Afugentamento/Morte de peixes devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos

Apesar de não previsto na execução das obras, a eventual escavação em rocha com uso de explosivos nas proximidades dos corpos hídricos irá gerar ruído e/ou ondas de choque, causando afugentamento de peixes.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto pode ser minimizado pela pratica correta das técnicas e diretrizes normativas existentes para o uso de explosivos, inseridos no Plano de Controle Ambiental da Construção.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos d'água por derramamento de combustível por embarcações e equipamentos na ancoragem da monoboia

As embarcações e equipamentos utilizados na ancoragem da monoboia podem causar incidentes de derramamento de combustível, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento / Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por derramamento de combustível por embarcações e equipamentos na ancoragem da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Plano de Ação de Emergência – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, condutores das embarcações, operadores de máquinas e terceirizados / Kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para as embarcações / Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos d'água por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos por embarcações e equipamentos na ancoragem da monoboia

As embarcações e equipamentos utilizados na ancoragem da monoboia podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e de efluentes líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento / Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos por embarcações e equipamentos na ancoragem da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	PBaixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção – Plano de Ação de Emergência.

Esse impacto é mitigável com coleta e destinação adequada dos efluentes e resíduos / treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, tripulação das embarcações, operadores de equipamentos e terceirizados/ Kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para as embarcações / Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Afugentamento/Morte de peixes devido ao ruído e aumento da turbidez na coluna d'água pela ancoragem da monoboia

A escavação para a ancoragem da monoboia irá gerar ruído e aumento da turbidez pela ressuspensão de sedimento de fundo, causando afugentamento de peixes.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, não mitigável, certo, de pequena magnitude, sinergismo positivo quanto à turbidez já existente, mas negativo quanto ao ruído, e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido ao ruído e aumento da turbidez na coluna d'água pela ancoragem da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Não se aplica.

13.4.2.2.13 Alteração na composição da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do sedimento marinho durante ancoragem da monoboia

A escavação para a ancoragem da monoboia ocasionará o revolvimento do sedimento de fundo, podendo redisponibilizar nutrientes minerais e orgânicos, além de metais, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesse sistema hídrico. A alteração na qualidade da água poderá interferir na estruturação da biota aquática (ictiofauna e invertebrados bentônicos), especialmente de organismos mais sensíveis à poluição.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. Será um impacto de significância e magnitude pequenas, negativo, temporário, direto, mitigável, reversível, alta probabilidade de ocorrência.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do sedimento marinho durante ancoragem da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras. Serão adotados também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, o Programa de Monitoramento da Biota Aquática e o Plano de Controle Ambiental da Construção.

13.4.2.2.14 Conflito com pesca artesanal e de lazer local devido à pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a instalação e desinstalação de áreas de apoio

As obras civis de instalação e desinstalação de áreas de apoio para a implantação dos terminais irão mobilizar um número expressivo de mão de obra que pode praticar a pesca nos corpos hídricos, causando conflitos com as comunidades pesqueiras locais.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Conflito com pesca artesanal e de lazer local Devido à pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a instalação e desinstalação de áreas de apoio	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em conscientização ambiental e preservação ambiental para funcionários e terceirizados, por meio do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.4.2.2.15 Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes devido à melhoria da qualidade ambiental

A retirada de entulhos e resíduos e a recuperação de eventuais áreas degradadas irão resultar na melhoria da qualidade do solo adjacente aos corpos hídricos e, consequentemente, na qualidade da água dos corpos hídricos, podendo acarretar em aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes.

Esse impacto é positivo, indireto, permanente, médio prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, cumulativo e de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes Devido à melhoria da qualidade ambiental	Natureza	Positivo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Não se aplica.

13.4.2.2.16 Criação de novo habitat para organismos marinhos devido a ancoragem da monoboia

A monoboia irá propiciar um substrato consolidado propício à incrustação/colonização de organismos marinhos, além de atuar como atrator de subsuperfície, acarretando a criação de um maior número de nichos ecológicos, podendo levar a um aumento na abundância e na diversidade de espécies.

Esse impacto é positivo, indireto/direto, permanente, médio prazo, de escala espacial local, reversível, certo, cumulativo e de pequenas, magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Criação de novo habitat para organismos marinhos Devido à ancoragem da monoboia	Natureza	Positivo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não se aplica
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora

Não se aplica.

13.4.2.3 FASE DE OPERAÇÃO

Na fase de operação dos terminais do empreendimento Projeto Uniduto o único impacto que certamente irá ocorrer se refere ao afugentamento de peixes devido ao ruído e ao aumento da turbidez pela ressuspensão de sedimento de fundo durante a atracação, circulação e manobra de embarcações. Este impacto é mitigável por diretrizes operacionais contidas no Plano de Controle Ambiental da Operação e Programa de Prevenção e Controle da Poluição.

Quanto a flora e fauna terrestre, os impactos são todos de ocorrência incerta, decorrentes das atividades de operação dos terminais e apresentam medidas mitigadoras caso venham ocorrer.

13.4.2.3.1 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante a operação dos terminais

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de operação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações de educativas junto aos funcionários.

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato, pois pode causar o declínio local da população das espécies coletadas e gerar um desequilíbrio ecológico no médio prazo. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante a operação dos terminais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário/Cíclico
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Plano de Controle Ambiental da Operação, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

13.4.2.3.2 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

As atividades de operação dos terminais promoverão o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros. Além disso, existe também o costume generalizado de se matar qualquer cobra que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos de serpentes, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e que podem ser mais expostas durante os trabalhos de campo, como as espécies peçonhentas (jararacas, cascavel).

Esse impacto é considerado negativo, indireto, permanente e imediato, local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Todos os trabalhadores envolvidos nas atividades de operação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local, bem como quanto aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre; e o Programa de Controle Ambiental da Operação.

13.4.2.3.3 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais.

O tráfego de veículos e máquinas na fase de operação dos terminais talvez ocorra com menos intensidade do que na fase de implantação. Porém, o risco de atropelamentos de espécimes da fauna nativa ainda deverá persistir.

Esse impacto é considerado negativo, direto, permanente e de longo prazo. Local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Como medida de mitigação desse impacto todos os funcionários envolvidos na fase de operação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; e o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento.

13.4.2.3.4 Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre devido a ruídos e movimentação causados por pessoas e máquinas

As atividades de operação nos terminais deverão gerar certo nível de ruído, que poderá afugentar indivíduos da fauna silvestre local, principalmente aves e mamíferos de médio porte. Algumas dessas espécies, como tucanos, jacus, veados e cachorros-do-mato, mesmo com certa capacidade para frequentar áreas antropizadas, podem evitá-las se muito ruidosas ou movimentadas.

Esse impacto é considerado negativo, direto, permanente e de longo prazo. É local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre Devido a ruídos e movimentação causados por pessoas e máquinas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Utilizar equipamentos dentro das normas técnicas para a emissão de ruído. Essa medida integra o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento; e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.4.2.3.5 Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) devido à contaminação da água por derramamento de produtos (principalmente etanol) em incidentes nos terminais e monoboia

A operação dos terminais e da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) está sujeita a incidentes de operação dos produtos transportados/armazenados (principalmente etanol), como furo, rompimento, explosão, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos. Consequentemente, a contaminação das águas superficiais pelos produtos químicos transportados pode levar a alteração na estrutura das comunidades aquáticas (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos), por meio da eliminação (morte e/ou afugentamento) de organismos mais sensíveis e proliferação de seres mais resistentes a ambientes alterados.

A contaminação da água é de caráter temporário, sendo o efeito do impacto no sistema aquático, em casos de acidentes, reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores.

Nesse caso, poderá ocorrer o processo de sinergia pela eventual reação desses compostos com outros poluentes eventualmente presentes nos sistemas aquáticos. Será um impacto de grande significância, em função da localização da monoboia e dos terminais, em especial o do rio Tietê.

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido aos riscos inerentes ao transporte e armazenamento de combustíveis	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações da monoboia e dos terminais deverão sofrer rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência.

Cabe salientar que todos os tanques de armazenamento de produtos previstos pelo Projeto Uniduto contemplam a construção de bacias de contenção, conforme as normas que regem a atividade. Além disso, ações preventivas integram o Plano de Controle Ambiental da Operação.

13.4.2.3.6 Afugentamento/Morte de peixes

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação por derramamento de produtos em incidentes de carga e descarga de embarcações

As atividades de carga e descarga de produtos pelas embarcações atracadas na monoboia da Ponta do Munduba e no terminal Fluvial de Anhembi estão sujeitas a incidentes de derramamento dos produtos transportados, podendo causar contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato, de escala espacial local e linear, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude, não cumulativo e de grande significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação por derramamento de produtos em incidentes de carga e descarga de embarcações	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com Treinamento em Prevenção e Combate a Derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados / Kit de prevenção e combate a derramamentos / Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Estas ações estão inseridas nos seguintes programas: Programa de Prevenção e Controle da Poluição, Programa de Gerenciamento de Riscos, Plano de Emergência Individual e Plano de Controle Ambiental da Operação.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação das águas superficiais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios e barcaças

As atividades de atracação, circulação e manobra de embarcações na monoboia da Ponta do Munduba e no Porto Fluvial de Anhembi estão sujeitas a incidentes de derramamento de combustível das embarcações.

Caso haja ocorrência de vazamentos desse óleo nos corpos d'água, esses produtos causarão a contaminação da água da região marinha do Guarujá e do rio Tietê no município de Anhembi, causando afugentamento e morte de peixes.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame do óleo bunker na região da monoboia e no rio Tietê (município de Anhembi). Para a monoboia, o cenário com derrame de óleo combustível (bunker) considerou um vazamento instantâneo de 500 m³, a uma profundidade de 4 metros, representando um possível rompimento do tanque de combustível de um navio atracado a monoboia. No rio Tietê, o cenário de vazamento do tanque de combustível do empurrador da barcaça considerou o derrame de 80 m³ de óleo bunker.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude, não cumulativo e de grande significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação das águas superficiais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios e barcaças	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com Treinamento em Prevenção e Combate a Pequenos Derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados / Kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos / Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Estas ações estão inseridas nos seguintes programas: Programa de Prevenção e Controle da Poluição, Programa de Gerenciamento de Riscos, Plano de Emergência Individual e Plano de Controle Ambiental da Operação.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos d'água por lançamento inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, por embarcações durante a ancoragem na monoboia e no porto fluvial

As atividades de atracação, circulação e manobra de embarcações na monoboia da Ponta do Munduba e no porto fluvial de Anhembi podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e de efluentes líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por lançamento inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, por embarcações durante a ancoragem na monoboia e no porto fluvial	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com Coleta e Destinação Adequada dos Efluentes e Resíduos / Treinamento em Prevenção e Combate a Pequenos Derramamentos para os funcionários, tripulação das embarcações, operadores de equipamentos e terceirizados/ Kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para as embarcações / Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Tais ações estão contempladas nos seguintes planos e programas: Programa de Prevenção e Controle da Poluição, Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Programa de Gerenciamento de Efluentes, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Gerenciamento de Riscos, Plano de Emergência Individual e Plano de Controle Ambiental da Operação.

Afugentamento/Morte de peixes devido ao ruído durante a atracação, circulação e manobra de embarcações

As atividades de atracação, circulação e manobra de embarcações na monoboia da Ponta do Munduba e no porto fluvial de Anhembi irão gerar ruído, causando afugentamento de peixes.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, certo, de pequena magnitude, sinergismo negativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido ao ruído durante a atracação, circulação e manobra de embarcações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Este impacto é mitigável através da adoção de técnicas operacionais e equipamentos que minimizam a ressuspensão de sedimentos. Tais diretrizes operacionais estão inseridas no Plano de Controle Ambiental da Operação e Programa de Prevenção e Controle da Poluição.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos em incidentes com equipamentos e veículos durante a manutenção dos terminais e monoboia

As atividades de manutenção dos terminais podem causar incidentes de derramamento de combustível dos veículos e máquinas, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos em incidentes com equipamentos e veículos durante a manutenção dos terminais e monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com Treinamento em Prevenção e Combate a Derramamentos para funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados / Kit de prevenção e combate a derramamentos para os veículos e máquinas / Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Além disso, as medidas de mitigação também estão inseridas no Programa de Prevenção e Controle da Poluição; no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos durante a manutenção dos terminais e monoboia

As atividades de manutenção dos terminais podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e de efluentes líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento / Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos durante a manutenção dos terminais e monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com Coleta e Destinação Adequada dos Efluentes e Resíduos/Treinamento em Conscientização e Preservação Ambiental para funcionários e terceirizados/Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa, com pessoal especializado, materiais e equipamentos de prevenção e combate a derramamentos de produtos químicos. Além disso, as medidas de mitigação também estão inseridas no Programa de Prevenção e Controle da Poluição; no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Programa de Gerenciamento de Efluentes e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

13.4.2.3.10 Afugentamento/Morte de peixes

Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de produtos em incidentes de recepção, armazenamento e expedição de granéis líquidos nos terminais e monoboia

As atividades de recepção, armazenamento e expedição de produtos por caminhões, trens, navios e barcaças nos terminais e monoboia estão sujeitas a incidentes de derramamento destes produtos, podendo causar contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude, não cumulativo e de grande significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento / Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de produtos em incidentes de recepção, armazenamento e expedição de granéis líquidos nos terminais e monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com Treinamento em Prevenção e Combate a Derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados/Kit de prevenção e combate a derramamentos/Acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Estas medidas estão inseridas nos seguintes planos e programas: Programa de Prevenção e Controle da Poluição, Programa de Gerenciamento de Riscos, Plano de Emergência Individual e Plano de Controle Ambiental da Operação.

13.4.2.3.10 Alteração na comunidade da biota aquática por introdução de espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações

As atividades de carga e descarga de produtos na monoboia da Ponta do Munduba e no terminal Fluvial de Anhembi podem introduzir espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações utilizadas nessas atividades, podendo acarretar alteração na comunidade ictiofaunística e de invertebrados marinhos com a possível redução na diversidade de espécies.

Esse impacto é negativo, indireto/direto, permanente, médio prazo, de escala espacial local, irreversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulativo e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na comunidade da biota aquática Por introdução de espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com adoção às normas nacionais (NORMAM 20 DPC – ANVISA) e internacionais sobre o gerenciamento da água de lastro e de sedimentos inseridas nos: Programa de Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios e Programa de Prevenção e Controle da Poluição

13.4.3 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Esta seção registra a identificação, análise e avaliação dos impactos passíveis de manifestação na estrutura e dinâmica socioeconômica das áreas de abrangência dos terminais. A abordagem foi realizada considerando as distintas etapas do ciclo de implantação do empreendimento, quais sejam: a etapa de planejamento, a etapa de construção e a etapa de operação.

As causas possíveis dos impactos identificados estão associadas, em um primeiro momento, à execução das obras para a implantação dos terminais, incluindo a monoboia e, posteriormente, na fase de operação dos mesmos. Nesses períodos destacam-se a geração de empregos e interferências com redes de transportes. Interferências com comunidades locais são previstas no terminal proposto para a cidade de Guarujá e, com maior intensidade, o proposto para o município de Caieiras.

13.4.3.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Para o meio socioeconômico, os impactos na fase de planejamento dos terminais envolvem ações que são mitigáveis pelas ações inseridas no Programa de Comunicação Social. Alguns destes impactos são a compatibilização do projeto com áreas protegidas e zoneamentos municipais, a adequação do empreendimento quanto aos projetos, planos e programas colocalizados, as tratativas e negociações com as partes interessadas e a geração de expectativas para a população.

13.4.3.1.1 Compatibilidade com áreas protegidas

Este impacto refere-se as restrições verificadas na legislação municipal, estadual e federal, no que concerne a interferências em áreas naturais protegidas e tombadas. Neste sentido, foram consideradas as intervenções na APA Marinha Litoral Centro – Setor Guaíbe onde está prevista a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e a instalação do terminal Botucatu na APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu.

Considerando que há restrições legais para a intervenção em áreas protegidas e tombadas, o impacto analisado é negativo, direto, permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, certo, de grande magnitude e significância e cumulativo, já que há a sobreposição de áreas protegidas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Compatibilidade com áreas protegidas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora desse impacto tem-se a obtenção das licenças devidas com os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e pela administração das áreas protegidas e tombadas (Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SMA, Fundação Florestal – FF, Condephaat, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo). Adequação de métodos construtivos, de acordo com as particularidades de cada área, tais como redução de faixa de intervenção e furo direcional, visando a minimização das intervenções.

13.4.3.1.2 Compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados

A análise da compatibilidade com planos, programas e projetos colocalizados para as áreas de futura instalação dos Terminais considerou normas pertinentes e em vigor, de âmbito federal e estadual. Com relação aos Planos e Programas Municipais, as referências constam dos instrumentos de planejamento das prefeituras dos municípios na abrangência da dutovia, em especial os Planos Diretores, e são avaliados em termos da compatibilidade com esses instrumentos legais.

Considerando os Terminais de Santa Bárbara, Serrana, Anhembi, Guarujá, RMSP (Caieiras), Paulínia e Botucatu, não foram verificadas desconformidades ou conflitos evidentes. Merecem atenção, pela relativa proximidade, a barragem João Ometto Sobrinho, em Araras, e o reservatório para a geração hidrelétrica e eclusa da UHE Barra Bonita, nas imediações do terminal Anhembi, para a qual um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – Pacuera – encontra-se em elaboração. Quando da aprovação do plano, as diretrizes por ele estabelecidas passarão a integrar o conjunto de instrumentos legais a serem compatibilizados com o empreendimento ora em análise. Da mesma forma, outros planos, programas e projetos devem ser monitorados e, eventualmente, compatibilizados à medida que avancem suas definições de projeto e os da dutovia. Assim, avalia-se o impacto como de baixa magnitude, mas, pela ausência de conflitos deflagrados, de natureza positiva.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados	Natureza	Positivo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII\AID\ADA

Medida Mitigadora

Por se tratar de impacto positivo não há medida de mitigação correspondente. No entanto, considerando a dinâmica das políticas setoriais e locais, já mencionada, deve-se monitorar regularmente a proposição de eventuais novos programas e projetos em âmbito local, de forma a assegurar a manutenção desta condição de compatibilidade.

13.4.3.1.3 Declaração de utilidade pública

O caráter de utilidade pública é bastante importante para o empreendimento, considerando que o mesmo prevê intervenções em áreas de preservação permanente, em terras privadas e que haverá supressão localizada de fragmentos de vegetação arbórea nativa; saliente-se que tais intervenções foram minimizadas durante a concepção do projeto, culminando com aquelas consideradas inevitáveis, mesmo considerando o estudo de diversas alternativas.

Embora esteja claro o "interesse público" na implantação do projeto, conforme explanado no Capítulo 3 – "Justificativa do Empreendimento", a utilidade pública somente se expressa pela manifestação oficial do órgão competente. O órgão é a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), com a qual as tratativas no sentido de emitir um Decreto de Utilidade Pública (DUP) já se desenvolvem.

A ausência do DUP até este momento se deve a um gargalo institucional: a ANP exige a Licença Prévia (LP) para a análise do pedido e emissão do Decreto; já a Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Cetesb entende que o DUP é importante para a análise do EIA e, consequentemente, para a emissão da LP.

Quanto às desapropriações, esta etapa também depende da emissão do Decreto de Utilidade Pública, e, por esse motivo, serão considerados como um único impacto.

A ausência desse documento é impacto considerado negativo, indireto, permanente, de curto prazo, Regional, pois está relacionado a toda a extensão do Projeto Uniduto, reversível e mitigável uma vez que é possível fazer tratativas com o órgão licenciador para que o DUP seja emitido para a Licença de Instalação, baixa probabilidade de ocorrência, pois já há negociação com a ANP para emissão desse documento, magnitude e significância grande e cumulatividade negativa.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Declaração de Utilidade Pública	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Grande
	Local de Ocorrência	AII\AID\ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora sugere-se a adoção de gestão junto à SMA/Cetesb no sentido do convencimento visando promover a análise do EIA/Rima, considerando o caráter de utilidade pública do empreendimento, condicionando a emissão do Decreto de Utilidade Pública à etapa seguinte do licenciamento, ou seja, à emissão da Licença de Instalação. As ações do Programa de Comunicação Social contribuem para a mitigação deste impacto.

13.4.3.1.4 Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento

Com a divulgação do empreendimento, deverá ocorrer o aumento da expectativa da população, seja com relação à geração de empregos diretos e indiretos, seja com relação a outros impactos ambientais e, principalmente, às possíveis aquisições e indenizações. Outras ações como serviços de topografia e sondagens e locação das estruturas, são igualmente indutoras de expectativas e anseios da população na área de influência direta do empreendimento. É provável também que, dada a presença dos terminais, haja maior expectativa nos municípios que os recebem acerca de dinamização da atividade econômica e aumento na arrecadação tributária nesses municípios.

As expectativas geradas, além de se referirem a uma gama de possibilidades, têm desdobramentos também de difícil antevisão, podendo resultar desde demandas ao empreendedor pela população e entidades públicas e privadas, até efeitos econômicos locais, como especulação imobiliária ou atração de população às cidades em que se prevêem canteiros de obras ou a construção dos terminais. Trata-se, portanto, de impacto de caráter eminentemente qualitativo, não sendo passível de mensuração ou estimativa, e sua abrangência se vincula à transmissão de informações (verídicas ou não) pela rede social envolvida, sendo também difícil mensurar o alcance da difusão dessas informações – ainda que se possa estimá-lo como restrito às regiões mais diretamente envolvidas com a implantação, ou onde se localizam atividades econômicas potencialmente afetadas.

Embora se considere que as expectativas não ocorrem sem o fato gerador, conforme o empreendimento se concretiza as expectativas tendem a diminuir e cessar, considerando o impacto de médio prazo. Possuindo baixa capacidade de alteração real na vida da população afetada, em si, as expectativas possuem baixa magnitude e a significância do impacto são baixas. Já em termos quantitativos, elas estão associadas à população residente na AII, mas não toda a população é impactada simultaneamente ou na mesma intensidade e, pode haver sinergismo com outros impactos que possam se relacionar com a difusão de informações sobre o empreendimento.

A divulgação das características do empreendimento, dos procedimentos indenizatórios e de aquisição, e o esclarecimento dos efeitos ambientais esperados, incluindo a real ampliação de oferta de empregos, são fundamentais para atenuar falsas expectativas e possíveis manifestações contrárias por parte de segmentos da população potencialmente afetados. O Programa de Comunicação Social prevê medidas neste sentido. O grau de resolução obtido por tais medidas tende a ser médio, pois, embora sua implementação dependa unicamente do empreendedor, sua efetividade é dependente da qualidade de difusão da informação pela população.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Difusa
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

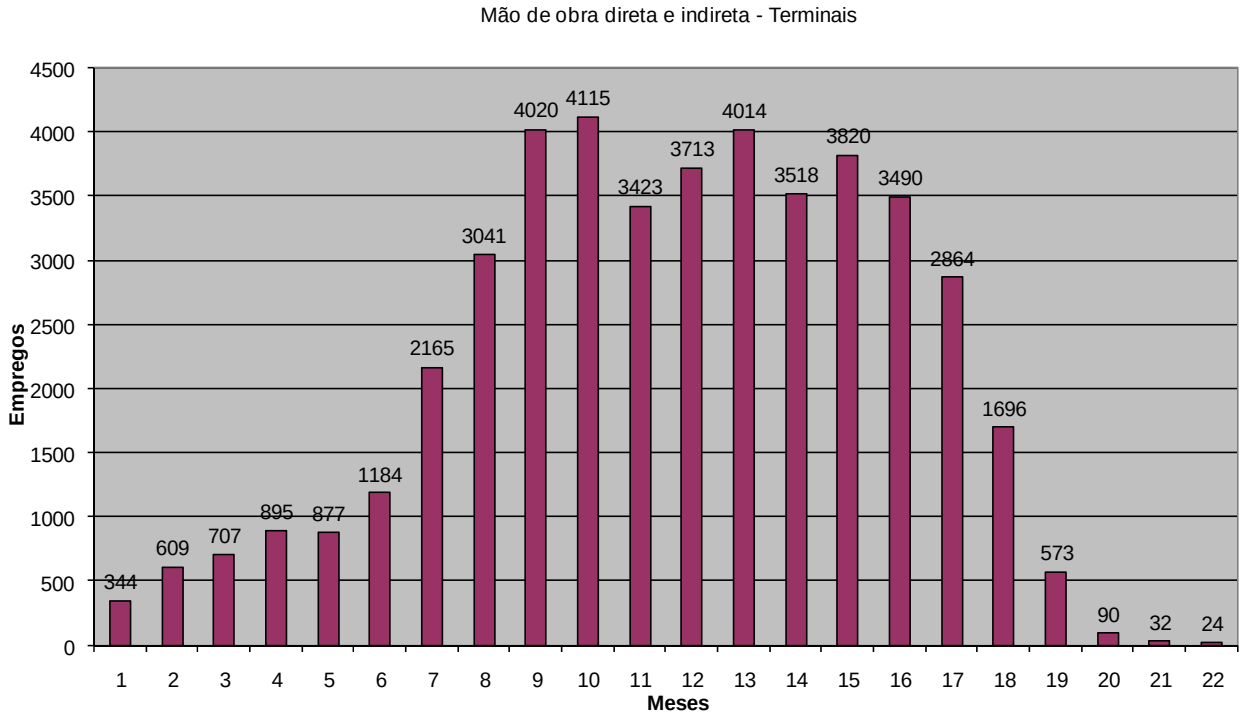
Programa de comunicação social, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas e adjacências

13.4.3.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

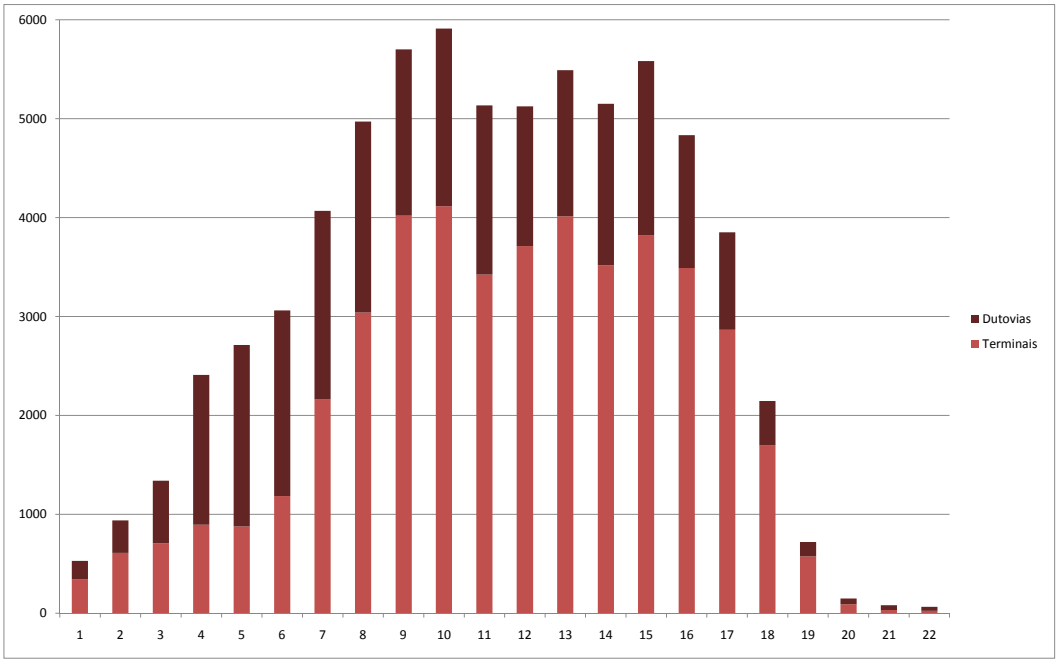
Na fase de implantação dos terminais impactos que certamente irão ocorrer são: a geração de empregos, a desmobilização de mão de obra após o término das obras, a instalação e desinstalação das áreas de apoio, o incremento na arrecadação tributária e as interferências com redes de transportes. Tais impactos, quando negativos, são mitigáveis e alvos de programas específicos. A geração de empregos, como um impacto positivo de significância média, é potencializável por diretrizes estabelecidas no Programa de Mobilização e Desmobilização de mão de obra.

13.4.3.2.1 Geração de empregos

A implantação dos terminais será responsável pela geração do maior número de empregos pelo empreendimento, afetando principalmente os municípios que os abrigarão (Serrana, Anhembi, Botucatu, Santa Bárbara d'Oeste, Caieiras e Guarujá), com efeitos econômicos que podem se espraiar para os municípios vizinhos. Essa geração, assim como no caso da dutovia propriamente dita, refere-se à construção civil e atividades a ela associadas (atividades de apoio, suprimentos e fornecimento de insumos). A previsão de geração de empregos para implantação dos terminais e monoboia é de, em média, 1.090 postos de trabalho (diretos e indiretos), aproximadamente – ou seja, significativamente mais do que a implantação da dutovia. Esse valor é superado a partir do 6º mês de obras, permanecendo acima de 1.000 empregos até o 18º mês. No pico das obras, estima-se uma geração de mais de 4.000 postos diretos e indiretos, conforme ilustrado a seguir.



Para uma avaliação global da geração de empregos pelo empreendimento (dutovia e terminais), pode-se observar a contribuição das duas componentes, no gráfico seguinte:



Somando-se os empregos relacionados à implantação da dutovia e dos terminais, tem-se como pico da geração de postos de trabalho o 9º e o 10º meses das obras, com oscilações até o 15º mês, e a partir de então decrescendo o número de empregos até o final das obras.

Em relação aos terminais, diferentemente da dutovia, deve-se ressaltar o caráter mais pontual, o que significa que, mesmo considerando a implantação simultânea, tem-se um efeito econômico mais concentrado do que no caso examinado anteriormente. Assim, considerando-se os seis terminais previstos, é possível considerar a geração adicional de cerca de meio milhar de empregos relacionados à implantação no pico das obras.

Embora se considere a geração de empregos como de ocorrência certa, observa-se a possibilidade de contratação de empresas em municípios vizinhos, o que influi na caracterização de sua abrangência como regional. A cumulatividade positiva diz respeito aos efeitos associados ao incremento de renda dos trabalhadores contratados, e seus reflexos na dinamização do consumo local, conforme descrito no impacto correspondente às obras da dutovia, destacando-se que, neste caso, os efeitos poderão ser potencializados pela maior concentração da mão de obra..

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de empregos	Natureza	Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializadora
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII

Medida Potencializadora

Por se tratar de impacto positivo não se prevê medida de mitigação correspondente, contudo, o Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra poderá potencializar o impacto positivo

13.4.3.2.2 Desmobilização de mão de obra

De forma análoga à construção da dutovia, deve-se considerar aqui o impacto da desmobilização da mão de obra nos municípios que abrigarão os terminais e monoboia, levando-se em conta novamente o caráter intrinsecamente temporário de qualquer fase de implantação. Neste caso, a expressividade do volume de trabalho é ainda maior, o que torna o impacto, igualmente mais relevante.

Conforme observado no impacto descrito anteriormente, a etapa de implantação representa a geração de relevante número de postos de trabalho durante o pico das obras. Entretanto, já a partir do 16º mês, a tendência geral é de redução sistemática dos empregos. Em termos absolutos, as maiores reduções ocorrem nesta primeira fase de desmobilização, com aproximadamente mil empregos a menos a cada mês, até o 19º mês de obras, quando o número de postos de trabalho chega a cinco centenas. A redução se mantém até o final, com número de empregos inferior a uma centena. Sendo empregos concentrados principalmente em alguns municípios, é esperado que os efeitos secundários nas economias locais sejam mais percebidos no primeiro momento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Desmobilização de mão de obra	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

A fim de amenizar o impacto causado pela desmobilização do pessoal contratado para as obras civis, aponta-se a necessidade de implementação de um Programa de Apoio e Orientação Profissional como medida mitigadora, contemplado no programa de mobilização e desmobilização da mão de obra.

13.3.3.2.3 Uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras civis de instalação dos terminais

Para a implantação do empreendimento, é esperado que cerca de 30% da mão de obra seja recrutada localmente. Para os 70 % restantes, em princípio, não estão previstos alojamentos para os trabalhadores nos canteiros, que serão alojados em instalações hoteleiras locais.

Pode-se supor, portanto, que os trabalhadores que não são locais irão utilizar os equipamentos urbanos municipais como transporte público, hospitais, parques municipais de lazer, supermercados e demais estabelecimentos públicos e privados, o que pode sobrecarregá-los. Cabe mencionar que as áreas de apoio terão serviços ambulatoriais, refeitórios e sanitários, conforme as regras que regem a atividade, minimizando a pressão sob sistema de infraestrutura local.

Considerando que o município afetado por esse contingente de trabalhadores pode não ter a estrutura necessária para recebê-los, esse impacto é negativo, indireto, de curto prazo, regional, reversível, grande probabilidade de ocorrência, mitigável e de média magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras civis de instalação dos terminais	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	alta
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AII

Medida Mitigadora

Programa mobilização e Desmobilização de Mão de Obra, que prioriza a mobilização de mão de obra local, bem como o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores com orientação/treinamento do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras.

13.4.3.2.4 Instalação e desinstalação de áreas de apoio

A instalação e desinstalação de áreas de apoio dos terminais difere da descrita para a dutovia como um todo, por seu caráter mais pontual. Por sua vez, porém, seus objetivos e atividades são basicamente os mesmos.

Assim, este impacto considera o deslocamento de pessoas, equipamentos e materiais somente para execução e demonte das áreas de apoio situadas nos seis terminais propostos.

As atividades envolvidas na fase de instalação são as de preparação do terreno, instalação de infraestrutura que, considerando-se o emprego de edificações modulares devem limitar a execução de fundações rasas, montagem dos módulos, conexão de geradores e dispositivos químicos de resíduos, cobertura e acabamento. A desinstalação e desmonte dos equipamentos e edifícios, limpeza e acabamento (pavimentação, pintura, jardinagem) não implica, necessariamente, recompor sua situação inicial, podendo, inclusive, ser acrescida de benfeitorias e entregue em melhores condições que a área inicialmente utilizada

A localização dos terminais tende a não causar transtornos à população local. Há que se observar contudo, em Santa Bárbara d'Oeste e Anhembi com uma sobre carga a infra estrutura viária, uma vez que as pistas das rodovias de acesso são estreitas, sem acostamento ou áreas de escape, possuem sinalização precária e, especificamente em Anhembi, ela corta o perímetro urbano do município e exige a travessia de uma ponte que já sofre com o tráfego atual.

A inserção do terminal RMSP (Caieiras) comporta a situação de maior conflito por ter o acesso atravessando áreas características predominantemente residenciais. A intensificação da movimentação viária no entorno do terminal de Caieiras devido à montagem e ao desmonte do canteiro é a mais conflituosa, pois já apresenta dificuldades de acesso, além de ser vizinho de uma área de ocupação irregular em expansão (Calcária) e apesar de marginal a Rod. Dos Bandeirantes seu acesso só é possível a partir da Rod. Anhanguera e pela precária Estrada de Caieiras, obriga ainda a travessia sob um viaduto da Bandeirantes cuja altura deve ser observada.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Instalação e desinstalação de áreas de apoio	Natureza	Negativo / Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

- Programa de Comunicação Social dirigido com maior ênfase às comunidades do entorno do terminal de Caieiras

- Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com os órgãos públicos que exercem jurisdição sobre as vias afetadas e, nos casos em que seja aplicável, os concessionários privados das rodovias envolvidas;

- Programa de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando tornar mínimos os impactos dessa etapa construtiva.

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras.

- Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário, contemplando:

    - melhoria na sinalização vertical, horizontal ou sonora como medida suficiente para garantir a segurança e sanar possíveis transtornos na circulação de veículos e pedestres.

13.4.3.2.5 Interferências com redes de transporte

Na fase de implantação do empreendimento serão implantadas e utilizadas vias de acesso aos locais onde serão instalados terminais e a monoboia. Essas ações poderão gerar alterações de infraestrutura e utilização das vias terrestres e marítimas envolvidas, com impacto sobre suas condições de segurança e fluidez.

Para a avaliação desse impacto, considera-se o que segue:

- o movimento de pessoal, equipamentos e materiais junto a cada local será baixo;
- as atividades de construção dos terminais será em áreas privadas próprias, não afetando vias públicas;
- as atividades de instalação da monoboia serão em mar aberto, junto a rotas marítimas;
- a duração da construção dos terminais e instalação da monoboia será média (semanas ou meses).

Tendo em vista o exposto, este impacto é avaliado como segue:

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferências com redes de transporte	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Destaca-se que o impacto previsto não deverá ser significativo no caso da construção de terminais, sendo a avaliação acima relacionada fundamentalmente à instalação da monoboia.

Medida Mitigadora

As medidas mitigadoras a serem adotadas para este impacto se referem exclusivamente à instalação da monoboia, compreendendo:

- Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com a Capitania dos Portos de São Paulo;
- Plano de Controle Ambiental da Construção, que visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando tornar mínimos os impactos dessa etapa construtiva. Considerando, neste caso:

- Adoção de processos que evitem riscos ou interferências indevidas nas vias marítimas afetadas, em particular quanto ao que segue:
    - estado de funcionamento e adequação ao uso a ser realizado das embarcações de transporte de pessoal, equipamentos e materiais;
    - comodação de passageiros e acondicionamento de cargas transportadas nas embarcações utilizadas;
    - cumprimento dos métodos construtivos previstos e normas aplicáveis.
- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras.

13.4.2.6 Arrecadação de tributos

A implantação dos terminais implicará o recolhimento de tributos de competência dos municípios afetados empreendimento. Durante o período de obras, haverá o recolhimento do ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza – em cada um dos municípios afetados (valor não superior a 5 %).

Para avaliação do impacto associado à incidência do tributo de competência municipal considerou-se a contribuição para a melhoria das receitas municipais, mesmo que restrita ao período de realização das obras, por meio do recolhimento de tributo;

O aumento da arrecadação tributária no período de obras para a instalação dos terminais é um impacto positivo, direto, temporário, imediato, de abrangência municipal, irreversível (uma vez que o recolhimento desse imposto se dará apenas nesta fase), não mitigável, certo, de magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Arrecadação de tributos	Natureza	Positiva
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Municipal
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positiva
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora/Potencializadora

Não há medida mitigadora/potencializadora aplicável.

13.4.3.2.7 Exposição a situações de risco à saúde humana

Com relação ao Projeto Uniduto, de uma maneira geral, são previstas duas situações de risco à saúde humana. Uma referente ao contato com o combustível transportado (basicamente o etanol) e, portanto, restrito à etapa de operação dos terminais e da dutovia. A outra referente à exposição à áreas eventualmente contaminadas, a qual pode se dar na etapa de implantação ou de operação da dutovia e, principalmente, dos terminais.

Para esta fase de implantação, não havendo ainda o transporte do combustível, será avaliado apenas o impacto decorrente da exposição à áreas contaminadas.

O Projeto Uniduto propõe a implantação de sete terminais, conforme consta de sua caracterização. Para as propriedades desses terminais projetados foram realizados estudos de passivo ambiental, compostos por campanhas de investigação ambiental confirmatória e investigação ambiental detalhada, quando necessário. Quando constatada a ocorrência de uma ou mais substâncias com concentração acima dos padrões de referência (dos limites de intervenção), foi avaliado o risco à saúde humana decorrente dessa concentração, considerando as situações de exposição contempladas no projeto de implantação e operação de terminal de granéis líquidos.

Com exceção do terminal Serrana, para o qual não foram realizados estudos de investigação ambiental devido à inexistência de evidente potencial de contaminação (avaliação preliminar), a investigação ambiental indicou a ocorrência de uma ou mais substâncias com concentração acima do limite de intervenção utilizado pela Cetesb, configurando situação de passivo ambiental de área contaminada.

Contudo, para esses casos foi realizada a avaliação de risco, indicando que as concentrações máximas aplicáveis não foram ultrapassadas, não ocorrendo risco à saúde humana para as vias de exposição envolvidas. Apenas para a propriedade do terminal projetado para o município de Paulínia ocorreu situação de risco à saúde humana, mas para via de exposição bastante especifica (inalação por crianças em ambiente fechado na fonte da contaminação), não prevista para a situação projetada.

Apesar de não implicar impedimentos à implantação e operação dos terminais propostos, o monitoramento das concentrações detectadas se faz fundamental para o controle do avanço de sua extensão e do aumento das concentrações.

Dessa forma, temos que o impacto decorrente da implantação dos terminais sobre áreas já contaminadas é Tal impacto é considerado negativo, direto, temporário, imediato, local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulatividade e sinergismo negativos e de média significância, considerando tratar-se de impacto relativo à saúde humana.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Exposição a situações de risco à saúde humana	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA/AID

Medida Mitigadora

A realização de monitoramento da qualidade ambiental das áreas dos terminais, com ênfase para os elementos encontrados em concentrações superiores aos limites de intervenção e os respectivos meios.

Tais medidas deverão fazer parte do Programa de Monitoramento de solo e água subterrânea (Passivos Ambientais).

13.4.3.3 Fase de Operação

Na fase de operação dos terminais do empreendimento Projeto Uniduto os impactos que positivos que certamente irão ocorrer são a geração de empregos e a arrecadação de tributos. Ambos trarão benefícios socioeconômicos que afetarão a AII do empreendimento. O impacto da desmobilização de mão de obra só ocorrerá no caso de desativação do empreendimento, fato de baixa probabilidade de ocorrência e a percepção do risco será mitigada pelas ações integrantes do Programa de Comunicação Social.

Impactos negativos que certamente irão ocorrer são as interferências com as redes de transporte e os conflitos entre o trânsito de navios e as dragas da Codesp. Tais impactos são alvo de planos e programas específicos para a sua mitigação.

13.4.3.3.1 Geração de empregos

De forma semelhante à operação da dutovia, a geração de empregos é reduzida também em relação aos terminais, ainda que tenha expressão local mais definida do que naquele caso. Atividades como manutenção periódica e distribuição de combustíveis poderão ser realizadas por equipes dedicadas localizadas nos próprios terminais, conforme demanda.

Nestes termos o impacto é positivo e embora se admita algum espraiamento do impacto a municípios vizinhos aos da sede dos terminais, tem abrangência municipal. É um impacto reversível, já que o número de empregos será em função das necessidades da demanda de trabalho pelo empreendedor, sua cumulatividade é negativa, não apresentando relação necessária com empreendimentos colocalizados ou outras atividades regionais.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de emprego	Natureza	Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Municipal
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializadora
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII

Medida Potencializadora

Programa de Mobilização e Desmobilização de mão de obra, que prioriza a contratação de mão de obra local.

13.4.3.3.2 Desmobilização de mão de obra devido à desativação total ou parcial dos terminais

A eventual desativação total ou parcial dos terminais implica considerar como impacto a desmobilização da mão de obra. Deve-se considerar que são válidas para a desmobilização as mesmas considerações a respeito da mobilização de mão de obra durante a fase de implantação que foram feitas em relação à geração de empregos. Isto significa que a redução dos postos de trabalho tem repercussão proporcional ao que foi, anteriormente, seu aumento.

O impacto pode ser avaliado como negativo, direto, reversível (considerando sua abrangência e os efeitos esperados na cadeia econômica em escala mais ampla, conforme tratado no impacto anterior), mitigável e de média magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Desmobilização de mão de obra Devido à desativação total ou parcial dos terminais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto/Médio Prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

A fim de amenizar o impacto causado pela desmobilização do pessoal contratado para a fase de operação da dutovia, aponta-se a necessidade de implementação de um Programa de Apoio e Orientação Profissional como medida mitigadora, contemplado no programa de mobilização e desmobilização da mão de obra.

13.4.3.3.3 Arrecadação de tributos

- O ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) incide no transporte entre municípios, sendo destinado ao município em que tenha sido iniciado o transporte. O valor é recolhido ao Estado e transmitido, na ordem de 25% ao município. São municípios que terão arrecadação de ICMS: Anhembi, Santa Bárbara d'Oeste, Serrana, Botucatu e Guarujá (no caso de cabotagem). No caso de Paulínia e Caieiras haverá incidência de ICMS no transporte intermunicipal.

A incidência de IPTU (Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana) ou ITR (Imposto sobre a propriedade Territorial Rural) sobre a propriedade dos terminais. Se exclusivamente urbano, haverá somente IPTU. Se unicamente rural, apenas ITR. As alíquotas do IPTU são estabelecidas por lei municipal. Já as alíquotas do ITR são variáveis em função da dimensão e do grau de utilização do imóvel (0,03%-20%). No caso do ITR, 50% da arrecadação é repassada ao Município (se houver convênio com a União, a integralidade caberá à entidade municipal).

Para avaliação do impacto associado à incidência do tributo de competência municipal considera-se:

- Contribuição para a melhoria das receitas municipais, no período de obras e durante toda vida útil do empreendimento, por meio do recolhimento de tributo;

- O potencial aumento das receitas deverá reverter em investimentos, melhorando os serviços e atendimento a população

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Arrecadação de tributos	Natureza	Positiva
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Municipal
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positiva
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII

Medida Mitigadora

Por ser considerado impacto positivo não há medida mitigadora correspondente.

13.4.3.3.4 Interferências com redes de transporte

Na fase de operação do empreendimento serão realizadas atividades de recebimento de etanol nos terminais, seu transporte aos terminais de destino por meio da dutovia e seu despacho terrestre no terminal RMSP (Caieiras) e marítimo (exportação ou cabotagem) por meio da monoboia no Guarujá. Essas ações irão alterar os fluxos de transporte de etanol em comparação com a situação existente atualmente (sem o empreendimento) como segue:

- redirecionamento dos fluxos entre usina e local de destino, deixando de ser direto por meio de transporte rodoviário ou ferroviário (e eventual percurso intermediário por hidrovia, que – devido à localização dos terminais hidroviários de embarque e desembarque em relação tanto às usinas, quanto aos locais de destino – requer em geral complementação em cada ponta por transporte rodoviário ou ferroviário), passando a se concentrar nos terminais de recebimento por meio de transporte rodoviário, ferroviário ou hidroviário, daí seguindo por dutovia ao terminal de despacho terrestre na RMSP (Caieiras) e terminal de despacho marítimo no Guarujá (monoboia);

- redução da movimentação de embarcações no canal de acesso ao porto de Santos, deixando de ser utilizados terminais de granéis líquidos situados dentro do estuário (Alamoa e Ilha Barnabé), passando a ser utilizada a monoboia situada em mar aberto.

Os dados apresentados nas **Tabelas 13.4.3.3.4-1** a **13.4.3.3.4-4** se referem ao redirecionamento dos fluxos entre usina e local de destino, com vistas à avaliação de impactos:

TABELA 13.4.3.3.4-1: Terminais de recebimento – Movimento previsto de produtos – 2022 (valores em m^3)

Terminal de recebimento	Modo de transporte de chegada			Total
	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	
Serrana	3.605.000	927.000	-	4.532.000
Santa Bárbara	927.000	1.390.000	-	2.317.000
Botucatu	1.575.000	4.260.000	-	5.835.000
Anhembi	512.000	-	3.430.000	3.942.000
Total	6.619.000	6.577.000	3.430.000	16.626.000

Fonte: Empreendedor [arquivo Excel "planilhadasimulação – MINERAL", guia "PREMISSAS 2012 – 2022 – cen. 1"]

TABELA 13.4.3.3.4-2: Terminais de recebimento – Movimento diário previsto de transporte de chegada – 2022

Terminal de recebimento	Modo de transporte de chegada				
	Caminhões	Ferrovia			Barcaças
		Trens	Vagões por trem	Vagões	
Serrana	165	0,63	70	44	-
Santa Bárbara	42	-	-	-	-
Botucatu	72	3,22	55	177	-
Anhembi	23	-	-	-	4
Total	302	3,85		221	4

Fonte: Empreendedor [arquivo Excel "planilhadasimulação – MINERAL", guia "PREMISSAS 2012 – 2022 – cen. 1"]

TABELA 13.4.3.3.4-3: Terminais de despacho – Movimento previsto para 2022 (valores em m^3)

Terminal de despacho	Modo de transporte de despacho			Total
	Rodoviário	Dutoviário	Marítimo	
Paulínia	-	1.187.000	-	1.187.000
RMSP (Caieiras)	3.606.000	-	-	3.606.000
Guarujá	-	-	11.833.000	11.833.000
Total	3.606.000	1.187.000	11.833.000	16.626.000
[nota: valor de Guarujá alterado de 11.834.000 para 11.833.000 de forma a reproduzir o total da tabela anterior.]				

Fonte: Empreendedor [arquivo Excel "planilhadasimulação – MINERAL", guia "PREMISSAS 2012 – 2022 – cen. 1"]

TABELA 13.4.3.3.4-4: Distância rodoviária entre localidades – km

Origem	Destino		
	Paulínia	RMSP (Caieiras)	Santos (Porto)
Serrana	193	292	381
Santa Bárbara	34	109	194
Botucatu	156	223	299
Anhembi	117	180	270

Fonte: ABCR – Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias

A redução de percurso entre usina e destino por meio de transporte rodoviário ou ferroviário pode ser avaliada por meio do que segue:

- o movimento de pessoal, equipamentos e materiais para as atividades de inspeção, manutenção e operação da dutovia junto a cada local será baixo;
- a frequência e duração das atividades junto a cada local serão baixas (algumas poucas ocorrências por ano com duração de poucas horas).

Tendo em vista o exposto, este impacto é avaliado como segue:

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferências com redes de transporte	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

A medida mitigadora a ser adotada para este impacto compreende a adoção de processos que evitem riscos ou interferências indevidas nas vias afetadas, em particular quanto ao que segue:

- Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com os órgãos públicos que exercem jurisdição sobre as vias afetadas e, nos casos em que seja aplicável, os concessionários privados das rodovias envolvidas;

- Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação da dutovia e terminais (incluindo a monoboia), neste caso destacando-se:

    - estado de funcionamento e adequação ao uso a ser realizado dos veículos de transporte de pessoal, equipamentos e materiais;

    - acomodação de passageiros e acondicionamento de cargas transportadas nos veículos utilizados.

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras.

13.4.3.3.5 Conflito entre o trânsito de navios e as dragas da Codesp devido à proximidade entre a área de descarte da Codesp e a monoboia

A monoboia do empreendimento Projeto Uniduto está localizada a cerda de 900 m de distância da atual área de descarte de material dragado na manutenção da profundidade do Canal do Porto de Santos. Na etapa de operação do empreendimento, haverá o trânsito de navios que irão atracar na monoboia para o carregamento de etanol para a exportação nessa região. Haverá, portanto, o conflito entre o trânsito de navios que se direcionam para a monoboia e as dragas da Codesp que vão dispor o material dragado na área de descarte.

Entretanto, a Codesp está solicitando a renovação da licença da atual área de descarte a Cetesb. Como recentemente a Codesp licenciou perante o Ibama uma nova área de disposição oceânica, distante aproximadamente 10 Km da área de descarte atual (sentido oceano) e também da monoboia do empreendimento Projeto Uniduto (que está sendo usada para disposição de material dragado do aprofundamento do Canal do Porto de Santos existente), a Cetesb deverá reduzir o volume de material dragado a ser disposto na área de descarte atual. Consequentemente, a movimentação de dragas na região na qual será instalada a monoboia será menor.

O impacto, portanto, entre a movimentação de navios na monoboia e de dragas da Codesp é negativo, direto, permanente (ou enquanto continuar sendo utilizada a área de descarte atual da Codesp), imediato, local, reversível, certo e de pequena magnitude e significância, uma vez que a movimentação de dragas será reduzida e o impacto facilmente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Conflito entre o trânsito de navios e as dragas da Codesp Devido à proximidade entre a área de descarte da Codesp e a monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Como a Capitania dos Portos é responsável por controlar o trânsito de embarcações e não se opôs a instalação da monoboia nas proximidades da área de descarte, entende-se que o impacto será minimizado por esse controle e pela redução do trânsito de dragas na região.

13.4.3.3.6 Percepção de risco pela população

Foram previstos para a fase de planejamento do projeto impactos decorrentes da expectativa da população com relação ao empreendimento, expectativas positivas (geração de empregos) ou negativas (com relação aos eventuais impactos negativos). A intenção deste item é avaliar não mais o impacto sobre uma expectativa, mas sim o impacto da percepção de risco por parte da população decorrente da operação dos terminais.

É de se esperar que o impacto decorrente da percepção de risco ocorra com maior magnitude nos trechos onde existe população nas imediações dos terminais, ou seja, nas áreas urbanizadas. Contudo, como a percepção pode se dar de formas diferentes para cada indivíduo, a mensuração desse impacto é bastante difícil, apresentando caráter predominantemente qualitativo.

A percepção de risco pode implicar o descontentamento da população vizinha ao empreendimento, como ocorre com qualquer outro tipo de incômodo, o que pode gerar conflitos e prejudicar até mesmo a operação do empreendimento.

Tal impacto pode ocorrer na forma de expectativa já nas fases anteriores, mas principalmente durante a operação do empreendimento.

Sua natureza é negativa e de origem indireta (?); de abrangência local, é considerado temporário e de médio prazo se levarmos em conta que o efeito negativo da percepção de risco tende a diminuir e cessar com o passar do tempo, o que o torna também reversível. Embora de difícil mensuração e mesmo com baixa capacidade de alteração real na vida da população afetada, este impacto é considerado de média magnitude pelo fato de poder gerar conflitos com a população vizinha.

Identificação	Atributos	Detalhamento
Percepção de risco pela população	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto (?)
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	*
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	*
	Local de ocorrência	AID

Medida Mitigadora

A divulgação das características do empreendimento e o esclarecimento sobre as medidas de controle e segurança propostas assim como dos impactos ambientais esperados são importantes para atenuar a percepção de risco por parte da população, medidas estas previstas no Programa de Comunicação Social.

13.4.3.3.7 Exposição a situações de risco à saúde humana

Como visto na avaliação deste impacto na fase de implantação dos terminais, as situações de risco à saúde se referem ao contato com o combustível transportado (basicamente o etanol) e ao contato com áreas eventualmente contaminadas. Contudo, para esta etapa de operação, considerando que não haverá implantação de terminais em áreas com passivo ambiental de contaminação que ofereçam risco à saúde humana, será avaliado aqui apenas o contato com o etanol.

O impacto seria o decorrente do contato dérmico, por inalação ou por ingestão nos casos de ocorrência de situações atípicas de vazamentos ou nos casos de atividades de carga e descarga de caminhões, vagões, barcaças e navios, além de outras atividades nas quais o combustível esteja exposto.

Tal impacto é considerado negativo, direto, temporário, com temporalidade de imediata até a longo prazo (dependendo do tipo de contato e da frequência), local, reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulatividade e sinergismo negativos e de média significância, considerando tratar-se de impacto relativo à saúde humana.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Exposição a situações de risco à saúde humana	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Desde imediato até longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Pequena
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA/AID

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora propõe-se a adoção das medidas de controle e manutenção dos tanques e demais equipamentos de operação nas áreas dos terminais, além da utilização de equipamentos de proteção (EPIs). Tais medidas constam dos Programas de Gerenciamento de Riscos e no Plano de Emergência Individual.

Com relação ao eventual contato com áreas contaminadas nesta fase, a mitigação deve consistir do monitoramento da qualidade ambiental das áreas que configuram passivo ambiental de contaminação, com ênfase para os elementos encontrados em concentrações superiores aos limites de intervenção e os respectivos meios. Tais medidas deverão fazer parte do Programa de Monitoramento de solo e água subterrânea (Passivos Ambientais).

13.5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

A caracterização dos impactos e aspectos afetados identificados nas Unidades de Conservação (UCs) e outras áreas legalmente protegidas também desenvolveu-se a partir da análise dos atributos encontrados e das possibilidades de mitigação (preventiva, corretiva e/ou compensatória), permitindo a avaliação apresentada no texto a seguir. De forma geral, as ações e os impactos sobre as UCs e outras áreas legalmente protegidas são os mesmos já descritos nos itens 13.3. Identificação e avaliação dos impactos da dutovia, mas por serem áreas com maiores restrições de uso e mais sensíveis do ponto de vista ambiental, e em atendimento a Resolução SMA nº 11/2010, optou-se por apresentá-los neste item específico. Além destes, eventualmente os impactos que ocorrem apenas nas UCs e nas outras áreas legalmente protegidas foram identificados. A Matriz de Interação está apresentada nos **Quadros 13.5-1**, **13.5-2** e **13.5-3**.

Uma síntese da caracterização dos impactos e aspectos identificados por etapa do empreendimento, posteriormente avaliados segundo seus atributos e possibilidades de mitigação, está apresentada no **Quadro 13.6-1**.

Para fins de identificação e avaliação de impactos, foram consideradas apenas as Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento (ADA) e aquelas que estão localizadas na AID do Projeto Uniduto, quais sejam:

- Área Diretamente Afetada
    - Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe – UC de uso sustentável
    - Área Natural Tombada (ANT) Morro do Icanhema – outra área legalmente protegida
    - APA Santos Continental – UC de uso sustentável
    - Parque Estadual Serra do Mar – UC de proteção integral
    - Área Natural Tombada das Serras do Mar e de Paranapiacaba – outra área legalmente protegida
    - APA Bororé-Colônia – UC de uso sustentável
    - APA Várzea do Tietê – UC de uso sustentável
    - Parque Anhanguera – outra área legalmente protegida
    - APA Cajamar – UC de uso sustentável
    - APA Jundiaí – UC de uso sustentável
    - APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu – UC de uso sustentável
- Área de Influência Direta
    - Parque Natural Municipal do Jaceguara (em processo de criação) – UC de proteção integral
    - Parque Natural Municipal de Itaim (em processo de criação) – UC de proteção integral

- Parque Natural Municipal de Bororé (em processo de criação) – UC de proteção integral
- Parque Natural Municipal de Varginha (em processo de criação) – UC de proteção integral
- Reserva Biológica Municipal Tamboré -– UC de proteção integral
- Parque Estadual do Jaraguá – UC de proteção integral
- Estação Ecológica Jataí – UC de proteção integral
- RPPN Carbocloro – UC de uso sustentável
- APA Piracicaba e Juqueri-mirim – Área I – UC de uso sustentável
- RPPN Carbocloro – UC de uso sustentável
- Área Natural Tombada Morro do Botelho – outra área legalmente protegida
- Área Natural Tombada Vale do Quilombo – outra área legalmente protegida
- Parque Ecológico Perequê – outra área legalmente protegida
- Parque Ecológico Cotia-Pará – outra área legalmente protegida
- Parques Lineares do Rodoanel trecho sul – outra área legalmente protegida
- Parque Itapecerica – outra área legalmente protegida
- Parque Embú – outra área legalmente protegida
- Parque Urbano de Conservação Ambiental e Lazer Fazenda Tizo – outra área legalmente protegida
- Área Natural Tombada Serra do Japi, Guaxinduva, Jaguacoara – outra área legalmente protegida
- Estação Experimental Bento Quirino – outra área legalmente protegida

A dutovia do empreendimento Projeto Uniduto irá interceptar as seguintes UCs e outras áreas legalmente protegidas: APA Marinha do Litoral Centro – setor Guaíbe (trecho subaquático da dutovia); ANT Morro do Icanhema (para a dutovia transpor esse morro deverá ser feito um túnel ou furo direcional na sua base); APA Santos Continental (nessa APA, a dutovia seguirá por faixa de domínio da Rodovia Cônego Domenico Rangoni); Parque Estadual da Serra do Mar e ANT das Serras do Mar e de Paranapiacaba (áreas que sofrerão a maior intervenção da dutovia); APA Bororé-Colônia (nesse trecho a dutovia seguirá pela faixa de domínio do Rodoanel trecho sul); APA Várzea do Tietê (dutovia irá transpor essa UC nos município de Barueri e Osasco); Parque Anhanguera (dutovia ira interceptar pequeno trecho desse parque, às margens da Rodovia dos Bandeirantes, município de São Paulo); APAs Cajamar e Jundiaí (nessa UCs a dutovia seguirá quase integralmente na faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes); e APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu (chegada do terminal Botucatu). Na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe haverá, ainda, a interferência da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia); e na APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu haverá a instalação do terminal Botucatu.

Devido a extensão do empreendimento e, portanto, ao grande número UCs inseridas na área de influência do empreendimento, não foram avaliados os impactos nas zonas de amortecimento.

Abaixo, seguem as matrizes de interação e indentificação aspectos e impactos paras as fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento Projeto Uniduto (**Quadros 13.5-1, 13.5-2 e 13.5-3)**.

QUADRO 13.5-1: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de planejamento

Meio / Arcabouço	**Componentes Ambientais / Aspectos Legais**	**Planejamento**
		Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência
		– Estudos de viabilidade técnico-econômica e de alternativas de traçado; – Vistorias técnicas, incluindo coletas de exemplares da fauna e flora, para posterior identificação taxonomica; – Levantamento de restrições de traçado em áreas protegidas; – Ações de gestão institucional; – Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais; – Levantamento de passivos ambientais; – Locação da faixa; – Divulgação do empreendimento; – Declaração de utilidade pública e anúncio de desapropriações.
Físico	Atividades Minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; contaminação das águas superficiais e subterrâneas
	Ruídos e vibração	----
	Qualidade do Ar	----
Biótico	Vegetação	----
	Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento temporário de espécimes da fauna silvestre
	Comunidade aquática continental e marinha	Morte de peixes devido à coleta de dados primários em campo (APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe)
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Compatibilidade com áreas protegidas

QUADRO 13.5-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de implantação

Meio/Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		Implantação
		– Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, processamento alfandegário, infra-estrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação/abertura de vias de acessos; – Interrupção de acessos (áreas urbanas); – Travessia de Cursos dágua; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; – Escavação em solo; – Escavação em rocha com uso de explosivos; – Instalação do duto subaquático e ancoragem da monoboia*; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas.
Físico	Atividades Minerárias	---
	Geotecnia	Alterações no escoamento superficial; processos erosivos; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros; recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; contaminação das águas subterrâneas; interceptação do aquífero freático; alteração da qualidade das águas superficiais
	Ruídos e vibração	Geração de ruídos e vibrações
	Qualidade do Ar	Alterações na qualidade do ar
Biótico	Vegetação	Supressão de cobertura vegetal; intervenção em área de preservação permanente no interior de áreas protegidas; disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em áreas protegidas; remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental
	Fauna de vertebrados terrestres	Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação; contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada , com riscos de predação e transmissão de doenças; possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre; atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais e faixa de trabalho

QUADRO 13.5-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de implantação

		Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/ Interferência
		Implantação
Meio/Arcabouço	**Componentes Ambientais/ Aspectos Legais**	– Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, processamento alfandegário, infra-estrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação/abertura de vias de acessos; – Interrupção de acessos (áreas urbanas); – Travessia de Cursos dágua; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; – Escavação em solo; – Escavação em rocha com uso de explosivos; – Instalação do duto subaquático e ancoragem da monoboia*; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas.
Biótico	Comunidade aquática continental e marinha	Alteração de habitat de fundo inconsolidado; supressão de habitat de fundo inconsolidado; surgimento de habitats de fundos consolidados; alteração na composição das comunidades de invertebrados bentônicos e da ictiofauna; afugentamento e Morte de peixes; conflito da pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a implantação do empreendimento com o tipo de uso permitido pela área protegida; aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes devido à melhoria da qualidade ambiental; criação de novo habitat para organismos marinhos; surgimento de habitats de fundos consolidados
Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Compatibilidade com áreas protegidas

QUADRO 13.3-3: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de operação

Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência
		Operação
		– Atracação, circulação e manobra de embarcações* (Riscos inerentes ao abastecimento de combustíveis "off shore"); – Recepção, armazenamento e expedição de combustíveis em granéis líquidos nos Terminais*; – Tráfego de caminhões*; – Circulação e manobras de trens*; – Manutenção dos dutos; – Manutenção de faixa de servidão da dutovia; – Riscos inerentes ao transporte de combustíveis por duto; – Oferta do modal dutoviário para transporte de combustíveis (etanol, biodiesel e gasolina); – Aumento da disponibilidade de combustíveis nas regiões abrangidas pelos terminais*.
Físico	Atividades Minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos; assoreamento de corpos d'água; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros; recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros; indução de corrente elétrica no subsolo
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; contaminação das águas subterrâneas e superficiais
	Ruídos e vibração	Geração de ruídos e vibrações
	Qualidade do Ar	Alterações na qualidade do ar
Biótico	Vegetação	Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental
	Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia; possibilidade de caça e retirada de indivíduos; atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas; perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de combustível; afugentamento de indivíduos da fauna silvestre devido a ruídos e movimentação causados por pessoas e máquinas
	Comunidade aquática continental e marinha	Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos); afugentamento e morte de peixes
Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia	----

A seguir, está apresentada a avaliação de impactos realizada para cada etapa do empreendimento, com a análise efetuada por impacto identificado e a indicação das medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

13.5.1 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

Os impactos ambientais a serem gerados com as obras da dutovia, da monoboia e do terminal Botucatu durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, sobre as Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas são aqui avaliados do ponto de vista geomorfológico, geológico, geotécnico e hidrogeológico, ruídos e vibrações, recursos hídricos e qualidade do ar para a Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID), e também para a Área de Influência Indireta (AII) .

Para avaliação do arcabouço físico, foram contempladas as características e sensibilidade das unidades geológico-geotécnicas mapeadas, e aspectos geomorfológicos e hidrogeológicos. Sobre os recursos hídricos superficiais a avaliação considerou, também, as atividades que podem acarretar prejuízos à qualidade da água nos corpos d'água, principalmente quando há proximidade com captação para abastecimento público.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a atividades que compreendem levantamentos topográficos e cadastrais; realização de sondagens geofísicas; realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de sondagens e ensaios; desmatamento e terraplenagem; escavações; construção de aterros; execução de furo direcional ou túnel; obras de contenção; fundações diretas; fundações profundas por estacas; trocas de solo; rebaixamentos do lençol freático; revestimento de taludes; obras de drenagem superficial; disposição de pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, e utilização de jazidas de solo, pedreiras e áreas de bota-fora.

13.5.1.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento do empreendimento, as atividades a serem desenvolvidas que poderão intervir em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas são: elaboração do projeto da dutovia, com a realização de trabalhos de campo que compreenderão a locação do eixo e faixa da dutovia e da monoboia e do terminal Botucatu; levantamentos topográficos e cadastrais; realização de sondagens geofísicas, e realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de poços, sondagens, ensaios de campo, com coleta de amostras de solo para a realização de ensaios e análises de laboratório.

Para essas atividades será necessária apenas a abertura de picadas ao longo da dutovia, na faixa da ADA, e nas áreas dos terminais, para acesso de pessoal e transporte e instalação de equipamentos como estações totais, níveis, sismógrafos portáteis, tripés para sondagens a percussão, sondas rotativas de pequeno porte, bombas de água pequenas, tambores, reservatórios de água pequenos, tubos, hastes, ferramentas, amostradores e caixas de amostras.

Essas atividades poderão gerar impactos representados por processos erosivos decorrentes de supressão de vegetação rasteira e arbustos de pequeno porte ao longo das picadas e em pequenas clareiras, e lançamento inadequado de água utilizada na realização das sondagens; assoreamentos relacionados às erosões, e contaminação das águas superficiais por eventuais extravasamentos, vazamentos e lançamentos indevidos de lamas de perfuração, óleos, graxas e combustíveis.

13.5.1.1.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre as superfícies expostas do terreno natural desprovido de cobertura vegetal, sendo mais pronunciados nas áreas com maior declividade e solos residuais e aluviões constituídos por areias e siltes. Serão do tipo linear, formadas ao longo das faixas onde ocorrem as concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas e promovendo a formação de depósitos de material de caráter localizado.

Esse impacto é negativo, com média probabilidade de ocorrência, direto e se manifesta de imediato, desde o início das atividades caso estas coincidam com o período de chuvas, ou em curto prazo. Tenderia a evoluir e promover a formação de pequenos depósitos de assoreamento, com cumulatividade e sinergismo.

Este impacto poderá ocorrer principalmente nas UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

Por se restringir à faixa da dutovia e às áreas dos terminais, tem caráter localizado e linear, pode ser facilmente evitado e mitigável, sendo temporário e reversível, e sua magnitude e significância são pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Curto prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

A construção de leiras ou pequenas valas seria a principal medida mitigadora para o controle do escoamento das águas superficiais, e poderão ser utilizadas lonas plásticas para o controle de erosões nos períodos de chuvas, até que seja possível a recuperação do local. Após o término da atividade deverá ser procedida a cobertura do terreno com a própria vegetação suprimida, de forma a garantir sua proteção superficial até a recuperação natural da vegetação.

Deverão ser reaterrados, com o próprio solo compactado manualmente, todos poços e furos de sondagens, e os terrenos onde se instalarem erosões serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos. Eventuais alterações provocadas na drenagem superficial natural deverão ser reconstituídas.

O monitoramento dos trabalhos será feito por inspeção visual da superfície do terreno no local dos trabalhos e na faixa da dutovia, durante o período chuvoso e realização das sondagens, evitando-se lançamentos indevidos de água de perfuração e de forma a se detectar concentrações de fluxo que possam favorecer a instalação de erosões.

13.5.1.1.2 Assoreamento de corpos d'água

Tem relação direta com os processos erosivos e pode se instalar nas drenagens da ADA, em locais situados a jusante das erosões. É decorrente de erosões profundas, tendo caráter localizado nos talvegues e córregos vizinhos. As obstruções provocadas criariam novos focos de erosão pelas concentrações de fluxo.

Esse impacto é negativo, com baixa probabilidade de ocorrência, indireto e localizado, estando restrito à ADA, e sua ocorrência seria em curto prazo, após a instalação dos processos erosivos nas temporadas de chuvas ou durante a realização de sondagens, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Este impacto poderá ocorrer principalmente nas UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

Poderá ser facilmente controlado por medidas simples, sendo mitigável, reversível e temporário, e pela sua ocorrência eventual e localizada/linear (terminais e dutovia), restrita à AID/ADA, apresentaria magnitude e significância pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequeno
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequeno
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Seriam as mesmas a ser adotadas para controle e proteção do terreno superficial contra a instalação de processos erosivos, pois também evitariam a formação de depósitos de assoreamento. Lançamentos indevidos de água de perfuração deverão ser evitados, para que não se instalem processos erosivos pela concentração de fluxo das águas superficiais.

A superfície do terreno natural deverá ser inspecionada durante a realização das sondagens, em especial no período chuvoso, detectando-se indícios de formação de ravinas e sulcos que poderão evoluir e provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua proteção e recuperação. A remediação das áreas afetadas consistirá na recuperação dos locais erodidos, e será procedida a desobstrução manual dos talvegues e eventuais córregos atingidos.

13.5.1.1.3 Contaminação das águas superficiais e subterrâneas

A realização de sondagens rotativas poderá demandar a utilização de lamas estabilizadoras das paredes dos furos as quais, se indevidamente armazenadas, controladas e dispostas, poderão promover a contaminação temporária das águas superficiais, do solo e das águas subterrâneas. Também serão utilizados veículos para transporte de pessoal e equipamentos, bem como sondas e bombas de água que poderão apresentar vazamentos ou derramamentos, promovendo a contaminação desses meios.

Este impacto poderá ocorrer principalmente nas UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

Esse impacto é negativo, direto, com baixa probabilidade de ocorrência, temporário, reversível e mitigável, de abrangência local por poder atingir principalmente os corpos d'água presentes na ADA. Sua temporalidade seria imediata, mas com cumulatividade e sinergismo com os processos de erosão e assoreamento. A magnitude e significância seriam pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas superficiais e subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Os combustíveis, óleos e graxas deverão ser manuseados em locais isolados e secos, destinados para esses fins, e no caso de eventuais derramamentos, vazamentos ou extravasamentos, os produtos serão coletados ou encaminhados para valetas impermeabilizadas e caixas de coleta, para sua disposição adequada.

O monitoramento dos trabalhos e armazenamento de produtos deverá ser realizado por meio de inspeção visual quanto à ocorrência de eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas, e turbidez dos corpos d'água.

13.5.1.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Durante a fase de implantação, nos trechos nos quais haverá a intervenação em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas, os impactos que potencialmente poderão ocorrer serão representados pelas alterações no escoamento superficial, em função do desmatamento e terraplenagem do terreno ao longo da ADA e próximo a ela; recalques dos solos moles provocados pelos aterros e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção; interceptação do aquífero freático por escavações e estacas, para o qual não há mitigação; alterações na qualidade do ar, geração de ruídos e vibrações, a ser produzidos por veículos, máquinas e equipamentos.

Os impactos prováveis e passíveis de mitigação total ou parcial compreenderão os processos erosivos e assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas; eventuais rupturas de solos moles relacionados aos recalques na fundação de aterros e pilhas; eventual contaminação das águas superficiais e subterrâneas por extravasamentos e vazamentos de calda de cimento nas concretagens, e de derramamentos e vazamentos de óleos, graxas, etc.; e indução de corrente elétrica no subsolo.

Impactos associados à presença de eventuais feições cársticas na APA de Cajamar também não se manifestarão, pois as mesmas ocorrem na forma de lentes de calcário isoladas no seio de espessas camadas de solos residuais ou do maciço rochoso, em profundidades significativas em relação à dutovia, que é muito superficial. Importante também salientar que as atividades de áreas de apoio, áreas de bota fora e áreas de empréstimo não são previstas nas áreas protegidas e, portanto, não gerarão impactos.

13.5.1.2.1 Alterações no escoamento superficial

As obras para a implantação da dutovia e dos terminais irão promover alterações nos atuais sistemas de escoamento das águas superficiais na ADA.

Para a implantação das obras, será necessária a construção de acessos; realização de desmatamentos e limpeza; atividades de terraplenagem com abertura de valas, execução de cortes, eventuais trocas de solos, aterros, reaterros e regularização do terreno; e fundações profundas por meio de estacas. Durante esses trabalhos, serão dispostas pilhas de resíduos e materiais de construção de forma temporária ou definitiva.

Com a falta de proteção superficial, a exposição dos solos irá reduzir o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentando o escoamento superficial e promovendo a instalação de processos erosivos. Com o aumento do escoamento e da energia de transporte a ele associada, os materiais oriundos da erosão irão se concentrar nos pontos baixos, representados pelos talvegues e drenagens, promovendo seu assoreamento.

A disposição inadequada dos resíduos e pilhas de materiais naturais de construção – de forma provisória ao longo da faixa da dutovia e nas jazidas,– poderá promover obstruções no escoamento superficial criando novos focos de erosão e depósitos secundários de material sedimentado, agravando os assoreamentos.

Os aterros de vias de acesso e a construção dos blocos de ancoragem, e o eventual apoio de cargas diretamente sobre o terreno poderão provocar o adensamento de argilas moles existentes no subsolo, causando recalques que irão se manifestar na forma de depressões e afundamentos, também gerando focos de assoreamento pelas alterações causadas nas declividades do terreno, e empoçamentos de água.

Esse impacto irá ocorrer apenas na fase de implantação das obras, sendo negativo e direto, e por se restringir apenas às áreas de intervenção será local e linear. Embora seja mitigável com a implantação de sistemas provisórios de drenagem e a reconstituição da drenagem superficial, a drenagem original será definitivamente alterada, o que o torna irreversível e permanente.

Sua ocorrência é certa, imediata, a partir do início dos trabalhos de supressão da vegetação e movimentação de terra, com cumulatividade e sinergismo pela possibilidade de induzir a instalação de processos de erosão e assoreamento. Considerando-se a extensão relativamente grande das Unidades de Conservação interceptadas, apresentará magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações no escoamento superficial	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, quais sejam:

- Manutenção provisória de um sistema de drenagem superficial das águas pluviais, de forma a se evitar a instalação de processos de erosão e assoreamento, até a reconstituição do terreno e de sua drenagem original. Caso necessário, serão utilizadas canaletas, galerias e caixas de coleta e de passagem, e estruturas de descarga nos pontos baixos, com dissipadores de energia, com caimentos adequados às áreas drenadas e vazões compatíveis com as vazões previstas.

- As pilhas de resíduos e materiais, de caráter provisório ou definitivo, deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas, de forma a não interferir com a drenagem superficial. Nas jazidas e áreas de bota-fora também serão implementadas valas, canaletas, galerias, caixas e estruturas hidráulicas de descarga, devidamente protegidas contra erosão.

- O monitoramento dos sistemas de drenagem compreenderá sua inspeção periódica, de forma a se detectar possíveis assoreamentos e entupimentos, obstruções por vegetação, trincas nos elementos de concreto, solapamentos, etc., que possam comprometer sua eficiência e originar focos de erosão.

Além do PCA-C deverá ser implementado também o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.2.2 Processos erosivos

Processos erosivos podem se instalar sobre as superfícies expostas dos taludes das valas, cortes, aterros, reaterros e terreno natural quando desprovidos de cobertura vegetal. Terão efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular e de baixa coesão, representados por areias e siltes presentes nos solos residuais e depósitos aluviais.

Dependendo das extensões das áreas expostas, declividades e escoamento superficial, a erosão poderá ser laminar ou profunda. A erosão laminar ocorre em toda a superfície exposta, pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, mobilizando maior ou menor quantidade de material em função das extensões atingidas. Esse tipo de erosão não compromete a estabilidade dos taludes de cortes, aterros e pilhas. A erosão profunda se processa ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas.

As erosões laminares irão gerar material que irá se encaminhar para os talvegues e corpos d'água, formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões profundas – instaladas nos locais de fluxo concentrado de água – promoverão a formação de depósitos de material de caráter localizado, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deu origem, e poderão evoluir para rupturas, vindo a comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína.

A percolação de água no interior de encostas e cortes, quando os mesmos se apresentarem saturados, poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes, pela concentração de fluxo com elevados gradientes hidráulicos de saída. O processo se iniciaria no ponto de afloramento da água no terreno ou talude e evoluiria no sentido do seu interior, para montante, formando-se um "tubo" pelo carreamento progressivo do material ao longo da cavidade criada.

Erosões lineares instaladas em cortes e aterros, que evoluírem para o terreno natural, poderão interceptar o lençol freático e contribuir para o desenvolvimento de voçorocas, com processos de *piping* associados a escorregamentos sucessivos dos taludes laterais da feição erosiva.

As unidades geológicas mais suscetíveis à instalação de processos erosivos são aquelas de relevo acidentado, como o Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas, e as formações Botucatu e Serra Geral. Também são mais suscetíveis à erosão as unidades cuja constituição seja predominantemente arenosa e/ou siltosa, de baixa coesão, representadas pelos solos residuais de arenitos e siltitos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé.

Esse impacto é negativo, com alta probabilidade de ocorrência, direto e irá se manifestar de imediato, desde o início dos trabalhos de supressão de vegetação e terraplenagem, estendendo-se em médio prazo. Como evolui rapidamente e promove a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, apresenta cumulatividade e sinergismo. A alta probabilidade atribuída ao impacto se deve a implantação do terminal Botucatu e da dutovia (inseridos na APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá – Perímetro Botucatu) projetado sobre propriedades com solo arenoso.

Por se restringir à faixa da dutovia e ao terminal Botucatu, este impacto tem caráter localizado e linear, e poderá ser facilmente mitigável, sendo temporário e reversível, mas sua ocorrência e intensidade estarão condicionadas aos períodos chuvosos. Considerando-se as extensões das Unidades de Conservação interceptadas, sua magnitude e significância podem ser consideradas médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Médio prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, quais sejam:

- Revegetação do terreno após a construção dos aterros, reaterro das valas, taludes dos cortes e terreno natural, utilizando-se grama em placas, hidrossemeadura ou biomantas em função das condições topográficas e natureza dos solos locais, além de medidas adequadas de projeto para garantir sua estabilidade e integridade. Os terrenos e taludes que apresentarem erosões, rupturas e escorregamentos serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos.

- A drenagem superficial natural deverá ser reconstituída ao longo da faixa da dutovia e próximo a ela, e deverá ser implementado um sistema definitivo de drenagem na área do terminal Botucatu. As águas superficiais serão devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por valas, canaletas, caixas, galerias, escadas hidráulicas e estruturas para descarga das águas nos talvegues e córregos existentes.

- O monitoramento durante a realização das obras será feito por acompanhamento visual sistemático da superfície do terreno, cortes, aterros e reaterros ao longo da faixa da dutovia, áreas dos terminais, vias de acesso, e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, bem como o estado de conservação de elementos de drenagem quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Para a execução das obras, deverá ser implementado o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Traballadores, o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.2.3 Assoreamento de corpos d'água

Durante a fase de instalação do empreendimento em áreas protegidas, algumas atividades como supressão da vegetação, adequação/abertura de vias de acesso, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa de serviço, escavação do solo e execução de obras civis, assim como a disposição de resíduos e materiais de construção, geram fontes de sedimentos que, aliadas à ocorrência de chuvas, implicam o carreamento desses sedimentos para áreas mais baixas, geralmente corpos d'água, causando o seu assoreamento.

O assoreamento leva a redirecionamentos dos fluxos hídricos com concentração do escoamento em direção a uma das margens, situação em que estas ficam sujeitas à erosão, transferindo, assim, progressivamente, o assoreamento para trechos a jusante.

Esse processo tenderá a ocorrer nas drenagens de menor porte que sofrerão intervenções diretas durante as obras. Nos sistemas lênticos o processo de assoreamento tenderá também a elevar a concentração de compostos orgânicos, nutrientes minerais e de contaminantes nos sedimentos.

O assoreamento de cursos d'água em geral é intensificado pelo desenvolvimento de processos erosivos na bacia de drenagem e pode levar à redução das seções naturais dos corpos hídricos, interferindo na sua capacidade de escoamento de vazões.

Este impacto poderá ocorrer principalmente nas UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, tendendo a cessar com o término das obras. Será um impacto negativo, com significância pequena se considerarmos a adoção de técnicas construtivas adequadas e de medidas de controle eficientes, amplamente conhecidas e de fácil aplicação. Sua magnitude é considerada média, devido ao número de unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas..

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de implantação do empreendimento, merecendo especial atenção os trechos de alta sensibilidade ambiental, como o Parque Estadual da Serra do Mar.

Entre essas medidas, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos; instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante a construção da dutovia; e realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem; a proteção de taludes de corte, aterro e terrenos naturais desprovidos de cobertura superficial, por meio do plantio de gramíneas. A manutenção dos sistemas de drenagem, a estabilidade das superfícies protegidas devem se dar por meio de inspeções periódicas. Todas essas medidas serão incorporadas nos seguintes Planos e Programas:

- Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, que tem por objetivo, entre outros, apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiras durante a fase de implantação física do empreendimento, buscando minimizar os impactos dessa etapa construtiva;

- Programa de Gestão de Recursos Hídricos;

- Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes; e

- Programa de Eduacção Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.1.2.4 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros

Rupturas e escorregamentos de taludes poderão ocorrer nos cortes, aterros e taludes de pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, e em encostas naturais onde a realização das obras altere as condições atuais de equilíbrio. Entende-se por ruptura, a instalação de um processo de instabilização no qual o talude passa a apresentar trincas e deslocamentos, até o escorregamento da massa de material rompido, com a exposição parcial ou total da superfície por onde se deu o deslizamento.

Nos cortes, aterros e pilhas, as rupturas poderão estar relacionadas a alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação às características do material, pluviosidade, ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis remanescentes nos solos residuais mais jovens, e presença de materiais moles na fundação de aterros e pilhas.

Nas encostas naturais, as rupturas e escorregamentos seriam desencadeados pela escavação de cortes e valas para a implantação da dutovia, e de cortes e aterros das estradas de acesso – alterando as atuais condições por introduzir modificações na geometria da encosta ou descalçamentos de corpos de coluvião ou tálus – associada a declividades mais elevadas e pluviosidade. Cortes em rocha e solos residuais jovens teriam as instabilidades relacionadas a estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao talude, as quais seriam geradas por planos ou cunhas formadas pela intersecção de duas ou mais estruturas; à presença de minerais expansivos, e à formação de pressões neutras pelo acúmulo de água em fraturas abertas no maciço rochoso.

A travessia do Morro do Icanhema (área natural tombada) será realizada por meio de furo direcional ou, eventualmente, por meio de túnel, não interferindo com a estabilidade da encosta. Durante a construção do túnel, os taludes do emboque e desemboque, bem como suas seções de escavação, estarão sujeitos a instabilidades que, caso se instalem, irão afetar, tão-somente, o andamento das obras e, eventualmente, poderão trazer riscos a pessoas e equipamentos. Nos cortes do emboque e desemboque, os escorregamentos seriam decorrentes de eventuais instabilidades em taludes de solo ou rocha, conforme os mecanismos já descritos. Nas seções do túnel, as instabilidades estariam associadas aos empuxos provocados pelas tensões virgens do maciço de solo, à presença de água e à ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis em solo ou em rocha.

Nas escavações submersas da vala para assentamento da dutovia, o método construtivo prevê que, durante o avanço da escavação pelo *trenching* mecânico por jateamento, ocorrerão pequenas rupturas superficiais e escorregamentos sucessivos dos taludes formados nos sedimentos marinhos arenosos, instalando-se, naturalmente, um talude estabilizado com inclinação correspondente ao "ângulo de repouso" do material e, portanto, suave. Nesse processo, o solo rompido não apresentará problemas de estabilidade, dada sua baixa altura e talude abatido naturalmente.

Rupturas e escorregamentos de cortes e aterros poderão ocorrer ao longo da faixa da dutovia e seu entorno, nas unidades caracterizadas por relevo acidentado, presença de estruturas geológicas com atitudes desfavoráveis e de ocorrência de depósitos de materiais transportados representados por corpos de coluvião e tálus. Essas características foram identificadas nas unidades do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas, e das formações Botucatu e Serra Geral.

Esse impacto é de expressão negativa, com média probabilidade de ocorrência, direto, localizado e em curto a médio prazos, durante a implantação da dutovia e do terminal Botucatu, ou após a ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático.

Escorregamentos poderão criar obstruções ou interrupções nos acessos, vias de serviço, túnel e sistemas de drenagem superficial, e permitir a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo. Por ser eventual e atingir áreas muito restritas, esse impacto teria pequena magnitude e significância para o meio físico, podendo ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo, portanto, mitigável e tendo duração temporária.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, quais sejam:

- Os taludes dos cortes e aterros serão projetados com inclinações adequadas às características dos materiais, considerando-se as estruturas reliquiares presentes nos solos residuais e suas condições de drenagem interna, e serão adequadamente drenados e protegidos contra erosão, conduzindo-se as águas superficiais por meio de canaletas, caixas de coleta e de passagem, e escadas para dissipação de energia. As alturas das pilhas serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte da fundação.

- As obras de proteção, drenagem e contenção dos cortes associados à abertura das valas, vias de acesso às obras, emboque, desemboque e seções de escavação do túnel serão executadas concomitantemente ou imediatamente após as escavações, de forma a garantir sua estabilidade e integridade. Os taludes em solo serão protegidos com grama, e os taludes em rocha, quando necessário, receberão contenções que consistirão de telas, chumbadores, concreto projetado e eventualmente tirantes. O método construtivo do túnel irá prever a aplicação de marchavantes, enfilagens, cambotas e concreto projetado para sua estabilização e revestimento.

- No caso de instabilidades já instaladas, com indícios de rupturas e escorregamentos, deverão ser tomadas medidas corretivas e será procedida a recuperação do talude rompido, adequando-se sua inclinação e condições de drenagem se necessário; recompondo-se as obras de proteção superficial e, eventualmente, aplicando-se novas medidas para sua estabilização. Os materiais provenientes dessas escavações serão encaminhados para áreas de bota-fora. Rupturas e escorregamentos em encostas naturais serão tratados com obras de contenção e drenagem.

- Como monitoramento quanto à ocorrência de possíveis instabilidades, deverão ser realizadas mapeamentos das paredes e abóbada do túnel, e inspeções sistemáticas dos taludes dos cortes, aterros e encostas naturais interceptadas pela dutovia, e aterros dos terminais, principalmente depois de precipitações pluviométricas intensas.

- As instabilidades, erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência será devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Para a execução das obras, deverão ser implementados também o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.2.5 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas

As cargas representadas pelos aterros, estruturas de concreto e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção promoverão o adensamento das argilas moles de aluviões presentes no subsolo, que irão se manifestar na superfície como recalques evidenciados por trincas, depressões, afundamentos e, em casos extremos, rupturas de aterros, taludes e fundações, podendo até por em risco a integridade de dutos e tanques. Essas ocorrências poderão se manifestar ao longo da faixa da dutovia e na área do terminal Botucatu, durante e após a construção de aterros, reaterros das valas e estruturas de concreto, e nas áreas de disposição das pilhas de resíduos e materiais.

Os recalques são consequência do adensamento de solos moles nas fundações de aterros, pilhas e estruturas, que ocorrem de forma irreversível, alterando definitivamente as características originais do subsolo. O adensamento é uma resposta à aplicação de carregamentos, cuja ação provoca a lenta expulsão da água contida nos vazios do solo, reduzindo o volume desses vazios e a espessura da camada e, consequentemente, aumentando sua densidade e parâmetros de resistência.

Quando as cargas são aplicadas de forma uniforme e o adensamento se dá por igual em todas as direções, o recalque é dito uniforme. No caso de aplicação de cargas não uniformes, ou quando os materiais do subsolo se adensam desigualmente, os recalques também apresentam magnitudes que variam de um local para outro sob o mesmo aterro, sendo denominados “diferenciais”. Este tipo de recalque é o mais prejudicial, ocasionando as trincas e rupturas nos aterros e pilhas.

Os aterros, reaterros, estruturas de concreto e pilhas de resíduos e materiais a ser apoiados sobre materiais moles irão apresentar recalques de pequena magnitude, que serão diretamente proporcionais às suas alturas e cargas aplicadas. Irão se manifestar imediatamente após a aplicação das cargas e continuarão se processando ao longo do tempo de sua permanência, deixando o solo permanentemente sobreadensado.

Quando o carregamento provocado pelos aterros, estruturas ou pilhas é muito rápido e não é possível o escoamento da água contida no subsolo, possibilitando o seu adensamento, as tensões aplicadas mobilizam os parâmetros de resistência dos solos moles. Nesse caso, sendo os parâmetros de resistência já bastante baixos, poderá ocorrer a ruptura da fundação. O material rompido tornar-se-á amolgado, sofrendo reduções nesses parâmetros e, consequentemente, na sua capacidade de suporte, piorando as condições do subsolo no local.

Nas bordas dos aterros ou pilhas de materiais, o fenômeno é visível, sendo semelhante ao que ocorre em um tubo de creme dental quando comprimido, onde a pressão aplicada expulsa parte da pasta contida no tubo. A pressão provocada pela carga aplicada expulsa a argila rompida lateralmente ao aterro, ocorrendo um soerguimento do terreno natural junto ou próximo ao pé do talude.

Os aterros e reaterros de valas aplicados sobre solos moles deverão apresentar cargas relativamente pequenas, sendo os recalques de magnitude reduzida e com evolução compatível com o carregamento aplicado, não devendo ocorrer rupturas nas frentes de avanço do aterro. Pilhas de resíduos e materiais, e estruturas de concreto, por sua vez, caso fossem dispostos diretamente sobre solos com baixa capacidade de suporte, promoveriam rupturas em decorrência do carregamento rápido.

As unidades representadas por argilas moles são as mais suscetíveis a recalques e correspondem, via-de-regra, às planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea. Esses depósitos podem ser encontrados ao longo da Baixada Santista, e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista. Nessas regiões estão localizadas as seguintes UCs e outras áreas legalmente protegidas que serão interceptadas pelo empreendimento: APA Santos Continental (Baixada Santisita), Parque Estadual da Serra do Mar (planalto), ANT das Serras do Mar e de Paranapiaca (planalto), APA Bororé-Colônia (planalto), APA Várzea do Rio Tietê (planalto), Parque Anhanguera (planalto), APAs Cajamar e Jundiaí (planalto), APA Corumabatí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu (Depressão Periférica Paulista).

A abrangência dos recalques por adensamento será localizada, por estar limitada às áreas onde os reaterros, aterros e pilhas de resíduos e materiais serão apoiados, e os mesmos se manifestarão com certeza, de forma imediata, concomitantemente à sua construção ou disposição, estendendo-se em longo prazo. Embora as modificações provocadas sejam diretas, irreversíveis e permanentes, este impacto é mitigável e pode ser considerado benéfico para a densidade e parâmetros de resistência do solo, que irão melhorar, mas será negativo pela possibilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, podendo oferecer risco a dutos e tanques.

Como o adensamento das argilas é um processo afeito unicamente ao subsolo – aumentando a densidade do solo, caso este não seja levado à ruptura por excesso de carregamento – o impacto provocado pelos recalques estará restrito à ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

As eventuais rupturas constituirão impacto direto, produzido durante a disposição do material em pilhas ou sua compactação durante os reaterros, e as alterações provocadas no subsolo também serão permanentes e irreversíveis, mas localizadas e mitigáveis. Sua magnitude e significância podem ser consideradas pequenas, pela baixa altura dos reaterros e pilhas, sendo também representadas por pequenos volumes ou massas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato / Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, quais sejam:

- Aplicação de sobrecargas de aterro e drenos verticais para a aceleração dos recalques; subfundação de estruturas por meio de estacas; trocas de solo, removendo-se os solos moles; e limitação das alturas dos aterros e pilhas de resíduos e materiais, e dos correspondentes carregamentos aplicados, com o objetivo de se evitar a ocorrência de recalques excessivos e rupturas dos solos moles.

- Para os recalques maiores do que o esperado, serão aplicadas camadas complementares de aterro para nivelamento do terreno. No caso de rupturas pela fundação, os materiais rompidos que apresentarem parâmetros de resistência mais baixos que os originais deverão ser totalmente substituídos por camadas de solo compactado.

- O monitoramento dos recalques será feito por meio de controle topográfico, medidores de recalques e piezômetros para acompanhamento da dissipação das pressões neutras correspondentes às cargas aplicadas, as quais são indicativas da evolução do adensamento do solo.

Para a execução das obras, deverão ainda ser implementados o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.2.6 Interceptação do aquífero freático

As escavações para as trocas de solo, subfundações por estacas das estruturas de concreto nos eventuais blocos de apoio dos dutos e do terminal Botucatu, e travessia do Morro do Icanhema por meio de furo direcional ou escavação de túnel irão interceptar o aquífero freático. Nas escavações do túnel e trocas de solo que sejam realizadas abaixo da superfície do lençol freático, o aquífero superficial poderá ser rebaixado temporariamente por meio de ponteiras a ar-comprimido, poços de bombeamento e dispositivos de drenagem superficial, recompondo-se após o término das obras. Para a execução da travessia por meio de furo direcional não haveria necessidade de rebaixamento do freático.

O rebaixamento temporário se fará necessário caso os solos moles e com baixa capacidade de suporte sejam substituídos por solo argiloso, o qual só poderá ser compactado sem a interferência do freático, com rígido controle da umidade, para que se obtenha a densidade adequada. Na substituição por areia, não haveria necessidade de rebaixamento, pois a mesma seria aplicada hidraulicamente.

A construção de estacas irá interceptar o aquífero freático em pontos localizados, sem qualquer interferência com o mesmo, preservando-se seu regime e equilíbrio. As estacas poderão ser cravadas ou moldadas *in loco*, sem necessidade de drenagem ou rebaixamento.

No caso de construção de túnel para a travessia do Morro do Icanhema, as escavações só poderão ser realizadas a seco, havendo necessidade da drenagem das águas do aquífero freático, o que provocará seu rebaixamento durante a execução das obras. A aplicação de revestimento de concreto nos trechos em solo e rocha alterada ou muito fraturada, bem como a interrupção da drenagem e a colmatação natural das fraturas do maciço rochoso após o término das obras, permitirão a recuperação da superfície freática sem qualquer prejuízo para a vegetação instalada na superfície do terreno natural ao longo do eixo do túnel.

Considerando-se que a recarga do aquífero ao longo do trecho do túnel se dá na vertical a partir da incidência de chuvas, mas também lateralmente através da encosta, o rebaixamento da superfície freática será muito localizado. Com a impermeabilização do túnel, o processo de drenagem será interrompido e o aquífero irá se recuperar naturalmente em curto prazo, com a estabilização da sua superfície livre e da franja capilar nas condições originais.

O aquífero freático será interceptado em toda a extensão da dutovia, inseridas em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas, e na área do terminal Botucatu, principalmente onde o mesmo se encontrar a pequena profundidade. Nos trechos onde sua superfície se encontrar a maiores profundidades será interceptado por estacas e escavações, e na travessia do Morro do Icanhema por meio de furo direcional ou, eventualmente, túnel.

Esse impacto, de expressão negativa, será certo e direto, pois o aquífero freático será interceptado apenas na ADA. Irá ocorrer de forma imediata, concomitantemente às trocas de solo, construção de estacas e escavação do túnel, sendo permanente e irreversível mesmo nos casos de rebaixamento do aquífero freático, que irá se recuperar tão-logo seja interrompido seu bombeamento ou drenagem, mas se reinstalando no maciço rochoso ou em material de aterro com características diversas do maciço e solo originais.

Não apresenta cumulatividade e sinergismo, e pelo seu caráter muito restrito será local, sendo pequena sua magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interceptação do aquífero freático	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Não se aplica.

Para a execução das obras, deverá ser implementado o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, bem como o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas, este último após sua finalização.

13.5.1.2.7 Contaminação das águas subterrâneas

A utilização de argamassas e concreto nas obras da dutovia e do terminal Botucatu, na construção de estacas moldadas *in loco*, tubulões, sapatas, *radiers*, blocos, contenções, etc., e na execução de injeções, enfilagens, concreto projetado e outros serviços no eventual túnel do Morro do Icanhema e contenções que necessitem desses materiais, poderão promover a contaminação temporária das águas subterrâneas pelos álcalis do cimento e aditivos do concreto. Essas obras serão realizadas na ADA durante a fase de implantação do empreendimento, consequentemente, nas onze unidades de conservção e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento Projeto Uniduto.

Produtos utilizados na manutenção de veículos e máquinas, e seu manuseio inadequado, também poderão promover contaminações nos casos episódicos de vazamentos ou derramamentos de óleos, graxas, aditivos, etc.

Quanto à aplicação, as argamassas e o concreto a ser utilizados poderão ser:

- Aplicados diretamente sobre a superfície do terreno ou talude, na forma moldada, sendo apenas lançados e vibrados (sapatas, *radiers*, blocos e contenções), ou projetada por equipamento pressurizado, por meio de bico de projeção (contenções de taludes e revestimento do túnel).

- Aplicados por gravidade ou baixa pressão em pré-furos para chumbadores, tirantes de barra e enfilagens (contenções de taludes e túnel), e estacas (subfundação de estruturas).

- Injetados com pressões superiores a 30kgf/cm^2, para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete (contenções de taludes e túnel).

Nas aplicações superficiais de concreto em formas ou por projeção, a absorção dos álcalis do cimento se dará, apenas, pelos poros do solo, constituindo uma "franja" de espessura submilimétrica a milimétrica no contato do concreto com o mesmo. No caso de estruturas parcial ou totalmente enterradas, como sapatas e blocos, ou sobre superfícies rochosas, poderá ocorrer infiltração através de fraturas, porém com alcance limitado no maciço (centímetros a decímetros), uma vez que as fraturas reliquiares nos solos residuais e no topo do maciço rochoso, via-de-regra, se encontram obliteradas.

Considerando-se, ainda, a presença de aceleradores de pega e a segregação de sólidos no concreto, não se prevê contaminação das águas subterrâneas nesse tipo de aplicação, apesar da extensão das superfícies envolvidas.

A aplicação de caldas de cimento e argamassas sob pressão, na instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete, poderá promover a contaminação temporária dos aquíferos, pela absorção destas pelo maciço rochoso através das fraturas. Embora os raios de influência das injeções sejam limitados a alguns metros – como o demonstra a experiência brasileira no tratamento de fundações de barragens, nas quais o espaçamento entre os furos de injeção varia entre 6m e 1,5m – pressões de injeção elevadas podem promover a "abertura" de fraturas ou encontrar uma ou mais estruturas abertas de grande extensão no maciço rochoso, que constituiriam caminhos de percolação para as caldas.

Além da questão do manuseio do cimento, aditivos e argamassas com riscos de extravasamentos e derramamentos, as obturações de furos não totalmente controladas para a aplicação das pressões, com o retorno da calda de cimento injetada pela boca do furo, e a migração de calda por fraturas abertas que se comuniquem com afloramentos de rocha, poderão promover a contaminação das águas superficiais.

Possíveis contaminações das águas subterrâneas da ADA e AID do empreendimento poderão ocorrer em toda a extensão das Unidades de Conservação interceptadas pela dutovia e nas áreas dos terminais onde serão realizadas as obras. Nas áreas onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade, e forem realizadas obras sobre corpos d'água ou próximo a estes, os riscos de eventuais contaminações serão maiores.

Unidades geológicas de constituição predominantemente granular, representadas pelos solos residuais de sedimentos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé, também poderão favorecer a migração de eventuais contaminantes no subsolo.

Dentre as unidades de conservação afetadas pelo empreendimento, a APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu, onde estão previstas as instalações da dutovia e do terminal Botucatu, é a área mais sensível em relação a esse impacto. Um dos atributos dessa APA é a proteção do Aquífero Guarani, uma vez que nessa região há o afloramento do mesmo. Desse modo, poderá ocorrer a contaminação das águas desse aquífero.

Esse impacto seria negativo, com baixa probabilidade de ocorrência e direto, sendo localizado nas águas subterrâneas, pois os aquíferos serão interceptados apenas em trechos da ADA, e localizado ou regional nas águas superficiais. Ocorreria em curto prazo na ADA, durante a construção de estacas e elementos de concreto, podendo se estender em médio prazo na AID caso atinja corpos-d´água, com cumulatividade e sinergismo por afetar o meio biótico.

Seria temporário, mitigável e reversível, mas caso os eventuais extravasamentos e vazamentos de calda de cimento, óleos, graxas, aditivos, etc. não sejam controlados, atingindo talvegues e corpos d'água da AID, apresentará média magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Curto prazo / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e no Programa de Gestão de Recursos Hídricos, quais sejam:

- Manuseio do cimento e aditivos do concreto em locais confinados e secos, e as lamas, argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas. A manutenção de veículos e equipamentos, e o manuseio de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc. deverão ser realizados em áreas específicas, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, de forma a se poder controlar os eventuais extravasamentos e vazamentos.

- Nos serviços de injeção de calda de cimento para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete nas contenções de taludes e no túnel, as pressões de injeção e absorções de calda pelo maciço rochoso deverão ser limitadas e controladas, de forma a se evitar o macaqueamento do maciço e a abertura de fraturas, com o avanço desnecessário de calda pelas suas estruturas.

- Todos os materiais e produtos eventualmente extravasados das perfurações, concretagens, estaqueamentos, injeções, manutenção de veículos e máquinas, etc., deverão ser lançados em canaletas devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua disposição para tratamento como efluentes.

- O tratamento da calda de cimento coletada deverá ser procedido em estação devidamente construída para esse fim, dimensionada para atender aos volumes de material produzidos. A água resultante poderá ser reutilizada na obra ou lançada na drenagem local, desde que tratada e atendido o artigo 18 do Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976, para lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente, em corpos-d'água.

- O monitoramento das obras deverá ser realizado, principalmente, por inspeção visual, de forma a se detectar eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas; “surgências” de calda em fraturas do maciço próximas à frente de serviço ou que se insiram no contexto geológico da mesma; turbidez das águas de fontes e drenagens, etc. Se necessário, poderão ser usados corantes do tipo “rodamina” como indicadores para a verificação da continuidade e comunicação de fraturas, e medidas expeditas de pH nas surgências de água e drenagens.

Para a execução das obras, deverão ser implementados ainda o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e, após sua finalização, o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.2.8 Alterações na qualidade do ar

As atividades necessárias para a implantação da dutovia e do terminal Botucatu compreenderão a adequação dos acessos necessários, com a movimentação e trânsito de máquinas, equipamentos e veículos pesados nos canteiros de obra e vias externas; operação de máquinas e equipamentos nos canteiros de obra; limpeza e preparação do terreno com supressão de vegetação, terraplenagem e drenagem provisória; instalação de áreas de apoio com administração, oficinas, depósitos, pátios, estacionamentos, infra-estrutura de saneamento, etc.; e execução das obras civis compreendendo escavações, aterros, fundações; estruturas de concreto, furo direcional ou túnel em solo e rocha, contenções, tratamentos de maciços, e obras de proteção e drenagem superficial definitiva.

Essas atividades serão desenvolvidas na ADA e seu entorno, provocando a emissão de NOx, SOx, COV, CO e MP para a atmosfera a partir da queima de combustíveis, e a ressuspensão do material particulado depositado nas vias utilizadas e superfície do terreno nos canteiros de obra, aumentando a concentração de gases e material particulado no ar, com a alteração de sua qualidade. Os motores serão convencionais e de pequeno porte, e utilizarão óleo diesel como combustível. A emissão de gases será de pequenas proporções, não se esperando alterações significativas na qualidade do ar.

A utilização de explosivos no caso de eventual abertura de túnel produzirá a emissão de gases para a atmosfera, pela transformação do explosivo do estado sólido para o estado gasoso. Esses gases se expandem através das fissuras abertas do maciço rochoso, pela onda de choque gerada, e fragmentam a rocha. seriam utilizadas pequenas quantidades de explosivos por vez, havendo um grande espaço de tempo para a ocorrência de novas detonações (tempo necessário para remoção da rocha desmontada e execução de novas perfurações para colocação dos explosivos). Esse tempo seria suficiente para a dispersão dos gases sem alteração da qualidade do ar da ADA e da AID. No caso de furo direcional não haveria desmontes a fogo, não sendo gerados gases por esse meio.

Os gases de combustão e material particulado fino, apesar das possibilidades de atingir as populações vizinhas, apresentarão baixo potencial de impacto, uma vez que o empreendimento possui caráter linear, a dutovia será enterrada muito próximo à superfície do terreno, e os serviços de terraplenagem no terminal Botucatu serão pouco significativos, exigindo obras de pequeno porte. A demanda de materiais naturais de construção, portanto, será baixa, aproveitando-se os solos das escavações das valas para seu próprio reaterro, e dos cortes para os aterros, utilizando-se um número reduzido de caminhões.

Considerando-se, ainda, a linearidade do empreendimento e a extensão das Unidades de Conservação, serão interceptadas regiões de relevos muito diferenciados, na sua maior parte com fatores climáticos favoráveis à dispersão atmosférica dos gases produzidos pelas máquinas, equipamentos e veículos nas frentes de obra e seus acessos, devendo ser baixas as quantidades consumidas por trabalhadores e populações lindeiras à ADA.

As maiores concentrações de poeira em suspensão deverão ocorrer na ADA, apenas nos locais das obras com maior movimentação de máquinas e equipamentos. A maior parte do material particulado gerado apresentará granulação grosseira, devendo sua deposição ocorrer próximo à fonte geradora, afetando de forma muito pouco significativa a população trabalhadora nas obras e o entorno do empreendimento.

Também poderá ocorrer produção de poeira por ressuspensão de material particulado nas vias não pavimentadas, secundárias às vias municipais principais, considerando-se, para efeito de interferências com a população lindeira, que pode vir a ocorrer alteração da qualidade do ar por emissão de material particulado nas vias locais.

Este impacto é de natureza negativa, certo, direto e imediato, mas localizado e de duração temporária. Será mitigável e reversível, com cumulatividade mas sem sinergismo, e de pequena magnitude e significância para o meio ambiente.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras, prevê-se a implementação de medidas de controle de emissões; manutenção adequada das máquinas, equipamentos e caminhões; baixa velocidade de caminhões; acondicionamento e cobertura adequados das cargas de materiais transportadas pelos caminhões; utilização de explosivos comercializados no mercado nacional para desmonte de rochas, certificados pelos órgãos responsáveis pela fiscalização de fabricação e uso de explosivos, e a manutenção e limpeza das vias não pavimentadas, bem como a utilização de caminhões-pipa na sua umidificação de forma a se evitar a ressuspensão de material. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

13.5.1.2.9 Geração de ruídos e vibrações

Na fase de implantação da dutovia e do terminal Botucatu, prevê-se a operação de veículos e máquinas como guindastes, tratores, escavadeiras, caminhões e betoneiras durante os períodos diurno e noturno. A seguir, são apresentados os níveis de ruído de alguns tipos de máquinas estacionadas ou em movimento no interior de canteiros de obras, trafegando em baixa velocidade (30km/h), equivalentes a 50m, conforme consta de *sites* de obras semelhantes às do empreendimento.

Tipo de equipamento	Leq =Nível médio equivalente em dB (A)
Guindaste	76.1
Caminhão Betoneira	72.3
Escavadeira	76.7

A partir do valor mais alto medido, de 76,7dB, o decaimento até uma distância de 2.000m em qualquer direção pode ser resumido na tabela a seguir.

Distância (m)	Decaimento em dB(A)	Resultante em dB(A)
50	10,5	66,2
100	16,5	60,2
300	20,0	56,7
500	30,5	46,2
1.000	36,5	40,2
2.000	42,5	35,2

De acordo com a norma NBR-10151/revisão 2000, contemplada na Resolução Conama nº 001/1990, os limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno, em nível de pressão sonora equivalente (Leq) medido em decibéis, variam em função das características de uso e ocupação das áreas, conforme a tebela a seguir.

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

Além da distância da fonte sonora, a atenuação do ruído também ocorre por absorção pelo ar e pela vegetação, em função do tipo de folhagens, densidade, altura e frequência emitida pela fonte sonora, obtendo-se reduções de 8dB a 20dB para cada 100m.

Esse impacto é de expressão negativa, certo, direto, de duração temporária e ocorrência imediata com o início das obras mas estendendo-se em médio prazo. Será localizado e mitigável, portanto reversível, sem cumulatividade mas apresentando sinergismo com as vibrações geradas na ADA, bem como com os ruídos e vibrações eventualmente existentes no seu entorno.

Considerando-se a atenuação dos níveis de ruído face às distâncias entre as fontes sonoras e possíveis receptores, e a eventual presença de vegetação e outros tipos de barreiras no entorno das áreas das obras, esse impacto terá pequena magnitude e significância para populações vizinhas ao empreendimento.

Com relação aos níveis de vibração transmitidos ao solo por máquinas, equipamentos e veículos, em função de peso, porte, e tipos de calçamento onde os mesmos irão transitar, a Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, publicada em 26/03/2008, estabeleceu critérios para as ações de controle ambiental das atividades poluidoras que emitam vibrações contínuas, definindo os limites de velocidade de vibração de partícula a ser considerados, conforme a tabela apresentada a seguir.

Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)		
Tipos de áreas	**Diurno (7:00h às 20:00h)**	**Noturno (20:00h às 7:00h)**
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Áreas predominantemente residenciais	0,3	0,3
Áreas mistas, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Áreas predominantemente industriais	0,5	0,5

O impacto a ser causado pelas vibrações produzidas por veículos, máquinas e equipamentos também será negativo, certo, direto, temporário e imediato, estendendo-se em médio prazo. Será localizado, mitigável e reversível, sem cumulatividade mas apresentando sinergismo com os ruídos gerados na ADA e em seu entorno.

Como se prevê que as vibrações a ser geradas na fase de implantação do empreendimento não deverão ultrapassar os níveis observados em obras semelhantes, mantendo-se dentro dos parâmetros aceitáveis pela Cetesb, e, de modo geral, as distâncias entre as fontes e os possíveis receptores serão um importante fator de isolamento, a magnitude e significância deste impacto também serão pequenas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de ruídos e vibrações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Como mitigação para os impactos causados pela geração de ruídos e vibrações, deverão ser adotadas medidas para adequação dos níveis de ruídos nas áreas das obras, compatibilizando-se os tipos de serviços a ser realizados com os turnos de trabalho, respeitando-se os limites máximos sugeridos pela Resolução Conama nº 001/1990 e Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, conforme o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

13.5.1.2.10 Alteração da qualidade das águas superficiais

Alterações da qualidade das águas superficiais no período de obras são passíveis de ocorrer principalmente devido aos seguintes fatores: (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água, especialmente nos segmentos da dutovia que envolvem execução de valas, cavalote/curvatura natural; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras. Nas UCs e outras áreas legalmente protegidas procurou-se evitar a intervenção direta da dutovia nos corpos d'água. Entretanto, em alguns pontos, devido às características construtivas da obra, a intervenção não pôde ser evitada. A maior intervenção em corpo d'água inserido em UC (APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe) é o do trecho *offshore* da dutovia, que compreende a instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e do trecho subaquático da dutovia, e está localizado na região marinha do município de Guarujá.

Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de sedimentos

Para a implantação da dutovia, será necessária a adequação/abertura de acessos, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa, escavação do solo e execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

Algumas dessas atividades tenderão a expor maior superfície dos solos às ações das chuvas, desencadeando ou intensificando os processos erosivos já instalados nas bacias de drenagem que integram unidades de conservação. As intervenções diretas nas drenagens como cortes, escavações, reaterros, trocas de solos, aterros e estabelecimento de fundações profundas poderão ocasionar instabilidade dos taludes marginais, propiciando o transporte de sedimentos.

Os sólidos gerados por essas ações tenderão a ser carreados aos corpos d'água adjacentes especialmente no período chuvoso. O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, favorecendo também o carreamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais.

A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá uma queda nos padrões ecológicos e sanitários dos cursos d'água receptores, especialmente nos sistemas aquáticos de maior sensibilidade ambiental nas unidades de conservação. Esse impacto poderá ocorrer em todas as UCs e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento e também, eventualmente, naquelas que se encontram muito próximas à ADA.

Esse impacto é difuso e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média probabilidade de ocorrência, e de média significância em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia em UCs e outras áreas legalmemente protegidas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de sedimentos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Difuso
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, o traçado da dutovia prevê o acompanhamento, em grande parte, ao longo da faixa de domínio das rodovias, o que minimizará a movimentação de terra.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas estão também associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

São indicadas também medidas de controle intrínseco às obras como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto.

No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida. Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem em todo o trajeto da dutovia, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

Essas ações são integrantes do Plano de Gestão Ambiental, Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, do Programa de Gestão de Recursos Hidricos e do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido do ao revolvimento do leito dos corpos d'água

As intervenções físicas na rede hídrica na fase de implantação da dutovia e dos terminais dependem da técnica construtiva para travessias de drenagens (execução de valas, cavalote/curvatura natural) que poderá promover alterações estruturais na calha dos rios e reservatórios e revolvimento do leito dos corpos hídricos nas unidades de conservação.

Para o empreendimento Projeto Uniduto, assume maior relevância a ressuspensão de sedimentos que poderá ocorrer principalmente em corpos lênticos. Segundo mencionado no diagnóstico ambiental, as águas dos reservatórios presentes na AID e ADA são receptores potenciais de cargas poluidoras geradas nos cursos superiores das respectivas bacias hidrográficas e tendem a se depositar nos sedimentos em função da redução da velocidade das águas na represa.

Durante as obras para instalação da dutovia, os compostos acumulados no leito, como nutrientes minerais e orgânicos, além de metais, poderão ser remobilizados à coluna d'água, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesses sistemas hídricos. Os principais efeitos esperados na qualidade da água durante os eventos de ressuspensão dos sedimentos são descritos a seguir:

- Aumento na concentração de sólidos totais na coluna d'água, promovendo aumento nos níveis de turbidez, de cor e redução no nível de transparência.

- Ressuspensão de materiais orgânicos presentes nos sedimentos, o que implicará aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), podendo ocorrer redução do teor de oxigênio dissolvido (OD) das águas e desprendimento de odor das camadas mais profundas.

- Acréscimo no teor de fósforo na coluna d'água, favorecendo a assimilação desse nutriente pelo fitoplâncton.

- Solubilização e liberação na coluna d'água de contaminantes então adsorvidos nos sedimentos, como metais pesados. No estado dissolvido, esses metais são transportados pela água, podendo alterar os padrões das classes de enquadramento, segundo estabelecido pela Resolução Conama 357/05.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras, sendo restrito às travessias de drenagens nas unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas onde não será adotado o método construtivo não destrutivo (furo direcional). As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível principalmente nos ambientes lóticos devido ao potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos.

Nos reservatórios, as condições originais da coluna de água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades, prevendo-se redução da turbidez, da concentração de materiais em suspensão, dos níveis de fósforo total, da DBO e aumento na concentração de oxigênio dissolvido.

O corpo d'água mais sensível inserido em unidade de conservação no qual haverá o revolvimento do seu leito para a instalação de estruturas do emprendimento (monoboia e o trecho subaquático da dutovia) é a região marinha, onde está localizada a. APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe. Considerando que um dos atributos dessa APA é o uso racional de águas, o impacto nesse trecho seria de grande magnitude. O objetivo da APA Marinha Litoral Centro é proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável.

Os processos de erosão e assoreamento atualmente verificados ao longo do trecho onde será instalada a monoboia e o trecho subaquático da dutovia constituem parte integrante da dinâmica do estuário e da baía de Santos, onde as condições hidrodinâmicas vigentes promovem a remoção de materiais de determinados locais – denominados áreas-fonte, depositando em outras porções do estuário.

Conforme detectado na etapa de diagnóstico ambiental, os sedimentos na faixa a ser ocupada pela instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e pelo trecho subaquático da dutovia já apresenta alterações na sua qualidade devido ao acúmulo de nutrientes minerais e orgânicos, metais pesados e contaminantes diversos. Da mesma forma já assinalada para os ambientes de água doce, esses produtos tendem a ser ressuspensos na fase de instalação dessas estruturas, promovendo alteração na coluna d'água.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível, pois as condições da qualidade da água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades. É um impacto de grande magnitude em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia que integram unidades de conservação e que podem ter a qualidade da água alterada, mas de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras. Essas ações são integrantes do Plano de Gestão Ambiental, Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, do Programa de Gestão de Recursos Hídricos,o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos trabalahdores.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos

Na etapa de instalação do empreendimento, serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, refeitórios) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

Caso não sejam adequadamente dispostos, esses efluentes poderão alcançar os recursos hídricos nas unidades de conservação e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos, produtos químicos e matéria fecal.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de baixas significância e probabilidade de ocorrência, pois essas instalações estão projetadas pontualmente ao longo do trajeto da dutovia e poderá ocorrer em todas as unidades de conservção e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreemndimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de efluentes líquidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações sanitárias nos canteiros de obras e nas frentes de trabalho obedecerão às normas e regulamentações pertinentes, prevendo-se o uso preponderante de banheiros químicos. Os resíduos oleosos serão direcionados a sistemas de separadores de água e óleo (SAOs).

Recomenda-se a manutenção periódica dessas instalações para evitar a contaminação dos solos, das águas superficiais e subterrâneas. Caso haja eventuais vazamentos de óleos e graxas durante as obras deverá ser utilizado material absorvente para conter o resíduo derramado no solo.

Os efluentes tratados deverão obedecer às normas e aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama357/05 e pelo Decreto Estadual nº 84/1976, porém, serão evitados lançamentos em corpos hídricos considerados de alta sensibilidade no presente estudo.

Essas ações são integrantes do Plano de Gestão Ambiental, Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, do Programa de Gestão de Recursos Hidricos, o Programa de Gerenciamento de Efluentes e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos

Este impacto está associado à geração de resíduos sólidos decorrentes das atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos.

Conforme Norma 10.004/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os resíduos gerados durante nessa etapa compreendem as seguintes categorias:

- Classe I: resíduos perigosos, como borras oleosas, lâmpadas com mercúrio, estopas e embalagens contaminadas e resíduos de serviços de saúde, provenientes dos canteiros de obras.

- Classe II-A: resíduos com características de lixo doméstico, com maior parte do material composto ou contaminado por matéria orgânica (restos de alimentos, resíduos de higiene pessoal e sanitários) proveniente da implantação e operação dos canteiros de obras, e resíduo vegetal (poda) proveniente das atividades de limpeza do terreno.

- Classe II-B: resíduos sólidos como entulhos de obras de demolições de dispositivos e estruturas existentes (resíduos sólidos da construção civil inertes), solo, rocha, areia e brita, embalagens de peças, restos de madeira, sucata metálica, papéis, papelões, plásticos.

O acúmulo de resíduos sólidos poderá provocar alterações na qualidade das águas superficiais, causadas pela manipulação, armazenamento ou disposição inadequada no ambiente.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, de baixa probabilidade de ocorrência. Será um impacto de baixa significância, pois a maior parte dos resíduos gerados são considerados Classe II-B (inertes), oferecendo pequeno risco de contaminação ambiental. Esse impactos poderá ocorrer em todas as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas que serão afetadas pelo empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de resíduos sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se diminir a geração de resíduos sólidos e providenciar o armazenamento, coleta e destinação final adequada; capacitar os funcionários para promover a segregação necessária dos resíduos gerados durante as atividades envolvidas nas obras.

Todos os resíduos sólidos gerados no canteiro de obras serão coletados, separados e armazenados na própria área geradora, em locais apropriados nos canteiros de obras. Os resíduos domésticos serão destinados à coleta pública e encaminhados para aterros sanitários devidamente licenciados nos municípios, conforme o avanço de implantação da dutovia.

Os resíduos classe I serão inventariados e permanecerão temporariamente armazenados, aguardando coleta por empresas licenciadas para essa finalidade. A geração de resíduos sépticos é considerada potencial, visto que dependerá da ocorrência de acidentes com ferimentos. Nesse caso, o resíduo séptico será adequadamente segregado e encaminhado de acordo com a legislação pertinente.

As ações de gestão deste impacto estão descritas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C,no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.1.3 FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação o empreendimento, os recalques dos solos moles sob os aterros, a indução de corrente elétrica no subsolo, bem como as alterações na qualidade do ar, e a geração de ruídos e vibrações os únicos impactos que irão se manifestar com certeza nas unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. As alterações no escoamento superficial e a interceptação do aquífero freático não se manifestarão mais, uma vez que foram concluídas a terraplenagem e a drenagem definitiva da ADA, e a travessia do Morro do Icanhema por meio de furo direcional ou túnel, bem como os aterros e estacas, foi finalizada.

Como impactos prováveis, passíveis de mitigação nessa fase, incluem-se os processos erosivos e assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de taludes de encostas, cortes e aterros; eventuais rupturas de solos moles; e eventual contaminação das águas superficiais e subterrâneas por vazamentos na linha de dutos, tanques e na monoboia.

13.5.1.3.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre os taludes dos cortes e aterros e superfícies expostas de solo, quando desprovidos de proteção superficial e submetidos à ação direta das chuvas e escoamento das águas superficiais.

A erosão poderá ser laminar ou profunda, podendo esta última comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína. A percolação de água no interior dos aterros poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes. Os materiais mobilizados iriam se encaminhar para as drenagens e corpos d'água, formando depósitos de assoreamento.

Esses processos podem se instalar nos trechos da dutovia de relevo acidentado, como o do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas (ANT Morro do Icanhema, APA Santos Continental, Parque Estadual da Serra do Mar, ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba), e das formações Botucatu e Serra Geral. Também podem se instalar nas unidades de constituição mais arenosa e/ou siltosa representadas pelos solos residuais de arenitos e siltitos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé (APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu).

Esse impacto é imediato, sendo negativo, de média probabilidade de ocorrência e direto, promovendo a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, portanto com cumulatividade e sinergismo. Tem caráter localizado e linear, restringindo-se à faixa da dutovia, pode ser mitigável, é temporário e reversível. Sua instalação e intensidade estariam condicionadas aos períodos chuvosos, apenas nos locais desprovidos de proteção e/ou drenagem superficial, sendo pequenas sua magnitude e significância. Esse impacto, portanto, pode ocorrer em todas as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pela dutovia.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-, quais sejam:

- Manutenção da proteção superficial dos cortes, aterros e superfície do terreno ao longo da faixa da dutovia e áreas dos terminais, com grama em placas, biomanta e enrocamentos se necessário. Os taludes que apresentarem eventuais rupturas e erosão serão devidamente recuperados e protegidos, e os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à integridade e desobstruídos sempre que necessário.

- O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático das superfícies dos cortes, aterros e superfície do terreno, com apoio topográfico quando necessário, e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Deverão, ainda, ser implementados o Programa de Educação Ambienta, Saúde e Segurança dos Trabalahdores e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.3.2 Assoreamento de corpos d'água

Com a instalação de processos erosivos e escorregamentos, depósitos de assoreamento poderão se instalar no sistema de drenagem da ADA, a jusante das erosões e instabilidades, e eventualmente na AID caso não sejam controlados. Provocariam a redução gradativa da seção das canaletas e galerias, e a colmatação das caixas hidráulicas, podendo gerar alagamentos e saturação do solo, com redução dos seus parâmetros de resistência.

As unidades que poderão desenvolver assoreamentos seriam aquelas relacionadas aos processos erosivos, com talvegues e corpos d'água associados ao Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas (ANT Morro do Icanhema, APA Santos Continental, Parque Estadual da Serra do Mar, ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba), e às formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e Subgrupo Itararé (APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu). Na AID, todos os talvegues e corpos d'água situados a jusante dessas unidades estariam suscetíveis à instalação de depósitos de assoreamento, em especial nos trechos de relevo mais acidentado, desde que não sejam evitadas ou mitigadas as erosões na ADA.

Esse impacto é negativo, de média probabilidade de ocorrência e indireto, de caráter local quando restrito ao entorno da faixa da dutovia e áreas dos terminais, ou regional, se evoluir para os talvegues e corpos d'água da AID. Ocorreria em curto prazo, associado aos processos erosivos eventualmente instalados nas temporadas de chuvas, com cumulatividade e sinergismo.

Pode ser facilmente mitigável, sendo reversível e temporário. Pela ocorrência eventual, em trechos localizados e com volumes relativamente pequenos de sedimentos mobilizados, apesar da possibilidade de evoluir para a AID, pode ser considerado de pequena magnitude e significância. Tem baixa probabilidade de ocorrência

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Longo prazo
	Abrangência	Local e Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O, quais sejam:

A construção e manutenção de um sistema eficiente de drenagem das águas pluviais, associada a medidas de controle e proteção contra a erosão, conforme descrito, deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento. Também deverão ser conhecidos, monitorados e avaliados, o regime pluviométrico da região e o regime do lençol freático, relacionando-se as variações do nível da água, surgências e concentrações de umidade, aos períodos de chuva e estiagem. Dados de pluviômetros e pluviógrafos também serão úteis para se aferir as vazões consideradas no dimensionamento dos sistemas de drenagem superficial, de forma a se proceder as adequações necessárias.

Durante a operação do empreendimento, a superfície e os taludes dos cortes, aterros e terreno natural serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de erosão laminar, ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda, avarias nos revestimentos e sistema de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização. Eventualmente, poderão ser realizadas avaliações periódicas de taludes quanto à estabilidade, adequando-se suas inclinações, medidas de proteção e drenagem se necessário.

O controle do assoreamento nas drenagens poderá ser feito por meio de seções topográficas e batimétricas levantadas periodicamente, de forma que as comparações entre seções nos mesmos pontos de controle indiquem variações devidas a acúmulos de materiais ou erosões. O diagnóstico de assoreamentos e sua caracterização para determinação da natureza do processo e suas áreas-fonte deverá se basear em sondagens à percussão.

Como medidas corretivas, será procedida a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, ou de seu revestimento, e a desobstrução dos elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial e corpos d'água, com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora.

Deverão, ainda, ser implementados o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.3.3 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros

Rupturas e escorregamentos poderão ocorrer em encostas de regiões com relevo mais acidentado, nos cortes em solo e rocha, e nos aterros, durante a operação do empreendimento. Alguns corpos de tálus presentes nas encostas podem se encontrar em processo de rastejo, deslocando-se de forma lenta e continuada, ou vir a apresentar algum tipo de movimentação em função do grau de saturação do material ou alterações no seu estado de equilíbrio provocadas por atividades antrópicas.

A ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis nos cortes em rocha e em solos residuais mais jovens – não detectadas na etapa de projeto e implantação, ou com sua suscetibilidade potencializada por minerais expansivos ou ação da água – poderá provocar rupturas e escorregamentos em taludes de cortes, bem como no emboque e desemboque do eventual túnel do Morro do Icanhema (área natural tombada). Obstruções ou avarias no sistema de drenagem superficial de cortes e aterros também poderão provocar instabilidades.

Rupturas de taludes poderão ocorrer, eventualmente, nos aterros, pela falta de proteção e drenagem superficial associadas a pluviosidade. A ocorrência de instabilidades nas encostas, cortes e aterros poderão criar obstruções ou interrupções nas estradas de acesso à dutovia, e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento.

Poderão ocorrer nas unidades de relevo acidentado, presença de estruturas geológicas desfavoráveis e de ocorrência de corpos de coluvião e tálus, como é o caso dos trechos do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas na linha NS, entre as estacas 0 + 6.500 e 4 + 8.500 (ANT Morro do Icanhema, APA Santos Continental, Parque Estadual da Serra do Mar, ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba) e das formações Botucatu e Serra Geral.

O trecho ao longo do Rodoanel Mário Covas, entre as estacas 7 + 5.00 e 14 + 4.500 da linha NS (APA Bororé-Colônia, Parque Natural Bororé, Parque Natural Varginha, Parque Natural Itaim, Parque Natural Jaceguava, parques lineraes do Rodoanel trecho sul, Parque Itapecerica, Parque Embu, Parque Urbano de Conservação Ambiental e Lazer Fazenda Tizo, APA Várzea do Tietê e Parque Anhanguera) poderá apresentar instabilidades pela presença de estruturas geológicas desfavoráveis presentes nos solos residuais. E também ao longo da encosta da Serra do Quilombo, entre as estacas 2 + 8.000 a 3 + 500 (APA Santos Continental e ANT Vale do Quilombo), onde ocorrem estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao eixo da dutovia e depósitos de tálus.

De natureza negativa, esse impacto é de baixa probabilidade de ocorrência, direto e localizado, instalando-se em curto, médio e até longo prazo, associado à ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático. Os materiais escorregados poderião criar obstruções ou interrupções nas vias de serviço e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Esse impacto tem pequena magnitude e significância, por ser eventual e atingir áreas muito restritas. Poderá ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo mitigável e tendo, portanto, duração temporária.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo a Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O, quais sejam:

- Caso ocorram rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros, será procedida a recuperação do talude rompido, recompondo-se as obras de proteção superficial e drenagem, e utilizando-se obras de contenção quando necessário. Como monitoramento, serão realizadas inspeções sistemáticas dos taludes – em especial depois de precipitações pluviométricas intensas – verificando-se as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial.

- As erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Deverão, ainda, ser implementados o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.3.4 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros

Os recalques decorrentes do adensamento de solos moles nas fundações dos aterros – de magnitude sensivelmente reduzida, em função do avançado adensamento das argilas – continuarão se processando em longo prazo, também durante a fase de operação do empreendimento, mas com baixíssima intensidade. Assim sendo, a possibilidade de rupturas pela fundação dos aterros, por carregamento rápido, será remota, podendo ocorrer somente em casos extremos, de apoio de cargas excessivas, o que seria improvável.

Ocorrerão nas unidades representadas pelas argilas moles presentes nas planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea, ao longo da Baixada Santista (APA Santos Continental). E nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista. Nessas regiões estão localizadas as seguintes UCs e outras áreas legalmente protegidas que serão interceptadas pelo empreendimento: APA Santos Continental (Baixada Santisita), Parque Estadual da Serra do Mar (planalto), ANT das Serras do Mar e de Paranapiaca (planalto), APA Bororé-Colônia (planalto), APA Várzea do Rio Tietê (planalto), Parque Anhanguera (planalto), APAs Cajamar e Jundiaí (planalto), APA Corumabatí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu (Depressão Periférica Paulista).

Esse impacto é certo, direto e localizado, restrito às áreas dos aterros, estendendo-se em longo prazo de forma direta, irreversível e permanente. É mitigável e negativo, mas será muito baixa a probabilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, que possam afetar a integridade dos dutos. Estará restrito aos aterros da ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O, quais sejam: Limitação das cargas aplicadas na fase de implantação, com o objetivo de se evitar a ocorrência de eventuais rupturas dos solos moles. O monitoramento dos recalques iniciados na fase de construção deverá ser procedido também na fase de operação do empreendimento, apenas para aferição, por meio de inspeção visual, controle topográfico de marcos instalados sobre a superfície dos aterros, e instrumentação por meio de placas de recalque e piezômetros.

Deverão, ainda, ser implementados o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e o Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas.

13.5.1.3.5 Contaminação das águas subterrâneas

Eventuais vazamentos de etanol, gasolina ou biodiesel na dutovia e nos tanques do terminal Botucatu promover a contaminação temporária das águas subterrâneas, em especial onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade e na proximidade de corpos d'água. A migração de contaminantes para o subsolo, atingindo o lençol freático, seria favorecida nas unidades predominantemente granulares, de sedimentos das formações Botucatu, Pirambóia e Aquidauana, e do Subgrupo Itararé.

Dentre as unidades de conservação afetadas pelo empreendimento, a APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu, onde estão previstas as instalações da dutovia e do terminal Botucatu, é a área mais sensível em relação a esse impacto. Além de a APA estar localizada nas formações acima mencionadas, um de seus atributos é a proteção do Aquífero Guarani, uma vez que nessa região há o afloramento do mesmo. Desse modo, poderá haver a contaminação das águas desse aquífero, devido ao vazamento de produtos combustíveis na dutovia e no terminal.

Esse impacto é negativo, direto e localizado. É imediato na ADA, no episódio do vazamento, e imediato a médio prazo na AID caso atinja corpos d'água e o aquífero freático, com cumulatividade e sinergismo.

É um impacto de baixa probabilidade de ocorrência, temporário, mitigável e reversível, e de pequena magnitude e significância para o meio físico, desde que prontamente mitigado pelo plano de contenção do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminações das águas subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata a Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena a Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O e no Programa de Gestão de Recursos Hídricos, quais sejam:

- Será procedido o monitoramento da linha de dutos e da área do terminal Botucatu, de forma a se detectar a ocorrência de eventuais vazamentos. Para os dutos, serão utilizados métodos físicos como detecção química, inspeção visual e monitoramento acústico; métodos estatísticos; e métodos algorítmicos, por balanço de volume/massa e modelagem transiente em tempo real (RTTM). Para o controle de vazamentos serão utilizadas válvulas para contenção e eventuais barreiras superficiais nas áreas consideradas mais críticas.

- Para a avaliação ambiental das ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas superficiais e subterrâneas atingidas, obtidas por coleta direta e poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo potenciometria e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de eventuais barreiras impermeáveis.

- Também serão adotadas medidas pelo projeto, de forma a se evitar a corrosão de dutos, preconizando-se o isolamento destes, de forma a se evitar o contato com materiais agressivos como argilas orgânicas e turfas, e proteção catódica. Cabe aqui novamente salientar que a tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança.

As providências necessárias quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas no Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR e no Plano de Ação de Emergência.

Também deverá ser implementado o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhadores.

13.5.1.3.6 Indução de corrente elétrica no subsolo

Estruturas metálicas enterradas em solos agressivos – representados por argilitos, siltitos, argilas orgânicas e turfas, geralmente com baixo pH e baixa resistividade – induzem a formação de correntes elétricas no subsolo, ficando sujeitas a corrosão eletrolítica. Trata-se de processo espontâneo, passível de ocorrência quando o metal fica em contato com um eletrólito, onde acontecem, simultaneamente, as reações anódicas e catódicas.

A corrosão eletrolítica é um processo eletroquímico provocado por correntes de fuga decorrentes do enterramento de dutos e outros elementos metálicos, com falta de isolamento ou deficiências no mesmo. Quando instalada em dutos provoca vazamentos, saturação do subsolo e deterioração de estruturas de concreto enterradas, além dos riscos inerentes ao vazamento dos produtos transportados ou armazenados.

Indução de corrente elétrica no subsolo, pelo enterramento dos dutos, poderá ocorrer nas unidades geológicas representadas por argilas orgânicas e turfas, sendo característica de depósitos de solos com matéria orgânica. Esses solos poderão ser atravessados pela faixa da dutovia nas planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea, na Baixada Santista, e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista. Nessas regiões estão localizadas as seguintes UCs e outras áreas legalmente protegidas que serão interceptadas pelo empreendimento: APA Santos Continental (Baixada Santisita), Parque Estadual da Serra do Mar (planalto), ANT das Serras do Mar e de Paranapiaca (planalto), APA Bororé-Colônia (planalto), APA Várzea do Rio Tietê (planalto), Parque Anhanguera (planalto), APAs Cajamar e Jundiaí (planalto), APA Corumabatí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu (Depressão Periférica Paulista).

Esse impacto é negativo, certo, direto, permanente e irreversível, pois, embora a corrosão dos dutos seja evitada ou controlada por medidas mitigadoras, a presença destes no subsolo induzirá a formação das correntes elétricas. É localizado, restringindo-se à ADA, imediato a longo prazo, pela permanência dos dutos, sem cumulatividade mas com sinergismo, pois a ocorrência de vazamentos afetaria a qualidade das águas subterrâneas.

Considerando-se as extensões das Unidades de Conservação com depósitos de sedimentos com matéria orgânica a ser interceptados pela dutovia, esse impacto pode ser considerado de magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Indução de corrente elétrica no subsolo	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediata a Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	

Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O e no Programa de Gestão de Recursos Hídricos, quais sejam:

- Trocas de solo, envelopamentos por argila, ligas metálicas e pinturas especiais, e proteção catódica nos trechos em que a dutovia interceptar solos com agressividade potencial, a ser identificados e investigados na fase de detalhamento do projeto. Considerando-se a possibilidade de ocorrência de falhas e poros no revestimento externo dos dutos, a proteção catódica apresenta maior eficiência, podendo, inclusive, ser utilizada como medida complementar às demais.

- Para o controle de vazamentos serão utilizadas válvulas para contenção e eventuais barreiras superficiais nas áreas consideradas mais críticas. O monitoramento da linha de dutos, visando a detecção de vazamentos, será procedido por métodos físicos como detecção química, inspeção visual e monitoramento acústico; métodos estatísticos, e métodos algorítmicos, por balanço de volume / massa e modelagem transiente em tempo real (RTTM).

- Para a avaliação ambiental das ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas superficiais e subterrâneas atingidas, a partir de amostras obtidas por coleta direta e poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo potenciometria e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de eventuais barreiras hidráulicas ou de vedação.

As providências necessárias quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas no Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR e no Plano de Ação de Emergência.

Também deverá ser implementado o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.1.3.7 Alterações na qualidade do ar – terminais Botucatu e Guarujá

O empreendimento Projeto Uniduto irá movimentar etanol, gasolina e biodiesel por meio de seus terminais. Durante a operação do empreendimento irão ocorrer emissões atmosféricas de caráter evaporativo e fugitivo de compostos orgânicos voláteis (COV), os quais são precursores da formação de ozônio, a ser geradas pelas atividades de armazenamento nos tanques, escoamento por acessórios de tubulações e carregamento de caminhões e navios.

A projeção de movimentação de combustíveis pela dutovia é de até 5,9 milhões de m³/ano em 2011 e de 16,6 milhões de m³/ano em 2022. As emissões atmosféricas que ocorrerão nos terminais Botucatu (inserido na APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu) e Guarujá (localizado ao lado da ANT Morro do Icanhema) foram calculadas por meio de modelagem através do programa TANKS e estão apresentadas a seguir.

Terminal	Emissões de COV (ton/ano)	
	2011	2022
Guarujá	113,81	375,74
Botucatu	32,54	64,86

Segundo a Resolução SMA 61/09 de 21/08/2009, que relaciona os graus de saturação dos municípios do estado, o município de Botucatu não está saturado para o ozônio, e não ultrapassa a linha de corte do Decreto 52.469/07. O terminal Guarujá, por sua vez, está situado em região de grau saturado sério para o ozônio e emitirá COV acima do limite de corte.

Observa-se, portanto, que a bacia aérea de Botucatu ainda possui capacidade suficiente para absorver e dispersar as emissões atmosféricas das fontes de COV, não se prevendo impacto sobre a qualidade do ar nesse terminal. Na bacia aérea que comporta o terminal Guarujá poderão se instalar impactos sobre os meios biótico e sócio-econômico, os quais serão objeto de medidas mitigatórias e compensatórias.

O ozônio é um gás incolor e inodoro nas concentrações ambientais, e constitui o principal componente da névoa fotoquímica. Não é emitido diretamente para a atmosfera, sendo produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.

Segundo a Cetesb (2005), os impactos do ozônio esperados para o meio ambiente se traduzem em danos à vegetação natural, plantações agrícolas, colheitas e plantas ornamentais. Sobre a saúde humana provoca irritação nos olhos e vias respiratórias, e diminui a capacidade pulmonar. Em altas concentrações pode resultar em sensação de aperto no peito, tosse e chiado na respiração.

Com a implantação da dutovia ocorrerão reduções nas emissões pela redução do trânsito no transporte rodoviário, com possibilidade de utilização e geração de créditos de emissão de COV conforme o previsto no artigo 3° do Decreto N° 52.469/2007, cujo prazo para aplicabilidade compreenderá, excepcionalmente, o período 28 de abril de 2006 a 31 de dezembro de 2012.

O Decreto 52.469/07 estabelece que as emissões atmosféricas acima do limite de corte do COV em regiões saturadas deverão ser compensadas na sub-região em que foram geradas, sendo a sub-região para o ozônio o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de até 30km da estação de monitoramento da qualidade do ar. As sub-regiões a ser consideradas para a compensação do terminal Guarujá serão as de Cubatão, Santos e Guarujá.

Para fontes novas que se localizarem em regiões saturadas (SAT) ou em vias de saturação (EVS) e resultarem num acréscimo de emissões atmosféricas acima da linha de corte, as emissões a ser adicionadas serão compensadas em 110% (SAT) e 100% (EVS). O terminal Guarujá está situado em região saturada para o ozônio e emitirá COV acima do limite de corte do Decreto 52.469/07, sendo necessário compensar essas emissões em 110%.

A seguir são apresentadas as gerações de emissões de COV em ton/ano a ser compensadas no terminal Guarujá, e as respectivas compensações de 110%.

Terminal Guarujá	2011		2022	
	Gerado	Compensado	Gerado	Compensado
	113,81	125,19	375,74	413,31

Considerando-se as emissões a ser compensadas e as emissões de COV a ser eliminadas pela implantação da dutovia como contrapartida ao transporte de etanol nos municípios das sub-regiões consideradas, são apresentadas, a seguir, as compensações e reduções totais a ser obtidas, conforme estudo realizado pela Uniduto Logística.

Terminal Guarujá	2011		2022	
	Compensado	Redução de COV disponível	Compensado	Redução de COV disponível
	125,19	75,40	413,31	179,28

Esse impacto énegativo, certo, direto e permanente, e ocorrerá em médio e longo prazo, com cumulatividade e sinergismo, pelos seus efeitos sobre os meios biótico e sócio-econômico. Terá abrangência regional, mas poderá ser mitigado e revertido, sendo pequena sua magnitude e significância para o meio ambiente.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações na qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio prazo / Longo Prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Como medidas mitigadoras, serão utilizados sistemas de monitoramento e controle de poluição baseados na melhor tecnologia prática disponível, tanto para os processos produtivos quanto para os equipamentos de controle propriamente ditos, conforme o Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

Os tanques serão dotados de Teto Fixo ou VFRT – *Vertical Fixed Roof Tank*. As emissões evaporativas de COV serão coletadas por sistemas de condensação por troca térmica direta e sistemas de absorção em colunas de transferência de massa e calor, com eficácia igual ou maior a 95% de recuperação do produto evaporado.

As operações de carregamento de navios no terminal Guarujá serão feitas com a tubulação submersa no líquido (carregamento "submerso" ou s*ubmerged loading*), mais eficiente na redução de emissões de COV. Para as emissões fugitivas em acessórios e dispositivos de tubulação, serão implantados sistemas de controle LDAR – *Leak Detection and Repair*, que poderá resultar em reduções de até 70%.

Será procedida medida compensatória para a região saturada para o ozônio, correspondente ao terminal Guarujá, em conformidade com o Decreto 52.469/07, compensando-se as emissões geradas em 110%. Para o terminal Botucatu, situado em região não saturada, não será necessária compensação.

13.5.1.3.8 Geração de ruídos e vibrações

Na fase de operação do empreendimento Projeto Uniduto ruídos e vibrações poderão ser produzidos pelas estações de bombeamento de grande capacidade a ser instaladas nos terminais Guarujá e Botucatu, as quais serão responsáveis pela movimentação do etanol através da dutovia. Os níveis de ruído serão atenuados pelas distâncias entre as fontes e os possíveis receptores, estimando-se, a título de exemplo, que para o valor de 76,7dB, o decaimento irá variar entre 10,5dB e 42,5dB para distâncias entre 50m e 2.000m, reduzindo os níveis de ruído para 66,2dB a 35,2dB, respectivamente.

De acordo com a norma NBR-10151/revisão 2000, na Resolução Conama nº 001/1990, deverão ser observados os limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno conforme o quadro a seguir.

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

Esse impacto é negativo, certo, direto, de duração permanente e ocorrência imediata, manifestando-se desde o início da operação do empreendimento. É localizado, restrito à ADA, mitigável e irreversível, sem cumulatividade e apresentando sinergismo com vibrações geradas na ADA e ruídos de fontes externas.

Os baixos níveis de ruído esperados e sua atenuação pelas distâncias entre as fontes e os possíveis receptores tornam esse impacto de pequena magnitude e significância, com os níveis sonoros radiados por equipamentos de bombeamento não representando problemas de incômodo no entorno da ADA.

As bombas utilizadas nas estações irão produzir vibrações que serão transmitidas ao solo, as quais não deverão ultrapassar os limites de velocidade de vibração de partícula estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, publicada em 26/03/2008, conforme segue.

Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)		
Tipos de áreas	**Diurno (7:00h às 20:00h)**	**Noturno (20:00h às 7:00h)**
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Áreas predominantemente residenciais	0,3	0,3
Áreas mistas, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Áreas predominantemente industriais	0,5	0,5

Esse impacto é negativo, certo, direto, permanente e imediato e também localizado, mitigável e irreversível. Não apresentará cumulatividade mas ocorrerá sinergismo com os ruídos produzidos na ADA e em seu entorno. Como os níveis de vibração deverão se manter dentro dos parâmetros aceitáveis pela Cetesb, serão pequenas a magnitude e significância deste impacto.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de ruídos e vibrações – terminais Botucatu e Guarujá	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

Como medidas mitigadoras para esse impacto, poderão ser implementadas barreiras vegetais no perímetro das áreas dos terminais, reduzindo-se as emissões de ruídos em até 20dB, e serão procedidas as adequações necessárias para atendimento dos limites máximos sugeridos pela Resolução Conama nº 001/1990 e Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, e em conformidade com o Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

Após o início da operação do empreendimento, deverão ser realizadas medições sonoras e de vibração das estações de bombeamento, em especial nas áreas de recepção mais próximas dos equipamentos.

13.5.1.3.9 Contaminação das águas superficiais devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia e nos terminais (incluindo monoboia e terminal Botucatu)

Na etapa de operação do empreendimento, a dutovia está sujeita a incidentes de operação dos produtos transportados, como furo, rompimento, explosão, roubo, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos.

Caso haja ocorrência de pequenos vazamentos ou acidentes de maior escala ao longo da dutovia, esses produtos poderão alcançar os corpos d'água, promovendo a contaminação de ambientes lóticos ou lênticos.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, porém o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes é reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores.

Além disso, poderá ocorrer o processo de sinergia pela eventual reação desses compostos com outros poluentes presentes nos sistemas aquáticos. Será um impacto de grande significância, em função do número de drenagens transpostas pela dutovia, principalmente nos ambientes considerados de alta sensibilidade, como no Parque Estadual da Serra do Mar e na APA Marinha do Litoral Centro – setor Guaíbe.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura da tubulação (dutos), no rio Tietê (município de Anhembi), no rio Cubatão (município de Cubatão), no reservatório Rio das Pedras (município de São Bernardo do Campo), nas represas Billings e Guarapiranga, na região marinha do Guarujá (trecho *offshore*) e no rio Icanhema (município de Guarujá), conforme apresentado no Capítulo 12 – Análise de Risco Ambiental. Para essa modelagem, como critério de parada foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo a na Resolução do Conama nº 398/08, que especifíca o tempo de 60 horas, como o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga. Nas simulações com derrames de etanol além do critério de parada de 60 horas, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicaçõa Celular) identificado em sua Ficha de Informação de Produto Químico (FISPQ) da Cetesb. Este limite indica que quando o poluente está com uma massa inferior a 65 mg/l na água, ele não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de massa do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos. Para a monoboia foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura do mangote, na região marinha do Guarujá (APA Marinha do Litoral Centro – setor Guaíbe).

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local/linear, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminação das águas superficiais devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia e nos terminais (incluindo monoboia e terminal Botucatu)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações da dutovia deverão sofrer rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. A tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança.

Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência. Para os corpos d'água transpostos pela dutovia identificados como manancial de abstecimento (ou seja, naqueles onde há ponto de captação), será utilizado o método não destrutivo para travessia. Desse modo, não há interferência da dutovia no leito do corpo d'água.

13.5.1.3.10 Contaminação das águas superficais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios (monoboia – APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe)

Os navios que irão atracar na monoboia utilizam como combustível o óleo bunker e, portanto, o mesmo é armazenado nessas embarcações. Caso haja ocorrência de vazamentos desse óleo nos corpos d'água, esses produtos causarão a contaminação da água da região marinha do Guarujá que está inserida na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame do óleo bunker na região da monoboia. Para a monoboia, o cenário com derrame de óleo bunker considerou um vazamento instantâneo de 500 m³, a uma profundidade de 4 metros, representando um possível rompimento do tanque de combustível de um navio atracado a monoboia.

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência difusa, podendo extrapolar o limite da AII. No caso do vazamento de óleo bunker no navio atracado a monoboia a pluma de contaminação pode chegar a aproximadamente 40 Km de distância do ponto de vazamento.

Esse impacto, portanto, é negativo, direto, de imediato a curto prazo, temporário (em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores), reversível, mitigável, de baixa probabilidade de ocorrência, mas, se ocorrer, é de grandes magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contaminação das águas superficais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios (monoboia – APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Difuso
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativa
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII/AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, os tanques de armazenamento do óleo bunker e as embarcações deverão passar por rigorosa manutenção, seguindo todas as recomendações para evitar acidentes. Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência.

13.5.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

Neste item são abordados e avaliados os impactos ambientais identificados no Meio Biótico, causados ou associados ao empreendimento objeto do presente EIA.

As medidas mitigadoras propostas para o Meio Biótico visam reduzir os impactos ambientais negativos previstos sobre as Unidades de Conservação, enquanto as medidas compensatórias têm como objetivo compensar tais efeitos. Já as medidas potencializadoras visam um aumento da significância do impacto ambiental positivo. São apresentadas, para cada impacto, medidas para as fases de planejamento, implantação e operação que visam à redução dos impactos negativos e a manutenção da qualidade ambiental das áreas de influencia.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a supressão de vegetação em Unidade de Conservação e outras áreas protegidas.

13.5.2.1 Fase de Planejamento

Na fase de planejamento foram identificados apenas dois impactos sobre o meio biótico em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. Ambos os impactos têm magnitude e significâncias pequenas.

13.5.2.1.1 Afugentamento temporário de espécimes da fauna silvestre

Os trabalhos de diagnóstico da fauna de vertebrados terrestre demandaram visitas *in loco* a diferentes ambientes de UCs, principalmente as porções florestais pouco perturbadas. Durante as visitas alguns espécimes, principalmente da avifauna diurna, mas também da herpetofauna (lagartos) e mastofauna (primatas), cuja atividade é predominantemente diurna, podem ter sido afugentados pela presença dos pesquisadores.

Esse impacto foi negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível e de alta probabilidade de ocorrência. Considerando a pequena intensidade da ação, este impacto possuiu magnitude e significância pequenas, e foi mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento temporário de espécimes da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Durante as visitas às áreas naturais das UCs os consultores caminharam somente por trilhas já existentes no interior da vegetação, ou pelas estradas limítrofes dos remanescentes. Nesses ambientes a busca ativa por espécimes e indícios se deu de forma silenciosa, por uma equipe de somente três profissionais.

13.5.2.1.2 Morte de peixes devido à coleta de dados primários em campo (APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe)

O licenciamento do empreendimento prevê a coleta de exemplares da fauna e flora nas Áreas Diretamente Afetadas para posterior identificação taxonômica. A coleta de ictiofauna foi realizada na área costeira da Ponta do Munduba, nas proximidades da monoboia e do trecho subaquático da dutovia, ambos inseridos na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe.

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, mitigável, certo, sinergismo positivo devido à atividade de pesca existente nos locais, de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Morte de peixes Devido a coleta de dados primários em campo (APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com a implantação de estratégia de coleta com um número reduzido de amostras e baseada no uso de informações da comunidade pesqueira, de modo a reduzir a necessidade de supressão de muitos peixes. Foi obtida previamente as devidas autorizações para coleta e captura de fauna silvestre com métodos aprovados pelo órgão competente. Tais métodos incluem práticas que minimizam os impactos decorrentes desta atividade.

13.5.2.2 Fase de Implantação

Durante a fase de implantação ocorrerá a maior parte dos impactos em UCs e outras áreas legalmente protegidas em relação ao meio biótico. Os impactos estão relacionados à supressão vegetação no ineterior de áreas protegidas; perda de habitat para a fauna silvestre, possibilidade de caça, retirada e coleta de espécimes da flora e da fauna e alteração na qualidade da água, com consequências para a biota aquática.

13.5.2.2.1 Supressão de cobertura vegetal no Parque Estadual da Serra do Mar e nas APAs Cajamar e Jundiaí

Para a implantação da dutovia do empreendimento Projeto Uniduto será necessário suprimir pequenos trechos de vegetação nativa dentro de unidades de conservação. As áreas onde foram identificadas supressões de cobertura vegetal nativa são as seguintes: Parque Estadual da Serra do Mar, APA de Cajamar e APA de Jundiaí.

No caso da intevenção no Parque Estadual da Serra do Mar (e também na Área Natural Tombada das Serras do Mar e de Paranapiacaba) a dutovia passará em Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial (supressão de 0,32 ha), mas a vegetação que será mais impactada é a herbáceo paludosa e campo-antrópico.

Na passagem pela APA de Cajamar foram mapeados 0,06 ha de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração a serem suprimidos. Apesar de ser uma vegetação em melhor estágio de conservação, a superfície a ser afetada será bem pequena.

Na passagem da dutovia pela APA de Jundiaí deverá ocorrer a supressão de 0,1 ha de Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração e ainda 0,1 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Em ambas as áreas a cobertura vegetal a ser afetada é caracterizada por ocorrência de espécies pouco exigentes de qualidade ambiental e com ampla ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Este impacto, portanto, é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude pequena e significância média, devido ao tamanho reduzido das áreas a serem suprimidas e das características da vegetação. Este impacto é mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de cobertura vegetal no Parque Estadual da Serra do Mar e nas APAs Cajamar e Jundiaí	Natureza	Negativo
	Origem	Impactos Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas Mitigadoras/Compensatória

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram siginificativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa em unidades de conservação, tais como os estudos preliminares de alternativas locacionais, a redução da faixa de trabalho nas áreas indicadas para supressão de vegetação e a adoção de métodos construtivos não destrutivos. Além disso, no Parque Estadual da Serra do Mar o traçado foi proposto na Zona de Recuperação, conforme o plano de manejo do parque.

Esta zona é constituída em sua maior parte por ecossistemas parcialmente degradados e que devem ser recuperados de forma a atingir um melhor estado de conservação. Assim, procurou-se evitar a intervenção em áreas com vegetação em estágio de regeneração mais avançados e, consequentemente, com uma fauna mais diversa. Nesse trecho, a dutovia irá intervir principalmente em vegetação herbácea antropizada e os corpos d'água serão transpostos por furo direcional, evitando a intervenção direta em seus leitos.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Plano de Acompanhamento da Supressão de Vegetação e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no Capítulo 14 deste EIA e detalhados igualmente *a posteriori*. A supressão da vegetação nativa, portanto, ocorrerá apenas em locais estritamente necessários.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no Capítulo 14 deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

Será ainda implementado o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.2.2.2 Intervenção em área de preservação permanente no interior de áreas protegidas

Procurou-se evitar a intervenção em área de preservação permanente no interior de unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. Entretanto, devido, principalmente, a dificuldades construtivas em alguns cursos d'águas inseridos em áreas protegidas não foi possível utilizar método não destrutivo (furo direcional) para a sua travessia.

Isso ocorreu apenas nas APAs Cajamar e Jundiaí em corpos d'água localizados na faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes e, em Cajamar, em um corpo d'água localizado em um vale muito encaixado impossibilitando e chegada da máquina para a execução do furo direcional.

Trata-se, portanto, de um impacto negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude e significância pequenas, devido ao atual estado de alteração da dessas APPs a ser afetadas e ao reduzido número de intervenções.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Intervenção em área de preservação permanente no interior de áreas protegidas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora/Compensatória

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram siginificativamente as áreas de intervenção sobre APPs em áreas protegidas, tais como os estudos preliminares de alternativas locacionais, a proposição do traçado da dutovia preferencialmente por divisores de bacias hidrográficas, a redução da faixa de trabalho nas áreas de preservação permanente e a adoção de métodos construtivos não destrutivos.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Plano de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (quando a APP apresentar cobertura vegetal) e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no Capítulo 14 deste EIA e detalhados igualmente "a posteriori", reduzindo ao mínimo o inevitável impacto.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no Capítulo 14 deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

13.5.2.2.3 Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em áreas protegidas

A após a realização das supressões de vegetação nativa e implantação da dutovia no interior de áreas protegidas (no caso do Parque Estadual da Serra do Mar e das APAs Cajamar e Jundaií), a faixa de domínio será revegetada com gramíneas forrageiras. Esta revegetação é geralmente feita com gramíneas de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), que são em sua grande maioria espécies exóticas. As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp. e *Paspalum* spp.

A introdução destas espécies na faixa de domínio possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro e/ou no entorno de Unidades de Conservação.

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, de longo prazo, de escala espacial local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável, podendo deixar de existir se tomados cuidados durante a escolha das espécies a serem utilizadas para a revegetação da faixa de domínio delimitadas por fragmentos florestais e Unidades de Conservação.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo Prazo
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável por meio do Plano de Revegetação proposto no Capítulo 14 deste EIA e será detalhado *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação, considerando que, se utilizadas espécies nativas forrageiras ou espécies exóticas de fácil controle, o mesmo poderá não existir. Dentre as espécies indicadas estão as nativas *Cordia polycephala* (maria-preta), *Synedrella nodiflora* (corredeira), *Sphagneticola trilobata* (margaridão), as quais podem ser usadas com sucesso em faixa de domínio delimitadas por Floresta Ombrófila Densa. Já para as faixas de domínio delimitadas por Floresta Estacional e ou Savana Florestada, a recomendação é a utilização da espécie de gramínea *Echinolaena inflexa* (capim-flechinha), a qual é comum em áreas de Cerrado, sendo rústica e tolerante a seca, sem comprometer a biodiversidade nativa.

13.5.2.2.4 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras no interior de áreas protegidas

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações educativas com a frente de trabalho. Em todas as unidades de conservação e outras áreas protegidas localizadas na ADA do empreendimento Projeto Uniduto pode ocorrer esse impacto.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, pois pode causar o declínio da espécie coletada e gerar um desequilíbrio ecológico. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras no interior de áreas protegidas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Para a minimização desse impacto serão adotados os Planos de Controle Ambiental da Construção, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

13.5.2.2.5 Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação

No Parque Estadual da Serra do Mar está prevista a supressão de vegetação na região do Reservatório Rio das Pedras. Haverá uma pequena supressa de vegetação nas APAs Cajamar e Jundiaí. No município de Santa Rita do Passa Quatro, a dutovia intercepta o ribeirão dos Pântanos (estaca 41) importante do ponto de vista de conexão entre os fragmentos da Estação Ecológica Jataí (EEJ) e do Parque Estadual Vassununga (PEV), além de cruzar parte da Zona de Amortecimento do PEV, onde está a área prevista para a implementação do corredor de interligação entre a EEJ e o PEV (estaca 40,7).

A supressão da vegetação provocará alguma perda de habitat para a fauna terrestre. Como exposto anteriormente, isso poderá causar a perda direta de indivíduos por morte, principalmente de animais de porte pequeno (anfíbios, répteis e pequenos mamíferos de serapilheira e fossoriais). Deverá haver também a perda de microhabitats (ocos de árvore, bromélias etc.) para a fauna de vertebrados.

Embora os organismos maiores, tanto de locomoção terrestre ou aérea, tenham condições de sair por afungentamento, estes poderão se refugiar no pátio de obras e áreas anexas (vias de acessos) e serem potenciais alvos de atropelamento e/ou coleta indevida. Como a supressão da vegetação se dará por fases e com o acompanhamento do Programa de Resgate de Fauna dentro do Acompanhamento da Supressão de Vegetação, todos os esforços serão feitos para não haver perdas diretas destas espécies.

Nas UCs, a realocação espontânea da fauna deverá ser mais eficiente que em outras áreas do empreendimento, uma vez que a AID e imediações compõe-se de habitats florestais favoráveis e contíguos. Esta realocação deverá ser promovida durante a etapa de resgate de fauna, sendo antecedente e concomintante à supressão da vegetação. Especialmente para a avifauna, o programa de manejo de fauna, que antecederá a supressão de vegetação, deve contemplar os melhores períodos e métodos de trabalho que minimizem as perdas de ninhos, ovos e filhotes, que são camuflados e inconspícuos no ambiente.

A movimentação de pessoal dentro das áreas, seja para a realização de vistorias ou demarcação de áreas, é um fator que, além de auxiliar no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxilia na identificação de espécimes que, eventualmente, possam necessitar de auxílio específico e que não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, é irreversível e certo, apesar que se adotadas as medidas propostas é possível que sejam minimizadas as perdas dos indivíduos pertencentes às espécies mais suscetíveis. Considerando a fauna hoje existente e a elevada capacidade de mobilidade da maior parte dela, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância média, uma vez que ocorrem espécies ameaçadas na região, sendo certamente mitigável.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas mitigadoras

Esse impacto é mitigável com a implantação de um Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Subprograma para a Fauna Terrestre, que prevê a realização da supressão de vegetação com acompanhamento por profissionais capacitados quanto à proteção à fauna, além de realizar esta fase em etapas ou de forma a direcionar gradualmente os animais em direção às áreas adjacentes, utilizando-se, se necessário, de mecanismos para aumentar o afugentamento prévio e/ou o direcionamento da fauna. Além disso, a mitigação desse impacto também é garantida pela presença de áreas de habitat próximas às áreas de supressão.

No acompanhamento da supressão, especial atenção deve ser dada àqueles elementos faunísticos já mencionados (herpetofauna e mastofauna de pequeno porte, ninhos de aves), de modo a aumentar as chances de sobrevivência destes grupos de risco.

No programa de acompanhamento da supressão de vegetação, todas as ações que poderão afetar a fauna de vertebrados terrestres deverão ser acompanhadas por profissionais capacitados, de maneira a acompanhar e eventualmente auxiliar o deslocamento da fauna existente. Para maior efetividade de proteção à fauna, o plano de supressão de vegetação deverá incluir o direcionamento do corte, o direcionamento gradual dos animais em direção aos ambientes contíguos e/ou a utilização de mecanismos para contenção/direcionamento da fauna afugentada evitando, assim, que estes indivíduos se desloquem para áreas de maior risco (vias e pátios próximos). O programa de supressão de vegetação deverá ocorrer em período do ano não coincidente com a reprodução da fauna nativa de vertebrados.

13.5.2.2.6 Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças

Durante a fase de implantação, com a instalação dos canteiros de obras próximos a áreas de vegetação nativa, aumenta o afluxo de pessoas envolvidas nas obras do empreendimento e, consequentemente, o de animais domésticos e sinantrópicos, atraídos principalmente por abrigo e alimento. A presença de cães, gatos e roedores sinantrópicos nestas áreas aumenta não só o risco de predação como também de transmissão de doenças letais à fauna nativa das UCs, muitas delas ameaçadas de extinção.

Considerando que haverá intervenção do empreendimento Projeto Uniduto em 11 unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas poderá haver o contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica nessas áreas.

Desse modo, esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, com probabilidade de ocorrência média, e de magnitude e significância médias.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas mitigadoras

O descarte de marmitas e outros resíduos a céu aberto nos canteiros de obras atrai inúmeros cães e gatos e, certamente, contribui para a proliferação de roedores exóticos, baratas e outras pragas sinantrópicas. Cães e gatos são potenciais predadores de várias espécies da fauna nativa, tais como, lagartos, aves terrícolas e seus ninhos, marsupiais, tatus, cervídeos e mesmo primatas. O controle e destinação destes resíduos nas obras, deverá minimizar a presença destas espécies e seus efeitos indesejáveis. Da mesma forma será dada uma orientação aos trabalhadores locais no sentido de nunca utilizar quaisquer áreas das UCs como banheiros. Essas medidas estão inseridas no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.2.2.7 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

A instalação de canteiros de obras nas UCs e outras áreas legalmente protegidas promoverá o afluxo de trabalhadores a áreas de vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros. Além disso, existe também o costume generalizado de matar qualquer cobra que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos de serpentes, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e que podem ser mais expostas durante os trabalhos de campo, como as espécies peçonhentas (jararacas, cascavel).

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Para a minimização desse impacto serão adotados os Planos de Controle Ambiental da Construção, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos e ao Sub Programa de monitoramento da fauna terrestre.

Todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local e a importância das UCs para a manutenção das espécies.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

13.5.2.2.8 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais e faixa de trabalho

A implantação poderá demandar o uso local e intenso de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho, como em estradas vicinais. Espécimes da fauna nativa de vertebrados que costumam cruzar ou frequentar estradas (sapos, teiús, seriemas, gambás, tatus, cachorros-do-mato, lobo-guará etc) são suscetíveis de atropelamentos nesta fase do empreendimento. Esse impacto pode ocorrer em todas as UCs e outras áreas legalmente protegidas inseridas na ADA e na AID do empreendimento Projeto Uniduto.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, imediato, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Para a minimização desse impacto serão adotados os Planos de Controle Ambiental da Construção, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos e ao Sub Programa de monitoramento da fauna terrestre.

Todos os motoristas envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local.

13.5.2.2.9 Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos d'água

Durante a fase de implantação do empreendimento, algumas atividades, tais como a limpeza dos terrenos, a supressão da vegetação, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, adequação/abertura de vias de acesso, a escavação e aterramento de valas na travessia de cursos d'água podem promover a geração de sedimentos e o consequente assoreamento dos cursos d'água principalmente na ADA e na AID.

Essas ações podem levar a interferências na biota aquática pela redução de nichos temporários para a fauna de invertebrados bentônicos nos sedimentos.

Esse impacto restringe-se à AID/ADA e pode ocorrer em todas as UCs e outras áreas legalmente protegidas afatetadas pelo empreendimento e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, tendendo a cessar com o término das obras. Será um impacto negativo, de média significância em função das técnicas construtivas adotadas e também em função do nível de alteração das comunidades aquáticas atualmente verificadas nos sedimentos desses reservatórios.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de implantação do empreendimento inseridas nas UCs e outras áreas legalmente protegidas afetadas, merecendo especial atenção os trechos de alta sensibilidade ambiental estabelecidos para os ecossistemas aquáticos, a exemplo dos corpos hídricos que drenam o Parque Estadual da Serra do Mar.

Entre essas medidas, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos visando escoar os fluxos de águas pluviais de maneira adequada e segura até os pontos de deságue. Instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante as obras. Realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem.

Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Sub Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

13.5.2.2.10 Supressão de habitat de fundo inconsolidado pela implantação de estruturas de atracação (monoboia) e da dutovia

Os impactos resultantes das obras da instalação portuária marítima *offshore* (monoboiae da escavação de valas e o enterramento de dutos nas travessias de drenagens são de natureza física e envolvem a desestruturação mecânica dos substratos não consolidados, habitats de espécies bentônicas.

Nesse processo, ocorre a remoção de organismos sésseis de fundo ou com pouca capacidade de locomoção (organismos bentônicos) e a concomitante supressão de habitats.Na medida que esses organismos são fixos ao substrato e servem de base alimentar para outros organismos, a redução de habitats para sua colonização corresponde a um impacto negativo, restringe-se à ADA, é certo, direto, permanente e reversível, pois o substrato tenderá a ser colonizado por outros indivíduos, representando um impacto de média significância.

Esse impacto ocorrerá, principalmente, na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe por causa da instalação da monoboia e do trecho subaquático da dutovia, e, em menor grau, nos poucos corpos d'água que serão interceptados nas APAs Cajamar e Jundiaí.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de habitat de fundo inconsolidado Pela implantação de estruturas de atracação e da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras, especialmente nos ambientes de alta sensibilidade. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Sub Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

13.5.2.2.11 Surgimento de habitats de fundos consolidados pela instalação de estruturas em travessias de drenagens e da monoboia

Os corpos hídricos deste empreendimento são, geralmente, constituídos por substratos inconsolidados, sendo colonizado por organismos bentônicos predominantemente adaptados a essa condição. Com o estabelecimento das estruturas de travessias e da monoboia, ocorrerá aumento na disponibilidade de substratos consolidados para o desenvolvimento de outros tipos de organismos aumentando, localmente, a diversidade da biota aquática.

Dependendo do tipo da construção subaquática e proteções estabelecidas, estas podem ampliar a complexidade estrutural, fornecendo locais para o refúgio, alimentação e reprodução de espécies.

Esse impacto restringe-se à AID/ADA e irá ocorrer na fase de operação do empreendimento, com modificações provocadas de caráter permanente e irreversível, pois haverá a consolidação do novo substrato. Será um impacto positivo, mas de baixa significância, pois será restrito localmente às instalações de travessia das drenagens.

Esse impacto ocorrerá, principalmente, na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe por causa da instalação da monoboia e do trecho subaquático da dutovia, e, em menor grau, nos poucos corpos d'água que serão interceptados nas APAs Cajamar e Jundiaí.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Surgimento de habitats de fundos consolidados Pela instalação de estruturas em travessias de drenagem e da monoboia	Natureza	Positivo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio/Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medidas Potencializadoras

Para potencialização deste impacto, são indicadas medidas no âmbito do Sub Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

13.5.2.2.12 Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos

Para a implantação do empreendimento Projeto Uniduto, serão necessárias a adequação/abertura de acessos, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa, escavação do solo e execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, favorecendo também o carreamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais. A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá uma queda nos padrões ecológicos dos cursos d'água receptores, tendendo a se acumular nos sedimentos.

Em consequência, a fauna bentônica tenderá a sofrer alterações, propiciando a proliferação de organismos oportunistas, mais resistentes às adversidades ambientais, com ciclo de vida curto, em detrimento aos seres aquáticos mais sensíveis às alterações ambientais.

Esse impacto é difuso e poderá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média significância e grande magnitude, em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia.

Esse impacto poderá ocorrer em todas as UCs e outras áreas legalmente protegidas inseridas na ADA do empreendimento Projeto Uniduto ou na AID, muito próximo à ADA.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto o traçado da dutovia prevê o acompanhamento, em grande parte, a faixa de domínio de rodovias, quando em área protegida, o que minimizará a movimentação de terra.

São indicadas também ações controle intrínseco como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto. No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida. Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem em todo o trajeto da dutovia, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas estão também associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Sub Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

13.5.2.2.13 Alteração na composição da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do sedimento durante a instalação da dutovia nos corpos d'água e a ancoragem da monoboia

As intervenções físicas na rede hídrica na fase de implantação do empreendimento Projeto Uniduto dependem da técnica construtiva para travessias de drenagens (execução de valas, cavalote/curvatura natural) que poderá promover alterações estruturais na calha dos rios e reservatórios e revolvimento do leito dos corpos hídricos.

Para o empreendimento Projeto Uniduto, nas unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas, assume maior relevância a ressuspensão de sedimentos que poderá ocorrer principalmente na região marinha do Guarujá (APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe) com a instalação da monoboia e do trecho subaquático da dutovia.

Durante as obras para instalação da dutovia e da monoboia, os compostos acumulados no leito, como nutrientes minerais e orgânicos, além de metais, poderão ser remobilizados à coluna d'água, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesse sistema hídrico, podendo interferir na estruturação da comunidade aquática, especialmente de organismos mais sensíveis à poluição.

Os processos de erosão e assoreamento atualmente verificados ao longo do trecho onde será instalada a monoboia e o trecho subaquático da dutovia constituem parte integrante da dinâmica do estuário e da baía de Santos, onde as condições hidrodinâmicas vigentes promovem a remoção de materiais de determinados locais – denominados áreas-fonte, depositando em outras porções do estuário.

Conforme detectado na etapa de diagnóstico ambiental, os sedimentos na faixa a ser ocupada pela instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e pelo trecho subaquático da dutovia já apresenta alterações na sua qualidade devido ao acúmulo de nutrientes minerais e orgânicos, metais pesados e contaminantes diversos. Da mesma forma já assinalada para os ambientes de água doce, esses produtos tendem a ser ressuspensos na fase de instalação dessas estruturas, promovendo alteração na coluna d'água.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras, sendo restrito às travessias de drenagens onde não será adotado o método construtivo de furo unidirecional. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível principalmente nos ambientes lóticos devido ao potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do sedimento durante a instalação da dutovia nos corpos d'água e a ancoragem da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras. Serão adotados também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, o Sub Programa de Monitoramento da Biota Aquática e o Plano de Controle Ambiental da Construção.

13.5.2.2.14 Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e sólidos

Na fase de instalação do empreendimento serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, alojamentos) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

A geração de resíduos sólidos está associada principalmente às atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos. Os resíduos produzidos podem ser Classe I (resíduos perigosos), Classe II-A (resíduos com características de lixo doméstico) e, principalmente, Classe II-B (resíduos sólidos da construção civil inertes).

Caso não sejam adequadamente dispostos, os efluentes líquidos, sobretudo oleosos, e os resíduos sólidos poderão alcançar os recursos hídricos e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos e produtos químicos, promovendo a seleção de organismos mais resistentes a essa condição.

Esse impacto é local e as modificações provocadas são de caráter temporário e reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de pequena significância, pois essas instalações estão projetadas pontualmente ao longo do trajeto da dutovia, mas de média magnitude.

Esse impacto pode ocorrer em todas as UCs e outras áreas protegidas afetadas pelo empreendimento Projeto Uniduto.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, recomenda-se a manutenção periódica das instalações sanitárias e dos SAOs.

Os efluentes tratados deverão obedecer às normas e aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05 e pelo Decreto Estadual nº 84/1976. Deve-se também evitar o lançamento de efluentes em corpos hídricos considerados de alta sensibilidade no presente estudo. Recomenda-se ainda controlar e minimizar a geração de resíduos sólidos e providenciar o armazenamento, coleta e destinação final adequada.

As ações de gestão deste impacto estão descritas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e no Programa de Gerenciamento de Riscos. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Gerenciamento de Efluentes.

13.5.2.2.15 Afugentamento/Morte de peixes

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas, equipamentos durante a execução de obras civis e por embarcações na instalação do trecho subaquático da dutovia e da monoboia

A mobilização e a desmobilização de máquinas e equipamentos para a implantação do empreendimento Projeto Uniduto podem causar incidentes de derramamento de combustível dos veículos e embarcações utilizados, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Dentre os corpos d'água inseridos em unidades de conservção e outras áreas legalmente protegidas que serão afetados pelo empreendimento, a região marinha do Guarujá nas proximidades da Ponto do Munduba, é a mais sensível em relação a esse impacto, pois está localizada na APA Marinha Litoral Centro –setor Guaíbe.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, sinergismo negativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas, equipamentos durante a execução de obras civis e por embarcações na instalação do trecho subaquático da dutovia e da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os condutores dos veículos; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição, o Plano de Ação de Emergência, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e o Plano de Controle Ambienta Construção.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por lançamento de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis e por embarcações durante a implantação do empreendimento

Várias fases das obras civis de implantação da dutovia, como a adequação/abertura de vias de acessos, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de regularização da faixa, escavação em solo, escavação em rocha com uso de explosivos, execução de furos direcionais, retirada de entulhos e resíduos, restauração da faixa de servidão, recuperação de eventuais áreas degradadas, podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, sinergismo negativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por lançamento de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis e por embarcações durante a implantação do empreendimento	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com coleta e destinação adequada dos efluentes e resíduos, treinamento em conscientização e preservação ambiental para funcionários e terceirizados, acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa, com pessoal especializado, materiais e equipamentos de prevenção e combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, o Programa de Gerenciamento de Efluentes, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o Plano de Controle Ambiental da Construção, e o Plano de Ação de Emergência..

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis

A adequação/abertura de vias de acessos pode causar incidentes com derramamento de material asfáltico de pavimentação, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando Afugentamento e morte de peixes. Esse impacto poderá ocorrer em todas as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos e máquinas; e acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição; o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Plano de Ação de Emergência e o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

13.5.2.2.16 Afugentamento de peixes

Afugentamento de peixes devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causados pela execução das obras civis

Várias fases das obras civis de implantação do empreendimento Projeto Uniduto, como a adequação/abertura de vias de acessos, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de regularização da faixa e do terrenos do terminais, escavação em solo, podem causar carreamento de sedimento para os corpos hídricos, acarretando aumento da turbidez e assoreamento, e o afugentamento e morte de peixes, no caso de assoreamento dos corpos hídricos. Esse impacto poderá ocorrer em todas as UCs e outras áreas protegidas afetadas pelo empreendimento.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, sinergismo positivo devido à turbidez já existente, mas negativo quanto ao assoreamento, e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causados pela execução das obras civis	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para os funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos para os veículos e máquinas; e acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos.

Serão adotados também o Programa de Prevenção e Controle da Poluição; o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; e o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

Afugentamento de peixes devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos

A eventual escavação em rocha com uso de explosivos nas proximidades dos corpos hídricos inseridos em unidade de conservação e outras áreas legalmente protegidas irá gerar ruído e/ou ondas de choque, causando afugentamento de peixes. Esse impacto poderá ocorrer, principalmente, na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe e na ANT Morro Icanhema, caso seja necessário a construção de um túnel para a passagem da dutovia pelo Morro Icanhema.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, não mitigável, baixa probabilidade de ocorrência , de pequena magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto pode ser minimizado pela pratica correta das técnicas e diretrizes normativas existentes para o uso de explosivos, inseridos no Plano de Controle Ambiental da Construção.

Afugentamento de peixes devido ao ruído e aumento da turbidez na coluna d'água pela instalação do duto subaquático e nas demais travessias de corpos d'água e ancoragem da monoboia

A escavação para o assentamento do duto subaquático e ancoragem da monoboia na região marinha do Guarujá, ambos insesridos na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe, irá gerar ruído e aumento da turbidez pela ressuspensão de sedimento de fundo, causando afugentamento de peixes. Naqueles corpos d'água inseridos nas APAs Cajamar e Jundiaí que serão transpostos por métodos destrutivos esse impacto também poderá ocorrer. Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável e certo. Apesar de a intervenção ocorrer em unidades de conservação, o impacto foi considerado de pequenas magnitude e significância, pois o revolvimento do fundo da região marinha e nos outros corpos d'águas é pontual e as alterações causadas pelo ruído e aumento da turbidez são temporárias. Haverá sinergismo positivo quanto à turbidez já existente, mas negativo quanto ao ruído.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes devido ao ruído e aumento da turbidez na coluna d'água pela instalação do duto subaquático e nas demais travessias de corpos d'água e ancoragem da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Para minimização deste impacto recomenda-se o uso de métodos construtivos que restrinjam as intervenções diretas nos sedimentos e estabeleçam o menor intervalo de tempo possível para essas obras, especialmente nos ambientes de alta sensibilidade. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. Será adotado também o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Sub Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

13.5.2.2.17 Conflito da pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a implantação do empreendimento com o tipo de uso permitido pela área protegida

As obras civis de implantação do empreendimento Projeto Uniduto irão mobilizar um número expressivo de mão de obra que pode praticar a pesca nos corpos hídricos inseridos nas unidades de conservação e outras áreas protegidas, conflitos com as comunidades pesqueiras locais e também com o tipo de uso da área protegida.

Na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe (unidade de conservação de uso sustentável) serão instalados a estrutura portuária marítima *offshore* (monoboia) e o trecho subaquático da dutovia. Poderá haver, portanto, a pesca de lazer da mão de obra nessa UC. A sua finalidade é proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a pesca de lazer praticada pela mão de obra pode entrar em conflito tanto com os pescadores locais quanto com o objetivo da APA de ordenar a atividade de pesca, já que seria um novo ator não considerado na gestão dessa unidade de conservação.

Outro ponto sensível em relação a esse impacto é o Parque Estadual da Serra do Mar. Por ser uma unidade de conservação de proteção integral, é proibido pescar nos corpos d'água inseridos nessa área. A dutovia irá transpor alguns corpos d'água no interior dessa UC, como o reservatório Rio das Pedras e outros córregos de menor porte. Desse modo, caso haja a pesca de lazer da mão de obra que estará implantando a dutovia nesse trecho, essa atividade estará em conflito com o tipo de uso do Parque Estadual da Serra do Mar.

Nas demais unidades de conservação e outras áreas protegidas que serão afetadas pelas obras do empreendimento o conflito com a pesca local e com o tipo de uso da área protegida não será significativo.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Conflito da pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a implantação do empreendimento com o tipo de uso permitido pela área protegida	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em conscientização ambiental e preservação ambiental para funcionários e terceirizados, por meio do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

Cabe ressaltar que a pesca em áreas protegidas será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

13.5.2.2.18 Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes devido à melhoria da qualidade ambiental

A retirada de entulhos e resíduos diversos e pré-existente, resultando na restauração da faixa de servidão e na recuperação de eventuais áreas degradadas em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas, poderão resultar na melhoria da qualidade do solo adjacente aos corpos hídricos e, consequentemente, na qualidade da água dos corpos hídricos, podendo acarretar em aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes. Esse impacto positivo poderá ocorrer em todos os corpos d'água localizados na proximidade do empreendimento inseridos nas áreas protegidas afetadas.

Esse impacto é positivo, indireto, permanente, imediato a longo prazo, de escala espacial local, reversível, média probabilidade de ocorrência, cumulativo e de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes Devido à melhoria da qualidade ambiental	Natureza	Positivo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo/Médio Prazo/Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não se aplica
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Não se aplica.

13.5.2.2.19 Criação de novo habitat para organismos marinhos devido a ancoragem da monoboia

A monoboia irá propiciar um substrato consolidado propício à incrustação/colonização de organismos marinhos, além de atuar como atrator de sub-superfície, acarretando a criação de um maior número de nichos ecológicos, podendo levar a um aumento na abundância e na diversidade de espécies. Esse impacto positivo ocorrerá na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe.

Esse impacto é positivo, indireto/direto, permanente, médio prazo, de escala espacial local, reversível, certo, cumulativo e de pequenas magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Criação de novo habitat para organismos marinhos devido a ancoragem da monoboia	Natureza	Positivo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Não se aplica
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medida Mitigadora

Não se aplica

13.5.2.2.20 Surgimento de habitats de fundos consolidados pela instalação de estruturas em travessias de drenagem

Os corpos hídricos deste empreendimento são, geralmente, constituídos por substratos inconsolidados, sendo colonizado por organismos bentônicos predominantemente adaptados a essa condição. Com o estabelecimento das estruturas de travessias, ocorrerá aumento na disponibilidade de substratos consolidados para o desenvolvimento de outros tipos de organismos aumentando, localmente, a diversidade da biota aquática.

Dependendo do tipo de construção subaquática e proteções estabelecidas, estas podem ampliar a complexidade estrutural fornecendo locas para o refúgio, alimentação e reprodução de espécies.

Esse impacto restringe-se à AID/ADA e irá ocorrer na fase de operação do empreendimento, com modificações provocadas de caráter permanente e irreversível, pois haverá a consolidação do novo substrato. Será um impacto positivo, mas de baixa significância, pois será restrito localmente às instalações de travessia das drenagens.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Surgimento de habitats de fundos consolidados Pela instalação de estruturas em travessias de drenagem	Natureza	Positivo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio/Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Potencialização	Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

Medidas Potencializadoras

Para potencialização deste impacto, são indicadas medidas no âmbito do Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática.

13.5.2.3 FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação do empreendimento Projeto Uniduto, a principal ação que poderá resultar em impactos nas unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas em relação ao meio biótico é a atividade de manutenção dos dutos e da faixa de servidão. Entretanto, nesta fase a maioria dos impactos levantados têm probablilidade de ocorrência baixa a média e são passíveis de mitigação, como o afugentamento de indivíduos da fauna silvestre, remoção/coleta de espécimes da flora, perda de habitats ou indivíduos, etc. Impactos com significância alta são decorrentes de eventuais acidentes e vazamentos e tem baixa probabilidade de ocorrência.

13.5.2.3.1 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais das unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta, durante as atividades de manutenção da dutovia e da faixa de servidão, pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de operação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações de educativas junto aos funcionários. Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, por ser de proteção integral, é proibida a retirada de qualquer espécimes da flora sem prévia autorização.

Esse impacto é negativo, direto, cíclico, imediato, pois pode causar o declínio local da população das espécies coletadas e gerar um desequilíbrio ecológico. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável, e com baixa probabilidade de ocorrência.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Programa de Controle Ambiental da Operação, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e concientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

13.5.2.3.2 Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia

Os serviços de manutenção que se farão necessários durante a fase de operação colocarão novamente em contato os trabalhadores e a fauna silvestre, o que poderá acarretar, em menor escala, o afugentamento de indivíduos, principalmente da avifauna e da mastofauna de médio porte, para áreas de risco de predação ou atropelamento. Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, é uma UC de proteção integral.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Como os encontros entre os trabalhadores e os espécimes da fauna podem ser fortuitos na fase de operação, como medida de mitigação desse impacto sugere-se o treinamento das equipes por profissionais habilitados sobre como evitar contatos ou lidar com situações de encontro com animais. Atitudes como não apanhar, perseguir ou afugentar propositadamente espécimes da fauna silvestre devem ser encorajadas às equipes de trabalho. Essa medida integra o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento; e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.2.3.3 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

As atividades de manutenção da dutovia promoverão o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros. Além disso, existe também o costume generalizado de se matar qualquer cobra que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos de serpentes, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e que podem ser mais expostas durante os trabalhos de campo, como as espécies peçonhentas (jararacas, cascavel). Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, é uma UC de proteção integral.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Todos os funcionários envolvidos na operação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local, bem como quanto aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não. Essas medidas estão inseridas no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, no Sub Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre e no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

Cabe ressaltar que a caça e a retirada de indivíduos da fauna silvestre serão veementemente combatidas e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

13.5.2.3.4 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais e faixa de servidão

O tráfego de veículos e máquinas na fase de operação talvez ocorra com menos intensidade do que na fase de implantação. Porém, o risco de atropelamentos de espécimes da fauna nativa ainda deverá persistir, principalmente associado à necessidade de manutenção da dutovia dentro das UCs. Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, é uma UC de proteção integral.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, irreversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais e faixa de servidão	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Como medida de mitigação desse impacto todos os trabalhadores envolvidos na fase de operação do empreendimento deverão ser educados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação, saúde e Segurança dos Trabalhadores; e o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento.

13.5.2.3.5 Perda de habitat ou de indivíduos da fauna silvestre por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de combustível

No caso de um sistema de dutos transportando combustíveis inflamáveis, como é o caso do etanol, o acidente possível com maior impacto para a fauna silvestre seria o vazamento deste produto, acarretando risco de intoxicação por contato ou, em caso de incêndio, afugentamento, morte e perda de habitat. Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, é uma UC de proteção integral.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário/permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude e de grande significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitat ou de indivíduos da fauna silvestre por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de combustível	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário/Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Preventivamente é possível reduzir a possibilidade de vazamento por falha técnica realizando manutenções rigorosas e periódicas do sistema, no âmbito do Plano de Gerenciamento de Riscos, mas no caso de acidentes por outros motivos (desastres naturais, por exemplo), um plano de ação para o resgate de animais afetados pelo vazamento deve ser elaborado, contando-se com o apoio de uma equipe de biólogos e veterinários, que, conforme citado acima, está abrangido no PEI. Além destes programas, as medidas mitigadoras estão inseridas no Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O) e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.2.3.6 Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre devido a ruídos e movimentação causados por pessoas e máquinas

As atividades de operação nos terminais e na dutovia deverão gerar um certo nível de ruído, que poderá afugentar indivíduos da fauna silvestre local, principalmente aves e mamíferos de médio porte. Algumas dessas espécies, como tucanos, jacus, veados e cachorros-do-mato, mesmo com certa capacidade para frequentar áreas antropizadas, podem evitá-las se muito ruidosas ou movimentadas. Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, é uma UC de proteção integral.

Esse impacto é considerado negativo, direto, permanente e imediato. É local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre devido a ruídos e movimentação causados por pessoas e máquinas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida mitigadora

Utilizar equipamentos dentro das normas técnicas para a emissão de ruído. Essa medida integra o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento; e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.2.3.7 Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia, com a monoboia e no terminal Anhembi

A dutovia está sujeita a incidentes de operação dos produtos transportados (principalmente etanol), como furo, rompimento, explosão, roubo, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos; assim como as atividades de recepção, armazenamento e expedição de produtos por caminhões, trens, navios no terminal Botucatu e na monoboia. Consequentemente, a contaminação das águas superficiais pelos produtos químicos transportados pode levar a alteração na estrutura das comunidades aquáticas (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos), por meio da eliminação (morte e/ou afugentamento) de organismos mais sensíveis e proliferação de seres mais resistentes a ambientes alterados.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, sendo o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Entretanto, a dependendo da extensão do impacto a alteração na estrutura da biota aquática pode ser permanente.

Além disso, poderá ocorrer o processo de sinergia pela eventual reação desses compostos com outros poluentes eventualmente presentes nos sistemas aquáticos. Será um impacto de alta significância, em função do número de drenagens transpostas pela dutovia, principalmente nos ambientes considerados de alta sensibilidade, como no Parque Estadual da Serra do Mar e na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura da tubulação (dutos), no rio Tietê (município de Anhembi), no rio Cubatão (município de Cubatão), no reservatório Rio das Pedras (município de São Bernardo do Campo), nas represas Billings e Guarapiranga, na região marinha do Guarujá (trecho *offshore*) e no rio Icanhema (município de Guarujá), conforme apresentado no Capítulo 12 – Análise de Risco Ambiental. Para essa modelagem, como critério de parada foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo a na Resolução do Conama nº 398/08, que especifíca o tempo de 60 horas, como o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga. Nas simulações com derrames de etanol além do critério de parada de 60 horas, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicaçõa Celular) identificado em sua Ficha de Informação de Produto Químico (FISPQ) da Cetesb. Este limite indica que quando o poluente está com uma massa inferior a 65 mg/l na água, ele não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de massa do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos. Para a monoboia foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura do mangote, na região marinha do Guarujá (APA Marinha do Litoral Centro – setor Guaíbe).

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local/linear, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento. Na região marinha, por exemplo, de acordo com a modelagem o impacto é local se restringindo a AID do empreendimento.

Esse impacto é linear e poderá ocorrer durante toda a fase de operação do empreendimento, mas com baixa probabilidade. É um impacto negativo, de curto prazo, reversível e de grandes magnitude e significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia, com a monoboia e no terminal Anembi	Natureza	Negativo
	Origem	Impacto Direto
	Duração	Permanente/Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Para minimização deste impacto, as instalações da dutovia deverão passar por rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. A tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança.

Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência.

13.5.2.3.8 Afugentamento/Morte de peixes

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos e durante a manutenção da dutovia, da monoboia e do terminal Anhembi

As atividades de manutenção da dutovia e da sua faixa de servidão e também da monoboia e do terminal Botucatu podem causar incidentes de derramamento de combustível dos veículos (e embarcações) e máquinas, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes. Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, é uma UC de proteção integral; e a APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe já que a proteção da qualidade da água e da biota aquática são dois de seus objetivos

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, baixa probabilidade de ocorrência, de pequena a média magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos e durante a manutenção da dutovia, da monoboia e do terminal Botucatu	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena/Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a derramamentos para funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a derramamentos para os veículos e máquinas; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Além disso, as medidas de mitigação também estão inseridas no Programa de Prevenção e Controle da Poluição; no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

Afugentamento/Morte de peixes devido à contaminação dos corpos d'água por lançamento inadequado de resíduos sólidos e líquidos, por embarcações durante a ancoragem da monoboia

As atividades de atracação, circulação e manobra de embarcações na monoboia da Ponta do Munduba podem causar despejo inadequado de resíduos sólidos e de efluentes líquidos, inclusive oleosos, com possibilidade de contaminação dos corpos hídricos, causando afugentamento e morte de peixes. Se ocorrer, esse impacto irá afetar a APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe.

Esse impacto é negativo, indireto e direto, temporário/permanente, imediato a curto prazo, de escala espacial local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, não cumulativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por lançamento inadequado de resíduos sólidos e líquidos, por embarcações durante a ancoragem da monoboia	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Temporário/permanente
	Temporalidade	Imediato/Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a derramamentos para funcionários, condutores dos veículos, operadores de máquinas e terceirizados; kit de prevenção e combate a derramamentos para os veículos e máquinas; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Além disso, as medidas de mitigação também estão inseridas no Programa de Prevenção e Controle da Poluição; no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.5.2.3.9 Afugentamento de peixes devido ao ruído durante a atracação, circulação e manobra de embarcações

As atividades de atracação, circulação e manobra de embarcações na monoboia na Ponta do Munduba (APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe) irão gerar ruído, causando afugentamento de peixes.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, de escala espacial local, reversível, mitigável, certo, de pequena magnitude, sinergismo negativo e de pequena significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de peixes Devido ao ruído durante a atracação, circulação e manobra de embarcações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medidas Mitigadoras

Este impacto é mitigável através da adoção de técnicas operacionais e equipamentos queminimizam a ressuspensão de sedimentos. Tais diretrizes operacionais estão inseridas no Programa de Controle Ambiental da Operação e Programa de Prevenção e Controle da Poluição.

13.5.2.3.10 Alteração na comunidade da biota aquática por introdução de espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações

A movimentação de navios na região da monoboia, que está inserida na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe, pode introduzir espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações, acarretando alteração na comunidade ictiofaunística e de invertebrados bentônicos marinhos com a possível redução na diversidade de espécies.

Esse impacto é negativo, indireto/direto, permanente, médio prazo, de escala espacial local, irreversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude, cumulativo e de média significância.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração na comunidade da biota aquática por introdução de espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto/Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Esse impacto é mitigável com adoção às normas nacionais (Norman 20 DPC – Anvisa) e internacionais sobre o gerenciamento da água de lastro e de sedimentos inseridas nos: Programa de Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios e Programa de Controle da Poluição

13.5.3 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Esta seção registra a identificação, análise e avaliação dos impactos passíveis de manifestação na estrutura e dinâmica socioeconômica das áreas de abrangência de Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas. A abordagem foi realizada considerando as distintas etapas do ciclo de implantação do empreendimento, quais sejam: a etapa de planejamento, a etapa de construção e a etapa de operação.

Tanto na fase de planejamento, quanto na fase de implantação do empreendimento, os dois únicos impactos identificados estão relacionados à incompatibilidade entre de uso das áreas protegidas que serão afetadas pelo empreendimento Projeto Uniduto e a atividade do mesmo. Como existem diplomas legais que definem qual o uso permitido em cada uma das UCs e outras áreas legalmente protegidas os impactos foram considerados de grandes magnitude e significância. Não foram identificados impactos na fase de operação do empreendimento.

13.5.3.1 FASE DE PLANEJAMENTO

13.5.3.1.1 Compatibilidade com áreas protegidas

Este impacto refere-se as restrições de uso verificadas na legislação municipal, estadual e federal, no que concerne a interferências em áreas naturais protegidas e tombadas. Neste sentido, para a avaliação desse impacto, foi considerada a compatibilidade entre a atividade do empreendimento Projeto Uniduto e o uso permitido em cada uma das UCs e outras áreas legalmente protegidas que serão diretamente afetadas.

1. APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe (município de Guarujá)

   A APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe é uma unidade de conservação de uso sustentável. A sua finalidade é proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável. A APA Marinha Litoral Centro ainda não possui plano de manejo, portanto, os usos permitidos nessa UC não estão regulamentados. Nessa APA será instalada a monoboia e o trecho subaquático da dutovia.

2. ANT Morro do Icanhema e ANT das Serras do Mar e de Paranapiacaba

   As Áreas Naturais Tombadas são áreas de excepcional valor paisagístico e elevada importância cultural. No interior das ANTs são permitidos apenas usos indiretos de seus recursos, como visitação voltada para o lazer e atividades educativas. Nas ANTs Morro do Icanhema e das Serras do Mar e de Paranapiacaba haverá a intervenção direta da dutovia. Desse modo, a atividade da dutovia estaria em conflito com o uso que é permitido na ANT.

3. APA Santos Continental

   A Área de Proteção Ambiental da Área Continental de Santos é uma UC municipal estabelecida pelo Plano Diretor (Lei n 311/1998) e pela lei de uso e ocupação do solo do município de Santos (Lei Complementar nº 359/1999). Essa APA é subdivida em quatro zonas.

Tabela de Uso e Ocupação da Área de Proteção Ambiental da Área Continental de Santos (Lei Complementar nº 359 de 25.11.99)		
Zona (art. 3º e 8º e Lei C. 311/98)	**Usos Permitidos**	**Ocupação**
Zona de Uso Especial – ZUE (art. 14) Área do Parque Estadual da Serra do Mar	(art. 23) – usos com fins científicos, culturais, educativos e recreativos, de acordo, com o que estabelece o Plano de Manejo, elaborado pelo Governo do Estado para o Parque Estadual da Serra do Mar	(art. 31) – a ocupação e o aproveitamento será conforme o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar
Zona de Preservação – ZP (art. 15) Áreas caracterizadas por ecossistemas do complexo florestal atlântico intactas ou com mínima intervenção humana, com preservação da vida silvestre	(art. 24) – reservas ecológicas públicas ou particulares; pesquisa científica e banco genético; atividades educacionais e turismo monitorado; manejo autosustentado, aquicultura e maricultura; manutenção de comunidades tradicionais; pequenas estruturas de apoio náutico – PEAs; estrutura viária de transposição e torres de retransmissão infra-estrutura de apoio às instalações das atividades permitidas	(art. 32) – taxa de ocupação máxima para infraestrutura dos usos ermitidos será de 5% da área; para as áreas com valor histórico e cultural, deverá ser respeitada a legislação específica; a área mínima para as glebas é de 40.000 m²
Zona de Conservação – ZC (art. 16) Áreas com as características do ecossistema, em parte, em estado original, contíguas às definidas como ZP com mínimo impacto humano, com uso moderado e auto sustentado da biota	(art. 25) – reservas ecológicas públicas ou particulares; pesquisa científica e banco genético; atividades educacionais e turismo monitorado; manejo autosustentado, aquicultura e maricultura; manutenção de comunidades tradicionais; pequenas estruturas de apoio náutico – PEAs; estrutura viária de transposição e torres de retransmissão infraestrutura de apoio às instalações das atividades permitidas; manejo sustentado de espécies da fauna e flora e sistemas de captação de água	
Zona de Uso Agropecuário – ZUA (art. 17) – Áreas com ecossistemas parcialmente degradados com possibilidade de usos ou práticas reguladas de acordo com a degradação ao meio ambiente garantindo a conservação do solo	(art. 26) – reservas ecológicas públicas ou particulares; pesquisa científica e banco genético; atividades educacionais e turismo monitorado; manejo autosustentado, aquicultura e maricultura; manutenção de comunidades tradicionais; pequenas estruturas de apoio náutico – PEAs; estrutura viária de transposição e torres de retransmissão; e infraestrutura de apoio às instalações das atividades permitidas; manejo sustentado de espécies da fauna e flora; sistemas de captação de água; agropecuária e silvicultura; sítios e chácaras de recreio; empreendimentos de lazer e de turismo monitorado e empreendimentos comerciais de pequeno porte e não poluidores	(art. 33) – taxa de ocupação máxima para infraestrutura dos usos ermitidos será de 40 % da área; a área mínima estabelecida para as glebas é de 20.000 m²

Fonte: Lei Complementar nº 359/1999.

A princípio o empreendimento estaria em conflito com os usos permitidos em cada uma das zonas da APA Santos Continental, uma vez que não é previsto o uso por dutovia no zoneamento. Entretanto, no trecho inserido nessa APA, a dutovia segue pela faixa de domínio da Rodovia Cônego Domenico Rangoni.

4. Parque Estadual da Serra do Mar

   O Parque Estadual da Serra do Mar é uma unidade de conservação de proteção integral. O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. O empreendimento Projeto Uniduto, portanto, é incompatível com a finalidade dessa UC.

5. APA Bororé-Colônia

   A APA Bororé-Colônia, localizada no extremo sul do município de São Paulo, é uma UC municipal de uso sustentável que foi criada com o objetivo de proteção aos mananciais (represa Billings), à fauna e à flora e promover a melhoria da qualidade de vida da população local. A APA Bororé-Colônia ainda não possui plano de manejo (ou zoneamento geoambiental), portanto, os usos permitidos nessa UC não estão regulamentados. No entanto, a lei de criação da APA veda a implantação de indústrias e atividades potencialmente poluidoras. Nessa APA o traçado da dutovia seguirá pela faixa de domínio do Rodoanel trecho sul.

6. APA Várzea do Rio Tietê

   A APA Várzea do Rio Tietê, UC de uso sustentável, tem como objetivo proteger as várzeas e planícies aluvionares do Rio Tietê. O Decreto Estadual nº 42.837/1998 estabeleceu as normas e diretrizes de uso e ocupação do solo e o Zonenamento Ambiental dessa APA. Foram definidas três zonas:

   - Zona de Vida Silvestre: são vedadas a instalação e a ampliação de atividades, empreendimentos, obras, ou quaisquer edificações.

   - Zona de Cinturão Meândrico: são vedadas novas instalações, obras ou empreendimentos destinados às atividades industrial, minerária, necrópoles, disposição de resíduos sólidos e fins habitacionais.

   - Zona de Uso Controlado: é admissível a realização de novas obras, empreendimentos e atividades, como também a ampliação daquelas já existentes, desde que obedecida a legislação vigente.

A dutovia irá interceptar essa APA nos municípios de Barueri e Osasco. Essa travessia será feita por uma estrutura aérea localizada no canteiro central do Rodoanel trecho oeste, ou seja, em faixa de domínio dessa rodovia, não inteferindo no zoneamento da APA.

7. Parque Anhanguera

   O Parque Anhanguera é um parque municipal urbano de lazer. O traçado da dutovia irá interceptar um pequeno trecho desse parque. O empreendimento, portanto, não é compatível com a finalidade do parque.

8. APAs Cajamar e Jundiaí

As APAs Cajamar e Jundiaí são UCs de usos sustentável e têm a finalidade de proteger o maciço motanhoso formado pelas Serras do Japi, Guaxinduva, Guaxutaba e dos Cristais. Essas APAs apresentam a mesma regulamentação. No Zoneamento Ambiental das APAs foram definidas quatro zonas:

- Zona de Vida Silvestre: é vedada a supressão de qualquer forma de vegetação, salvo para a realização de obras, empreendimentos e atividades de utilidade pública ou interesse social, que comprovadamente não possam localizar-se em outra área.

- Zona de Conservação da Vida Silvestre: são vedadas as atividades industriais, minerárias, instalações destinadas a necrópoles, instalações para o tratamento e a disposição de resíduos sólidos de qualquer natureza, loteamentos habitacionais.

- Zona de Conservação Hídrica; é admissível a execução de empreendimentos, obras e atividades, desde que: I – não prejudique a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos a serem utilizados para abastecimento público; II – não provoque o assoreamento dos corpos d'água; III – garanta a infiltração das águas pluviais no solo, através da manutenção de pelo menos 50% (cinquenta por cento) de área livre ou de sistema equivalente de absorção de água no solo.

- Zona de Restrição Moderada: na Bacia do Rio Jundiaí, a jusante da área urbanizada do município de Jundiaí são permitidos empreendimentos, obras e atividades, desde que: não afetem os remanescentes da mata nativa; não provoquem erosão e assoreamento dos corpos d'água; garantam a infiltração das águas pluviais no solo, através da manutenção de pelo menos 50% (cinquenta por cento) de área livre ou de sistema equivalente de absorção de água no solo.

– Nessas duas APAs o traçado da dutovia segue quase inteiramente na faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes.

9. APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu

A APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá é uma UC de uso sustentável que tem como objetivo proteger as cuestas basálticas, os recursos hídricos superficiais, o Aquífero Guarani e o patrimônio arqueológico. Essa APA não é regulamentada, mas estabelece que na zona de vida silvestre não será permitida nenhuma atividade degradadora ou potencialmente causadora de degradação amabiental. A zona de vida silvestre corresponde a todos os remanescentes da flora e da fauna existentes nos três perímetros desta APA e as áreas de preservação permanente.

Nessa APA haverá a intervenção da dutovia e será instalado o terminal Botucatu.

Considerando que há restrições legais e incompatibilidade de uso em praticamente todas as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas que spfrerão intervenção do empreendimento, o impacto analisado é negativo, direto, permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, certo, de grande magnitude e significância e cumulativo, já que há a sobreposição de áreas protegidas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Compatibilidade com áreas protegidas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora desse impacto nessa fase do empreendimento tem-se a obtenção das licenças devidas com os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e pela administração das áreas protegidas e tombadas (Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SMA, Fundação Florestal – FF, Condephaat, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo).

13.5.3.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

13.5.3.2.1 Compatibilidade com áreas protegidas

Este impacto refere-se as restrições verificadas na legislação municipal, estadual e federal, no que concerne a interferências em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. Conforme apresentado na fase de planejamento, o empreendimento Projeto Uniduto, no geral, é incompatível com o uso permitido nas UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas. Na fase de implantação do empreendimento, após a manifestação e autorização dos órgãos licenciadores de gestores das áreas, algumas medidas serão tomadas para minimizar o impacto de incompatibilidade dom essas áreas.

Desse modo, considerando que as restrições legais para a intervenção em áreas protegidas e a incompatibilidade de uso permanecem, o impacto analisado é negativo, direto, permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, certo, de grande magnitude e significância e cumulativo, já que há a sobreposição de áreas protegidas.

Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Compatibilidade com áreas protegidas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediata
	Abrangencia	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo
	Significância	Grande
	Local de Ocorrência	AID/ADA

Medida Mitigadora

Como medida mitigadora desse impacto são propostas as seguintes ações:

- Na implantação da dutovia e dos terminais nos trechos inseridos em APAs procurou-se evitar, sempre que possível, a intervenção na zona de vida silvestre. Os corpos d'água inseridos nas APAs serão transpostos por método não destrutivo (furo direcional), evitando a intervenção em APPs. Quanto a intervenção em fragmentos florestais, nos poucos pontos nos quais haverá a supressão de vegetação nativa, a faixa de trabalho foi reduzida de 15 para 10 metros.

- Em algumas UCs o traçado seguirá em faixa de domínio de rodovias. É o caso da APA Santos Continental, APA Bororé-Colônia e APAs Cajamar e Jundiaí.

- Na ANT Morro Icanhema será feito um furo direcional para a sua transposição, evitando, assim a intervenção direta nessa área protegida.

- No Parque Estadual da Serra do Mar, para minimizar o impacto, o traçado da dutovia foi proposto na sua Zona de Recuperação, conforme o Plano de Manejo. Esta Zona é constituída em sua maior parte por ecossistemas parcialmente degradados e que devem ser recuperados de forma a atingir um melhor estado de conservação. Assim, procurou-se evitar a intervenção em áreas com vegetação em estágio de regeneração mais avançados e, consequentemente, com uma fauna mais diversa. Nesse trecho, a dutovia irá intervir principalmente em vegetação herbácea antropizada. Além disso, os corpos d'água serão transpostos por furo direcional, evitando a intervenção direta em seus leitos.

- Serão adotados também os seguinte programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Plano de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, Plano de Compensação Florestal, Programa de Compensação Ambiental e o Sub Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre.

13.5.3.3 FASE DE OPERAÇÃO

Não há impactos do Meio Socioeconômico e cultural em UCs e outras áreas legalmente protegidas na fase de operação.

13.6 SÍNTESE E CONCLUSÕES DOS IMPACTOS

O **Quadro 13.6-1** apresenta a síntese da avaliação dos impactos ambientais do empreendimento Projeto Uniduto, relacionando todos os aspectos/impactos ambientais que foram identificados e avaliados para as fases de planejamento, implantação e operação **da dutovia**, constante no item 13.3, seus respectivos atributos, local de ocorrência, medidas mitigadoras ou potencializadoras e os programas ambientais associados.

Da mesma forma, o **Quadro 13.6-2** apresenta a síntese da avaliação dos impactos ambientais relacionando todos os aspectos/impactos ambientais que foram identificados e avaliados para as fases de planejamento, implantação e operação **dos terminais** (incluindo monoboia, porto fluvial e estação redutora de pressão – ERP), constante no item 13.4, seus respectivos atributos, local de ocorrência, medidas mitigadoras ou potencializadoras e os programas ambientais associados.

Também o **Quadro 13.6-3** apresenta a síntese da avaliação dos impactos ambientais do empreendimento Projeto Uniduto, relacionando todos os aspectos/impactos ambientais que foram identificados e avaliados para as fases de planejamento, implantação e operação, especificamente para as interferências nas **Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas** constantes no item 13.5, seus respectivos atributos, local de ocorrência, medidas mitigadoras ou potencializadoras e os programas ambientais associados.

A análise de impactos realizada englobou as diversas medidas mitigadoras a serem implantadas, bem como todo o rol de normas técnicas aplicadas para o planejamento, implantação e operação de dutos e centros coletores de produtos inflamáveis, ou seja, os terminais.

Cabe lembrar que, conforme mencionado na introdução deste capítulo, os impacto sobre o patrimônio arqueológico estão discutidos à parte, no âmbito do relatório de arqueologia preventiva, vinculado à primeira etapa do Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP, protocolado no Setor de Preservação do Patrimônio Arqueológico da Superintendência Regional do Iphan (SR/Iphan/SP) e encontra-se incorporado ao **Anexo 17.XIII** deste EIA. Dentro deste contexto, o Iphan, por meio do Parecer Técnico nº 166/10 SE/Iphan/SP, na perspectiva da salvaguarda do Patrimônio Arqueológico, dentro de suas atribuições, acolheu o citado relatório e manifestou-se favorável à concessão da Licença Ambiental Prévia (LP).

Ao todo, com excessão do impacto sobre o patrimônio arqueológico, foram levantados 88 impactos para a dutovia, 78 para os terminais e 52 para as unidades de conservação, sendo que estes últimos referem-se a uma parte daqueles identificados para a dutovia, considerando que as unidades de conservação estão presentes em apenas uma parcela do empreendimento em questão. Cabe ressaltar que a única Unidade de Conservação de Proteção Integral a ser transposta pela dutovia é o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), que, pela sua ocorrência regional, impediu a adoção de alternativa totalmente conservadora para a transposição da Serra.

Durante a realização deste EIA, foram realizados diversos estudos de viabilidade e de alternativas de traçado, no intuito de reduzir ao máximo as interferências negativas nos diversos meios por onde a dutovia passará e interferirá direta ou indiretamente.

A extensão de mais de 600 km tornam a dutovia um empreendimento potencialmente impactante, razão pela qual foram conservadoristicamente levantados 218 impactos (para as 3 fases do projeto: planejamento, implantação e operação). Contudo, os estudos de viabilidade e alternativas de traçado mencionados, reduziram drasticamente a significância, magnitude, abrangência e probabilidade de ocorrência dos mesmos, tornando-os, na sua grande maioria reversíveis e mitigáveis. Outro fator a ser considerado é que tais impactos, apesar de numerosos justamente em razão da linearidade do empreendimento, são descontínuos, representando intervenções em áreas com largura reduzida (faixa máxima de 15 metros) e, por isso, são na grande maioria de pequena magnitude e significância (**Graficos 13.6-1 e 13.6-2**).

Alguns impactos são identificados apenas para uma fase do empreendimento enquanto outros foram avaliados com ocorrência para duas ou mais etapas (planejamento, implantação e operação). Nestes casos, a avaliação foi realizada individualmente para cada fase, visto que as características das intervenções são diferentes e, consequentemente, ocasionam impactos distintos.

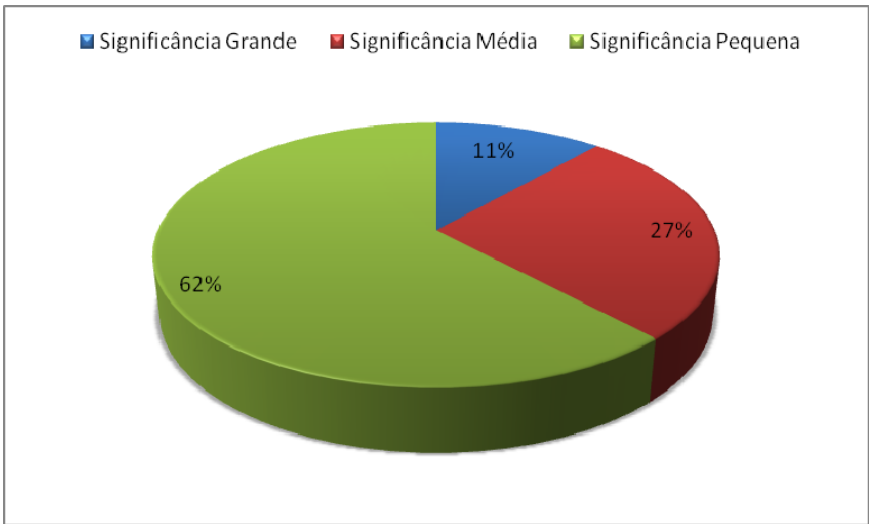
Não obstante, observa-se que muitos impactos se repetem, pois são oriundos de diferentes ações geradoras, tais como o afugentamento de peixes e a alteração da qualidade da água. Nestes casos, foram subdivididos e avaliados individualmente, de acordo com sua origem e localização de ocorrência, de forma a propiciar uma avaliação mais precisa. Tal método aumentou substancialmente o número total de impactos levantados.

Em relação à duração e temporalidade,dos 218 impactos levantados, 149 impactos tem caráter temporário, ou seja, tendem a cessar após a ação impactante, representando a grande maioria (68%), e 190 impactos ocorrem imediatamente ou em curto prazo (87%). Da mesma forma que as demais características dos impactos avaliadas, medidas mitigadoras irão reduzir ainda mais os efeitos, ou os riscos, de expor o ambiente a períodos maiores do que os necessários para a execução das obras e para a operação do empreendimento em questão.

A Análise Ambiental Integrada apresentada no Capítulo 11 deste EIA também foi uma ferramenta que possibilitou a identificação de impactos, principalmente aqueles cumulativos, que resultaram em alterações/adequações de traçado, num primeiro momento, e na proposição de planos e programas com a intenção de mitigar ou controlar os impactos inerentes da implantação de um empreendimento de tamanha extensão e magnitude.

Assim, dos 218 impactos, conforme os três quadros síntese acima mencionados, 62% são de significância pequena, 27% são de significância média e apenas 11% de significância grande (conforme mostra o **Gráfico 13.6-1**), sendo que para a grande maioria, principalmente para aqueles de grande significância, foram idealizados planos e programas que mitigarão substancialmente os efeitos adversos dos considerados negativos, ou potencializarão os efeitos daqueles considerados positivos.

GRÁFICO 13.6-1: Proporção dos impactos de grande, média e pequena significância avaliados para o Projeto Uniduto.

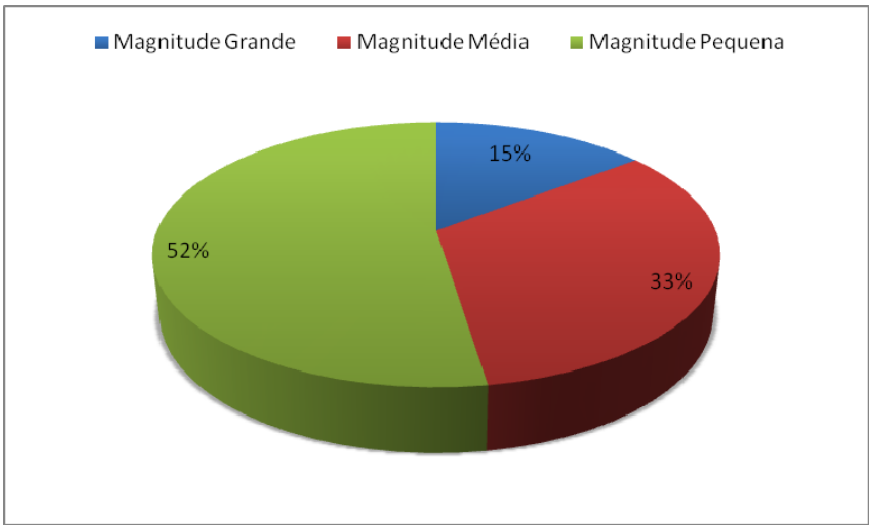


Fonte: MKR

Vale também destacar que apenas 23 impactos negativos apresentaram grande significância, destacando-se : Supressão de vegetação em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamento de combustível, alteração na estrutura da biota aquática devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia, afugentamento e/ou morte de peixes devido à contaminação por derramamento de produtos em incidentes de carga e descarga de embarcações e a geração de empregos. Todos estes impactos (exceto a geração de empregos que se configura como um impacto positivo) são alvos de programas específicos que permitem a sua mitigação em caso de realmente ocorrerem. Ainda, é importante ressaltar que muitos deles têm probabilidade de ocorrência baixa.

Quanto a magnitude dos impactos, 52% do total foram avaliados como de magnitude pequena conforme mostra o **Gráfico 13.6-2**.

GRÁFICO 13.6-2: Proporção dos impactos de grande, média e pequena magnitude avaliados para o Projeto Uniduto.



Fonte: MKR

No caso do impacto referente à supressão de vegetação, independentemente do estágio sucessional em que ela se encontra, foi uma atividade, desde o início do planejamento do empreendimento, vista como uma enorme importância restritiva e que causou inúmeras mudanças de traçado, notoriamente percebida pelas curvas e angulações que possue o traçado final da dutovia. Contudo, conforme já mencionado, a grande extensão e a característica de linearidade do empreendimento impedem a preservação integral da vegetação, sendo que as mudanças no projeto tornaram tal interferência a menor possível (desvios de traçado, diminuição da área faixa de trabalho, métodos construtivos não destrutivos, etc.). Neste contexto, foram propostas medidas de mitigação dos impactos inerentes a esta atividade, destacando-se o Programa de Acompanhamento da Supressão, que visa minimizar os impactos sobre a flora e a fauna e que possui interação com o Plano de Controle Ambiental da Construção e com os Subprogramas de Monitoramento da Fauna Terrestre e de Monitoramento da Flora, que permitirá avaliar os efeitos do empreendimento Projeto Uniduto nas comunidades faunísticas e na flora nas áreas afetadas. Incluem-se ainda o Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, o Programa de Compensação Ambiental e, principalmente neste caso, o Programa de Compensação Florestal que visa a averbação de áreas a serem preservadas para compensação das áreas que forem suprimidas, preferencialmente localizadas nos mesmos biomas afetados, de forma que sua preservação conserve os atributos naturais da região.

Ao mesmo tempo, os impactos positivos, que perdurarão por toda a vida útil do empreendimento, somam 13 impactos (6%), demonstrando também o aspecto benéfico do empreendimento, que certamente representará um ganho socioambiental, principalmente para os municípios por onde passa a dutovia e serão implantados os terminais. Nota-se que a grande maioria dos impactos positivos referem-se ao meio socioeconômico (como a geração de empregos diretos e indiretos e o aumento na arrecadação tributária), mas também foram identificados, alguns que, mesmo sendo de pequena significância, representam um ganho para o meio biótico, como por exemplo o aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes devido à melhoria da qualidade ambiental, o surgimento de habitas de fundos consolidados pela instalação de estruturas em travessias de drenagens e a criação de novo habitat para organismos marinhos devido a ancoragem da monoboia.

O principal impacto positivo proporcionado pelo empreendimento é decorrente da oferta do modal dutoviário para o transporte de combustíveis. Quando iniciar a sua operação, o Projeto Uniduto representará uma alternativa logística de transporte de combustíveis que irá gerar benefícios de magnitude e significância grandes nos aspectos ambientais, sociais e econômicos e com abrangência global. Deve se observar aqui a relevância deste impacto positivo, pois ele proporciona ao projeto um importante caráter de interesse público, em razão do alcance dos seus benefícios para a sociedade, principalmente quanto ao desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo e outra regiões produtoras de etanol e o caráter de sustentabilidade, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a redução das emissões de carbono, em função de um transporte menos prejudicial ao aquecimento global, quando comparado ao transporte rodoviário, atualmente utilizado nesta atividade. Da mesma forma, poupa o desgate das rodovias e reduz consideravelmente o risco de acidentes de vazamento, tão frequentes nos transportes rodoviários.

Alguns impactos, num primeiro momento, durante a fase de implantação, foram considerados negativos, principalmente pelo incômodo das obras de instalação à comunidade. Contudo, após sua conclusão, espera-se que tais incômodos revertam-se e tornem-se positivos, em função da melhoria ambiental que tais obras possam representar para as áreas afetadas.

Certamente, a fase de implantação é o momento de maior número de impactos potenciais identificados, dado o maior número de ações geradoras, referentes as atividades de construção. Contudo, conforme nota-se na avaliação dos respectivos impactos, muitos são mitigados diretamente pelo método construtivo, destacando-se aqueles que ocorrem, ou ocorreriam, durante a execução das obras especiais de cruzamento da dutovia com estradas, ferrovias, linhas de transmissão, entre outras interferências, e principalmente de travessias com cursos d'água de maior relevância e sensibilidade, principalmente aqueles de grande porte ou utilizados para abastecimento público, uma vez que optou-se, em muitas destas passagens, por métodos não destrutivos, caracterizados por furos direcionais, aliados a instalação de válvulas que permitem a interrupção do fluxo de produto, quando necessário.

Neste sentido, cabe ressaltar que a metodologia para execução destas obras especiais de cruzamento citadas, atenderão rigorosamente às disposições normativas, padrões, limitações impostas pelas autoridades e eventuais recomendações dos órgãos competentes.

A técnica de construção de método não destritivo, furo direcional, consiste na perfuração horizontal do solo, com extensão e profundidade variáveis, para permitir a passagem de coluna de tubos sob o leito de rodovias, estradas, ferrovias, rios, lagos, etc, entre outras interferências, como passagem subterrânea em regiões de topografia acidentada (morros) e em trechos correspondentes a áreas urbanas, conforme detalhamento incluso no Capitulo 8 Caracterização do Empreendimento deste EIA. Este método construtivo reduz consideravelmente os transtornos causados por uma obra deste porte, sem o envolvimento de muitos equipamentos e minimizando os danos ambientais. Os requisitos de meio ambiente e segurança irão orientar todos os estudos, de forma a garantir que a técnica a ser utilizada será a mais adequada para o local do cruzamento ou travessia.

Além dos métodos não destrutivos, também serão instaladas válvulas esferas de bloqueio, ao longo da dutovia, de acionamento remoto, com intuito de interromper o fluxo de produto em caso de emergência. O critério adotado para locação das válvulas considera que, via de regra, haverá uma válvula de bloqueio a cada 20 km, salvo necessidades específicas, tais como a travessia de corpos d'água de manancial de abastecimento público. Neste caso, será instalada uma válvula na entrada da travessia do corpo d'água e outra na saída.

Não obstante, também é importante frisar que as caracteríscas técnicas da dutovia, projetada em aço carbono de elevada resistência, com revestimento externo de tripla camada em resina de polietileno extrudado (conforme ilustrado na **Figura 8.3.1.1-1** do Capítulo 8) ou *Fusion Bonded Epoxi* (FBE) – revestimento externo por epóxi a pó, além de proteção catódica de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, representam um aspecto importante para a minimização ou eliminação de muitos impactos. Tais tecnologias, adotadas como premissas básicas na concepção do projeto, proporcionam à dutovia alta confiabilidade e segurança. Da mesma maneira, as medidas de controle, manutenção e prevenção seguem normas de segurança que contribuem para a baixa probabilidade de ocorrência de impactos decorrentes de acidentes e/ou vazamentos durante a operação do projeto.

A tubulação de aço carbono recebe revestimento de concreto (**Figura 8.3.1.1-2** do Capítulo 8) nos cruzamentos e travessias (exceto no caso de execução pelo método de perfuração dirigida) cuja aplicação têm a finalidade de atuar como dispositivo de proteção mecânica e como dispositivo de combate à flutuação negativa em áreas alagadiças.

Serão adotados na execução das travessias os métodos de construção que melhor se apliquem, levando em consideração, entre outros aspectos, a avaliação dos riscos ambientais. De tal modo, a própria concepção do projeto atuou proativamente, evitando e mitigando inúmeros impactos decorrentes das obras de implantação e atividades de operação da dutovia.

Outra medida que também reduziu significativamente os impactos inerentes à implantação do empreendimento refere-se a redução da faixa de trabalho em áreas de maior sensibilidade/fragilidade ambiental, principalmente em ambientes de vegetação nativa. Desta forma, a largura da faixa nessas áreas reduziu de 15 para 10 metros.

Excepcionalmente no trecho do traçado que se insere nos limites do Parque Estadual da Serra do Mar – PESM, a faixa de trabalho não foi reduzida. Isso porque, mesmo conhecendo-se as caracteríscas ecológicas da região, fatores ambientais como o alto índice pluviométrico do local e os baixos índices de permeabilidade do solo tornam as áreas frequentemente alagadiças, representando restrições técnicas para as obras de engenharia, que devem atender a rígidos critérios e diretrizes de segurança ocupacional, além de necessitar das mínimas condições de espaço físico para a movimentação dos funcionários e equipamentos, impossibilitando os trabalhos em faixa reduzida de 10 metros. Com prévio conhecimento das características inadequadas desta região para a realização das obras, elaborou-se um estudo preliminar de alternativas de traçado para a transposição da Serra do Mar (vide Capítulo 7 deste EIA). Tal estudo, realizado com especial atenção as áreas de maior sensibilidade estabelecidas pelo Plano de Manejo do PESM, possibilitou a escolha de um traçado de menor impacto possível a vegetação e fauna locais, assim como ao patrimônio arquitetônico tombado existente naquele local.

Durante a fase de operação, mantendo a postura conservadora utilizada na fase de implantação do empreendimento, também foram identificados uma grande quantidade de impactos, os quais são monitorados e controlados por meio da implantação de planos e programas, destacando-se, dentre outros: o Programa de Controle Ambiental da Operação, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador, o Programa de Gerenciamento de Riscos, o Plano de Gerenciamento dos Dutos, o Plano de Emergencia Individual e os diversos programas e subprogramas de controle e monitoramento das condições do meio biótico, conforme descritos no Capítulo 14 deste EIA.

Os impactos levantados nas Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, de forma conservadora, são na sua grande maioria um espelho dos impactos levantados para a construção da dutovia, com medidas mitigadoras semelhantes àquelas propostas ao longo de todo o traçado. Não foram poupados esforços para a minimização dos impactos identificados nas unidade de conervação e outras áreas legalmente protegidas, ressaltando aqueles identificados para o meio biótico, em função da sensibilidade ambiental destas áreas e dos seus atributos de proteção.

No que se refere às Unidades de Conservação, vale também mencionar o Programa de Compensação Ambiental, o qual destina-se a atender ao disposto na Lei Federal nº 9985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc), regulamentada pelo Decreto Federal nº 4340, de 22 de agosto de 2002, alterado pelo Decreto Federal nº 5566, de 26 de outubro de 2005, que obriga os empreendedores a apoiar a criação e/ou manutenção de unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral, ou seja, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (Estadual ou Natural Municipal), Monumento Natural ou Refúgio de Vida Silvestre e o Programa de Compensação Florestal que, de acordo com a legislação vigente, visa à averbação de uma área que compense a área a ser suprimida, preferencialmente localizada no mesmo bioma afetado.

Por fim, a avaliação ambiental realizada, considerando as medidas e programas previstos, permitiu constatar que nenhum dos impactos identificados se apresentou com características que comprometessem a sustentabilidade socioambiental do projeto.

Assim, o cenário prospectivo, após as análises realizadas em termos de inserção regional do empreendimento e a adoção dos programas propostos neste EIA permite afirmar que o empreendimento se alinha às seguintes diretrizes:

- **Restrições legais:** existência de legislação específica que atribua impedimentos de caráter jurídico;

- **Restrições sócio ambientais:** de caráter técnico, que visam avaliar a importância em termos socioambiental;

- **Minimização da Supressão de vegetação nativa**, incluindo estágios iniciais de regeneração de Mata Atlântica e, principalmente, de Cerrado;

- **Minimização da Interferências em Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas:** devido à sua própria definição pela Lei Federal nº 9985/2000 (Snuc), que não permite qualquer intervenção direta sobre as UCs de Proteção Integral. Com exceção do Parque Estadual da Serra do Mar, cuja intervenção não pôde ser evitada por não haver alternativa de traçado, como já apresentado anteriormente;

- **Fragilidade do Meio Físico:** sendo considerados os aspectos geotécnicos das localidades previstas para as alternativas locacionais do empreendimento;

- **Uso e Ocupação do Solo:** considerando as travessias de áreas urbanas e áreas não urbanas com cobertura vegetal ou plantações;

- Da mesma forma, outros fatores ambientais também foram considerados na análise ambiental comparativa das alternativas de traçado levantados, quais foram: zona costeira, terras indígenas, áreas de mananciais, recursos hídricos, áreas com cobertura vegetal significativa e com a existência de testemunhos e edificações considerados como patrimônio histórico e cultural.

Considerando a importância dos impactos positivos previstos e a adoção das medidas mitigadoras e programas ambientais, o Projeto Uniduto, da forma como foi concebido, é ambientalmente viável.

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Físico	Atividades Minerárias		Interferência com atividades minerárias		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Média	Peq	Pos	P	ADA	– Estabelecimento da faixa de servidão administrativa e de indenizações
		Geotecnia		Alterações no escoamento superficial		Neg	Dir	Perm	Imed	Local/ Linear	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
			Processos erosivos		Processos erosivos	Neg	Dir	Temp	Imed/CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hidricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de talude
				Processos erosivos		Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hidricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes
				Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas		Neg	Dir	Temp	CP/MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes
					Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Neg	Dir	Temp	CP/LP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hidricos Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes
				Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hidricos Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes
					Colapso de solos	Neg	Dir	Perm	MP	Local	Irrev	Mit	Baixa	Peq	Pos	P	ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes
					Indução de corrente elétrica no subsolo	Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Pos/ Neg	M	ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Gestão de Recursos Hidricos
		Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Contaminação das águas superficiais e subterrâneas			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Contaminação das águas subterrâneas		Neg	Dir	Temp	CP MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hidricos
					Contaminação das águas subterrâneas	Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P/M	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Gestão de Recursos Hidricos
				Interceptação do aquífero freático		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	NMit	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Não se aplica

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Físico	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas			Assoreamento de corpos d'água	Neg	Ind	Temp	CP/LP	Local/ Reg	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes
			Assoreamento dos corpos d'água			Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Assoreamento dos corpos d'água		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
				Alteração na qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos		Neg	Dir	Temp	MP	Difuso	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos – Programa de Gerenciamento de Riscos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gerenciamento de Riscos – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Contaminação das águas superficiais por derramamento de produtos (principalmente etanol) em incidentes com a dutovia	Neg	Dir	Temp	CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Pos	G	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Ação de Emergência – PAE – Programa de Gestão de Recursos Hídricos
		Ruídos e vibração		Geração de ruídos e vibrações		Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/ Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
		Qualidade do Ar		Alterações na qualidade do ar		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Pos	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
	Biótico	Vegetação	Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Adoção de métodos de caminhamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas e arbustivas apenas quando necessária para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas
				Supressão de vegetação em estagio inicial, médio e avançado de regeneração		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Cert	Gde	Neg	G	ADA	– Plano de Compensação Florestal – Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação – Subprograma de monitoramento da flora – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Intervenção em Área de Preservação Permanente		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Plano de Compensação Florestal – Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais		Neg	Ind	Perm	LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Subprograma de revegetação de áreas degradadas
				Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras		Neg	Dir	Temp	MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Biótico	Vegetação			Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Neg	Dir	Ciclico	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Subprograma de monitoramento da flora
		Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Alta	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Cuidado e brevidade na instalação das armadilhas
			Captura, manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna e da mastofauna para identificação			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Obtenção prévia das devidas autorizações para coleta e captura de fauna silvestre com metodologia aprovada pelo órgão competente
				Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação – Subprograma de monitoramento da fauna silvestre – Manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão – Utilização de métodos não-destrutivos em substituição à supressão de vegetação em áreas críticas
				Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Subprograma de monitoramento da fauna terrestre – Plano de Controle Ambiental da Construção
				Possibilidade de caça e captura de indivíduos da fauna silvestre		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Subprograma de monitoramento da fauna terrestre
				Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho	Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso e na faixa de servidão da dutovia	Neg	Dir	Temp/ Ciclico	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Controle Ambiental da Operação – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal – Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
					Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia	Neg	Dir	Cíclico	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCO-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Subprograma de monitoramento da fauna terrestre
					Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de combustível.	Neg	Dir	Temp/ Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg	G	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, capacitação e orientação do pessoal – Plano de Emergência Individual – PEI (inclui resgate de animais) – Programa de Gerenciamento de Riscos – Subprograma de monitoramento da fauna terrestre
					Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Neg	Ind	Cíclico	Imed	Local	Irrev	Mit	Baixa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Biótico	Comunidade aquática continental e marinha	Morte de peixes Devido à coleta de dados primários em campo			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Implantação de estratégia de coleta com um número reduzido de amostras e baseada no uso de informações da comunidade pesqueira, de modo a reduzir a necessidade de supressão de muitos peixes Obtenção prévia das devidas autorizações para coleta e captura de fauna silvestre com metodologia aprovada pelo órgão competente
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante a execução de obras civis e por embarcações na instalação do duto subaquático	Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante as atividades de manutenção da dutovia	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Controle Ambiental da Opera – Plano de Ação de Emergência – Subprograma de monitoramento da biota aquática
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos na instalação e desinstalação de áreas de apoio		Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção – Plano de Ação de Emergência – Subprograma de monitoramento da biota aquática
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis		Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção – Plano de Ação de Emergência – Subprograma de monitoramento da biota aquática
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis		Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– - Programa de Prevenção e Controle da Poluição – – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – - Plano de Controle Ambiental da Construção – - Plano de Ação de Emergência – Subprograma de monitoramento da biota aquática Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Afugentamento de peixes Devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis		Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Pos/ Neg	P	AID/ADA	– - Plano de Controle Ambiental da Construção – - Plano de Ação de Emergência – - Programa de Controle da Poluição – Subprograma de monitoramento da biota aquátic Programa de Gestão de Recursos Hídricos a
				Afugentamento de peixes Devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos		Neg	Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Subprograma de monitoramento da biota aquática Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Afugentamento de peixes Devido ao ruído e aumento da turbidez da água pela instalação do trecho subaquático da dutovia (município de Guarujá) e nas demais travessias de corpos d'água por método destrutivo		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	NMit	Certa	Peq	Pos/ Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Subprograma de monitoramento da biota aquática Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Conflito com pesca artesanal e de lazer local Devido à pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a instalação e desinstalação de áreas de apoio		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Biótico	Comunidade aquática continental e marinha		Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes Devido à Melhoria da Qualidade Ambiental		Pos	Ind	Perm	Imed/CP/ MP/LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Subprograma de monitoramento da biota aquática – Programa de Gestão de Recursos Hídricos
					Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante a manutenção da dutovia	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual – Programa de Controle Ambiental da Operação
				Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos hídricos		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática
				Supressão de habitat de fundo inconsolidado pela implantação de estruturas nas travessias de drenagens		Neg	Dir	Perm	CP	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Monitoramento da Biota Aquática
				Surgimento de habitats de fundos consolidados pela instalação de estruturas em travessias de drenagens		Pos	Dir	Perm	MP/LP	Local	Irrev	Pot	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos		Neg	Dir	Temp	MP	Local	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	ADA/AID	– Programa de Recuperação de Àreas Degradadas – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do leito dos corpos d'água		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Certa	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática
				Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gerenciamento de Riscos – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos – Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Programa de Gerenciamento de Efluentes
					Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido à contaminação da água por derramamento de produtos (principalmente etanol) em incidentes com a dutovia	Neg	Dir	Temp	CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Pos	G	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Ação de Emergência – PAE – Programa de Controle Ambiental da Operação
	Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Compatibilidade com áreas protegidas			Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Gde	Neg	G	AID/ADA	– Obtenção das licenças devidas com os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e pela administração das áreas protegidas e tombadas – Adequação de métodos construtivos, de acordo com as particularidades de cada área, tais como redução de faixa de interveção e furo direcional, visando a minimização das intervençãoes
			Compatibilidade com Planos, Programas e projetos colocalizados			Pos	Ind	Perm	Imed	Reg	Rev	NMit	Certa	Peq	Neg	P	AII/AID/ ADA	– Monitorar regularmente a proposição de eventuais novos programas e projetos em âmbito local, de forma a assegurar a manutenção desta condição de compatibilidade

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Declaração de utilidade pública e anúncio de desapropriações			Neg	Ind	Perm	CP	Reg	Rev	Mit	Alta	Gde	Neg	G	AII/AID/ ADA	– Adoção de gestão junto à SMA/Cetesb no sentido do convencimento visando promover a análise do EIA/Rima, considerando o caráter de utilidade pública do empreendimento, condicionando a emissão do Decreto de Utilidade Pública à etapa seguinte do licenciamento, ou seja, à emissão da Licença de Instalação
			Obtenção de manifestações, autorizações e concessões			Pos/Neg	Ind	Perm	CP	Linear	Rev	Mit	Certa	Gde	Neg	G	AID/ADA	– Gestão do empreendedor com as concessionárias de forma a obter a manifestação favorável à passagem da dutovia nas faixas de domínio das rodovias e cruzamentos com as demais interferências
			Uso não previsto no zoneamento do município de Santos			Neg	Ind	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Gde	Neg	G	AID/ADA	– Medidas de gestão junto ao Comdema de Santos e junto à Prefeitura de Santos, visando o convencimento do órgão sobre a viabilidade do empreendimento da forma como foi apresentado. Uniduto se compromete a não instalar a dutovia fora da faixa de domínio nos locais onde o Zoneamento Municipal não o permitir
			Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento			Neg	Dir	Temp	MP	Difusa	Rev	Mit	Alta	Peq	Neg	P	AII	– Programa de Comunicação Social
				Geração de empregos		Pos	Dir	Temp	Imed	Reg	Rev	Pot	Certa	Med	Pos	M	AII	– Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra
				Desmobilização de mão de obra		Neg	Ind	Temp	Curt/MP	Reg	Rev	Mit	Cert	Med	Neg	M	AII	– Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra
				Uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras civis de instalação da dutovia		Neg	Ind	Temp	CP	Reg	Rev	Mit	Alta	Med	Neg	M	AII	– Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Tratativas com proprietários privados (indenizações)		Neg	Ind	Temp	CP	Reg	Rev	Mit	Alta	Gde	Pos	G	ADA	– Realização do cadastro simplificado dos imóveis atingidos pelo projeto – Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações
				Instalação e desinstalação de áreas de apoio		Neg/Pos	Dir	Temp	Imed	Loc/ Linear	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – Imediações do Complexo Industrial Naval do Guarujá (ESTACAS 0.7-1.0)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de comunicação social – Gestões com o órgão responsável pela circulação viária da Prefeitura do Guarujá – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – GUARUJÁ-MALHA URBANA (ESTACAS 1.1-1.2)		Neg / Pos	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de comunicação social – Gestões com o órgão responsável pela circulação viária da Prefeitura do Guarujá – Programa de Educação Ambiental, saúde e Segurança dos Trabalhadores – Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – AV. SANTOS DUMONT-PIAÇAGUERA-GUARUJÁ (ESTACAS 1.2-1.3)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de comunicação social – Gestões junto aos órgãos da Prefeitura do Guarujá, responsável pela circulação viária da cidade, e com a Concessionária operadora da SP 248 (Piaçaguera – Guarujá) – Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia		Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – Acesso Rio-Santos (2.1)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	M	AID/ADA	– Programa de comunicação social – Gestões junto à Policia Militar Rodoviária, responsável pela operação e fiscalização do local, e à Concessionária operadora da SP 248 (Piaçaguera – Guarujá). – Programa de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – Parque Industrial de Cubatão (3.1-3.2)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de comunicação social – Planejamento e obtenção das devidas autorizações para a execução das obras em área compartilhada por outros empreendimentos; – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – Interligação Imigrantes-Rodoanel (7.1-7.2)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de comunicação social, – Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões junto aos órgãos da Prefeitura de São Bernardo do Campo responsável pela circulação viária da cidade; – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – Rodoanel-BR 116 (11.1)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de comunicação social – Gestões junto ao órgão da Prefeitura de Embu, responsável pela circulação viária da cidade. – Programa de Controle Ambiental da Construção, – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de acesso ao sistema viário e áreas urbanizadas – Embu-Rodoanel (11.2-11.3)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões com órgãos de Assistência Social da Prefeitura de Embu – Plrograma de comunicação social – Programa de Controle Ambiental da Construção, – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de circulação e acesso em áreas urbanizadas – Carapicuíba-Aparecida (12.1-12.2)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Gestões junto ao órgão da Prefeitura de Embu, responsável pela circulação viária da cidade. – Programa de comunicação social – Programa de Controle Ambiental da Construção, – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de circulação e acesso em áreas urbanizadas – Barueri-Rodoanel (13.1-13.2)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Gestões junto ao órgão da Prefeitura de Barueri, responsável pela circulação viária da cidade. – Programa de comunicação social – Programa de Controle Ambiental da Construção, – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto / Alteração / Interferência			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Meio socioeco-nômico e cultural	Socioecono-mia		Restrição de circulação e acesso em áreas urbanizadas – Parque Imperial (13.3-13.4)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Gestões junto ao órgão da Prefeitura de Barueri, responsável pela circulação viária da cidade. – Programa de comunicação social – Programa de Controle Ambiental da Construção, – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de circulação e acesso em áreas urbanizadas – Cruzamento entre a Rodovia dos Bandeirantes e a Rodovia SP 300 (18.1)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Adequado planejamento para execução das obras associado à gestões junto à Concessionária operadora do Sistema – Programa de comunicação social – Programa de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Restrição de circulação e acesso em áreas urbanizadas – Rodovia dos Bandeirantes – Santos Dumont (21.1-21.2)		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Adequado planejamento para execução das obras associado à gestões junto à Concessionária operadora do Sistema – Programa de comunicação social – Programa de Controle Ambiental da Construção, – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Interferências na infraestrutura e operação de vias de transporte		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com os órgãos públicos que exercem jurisdição sobre as vias afetadas e, nos casos em que seja aplicável, os concessionários privados das rodovias envolvidas – Programa de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Tráfego Viário
				Aumento da arrecadação tributária		Pos	Dir	Temp	CP	Mun	Rev	NMit	Certa	Med	Pos	M	AII	– Não se aplica
				Exposição a situações de risco à saúde humana		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	P	AID/ADA	– Após a emissão da LP, levantar dados secundários referentes às ocorrências de áreas contaminadas constantes do cadastro Cetesb e que mais se aproximam do traçado projetado, identificadas no diagnóstico ambiental (localização precisa da ocorrência e sua abrangência, tipologia da contaminação e do meio afetado e estágio de remediação) – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Ação de Emergência
					Geração de empregos	Pos	Dir	Temp	CP	Dif	Rev	Pot	Certa	Peq	Neg	P	AII	– Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra
					Desmobilização de mão de obra													– Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra
					Arrecadação de tributos	Pos	Dir	Perm	Imed	Mun	Irrev	NMit	Certa	Gde	Pos	G	AII	– Não se aplica
					Percepção de risco pela população	Neg	Ind	Temp	MP	Local	Rev	Mit	Alta	-	Neg	-	AID	– Plano de Comunicação Social

QUADRO 13.6-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Dutovia

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/ Interferência			Caracterização dos Aspectos/ Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Dutovia	Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia			Exposição a situações de risco à saúde humana	Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Operação – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual
					Operação do Projeto Uniduto	Pos	Dir/ Ind	Perm	MP	Global	Irrev	NMit	Certa	Gde	Pos	G	AII	– Não se aplica

Legenda:

Natureza –	Pos/Neg –	Pos/Neg
Origem –	Dir/Ind -	Impactos Dir/Inds
Duração –	Temp/Perm/cícl -	Temp/Perm/cíclico
Temporalidade -	Imed/CP/MP/LP -	Imed/CP/MP/LP
Abrangência –	Loc/Lin/Mun/Reg/Dif/Glob -	Local/Linear/Municipal/Regional/Difuso/Global
Reversibilidade -	Rev/Irrev -	Rev/Irrev

Possibilidade de Mitigação -	Mit/Nmit -Pot	Mit/NMit/Potencializável (P/ Poss)
Probabilidade de Ocorrência -	Certa – Alta – Média – Baixa	Certa – Alta – Média – Baixa
Magnitude -	Peq, Méd ou Gran -	Peq, Med ou Gran
Cumulatividade e Sinergismo -	Pos/Neg -	Pos/Neg
Significância -	P/M/G -	Peq (P), Med (M) e Gran (G)
Local de ocorrência –	AII/AID/ADA -	Área de Influencia Direta/Influencia Indireta/Diretamente Afetada

* = ações específicas dos Terminais

QUADRO 13.6-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Terminais, monoboia e porto fluvial

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Aspectos / Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Terminais e monoboia	Físico	**Atividades Minerárias**		Interferência com atividades minerárias		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Média	Peq	Pos	P	ADA	– Programa para estabelecimento da faixa de servidão administrativa e de indenizações – Programa de comunicação social
		Geotecnia		Alterações no escoamento superficial		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
			Processos erosivos			Neg	Dir	Temp	Imed	Local Linear	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
				Processos erosivos		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Alta	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
					Processos erosivos	Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA–O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
				Rupturas e escorregamentos de taludes de cortes, aterros e pilhas	Rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros	Neg	Dir	Temp	CP/MP/LP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
				Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas, incluindo áreas de taludes
		Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais	Assoreamento de corpos d'água			Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
				Assoreamento de corpos d'água	Assoreamento decorpos d'água	Neg	Ind	Temp	CP/MP	Local/ Reg	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
			Contaminação das águas superficiais e subterâneas			Neg	Dir	Temp	Imed	Local/ Reg	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Subprograma de revegetação das áreas degradadas
				Contaminação das águas subterrâneas		Neg	Dir	Temp	Imed/LP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hídricos
					Contaminação das águas subterrâneas	Neg	Dir	Temp	Imed/LP	Local/ Reg	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – Programa de Gestão de Recursos Hídricos

QUADRO 13.6-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Terminais, monoboia e porto fluvial

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Aspectos / Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Terminais e monoboia	Físico	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais		Interceptação do Aquífero Freático		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	NMit	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Não se aplica
				Assoreamento dos corpos d'água próximos aos terminais devido ao carreamento de sedimentos		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Cer	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
		Recursos hídricos		Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos		Neg	Dir	Temp	MP	Dif	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Subprograma de revegetação das áreas degradadas Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à ressuspensão de sedimentos durante a instalação da estrutura portuária marítima *offshore* (monoboia)		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos e sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
					Contaminação das águas superficiais por derramamento de produtos (principalmente etanol) em incidentes nos terminais (incluindo monoboia e porto fluvial)	Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Gde	Pos	**G**	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR – Plano de Emergência Individual – Plano de Atendimento à Emergência.
					Contaminação das águas superficiais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios e barcaças	Neg	Dir	Temp	Imed/CP	Dif	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg	**G**	AII/AID/ ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR – Plano de Emergência Individual – Plano de Atendimento à Emergência.
		Ruídos e vibrações		Geração de ruídos e vibrações		Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/ Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
					Geração de ruídos e vibrações	Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/ Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
		Ar atmosférico Qualidade do Ar		Alterações na qualidade do ar		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Pos	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
					Alterações na qualidade do ar	Neg	Dir	Perm	MP/LP	Reg	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
	Biótico	Vegetação	Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Métodos de caminhamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (com podas de espécies herbáceas e arbustivas realizadas apenas quando necessárias para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.
				Supressão de vegetação nativa em estágio inicial e médio de regeneração.		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Compensação Florestal – Programa Acompanhamento da Supressão de vegetação
				Intervenção em Área de Preservação Permanente		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Plano de Compensação Florestal – Programa Acompanhamento da Supressão de vegetação
	Biótico			Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais		Neg	Ind	Perm	LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Revegetação
				Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras	Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante a operação dos terminais	Neg	Dir	Temp/ Cicl	MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, saúde e Segurança dos Trabalhadores

QUADRO 13.6-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Terminais, monoboia e porto fluvial

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Aspectos / Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Terminais e monoboia	Biótico	**Fauna de vertebrados terrestres**	Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Alta	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Cuidado e brevidade na instalação das armadilhas
			Captura, manipulação, soltura e/ou morte de espécimes da herpetofauna e mastofauna para identificação.			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Obtenção prévia das devidas autorizações para coleta e captura de fauna silvestre com metodologia aprovada pelo órgão competente. Tal metodologia inclui práticas que minimizam os impactos decorrentes desta atividade.
				Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação.		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação – Subprograma para a Fauna Terrestre – Manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão
				Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção
				Possibilidade de caça e captura de indivíduos da fauna silvestre.	Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre.	Neg	Ind	Temp/ Perm	CP/LP	Local	Irrev	Mit	Baixa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Controle Ambiental da Operação – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Capacitação e orientação do pessoal – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.
				Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais.		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal
					Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais.	Neg	Dir	Perm	LP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação e orientação do pessoal
					Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre devido a ruídos e movimentação causados por pessoas e máquinas.	Neg	Dir	Perm	LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Capacitação
		Comunidade aquática continental e marinha	**Morte de peixes** *Devido a coleta de dados primários em campo*			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Metodologia de Amostragem. Implantação de estratégia de coleta com um número reduzido de amostras e baseada no uso de informações da comunidade pesqueira, de modo a reduzir a necessidade de supressão de muitos peixes
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinsa e equipamentos durante a execução de obras civis		Neg	Ind/Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Plano de Ação de Emergência – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis e áreas de apoio.		Neg	Ind/Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção – Plano de Ação de Emergência

QUADRO 13.6-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Terminais, monoboia e porto fluvial

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Aspectos / Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Terminais e monoboia	Biótico	Comunidade aquática continental e marinha		Conflito com pesca artesanal e de lazer local, Devido à pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a instalação e desinstalação de áreas de apoio		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis		Neg	Ind/Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Peq/ Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Plano de Ação de Emergência – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Afugentamento de peixes Devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis		Neg	Ind/Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Pos/ Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – Plano de Ação de Emergência – Programa de Prevenção e Controle da Poluição
				Afugentamento de peixes Devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção
				Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes Devido à melhoria da qualidade ambiental		Pos	Ind	Perm	MP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Não se aplica
				Afugentamento/Morte de peixes, Contaminação dos corpos d'água por derramamento de combustível por embarcações e equipamentos na ancoragem da monoboia		Neg	Ind/Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Plano de Ação de Emergência – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Afugentamento/Morte de peixes, Contaminação dos corpos d'água por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos por embarcações e equipamentos na ancoragem da monoboia		Neg	Ind/Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Neg	Peq/ Med	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção – Plano de Ação de Emergência
				Afugentamento de peixes Devido à ruído e aumento da turbidez na coluna dágua pela ancoragem da monoboia		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	NMit	Certo	Peq	Pos/ Neg	P	AID/ADA	– Não se aplica
				Alteração na composição da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do sedimento marinho durante ancoragem da monoboia		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Alta	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Programa de Monitoramento da Biota Aquática – Plano de Controle Ambiental da Construção.
				Criação de novo habitat para organismos marinhos devido a ancoragem da monoboia		Pos	Ind/Dir	Perm	MP	Local	Rev	-	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Não se aplica
					Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido à contaminação da água por derramamento de produtos (principalmente etanol) em incidentes nos terminais e monoboia	Neg	Dir	Temp	CP	Linear	Rev	Mit	Baixa	Med	Pos	P	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual – Plano de Atendimento à Emergência.
					Afugentamento/Morte de peixes Devido à Contaminação por Derramamento de Produtos em Incidentes de Carga e Descarga de Embarcações	Neg	Ind/Dir	Temp	Imed	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg	G	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual

QUADRO 13.6-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Terminais, monoboia e porto fluvial

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Aspectos/Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Terminais e monoboia	Biótico	Comunidade aquática continental e marinha			Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação das águas superficiais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios e barcaças	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg	G	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual – Programa de Controle Ambiental da Operação
					Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por lançamento de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, em incidentes por Embarcações durante a ancoragem da monoboia e no porto fluvial	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual
					Afugentamento de peixes Devido ao ruído durante a atracação, circulação e manobra de embarcação	Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Operação – Programa de Prevenção e Controle da Poluição.
					Alteração na comunidade da biota aquática por introdução de espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações	Neg	Ind/ Dir	Perm	Imed/MP	Local	Irrev	Mit	Média	Peq	Pos	M	AID/ADA	– Programa de Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios – Programa de Prevenção e Controle da Poluição
					Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos em incidentes com equipamentos e veículos durante a manutenção dos terminais e monoboia	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por despejo inadequado de resíduos líquidos e sólidos durante a manutenção dos terminais e monoboia	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Média	Neg	Peq	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual
					Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de produtos em incidentes de recepção, armazenamento e expedição de granéis líquidos nos terminais e monoboia	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg	G	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Gerenciamento de Riscos – – Plano de Emergência Individual
				Alteração de habitat de fundo inconsolidado Devido ao assoreamento dos corpos d'água		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Monitoramento da Biota Aquática
				Supressão de habitat de fundo inconsolidado pela implantação de estruturas de atracação		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Monitoramento da Biota Aquática
				Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos		Neg	Dir	Perm	MP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Monitoramento da Biota Aquática

QUADRO 13.6-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Terminais, monoboia e porto fluvial

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Aspectos / Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Terminais e monoboia	Biótico	Comunidade aquática continental e marinha		Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos Devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg	P	AII/AID/ ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gerenciamento de Riscos – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Monitoramento da Biota Aquática – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS – Programa de Gerenciamento de Efluentes
	Meio socioeco-nômico e cultural	Socioecono-mia	Compatibilidade com áreas protegidas			Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Gde	Pos	G	AID/ADA	– Como medida mitigadora desse impacto tem-se a obtenção das licenças devidas com os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e pela administração das áreas protegidas e tombadas (Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SMA, Fundação Florestal – FF, Condephaat, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo). Adequação de métodos construtivos, de acordo com as particularidades de cada área, tais como redução de faixa de interveção e furo direcional, visando a minimização das intervençãoes.
			Compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados			Pos	Ind	Temp	Imed	Local	Rev	NMit	Certa	Peq	Neg	P	AII/AID/ ADA	
			Declaração de utilidade pública			Neg	Ind	Perm	CP	Reg	Rev	Mit	Alta	Gde	Neg	G	AII/AID/ ADA	– Programa de comunicação social
			Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento			Neg	Dir	Temp	MP	Dif	Rev	Mit	Alta	Peq	Neg	P	AII	– Programa de comunicação social
				Geração de empregos		Pos	Dir	Temp	Imed	Reg	Rev	Pot	Certa	Gde	Pos	G	AII	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra
				Desmobilização de mão de obra		Neg	Dir	Temp	MP	Reg	Rev	Mit	Certa	Gde	Pos	G	AII/AID	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra
				Uso dos equipamentos urbanos municipais pelos trabalhadores das obras civis de instalação dos Terminais		Neg	Ind	Temp	CP	Reg	Rev	Mit	Alta	Med	Neg	M	AII	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra
				Instalação e desinstalação de áreas de apoio		Neg/Pos	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Comunicação Social – Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com os órgãos públicos que exercem jurisdição sobre as vias afetadas e, nos casos em que seja aplicável, os concessionários privados das rodovias envolvidas – Plano de Controle Ambiental da Construção, – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário
				Interferências com rede de transportes	Interferências com rede de transporte	Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com a Capitania dos Portos de São Paulo – Planejamento, obtenção das devidas autorizações e coordenação das obras com os órgãos públicos que exercem jurisdição sobre as vias afetadas e, nos casos em que seja aplicável, os concessionários privados das rodovias envolvidas – Plano de Controle Ambiental da Construção – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Plano de Comunicação Social

QUADRO 13.6-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Terminais, monoboia e porto fluvial

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Aspectos/Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Terminais e monoboia	Meio socioeconômico e cultural	Socioeconomia			Geração de empregos	Pos	Dir	Perm	CP	Mun	Rev	Pot	Certa	Peq	Neg	P	AII/AID	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Mobilização e Desmobilização de mão de obra
					Desmobilização de mão de obra Devido à desativação total ou parcial dos terminais	Neg	Dir	Perm	CP/MP	Reg	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg	M	AII	– Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra
				Arrecadação de tributos	Arrecadação de tributos	Pos	Dir	Temp/ Perm	Imed	Mun	Irrev	NMit	Certa	Med	Pos	M	AII/AID	– Não se aplica
				Exposição a situações de risco à saúde humana	Exposição a situações de risco à saúde humana	Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Monitoramento de solo e água subterrânea (Passivos Ambientais)
					Conflito entre o trânsito de navios e as dragas da Codesp Devido a proximidade entre a área de descarte da Codesp e a monoboia	Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Como a Capitania dos Portos é responsável por controlar o trânsito de embarcações e não se opôs a instalação da monoboia nas proximidades da área de descarte, entende-se que o impacto será minimizado por esse controle e pela redução do trânsito de dragas na região.
					Percepção de risco pela população	Neg	Ind	Temp	MP	Local	Rev	Mit	Alta	-	Neg	-	AID	– Programa de Comunicação Social

Legenda:

Natureza –	Pos/Neg –	Pos/Neg
Origem –	Dir/Ind -	Impactos Dir/Inds
Duração –	Temp/Perm/cícl -	Temp/Perm/cíclico
Temporalidade -	Imed/CP/MP/LP -	Imed/CP/MP/LP
Abrangência –	Loc/Lin/Mun/Reg/Dif/Glob -	Local/Linear/Municipal/Regional/Difuso/Global
Reversibilidade -	Rev/Irrev -	Rev/Irrev

Possibilidade de Mitigação -	Mit/Nmit -Pot	Mit/NMit/Potencializável (P/ Poss)
Probabilidade de Ocorrência -	Certa – Alta – Média – Baixa	Certa – Alta – Média – Baixa
Magnitude -	Peq, Méd ou Gran -	Peq, Med ou Gran
Cumulatividade e Sinergismo -	Pos/Neg -	Pos/Neg
Significância -	P/M/G -	Peq (P), Med (M) e Gran (G)
Local de ocorrência –	AII/AID/ADA -	Área de Influencia Direta/Influencia Indireta/Diretamente Afetada

* = ações específicas dos Terminais

QUADRO 13.6-3: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do empreendimento	Meio / Arcabouço	Componentes Ambientais / Aspectos Legais	Aspectos / Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos / Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Unidades de Conservação	Físico	Geotecnia		Alterações no escoamento superficial		Neg	Dir	Perm	Imed	Local/ Linear	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
			Processos Erosivos		Processos Erosivos	Neg	Dir	Temp	Imed/CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
				Processos Erosivos		Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local/ Linear	Rev	Mit	Alta	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
				Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Neg	Dir	Temp	CP/MP/LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
				Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
					Indução de corrente elétrica no subsolo	Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Pos/Neg	M	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Operação– PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
		Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais	Assoreamento de corpos d'água	Assoreamento de corpos d'água	Assoreamento de corpos d'água	Neg	Ind	Temp	CP/LP	Local/ Regional	Rev	Mit	Baixa/ Média	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
			Contaminação das águas superficiais e subterrâneas			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas – Superficiais e Subterrâneas – Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Contaminação das águas subterrâneas	Contaminação de águas subterrâneas	Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas – Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos – PGRH – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas
				Interceptação de aquífero freático		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	NMit	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas – Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas

QUADRO 13.6-3: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Aspectos/Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Unidades de Conservação	Físico	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais		Alteração na qualidade das águas superficiais: Devido à geração de sedimentos		Neg	Dir	Temp	MP	Dif	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PAC-C – Sub-Programa de Revegetação das Áreas Degradadas – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais: Devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Certa	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PAC-C – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de efluentes líquidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PAC-C – Programa de Gestão dos Recursos Hídricos – Programa de Gerenciamento de Riscos
				Alteração da qualidade das águas superficiais Devido à geração de resíduos sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg	P	AII/AID/ ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PAC-C – Programa de Gerenciamento de Riscos – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Contaminação das águas superficiais devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia e nos terminais (incluindo monoboia e terminal Botucatu)	Neg	Dir	Temp	CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Pos	G	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual – Plano de Atendimento à Emergência
					Contaminação das águas superficais (marinhas e continentais) devido ao vazamento de óleo combustível bunker dos navios (monoboia – APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe)	Neg	Dir	Temp	Imed/CP	Dif	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg	G	AII/AID/ ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual e Plano de Atendimento à Emergência.
		Ruídos e vibrações		Geração de Ruídos e Vibrações	Geração de ruídos e vibrações	Neg	Dir	Temp/ Perm	Imed/MP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação– PCA-O
		Ar atmosférico		Alterações na qualidade do ar	Alteração na qualidade do ar	Neg	Dir	Temp/ Perm	Imed /LP	Local/ Regional	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Pos	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação– PCA-O
	Biótico	Vegetação		Supressão de cobertura vegetal no Parque Estadual da Serra do Mar e nas APAs Cajamar e Jundiaí		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg	M	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Compensação Florestal – Plano de Acompanhamento da Supressão de vegetação
				Intervenção em área de preservação permanente no interior de áreas protegidas		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Compensação Florestal – Plano de Acompanhamento da Supressão de vegetação – Programa de Revegetação de Àreas Degradadas
				Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em áreas protegidas		Neg	Ind	Perm	LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Revegetação de Àreas Degradadas
				Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras no interior de áreas protegidas	Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Neg	Dir	Temp/C iclico	MP/Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
		Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento temporário de espécimes da fauna silvestre			Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certo	Med	Neg	M	AID/ADA	– Uso de trilhas pré-existentes e caminhadas silenciosas

QUADRO 13.6-3: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Aspectos/Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Unidades de Conservação	Biótico	Fauna de vertebrados terrestres		Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação.		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg	M	ADA	– Estudo de alternativas Locacionais – Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação – Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre – Manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão – Utilização de métodos não-destrutivos em substituição à supressão de vegetação em áreas críticas
				Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças.		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre.	Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre.	Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção- PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais e faixa de trabalho.	Atropelamentos pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso aos terminais e faixa de servidão	Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia	Neg	Dir	Ciclico	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de combustível	Neg	Dir	Temp/ Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Grd	Neg	G	AID/ADA	– Plano de Gerenciamento de Riscos – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre devido a ruídos e movimentação causados por pessoas e máquinas	Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Gerenciamento de Riscos – Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
		Comunidade aquática continental e marinha	Morte de peixes devido à coleta de dados primários em campo (APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe)			Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Metodologias de coleta que minimizam o número de indivíduos coletados.
				Afugentamento/Morte de peixes devido à Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos durante a execução de obras civis na Instalação do trecho Subaquático da dutovia e da monoboia	Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de combustível na mobilização e desmobilização de máquinas e equipamentos e durante a manutenção da dutovia, da monoboia e do terminal Botucatu	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Plano de Ação de Emergência – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por lançamento de resíduos sólidos e líquidos, inclusive oleosos, durante a execução de obras civis e por Embarcações durante a implantação do empreendimento		Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – Programa de Gerenciamento de Efluentes – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Ação de Emergência
				Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos hídricos por derramamento de material asfáltico de pavimentação durante a execução de obras civis		Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Plano de Ação de Emergência – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores

QUADRO 13.6-3: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Aspectos/Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Unidades de Conservação	Biótico	Comunidade aquática continental e marinha		Afugentamento de peixes Devido à turbidez e assoreamento dos corpos hídricos causadas pela execução das obras civis		Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq/ Med	Pos/N eg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Ação de Emergência – Programa de Prevenção e Controle da Poluição
				Afugentamento de peixes Devido ao ruído ou à onda de choque da escavação em rocha com uso de explosivos		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	NMit	Baixa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes Devido à melhoria da qualidade ambiental		Pos	Ind	Perm	Imed/CP/ MP/LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Não se aplica
				Afugentamento de peixes devido ao ruído e aumento da turbidez na coluna d'água pela instalação do duto subaquático e nas demais travessias de corpos d'água e ancoragem da monoboia		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/N eg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Sub-Programa de Monitoramento da Biota Aquática
				Conflito da pesca de lazer praticada pela mão de obra durante a implantação do empreendimento com o tipo de uso permitido pela área protegida		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Pos	P	AID/ADA	– Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Alteração de habitat de fundo inconsolidado devido ao assoreamento dos corpos d'água		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Gestão de Recursos Hídricos – Sub-Programa de Monitoramento da Biota Aquática
				Supressão de habitat de fundo inconsolidado pela implantação de estruturas de atracação (monoboia) e da dutovia		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg	M	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Plano de Gestão de Recursos Hídricos – Sub-Programa de Monitoramento da Biota Aquática
				Surgimento de habitats de fundos consolidados pela instalação de estruturas em travessias de drenagens e da monoboia		Pos	Dir	Perm	MP/LP	Local	Irrev	Pot	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática.
				Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pelo aporte de sedimentos		Neg	Dir	Temp	MP	Local	Rev	Mit	Média	Gde	Neg	M	ADA/AID	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Revegetação de Àreas Degradadas – Programa de Gestão de Recursos hídricos – Sub-Programa de Monitoramento da Biota Aquática
				Alteração na composição da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) devido à alteração da qualidade da água pelo revolvimento do sedimento durante a instalação da dutovia nos corpos d'água e a ancoragem da monoboia		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Certa	Gde	Neg	M	AID/ADA	– Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Programa de Monitoramento da Biota Aquática
				Alteração na composição da comunidade de invertebrados bentônicos devido à alteração da qualidade da água pela geração de efluentes líquidos e sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C – Programa de Gerenciamento de Riscos – Programa de Gestão de Recursos Hídricos – Sub-Programa de Monitoramento da Biota Aquática – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Programa de Gerenciamento de Efluentes
				Criação de novo habitat para organismos marinhos devido a ancoragem da monoboia		Pos	Ind/ Dir	Perm	MP	Local	Rev	-	Certa	Peq	Pos	P	ADA	– Não se aplica
				Surgimento de habitats de fundos consolidados Pela instalação de estruturas em travessias de drenagem		Pos	Dir	Perm	MP/LP	Local	Irrev	Pot	Certa	Peq	Neg	P	ADA	– Sub-Programa de Monitoramento da Biota Aquática

QUADRO 13.6-3: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Uniduto – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Aspectos/Impactos Ambientais			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade	Significância		
Unidades de Conservação	Biótico	Comunidade aquática continental e marinha			Alteração na estrutura da biota aquática (ictiofauna e fauna de invertebrados bentônicos) Devido à contaminação da água por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia, com a monoboia e no terminal Botucatu	Neg	Dir	Perm/ Temp	CP	Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Pos	G	AID/ADA	– Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual – Plano de Atendimento à Emergência
					Afugentamento/Morte de peixes Devido à contaminação dos corpos d'água por lançamento inadequado de resíduos sólidos e líquidos, por embarcações durante a ancoragem da monoboia	Neg	Ind/ Dir	Temp	Imed/LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Programa de Prevenção e Controle da Poluição – Programa de Gerenciamento de Riscos – Plano de Emergência Individual – Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Afugentamento de peixes Devido ao ruído durante a atracação, circulação e manobra de embarcações	Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg	P	AID/ADA	– Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O – Programa de Prevenção e Controle da Poluição
					Alteração na comunidade da biota aquática por introdução de espécies exóticas pela água de lastro ou aderidas ao casco das embarcações	Neg	Ind/ Dir	Perm	Imed/MP	Local	Irrev	Mit	Média	Peq	Pos	M	AID/ADA	– Programa de Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios – Programa de Controle da Poluição
	Meio socioeco-nômico e cultural	Socioecono-mia	Compatibilidade com Áreas Protegidas	Compatibilidade com Áreas Protegidas		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Gde	Pos	G	AID/ADA	– Obtenção das licenças devidas junto aos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental: Órgãos vinculados ao Sistema Nacional de Meio Ambiente para a APA Litoral Centro, Instituto de Pesca, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Instituto Oceanográfico, Condephaat para as interferências no Morro Icanhema e do Parque Estadual da Serra do Mar

Legenda:

Natureza –	Pos/Neg –	Pos/Neg
Origem –	Dir/Ind -	Impactos Dir/Inds
Duração –	Temp/Perm/cícl -	Temp/Perm/cíclico
Temporalidade -	Imed/CP/MP/LP -	Imed/CP/MP/LP
Abrangência –	Loc/Lin/Mun/Reg/Dif/Glob -	Local/Linear/Municipal/Regional/Difuso/Global
Reversibilidade -	Rev/Irrev -	Rev/Irrev

Possibilidade de Mitigação -	Mit/Nmit -Pot	Mit/NMit/Potencializável (P/ Poss)
Probabilidade de Ocorrência -	Certa – Alta – Média – Baixa	Certa – Alta – Média – Baixa
Magnitude -	Peq, Méd ou Gran -	Peq, Med ou Gran
Cumulatividade e Sinergismo -	Pos/Neg -	Pos/Neg
Significância -	P/M/G -	Peq (P), Med (M) e Gran (G)
Local de ocorrência –	AII/AID/ADA -	Área de Influencia Direta/Influencia Indireta/Diretamente Afetada

* = ações específicas dos Terminais

13.7 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A delimitação das áreas de influência de empreendimentos é resultado da espacialização territorial dos impactos diretos e indiretos decorrentes de sua implantação e operação, considerando-se os meios físico, biótico e socioeconômico.

Para o empreendimento Projeto Uniduto, após a avaliação de impactos, as áreas de influência para os diferentes meios mostraram-se similares entre si, do ponto de vista espacial, optando-se por diferenciá-las apenas quanto às duas fases do empreendimento (implantação e operação), com algumas exceções em função da abrangência de alguns impactos levantados.

Sendo assim, as áreas foram definidas como segue:

- Área Diretamente Afetada – ADA: área que sofrerá intervenções diretas em função das atividades de implantação e operação do empreendimento, considerando as alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

- Área de Influência Direta – AID: área sujeita aos impactos diretos das etapas de implantação e operação do empreendimento. A sua delimitação se dá em função das características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas abrangidos e das particularidades do empreendimento.

- Área de Influência Indireta – AII: é aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na AID.

Foram inicialmente definidas áreas de influência preliminares, que consistiu na definição prévia de áreas de estudo para cada um dos temas abordados, com base na previsão dos principais impactos suscitados pelos aspectos ambientais previstos para serem estudados, considerando as diferentes etapas do empreendimento.

De forma mais detalhada, ainda na definição das áreas de estudo, a partir do levantamento dos principais aspectos ambientais associados à natureza e características do empreendimento, foi realizado um prognóstico visando:

- A identificação dos componentes ambientais passíveis de sofrerem impactos nas etapas de planejamento, implantação e operação do Projeto Uniduto, considerando uma abordagem conservadora, dando assim uma margem de segurança, de forma a não incorrer no risco de ter que ampliar as pesquisas já realizadas.

- A avaliação da provável abrangência territorial dos impactos previstos; e

- As estimativas de intensidade de ocorrência dos mesmos.

Tal procedimento, além de permitir uma compreensão preliminar da dinâmica de implantação e operação do empreendimento, garantiu a delimitação de Áreas de Influência Preliminares para cada meio estudado, servindo como base para a elaboração do diagnóstico ambiental.

Este procedimento resultou em áreas o mais próximas, quanto possível, das áreas de influência definidas ao final do processo, após o detalhamento do projeto, das pesquisas e da avaliação do alcance dos impactos.

Por fim, corroborando a abordagem conservadora adotada no prognóstico, de forma a dar coerência na identificação das áreas que de fato poderão sofrer impactos ambientais, de acordo com a especificidade de cada componente ambiental analisado, delimitaram-se as Áreas de Influência do empreendimento Projeto Uniduto conforme apresentado nas **Figuras 13.7-1** e **13.7-2** descrito abaixo:

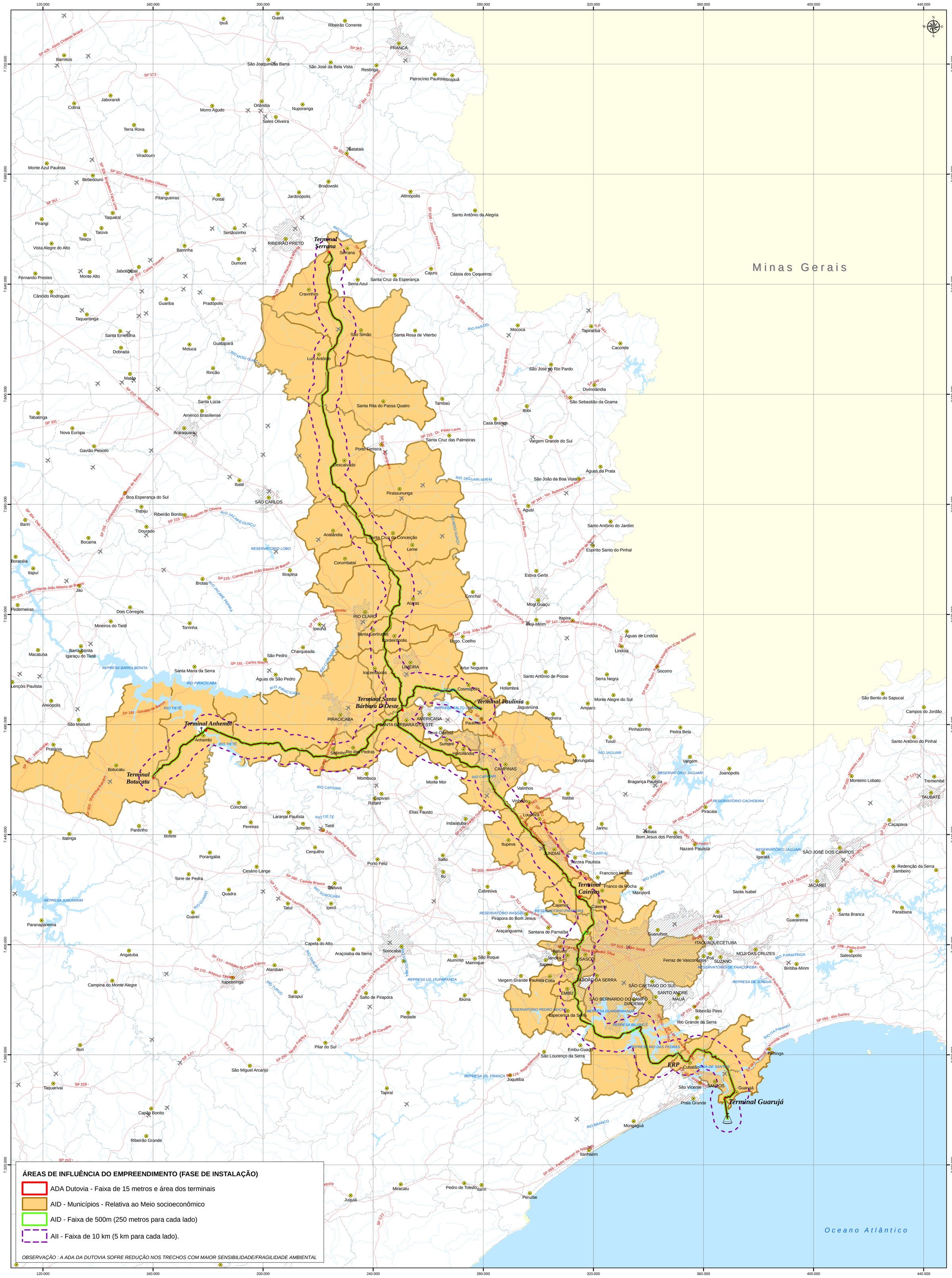
- A Área de Influência Direta – ADA, na fase de implantação, corresponde à área de intervenção do empreendimento, abrangendo a área construída no caso dos terminais e áreas de apoio e uma faixa de 15 metros de largura ao longo da dutovia (7,5 metros para cada lado). Na fase de operação a ADA engloba a mesma área estabelecida para os terminais e, no caso da dutovia, em áreas privadas, também os mesmos 15 metros considerados na fase de implantação. Contudo, exceção é feita nas faixas de domínio das rodovias, uma vez que a ADA será estabelecida de acordo com a disponibilização das concessionárias responsáveis pela operação das mesmas; e nas áreas onde foram projetadas reduções de largura da faixa, 10 metros de largura (5 metros para cada lado da dutovia), em função da maior fragilidade/sensibilidade ambiental.

- A Área de Influência Direta – AID, tanto na fase de implantação como na fase de operação, foi estabelecida como sendo de 500 metros (250 metros para cada lado do traçado da dutovia). Exceção é feita no caso dos impactos referentes à qualidade do ar, oriundo da implantação dos terminais em áreas saturadas, e da arrecadação de tributos, oriundo do meio socioeconômico, onde se considerou os limites político administrativos dos municípios transpostos pelo empreendimento.

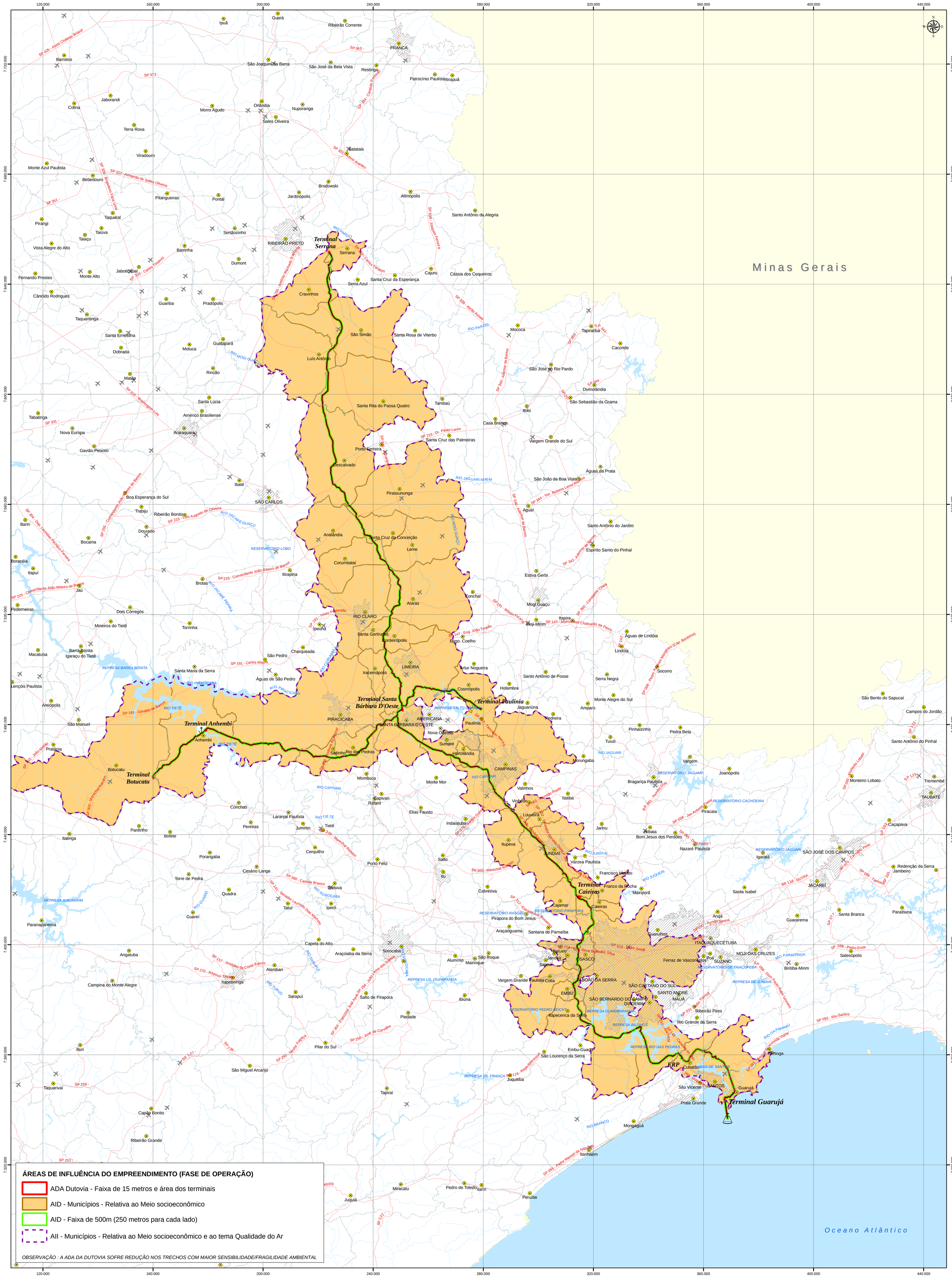
- Ainda no que se refere a AID, no caso de vazamentos acidentais, a área de influência será delimitada conforme estabelecido nos Plano de Ação de Emergência – PAE, para a fase de implantação, e Plano de Emergência Individual – PEI, considerando o local e quantidade do líquido vazado, além de outras variáveis a serem avaliadas no caso a caso.

- A Área de Influência Indireta – AII, na fase de implantação, foi definida como uma faixa de 10 km (5 km para cada lado da dutovia), utilizando de forma conservadora, a mesma área utilizada no diagnóstico ambiental, para os meios biótico e físico. Na fase de operação, a AII corresponde aos limites político administrativos dos municípios transpostos pelo empreendimento, mantendo também a postura conservadora adotada na fase de implantação.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (FASE DE INSTALAÇÃO)


Minas Gerais
Oceano Atlântico
Terminal Serrana
Terminal Santa Bárbara D'Oeste
Terminal Paulínia
Terminal Anhembi
Terminal Botucatu
Terminal Caieiras
Terminal Guarujá
RIO PARDO
RIO MOGI GUAÇU
RIO JAGUARI MIRIM
RIO JACARÉ-GUAÇU
RIO JACARÉ PEPIRA
RIO CLARO
RIO PIRACICABA
RIO TIETÊ
RIO CAPIVARI
RIO JUNDIAÍ
RIO JUQUERI
RIO BRANCO
RIO ITAPANHAÚ
RESERVATÓRIO LOBO
REPRESA BARRA BONITA
REPRESA JURUMIRIM
REPRESA SALTO GRANDE
REPRESA US. ITUPARANGA
REPRESA US. FRANCA
RESERVATÓRIO PEDRO BEICHT
REPRESA GUARAPIRANGA
REPRESA BILLINGS
REPRESA RIO DAS PEDRAS
RESERVATÓRIO JAGUARI
RESERVATÓRIO CACHOEIRA
RESERVATÓRIO PIRAPORA
RESERVATÓRIO RASGÃO
RESERVATÓRIO DE TAIAÇUPEBA
REPRESA DE JUNDIAÍ
SP 425 - Alcides Chateau Briand
SP 373 -
SP 345 -
SP 334 - Cândido Portinari
SP 351 -
SP 322 - Armando de Salles Oliveira
SP 326 - Brigadeiro Faria Lima
SP 355 - Antônio Arantes
SP 338 - Joaquim Ferreira
SP 331 -
SP 255 - Comandante João Ribeiro de Barros
SP 304 - Deputado Leonídas Pacheco Ferreira
SP 215 - Luiz Augusto de Oliveira
SP 225 - Comandante João Ribeiro de Barros
SP 333 - Carlos Tonanni
SP 310 - Washington Luís
SP 191 - Irineu Penteado
SP 147 - Engº João Tosello
SP 308 - Abrão Assed
SP 340 - Ademar de Barros
SP 350 -
SP 344 -
SP 147 - Monsenhor Clodoaldo de Paiva
SP 342 - Ademar de Barros
SP 360 - Constante Cintra
SP 191 - Wilson Finazzi
SP 191 - Geraldo de Barros
SP 300 - Marechal Rondon
SP 280 - Castelo Branco
SP 141 - Senador Laurindo Dias Minhoto
SP 270 - Raposo Tavares
SP 157 - Aristides da Costa Barros
SP 264 - Francisco José Ayub
SP 139 -
SP 127 -
SP 250 - José de Carvalho
SP 250 - Nestor Fogaça
SP 191 - Carlos Mauro
SP 252 -
SP 258 -
SP 222 -
SP 215 - Dr. Paulo Lauro
SP 063 - Romildo Prado
SP 312 - Estrada dos Romeiros
SP 070 - Ayrton Senna
SP 098 - Pedro Arbori Manigliani (Cap. Bardoino)
SP 098 - Dom Paulo Rolim Loureiro
SP 055 - Rio-Santos
SP 061 - Antonio Ribeiro Lobato
SP 123 -
SP 103 -
SP 099 - Tamoios
BR 116 - DUTRA
BR 381 - Fernão Dias
Ferrovia Centro-Atlântica
Ferrovia Bandeirantes
Ferrovia Sorocabana
Ferrovia Paulista
Ferrovia Santos a Jundiaí
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cubatão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mogi das Cruzes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Suzano)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santo André)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Caetano do Sul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mauá)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Diadema)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Embu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jandira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barueri)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Osasco)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itapevi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaguariúna)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Paulínia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Campinas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Valinhos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Vinhedo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Louveira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jundiaí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Várzea Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Campo Limpo Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Francisco Morato)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Franco da Rocha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Caieiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cajamar)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Perus)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pirituba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Lapa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barra Funda)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Luz)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Brás)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mooca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ipiranga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Vila Prudente)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tamanduateí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Utinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Prefeito Saladino)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Capuava)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mauá)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guapituba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Pires)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rio Grande da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Paranapiacaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guarujá)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cubatão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Piaçaguera)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Perequê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Conceição da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bertioga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guaiúba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itanhaém)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Peruíbe)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Juquiá)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Miracatu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pedro de Toledo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itariri)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Juquitiba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Lourenço da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Embu-Guaçu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pilar do Sul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tapiraí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Miguel Arcanjo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Capão Bonito)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Grande)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taquarivaí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Buri)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itapetininga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sorocaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Araçoiaba da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Capela do Alto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Iperó)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Boituva)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Porto Feliz)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Salto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cabreúva)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pirapora do Bom Jesus)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Araçariguama)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santana de Parnaíba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guarulhos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Arujá)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Poá)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ferraz de Vasconcelos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Suzano)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mogi das Cruzes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Biritiba-Mirim)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Salesópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guararema)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Branca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Paraibuna)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jacareí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Isabel)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mairiporã)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Caieiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Franco da Rocha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Francisco Morato)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Várzea Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Campo Limpo Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jundiaí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Louveira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Vinhedo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Valinhos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Campinas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Paulínia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Hortolândia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sumaré)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nova Odessa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Americana)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Bárbara D'Oeste)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaguariúna)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pedreira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Amparo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Alegre do Sul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tuiuti)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Morungaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pinhalzinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pedra Bela)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Vargem)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bragança Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Joanópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Piracaia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Atibaia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bom Jesus dos Perdões)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nazaré Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Igaratá)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São José dos Campos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jacareí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Caçapava)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jambeiro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Redenção da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monteiro Lobato)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tremembé)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taubaté)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jarinu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itatiba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Indaiatuba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Elias Fausto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Capivari)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rafard)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mombuca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Mor)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rio das Pedras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Saltinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Anhembi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Botucatu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pratânia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Manuel)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Areiópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Lençóis Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pardinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Botucatu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itatinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bofete)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Laranjal Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pereiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Juminm)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Conchas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cerquilho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Porangaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cesário Lange)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Torre de Pedra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Quadra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tatuí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guareí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Paranapanema)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ibaté)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Carlos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Boa Esperança do Sul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Trabiju)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Bonito)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dourado)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bocaina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bariri)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Boracéia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itapuí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaú)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pederneiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Brotas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itirapina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dois Córregos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mineiros do Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barra Bonita)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Igaraçu do Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Macatuba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Maria da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Águas de São Pedro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Pedro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Charqueada)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Torrinha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guariba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pradópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barrinha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sertãozinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pontal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pitangueiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taquaral)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Viradouro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Terra Roxa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sales Oliveira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nuporanga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Orlândia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Morro Agudo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaborandi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Colina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barretos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ipuã)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guará)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Corrente)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Joaquim da Barra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São José da Bela Vista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Restinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (FRANCA)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Patrocínio Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itirapuã)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Batatais)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Azul Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bebedouro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pirangi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taiúva)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taiaçu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Vista Alegre do Alto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Fernando Prestes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Alto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaboticabal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cândido Rodrigues)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taquaritinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Ernestina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dobrada)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Matão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Motuca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guatapará)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rincão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Lúcia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Américo Brasiliense)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Araraquara)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tabatinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nova Europa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Gavião Peixoto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Descalvado)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Porto Ferreira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Cruz das Palmeiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Rita do Passa Quatro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tambaú)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Casa Branca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itobi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Sebastião da Grama)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Divinolândia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São José do Rio Pardo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Caconde)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tapiratiba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mococa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Rosa de Viterbo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Simão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Luís Antônio)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Cruz da Esperança)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serra Azul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cravinhos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serrana)
Ferrovia Santos a Jundiaí (RIBEIRÃO PRETO)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dumont)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cajuru)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cássia dos Coqueiros)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serra Negra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Socorro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santo Antônio do Pinhal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Bento do Sapucaí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Campos do Jordão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Águas de Lindóia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Lindóia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santo Antônio de Posse)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Holambra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cosmópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Artur Nogueira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Iracemápolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Limeira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Piracicaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Gertrudes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cordeirópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Engº Coelho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ipeúna)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rio Claro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mombuca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Mor)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rio das Pedras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Saltinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Anhembi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Botucatu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pratânia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Manuel)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Areiópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Lençóis Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pardinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Botucatu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itatinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bofete)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Laranjal Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pereiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Juminm)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Conchas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cerquilho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Porangaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cesário Lange)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Torre de Pedra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Quadra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tatuí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guareí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Paranapanema)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ibaté)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Carlos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Boa Esperança do Sul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Trabiju)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Bonito)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dourado)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bocaina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bariri)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Boracéia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itapuí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaú)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pederneiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Brotas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itirapina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dois Córregos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mineiros do Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barra Bonita)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Igaraçu do Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Macatuba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Maria da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Águas de São Pedro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Pedro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Charqueada)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Torrinha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guariba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pradópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barrinha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sertãozinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pontal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pitangueiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taquaral)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Viradouro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Terra Roxa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sales Oliveira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nuporanga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Orlândia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Morro Agudo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaborandi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Colina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barretos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ipuã)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guará)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Corrente)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Joaquim da Barra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São José da Bela Vista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Restinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (FRANCA)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Patrocínio Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itirapuã)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Batatais)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Azul Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bebedouro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pirangi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taiúva)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taiaçu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Vista Alegre do Alto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Fernando Prestes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Alto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaboticabal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cândido Rodrigues)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taquaritinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Ernestina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dobrada)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Matão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Motuca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guatapará)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rincão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Lúcia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Américo Brasiliense)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Araraquara)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tabatinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nova Europa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Gavião Peixoto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Descalvado)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Porto Ferreira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Cruz das Palmeiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Rita do Passa Quatro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tambaú)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Casa Branca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itobi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Sebastião da Grama)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Divinolândia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São José do Rio Pardo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Caconde)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tapiratiba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mococa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Rosa de Viterbo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Simão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Luís Antônio)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Cruz da Esperança)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serra Azul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cravinhos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serrana)
Ferrovia Santos a Jundiaí (RIBEIRÃO PRETO)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dumont)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cajuru)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cássia dos Coqueiros)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serra Negra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Socorro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santo Antônio do Pinhal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Bento do Sapucaí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Campos do Jordão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Águas de Lindóia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Lindóia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santo Antônio de Posse)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Holambra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cosmópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Artur Nogueira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Iracemápolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Limeira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Piracicaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Gertrudes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cordeirópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Engº Coelho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ipeúna)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rio Claro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mombuca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Mor)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rio das Pedras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Saltinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Anhembi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Botucatu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pratânia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Manuel)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Areiópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Lençóis Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pardinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Botucatu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itatinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bofete)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Laranjal Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pereiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Juminm)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Conchas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cerquilho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Porangaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cesário Lange)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Torre de Pedra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Quadra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tatuí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guareí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Paranapanema)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ibaté)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Carlos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Boa Esperança do Sul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Trabiju)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Bonito)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dourado)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bocaina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bariri)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Boracéia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itapuí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaú)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pederneiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Brotas)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itirapina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dois Córregos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mineiros do Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barra Bonita)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Igaraçu do Tietê)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Macatuba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Maria da Serra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Águas de São Pedro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Pedro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Charqueada)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Torrinha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guariba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pradópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barrinha)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sertãozinho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pontal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pitangueiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taquaral)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Viradouro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Terra Roxa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Sales Oliveira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nuporanga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Orlândia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Morro Agudo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaborandi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Colina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Barretos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ipuã)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guará)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ribeirão Corrente)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Joaquim da Barra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São José da Bela Vista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Restinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (FRANCA)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Patrocínio Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itirapuã)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Batatais)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Azul Paulista)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Bebedouro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Pirangi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taiúva)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taiaçu)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Vista Alegre do Alto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Fernando Prestes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Monte Alto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Jaboticabal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cândido Rodrigues)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Taquaritinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Ernestina)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dobrada)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Matão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Motuca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Guatapará)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Rincão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Lúcia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Américo Brasiliense)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Araraquara)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tabatinga)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Nova Europa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Gavião Peixoto)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Descalvado)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Porto Ferreira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Cruz das Palmeiras)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Rita do Passa Quatro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tambaú)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Casa Branca)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Itobi)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Sebastião da Grama)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Divinolândia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São José do Rio Pardo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Caconde)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Tapiratiba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Mococa)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Rosa de Viterbo)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Simão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Luís Antônio)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Cruz da Esperança)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serra Azul)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cravinhos)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serrana)
Ferrovia Santos a Jundiaí (RIBEIRÃO PRETO)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Dumont)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cajuru)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cássia dos Coqueiros)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Serra Negra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Socorro)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santo Antônio do Pinhal)
Ferrovia Santos a Jundiaí (São Bento do Sapucaí)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Campos do Jordão)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Águas de Lindóia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Lindóia)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santo Antônio de Posse)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Holambra)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cosmópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Artur Nogueira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Iracemápolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Limeira)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Piracicaba)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Santa Gertrudes)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Cordeirópolis)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Engº Coelho)
Ferrovia Santos a Jundiaí (Ipeúna)
Ferrovia Santos a Jundiaí (

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (FASE DE OPERAÇÃO)


Minas Gerais
Oceano Atlântico
Terminal Anhembi
Terminal Botucatu
Terminal Santa Bárbara D'Oeste
Terminal Paulínia
Terminal Serrana
Terminal Caieiras
Terminal Guarujá
ERP
RIBEIRÃO PRETO
RIO CLARO
LIMEIRA
CAMPINAS
JUNDIAÍ
SÃO CARLOS
AMERICANA
PIRACICABA
SANTA BÁRBARA D'OESTE
FRANCA
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
OSASCO
ABOÃO DA SERRA
SÃO CAETANO DO SUL
SANTO ANDRÉ
MAUÁ
SÃO BERNARDO DO CAMPO
DIADEMA
EMBU
ITAQUAQUECETUBA
MOJI DAS CRUZES
SUZANO
SANTOS
São Vicente
Praia Grande
Cubatão
Guarujá
Mongaguá
Itanhaém
Peruíbe
Franco da Rocha
Caieiras
Cajamar
Francisco Morato
Mairiporã
Santa Isabel
Arujá
Guarulhos
Aruanã
Santana de Parnaíba
Pirapora do Bom Jesus
Araçariguama
Cabreúva
Jundiaí
Várzea Paulista
Jarinu
Atibaia
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Igaratá
Piracaia
Bragança Paulista
Vargem
Joanópolis
Morungaba
Pedreira
Amparo
Jaguariúna
Monte Alegre do Sul
Serra Negra
Pinhalzinho
Pedra Bela
Tuiuti
Santo Antônio do Pinhal
Campos do Jordão
São Bento do Sapucaí
Monteiro Lobato
Tremembé
Caçapava
Redenção da Serra
Jambeiro
Paraibuna
Santa Branca
Guararema
Salesópolis
Biritiba-Mirim
Paranapiacaba
Santo Antônio do Jardim
Espírito Santo do Pinhal
Estiva Gerbi
Mogi Guaçu
Itapira
Moji-Mirim
Águas de Lindóia
Lindóia
Socorro
Tapiratiba
Caconde
São José do Rio Pardo
Divinolândia
São Sebastião da Grama
Mococa
Casa Branca
Vargem Grande do Sul
Águas da Prata
São João da Boa Vista
Aguaí
Santo Antônio do Jardim
Espírito Santo do Pinhal
Estiva Gerbi
Conchal
Araras
Leme
Santa Cruz da Conceição
Analândia
Corumbataí
Itirapina
Brotas
Descalvado
Porto Ferreira
Santa Rita do Passa Quatro
Tambaú
Itobi
Pirassununga
Santa Cruz das Palmeiras
Luís Antônio
São Simão
Santa Rosa de Viterbo
Cravinhos
Serra Azul
Santa Cruz da Esperança
Cajuru
Cássia dos Coqueiros
Serrana
Ribeirão Preto
Sertãozinho
Pontal
Pitangueiras
Jardinópolis
Brodowski
Altinópolis
Santo Antônio da Alegria
Taquaral
Pirangi
Taiúva
Taiaçu
Vista Alegre do Alto
Barrinha
Dumont
Jaboticabal
Fernando Prestes
Monte Alto
Cândido Rodrigues
Guariba
Pradópolis
Taquaritinga
Santa Ernestina
Dobrada
Motuca
Guatapará
Matão
Rincão
Santa Lúcia
Américo Brasiliense
Araraquara
Tabatinga
Nova Europa
Gavião Peixoto
Viradouro
Terra Roxa
Jaborandi
Colina
Morro Agudo
Orlândia
Nuporanga
Sales Oliveira
Ibaté
Boa Esperança do Sul
Trabiju
Ribeirão Bonito
Dourado
Bocaina
Bariri
Boracéia
Itapuí
Jaú
Pederneiras
Dois Córregos
Mineiros do Tietê
Torrinha
Barra Bonita
Igaraçu do Tietê
Macatuba
Areiópolis
São Manuel
Lençóis Paulista
Pratânia
Botucatu
Santa Maria da Serra
Águas de São Pedro
Charqueada
São Pedro
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Ipeúna
Engo. Coelho
Artur Nogueira
Iracemápolis
Cosmópolis
Holambra
Paulínia
Nova Odessa
Sumaré
Hortolândia
Americana
Santo Antônio de Posse
Jaguariúna
Pedreira
Amparo
Monte Alegre do Sul
Serra Negra
Pinhalzinho
Pedra Bela
Tuiuti
Santo Antônio do Pinhal
Campos do Jordão
São Bento do Sapucaí
Monteiro Lobato
Tremembé
Caçapava
Redenção da Serra
Jambeiro
Paraibuna
Santa Branca
Guararema
Salesópolis
Biritiba-Mirim
Águas de Lindóia
Lindóia
Socorro
Tapiratiba
Caconde
São José do Rio Pardo
Divinolândia
São Sebastião da Grama
Mococa
Casa Branca
Vargem Grande do Sul
Águas da Prata
São João da Boa Vista
Aguaí
Santo Antônio do Jardim
Espírito Santo do Pinhal
Estiva Gerbi
Mogi Guaçu
Itapira
Moji-Mirim

CAPÍTULO 14 - PROGRAMAS AMBIENTAIS

ÍNDICE

14 PROGRAMAS AMBIENTAIS 1
14.1 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL 2
14.1.1 Apresentação e Justificativa 2
14.1.2 Objetivos 3
14.1.3 Metas 4
14.1.4 Metodologia e descrição do programa 5
14.1.5 Aspectos ambientais 5
14.1.6 Público-Alvo 6
14.1.7 Recursos Materiais e Humanos 7
14.1.8 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 7
14.1.9 Inter-Relação com Outros Programas 7
14.1.10 Etapa do Empreendimento 8
14.1.11 Cronograma de Execução 8
14.1.12 Responsável pela Implementação do Programa 10
14.1.13 Sistemas de Registro 13
14.2 PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL 14
14.2.1 Apresentação e Justificativa 14
14.2.2 Objetivos 15
14.2.3 Metas 16
14.2.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa 16
14.2.5 Público-Alvo 18
14.2.6 Recursos Materiais e Humanos 18
14.2.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 19
14.2.8 Interação com Outros Planos e Programas Ambientais 19
14.2.9 Etapa do Empreendimento 19
14.2.10 Cronograma de Implantação 19
14.2.11 Responsável pela Implementação do Programa 19
14.2.12 Sistema de Registro 21
14.3 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 21
14.3.1 Apresentação e Justificativa 21
14.3.2 Objetivos 21
14.3.3 Metas 22
14.3.4 Metodologia e Procedimentos 22
14.3.5 Público-Alvo 23
14.3.6 Recursos Materiais e Humanos 23
14.3.7 Atendimento aos Requisitos Legais 24
14.3.8 Inter-Relação com Outros Programas 24
14.3.9 Etapa do Empreendimento 24

14.3.10 Cronograma de Execução 24
14.3.11 Responsabilidade pela Implementação do Programa 24
14.3.12 Sistema de Registros (monitoramento) 24
14.4 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO – PCA-C 24
14.4.1 Apresentação e Justificativa 24
14.4.2 Objetivos 25
14.4.3 Metas 25
14.4.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Plano Ambiental 25
14.4.5 Aspectos Ambientais 28
14.4.6 Público-Alvo 29
14.4.7 Recursos Materiais e Humanos 29
14.4.8 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 30
14.4.9 Inter-Relação com Outros Programas 30
14.4.10 Etapa do Empreendimento 32
14.4.11 Cronograma de Execução 32
14.4.12 Responsável pela Implantação do Programa 32
14.4.13 Sistema de Registro 32
14.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 32
14.5.1 Apresentação e Justificativa 32
14.5.2 Objetivos 33
14.5.3 Metas 33
14.5.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa 33
14.5.5 Público-Alvo 34
14.5.6 Recursos Materiais e Humanos 34
14.5.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 34
14.5.8 Interação com outros programas ambientais 35
14.5.9 Etapa do empreendimento e cronograma 35
14.5.10 Responsável pela implementação do programa 35
14.5.11 Sistema de registro 35
14.6 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES 36
14.6.1 Apresentação e Justificativa 36
14.6.2 Objetivos 36
14.6.3 Metas 36
14.6.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa 36
14.6.5 Público-alvo 36
14.6.6 Recursos materiais e humanos 36
14.6.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 37
14.6.8 Interação com Outros Programas Ambientais 37
14.6.9 Etapa do Empreendimento e Cronograma 37

14.6.10 Responsável pela Implementação do Programa 37
14.6.11 Sistema de Registro 37
14.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES 37
14.7.1 Apresentação e Justificativa 37
14.7.2 Objetivos 37
14.7.3 Metas 38
14.7.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa 38
14.7.5 Público-Alvo 38
14.7.6 Recursos Materiais e Humanos 38
14.7.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 39
14.7.8 Interação com Outros Programas Ambientais 40
14.7.9 Etapa do Empreendimento e Cronograma 40
14.7.10 Responsável pela Implementação do Programa 40
14.7.11 Sistema de registro 40
14.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 41
14.8.1 Apresentação e Justificativa 41
14.8.2 Objetivos 41
14.8.3 Metas 41
14.8.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa 41
14.8.5 Público-Alvo 43
14.8.6 Recursos Materiais e Humanos 44
14.8.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 44
14.8.8 Interação com Outros Programas Ambientais 44
14.8.9 Etapa do Empreendimento e Cronograma 44
14.8.10 Responsável pela Implementação do Programa 44
14.8.11 Sistema de Registro 44
14.9 PROGRAMA DE TRÁFEGO VIÁRIO 45
14.9.1. Apresentação e Justificativa 45
14.9.2. Objetivo 45
14.9.3. Metas 45
14.9.4. Metodologia e Descrição do Programa 45
14.9.5. Público-Alvo 46
14.9.6. Recursos Materiais e Humanos 46
14.9.7. Atendimento a Requisitos Legais e Outros Requisitos 46
14.9.8. Inter-Relação com outros Planos e Programas 46
14.9.9 Etapa do Empreendimento 47
14.9.10 Cronograma de Implantação 47
14.9.11 Responsável pela Implementação do Programa 47
14.9.12 Sistemas de Registros 47

14.9.13 Referências Bibliográficas 47
14.9.14 Manuais de apoio 47
14.10 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DO MEIO BIÓTICO (FAUNA E FLORA) 48
14.10.1 Subprograma de Monitoramento de Flora 48
14.10.2 Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas 53
14.10.3 Subprograma de Monitoramento da fauna terrestre dos Terminais e áreas de importância faunística (APPs) ao longo da dutovia. 57
14.10.4 Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática 58
14.11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO 63
14.11.1 Apresentação e Justificativa 63
14.11.2 Objetivos 63
14.11.3 Metas 63
14.11.4 Metodologia, Procedimentos e Ações do Programa 64
14.11.5 Aspectos Ambientais 64
14.11.6 Público-Alvo 64
14.11.7 Recursos Materiais e Humanos 65
14.11.8 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 65
14.11.9 Interação com outros planos e programas 65
14.11.10 Etapa do empreendimento 66
14.11.11 Cronograma de implantação 66
14.11.12 Responsável Pela Implementação do Programa 66
14.11.13 Sistemas de registro 66
14.12 PROGRAMA PARA ESTABELECIMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA E DE INDENIZAÇÕES 66
14.12.1 Apresentação e justificativa 66
14.12.2 Objetivos 66
14.12.3 Metas 67
14.12.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa 67
14.12.5 Público-Alvo 69
14.12.6 Recursos Materiais e Humanos 70
14.12.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 70
14.12.8 Interação com outros Planos e Programas Ambientais 70
14.12.9 Etapa do Empreendimento 70
14.12.10 Cronograma de Implantação 70
14.12.11 Responsável pela Implementação do Programa 70
14.12.12 Sistemas de Registro 70
14.13 PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 71
14.13.1 Apresentação e Justificativa 71
14.13.2 Objetivos 71

14.13.3 Metas 72
14.13.4 Aspectos Metodológicos 72
14.13.5 Público Alvo 77
14.13.6 Recursos Materiais e Humanos 77
14.13.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 77
14.13.8 Inter-Relação com Outros Programas 77
14.13.9 Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução 78
14.13.10 Responsável pela Implementação do Programa 78
14.13.11 Sistemas de Registro 78
14.14 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO – PCA-O 79
14.14.1 Apresentação e Justificativa 79
14.14.2 Objetivos 79
14.14.3 Metas 79
14.14.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Plano Ambiental 79
14.14.5 Aspectos Ambientais 81
14.14.6 Público-Alvo 81
14.14.7 Recursos Materiais e Humanos 81
14.14.8 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 81
14.14.9 Inter-Relação com Outros Programas 81
14.14.10 Etapa do Empreendimento 81
14.14.11 Cronograma de Execução 81
14.14.12 Responsável pela Implantação do Programa 81
14.14.13 Sistema de Registro 82
14.15 PROGRAMA DE VERIFICAÇÃO DO GERENCIAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO DOS NAVIOS 82
14.15.1 Apresentação e Justificativa 82
14.15.2 Objetivos 83
14.15.3 Metas 83
14.15.4 Metodologia 83
14.15.5 Público-Alvo 84
14.15.7 Recursos Materiais e Humanos 84
14.15.8 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 84
14.15.9 Inter-Relação com Outros Programas 84
14.15.10 Etapa do Empreendimento e Cronograma 84
14.15.11 Responsável pela Implementação do Programa 85
14.15.12 Sistemas de Registro 85
14.16 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR (FASE DE OPERAÇÃO E IMPLANTAÇÃO) 85
14.16.1 Apresentação e Justificativa 85
14.16.2 Objetivos 85
14.16.3 Metas 85

14.16.4 Metodologia e Descrição do Programa 86
14.16.5 Público-Alvo 96
14.16.6 Recursos Materiais e Humanos 96
14.16.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 96
14.16.8 Inter-Relação com Outros Programas e Planos 97
14.16.9 Etapa do Empreendimento 97
14.16.10 Cronograma de Execução 97
14.16.11 Responsável pela Implementação do Programa 97
14.16.12 Sistema de Registros 97
14.16.13 Bibliografia Consultada 97
14.17 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE (FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO) 98
14.17.1 Apresentação e Justificativa 98
14.17.2 Objetivos 99
14.17.3 Metas 99
14.17.5 Público-Alvo 108
14.17.6 Recursos Materiais e Humanos 108
14.17.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 108
14.17.8 Inter-Relação com Outros Programas e Planos 108
14.17.9 Etapa do Empreendimento 108
14.17.10 Cronograma de Execução 108
14.17.11 Responsável pela Implementação do Plano 109
14.17.12 Sistema de Registros 109
14.18 PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI 109
14.18.1 Apresentação e Justificativa 109
14.18.2 Objetivos 109
14.18.3 Metas 109
14.18.4 Metodologia e Descrição do Plano 110
14.18.5 público-alvo 121
14.18.6 Recursos Materiais e Humanos 121
14.18.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 121
14.18.8 Inter-Relação com Outros Programas e Planos 121
14.18.9 Etapa do Empreendimento 122
14.18.10 Cronograma de Execução 122
14.18.11 Responsável pela Implementação do Plano 122
14.18.12 Sistema de Registros 122
14.19 PROGRAMA DE CONTROLE E PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO 122
14.19.1 Apresentação e justificativa 122
14.19.2 Objetivos 122
14.19.3 Metas 122

14.19.4 Procedimentos metodológicos e atividades 123
14.19.5 Público-Alvo 125
14.19.6 Recursos Materiais e Humanos 125
14.19.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 125
14.19.8 Inter-Relação com Outros Programas 126
14.19.9 Etapa do Empreendimento 126
14.19.10 Responsável pela Implementação do Programa 126
14.19.11 Sistemas de registro 126
14.20 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL 126
14.20.1 Apresentação e Justificativa 126
14.20.2 Objetivos 127
14.20.3 Metas 127
14.20.4 Procedimentos Metodológicos 127
14.20.5 Público-Alvo 127
14.20.6 Recursos Materiais e Humanos 127
14.20.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais 128
14.20.8 Inter-Relação com Outros Programas 128
14.20.9 Etapa do Empreendimento 128
14.20.10 Cronograma Físico 128
14.20.11 Responsável pela Implementação do Programa 128
14.20.12 Sistema de Registro 128
14.21 PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA 129
14.21.1 Apresentação e Justificativa 129
14.21.2 Objetivo 129
14.21.3 Metas 129
14.21.4 Público Alvo 129
14.21.5 Metodologia e Descrição do Programa 130
14.21.6 Indicadores Ambientais 130
14.21.7 Recursos Materiais e Humanos 130
14.21.8 Atendimento a Requisitos Legais e Outros Requisitos 130
14.21.9 Inter-Relação com outros programas 131
14.21.10 Etapa do Empreendimento 131
14.21.11 Cronograma de implantação 131
14.21.12 Responsável pela Implementação do Programa 131
14.21.13 Sistemas de Registros 131
14.22 PROGRAMA DE GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO 132
14.23 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 132
14.23.1 Introdução 132
14.23.2 Cálculo do Valor da Compensação Ambiental 133

14.23.3 Principais Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas Inseridas na Área de influência do Empreendimento 139
14.23.4 Critérios Adotados na Elaboração das Propostas de Alocação de Recursos de Compensação Ambiental 145
14.23.5 Propostas preliminares de alocação de recursos de Compensação Ambiental 148
14.24 PLANO DE DESATIVAÇÃO TEMPORÁRIA E/OU PERMANENTE 150
14.24.1 Apresentação e Justificativa 150
14.24.2 Objetivos 150
14.24.3 Metas 150
14.24.4 Metodologia e Descrição do Programa 150
14.24.5 Aspectos Ambientais 153
14.24.6 Público-Alvo 154
14.24.7 Recursos Materiais e Humanos 154
14.24.8 Inter-Relação com Outros Programas 154
14.24.9 Etapa do Empreendimento 154
14.24.10 Cronograma de Execução 154
14.24.11 Responsável pela Implantação do Programa 154
14.24.12 Sistema de Registro 154

14 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Nesse capítulo são apresentados os Planos e Programas Ambientais propostos na Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais **(Quadro 14-1)**, contendo as diretrizes para desenvolvimento e aplicação das medidas mitigadoras apresentadas para minimização dos impactos negativos, ou adversos, e otimização e potencialização dos impactos positivos, ou benéficos.

QUADRO 14-1 Relação de Planos e Programas Ambientais

Item	Programas/Planos	Planejamento	Instalação	Operação
14.1	Plano de Gestão Ambiental (PGA)	■	■	
14.2	Programa de Auditoria Ambiental			■
14.3	Programa de Comunicação Social	■	■	■
14.4	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA – C	■	■	
14.5	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	■	■	■
14.6	Programa de Gerenciamento de Efluentes	■	■	
14.7	Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores		■	■
14.8	Programa de Educação Ambiental		■	■
14.9	Programa de Tráfego Viário		■	■
14.10	Programa de Controle e Monitoramento das Condições do Meio Biótico (Fauna e Flora)		■	■
14.10.1	Subprograma de Monitoramento da Flora		■	■
14.10.2	Subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas		■	
14.10.3	Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre		■	■
14.10.4	Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática		■	■
14.11	Programa de Acompanhamento da Supressão de vegetação		■	
14.12	Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações		■	
14.13	Programa de Gestão de Recursos Hídricos		■	■
14.14	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O			■
14.15	Programa de Verificação da Água de Lastro dos Navios			■
14.16	Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR		■	■
14.17	Plano de Ação de Emergência – PAE		■	■
14.18	Plano de Emergência Individual – PEI			■
14.19	Programa de Controle e Prevenção da Poluição			■
14.20	Programa de Compensação Florestal		■	
14.21	Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra		■	
14.22	Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico		■	
14.23	Programa de Compensação Ambiental		■	
14.24	Plano de Desativação Temporária e Permanente			■

As diretrizes, critérios e indicações intrínsecas a cada Plano ou Programa apresentado nessa etapa da Licença Prévia – LP do empreendimento deverão ser minuciosamente abordadas e detalhadas a partir, e conjuntamente quando necessário, do detalhamento do projeto executivo, compondo o Plano Básico Ambiental – PBA a ser desenvolvido na etapa seguinte, de obtenção da Licença de Instalação – LI.

O desenvolvimento das diretrizes dos Planos e Programas Ambientais apresentados a seguir teve como norteador o Termo de Referência – TR expedido pela CETESB para o licenciamento da dutovia, Terminais e monoboia, além da experiência da equipe que elaborou o EIA/Rima e os procedimentos já previstos pelo empreendedor.

14.1 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

14.1.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Plano cujas diretrizes estão apresentadas a seguir aborda os procedimentos de gestão ambiental do empreendimento e representa a estruturação de um **Sistema de Gestão Integrada de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional** baseado na norma ISO 14.001/2004, mas desenvolvido especificamente para a Uniduto.

Além dos aspectos ambientais, o Sistema de Gestão da Uniduto enfoca também os aspectos de segurança e saúde ocupacional envolvidos com a dutovia e os terminais, desde o planejamento, projeto e licenciamento, implantação e operação.

O Plano de Gestão Ambiental – PGA constitui a sistematização de um conjunto de medidas gerenciais necessárias para garantir, melhorar ou ampliar o desempenho ambiental do empreendimento conferindo efetividade ao EIA, juntamente com os requisitos de segurança e de saúde ocupacional, e que deverão ser implementadas ao longo da etapa de planejamento e implantação do Projeto Uniduto. Observa-se que as ações aqui propostas estão inteiramente compatibilizadas com a política ambiental a ser adotada pelo empreendedor no desenvolvimento desse projeto.

Grande parte das medidas aqui arroladas já se encontra prevista no sistema de Saúde, Meio Ambiente e Segurança – SMS da Uniduto que, considerou os seguintes documentos para seu desenvolvimento.

- Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT) – em desenvolvimento;
- Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural (SGSO) da ANP;
- Normas brasileiras, estrangeiras e internacionais;
- Leis brasileiras e nas práticas da indústria.

As diretrizes gerais que serão adotadas pela Uniduto para Gestão da Segurança Operacional dos Dutos e Terminais visando a proteção das pessoas, do meio ambiente e das propriedades, estão listadas conforme segue:

- DQ-CTD-G-00.000-001 – Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;
- DQ-CTD-G-00.000-002 – Diretrizes para Construção e Montagem de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-003 – Diretrizes para Gestão da Qualidade na Construção e Montagem;
- DQ-CTD-G-00.000-004 – Diretrizes para Gestão da Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional na Construção e Montagem;

- DQ-CTD-G-00.000-005 – Diretrizes para Operação de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-006 – Diretrizes para Inspeção das Faixas dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-007 – Diretrizes para Manutenção de Faixas dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-008 – Diretrizes para Programa de Gerenciamento da Integridade dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-009 – Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-010 – Diretrizes para Manutenção dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-011 – Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Equipamentos dos Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-012 – Diretrizes para Manutenção dos Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-013 – Diretrizes para Inspeção, Controle da Corrosão e Manutenção da Monoboia;
- DQ-CTD-G-00.000-014 – Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal;
- DQ-CTD-G-00.000-015 – Diretrizes para Plano de Prevenção de Danos por Terceiros;
- DQ-CTD-G-00.000-016 – Diretrizes para Programa de Conscientização Pública;
- DQ-CTD-G-00.000-017 – Diretrizes para Plano de Resposta a Emergência de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-018 Documentos Complementares das Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;
- DQ-CTD-G-00.000-019 Diretrizes de Responsabilidade Social.

14.1.2 OBJETIVOS

O Plano de Gestão Ambiental a ser desenvolvido no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental – SG-SSMA a ser implantado pela Uniduto tem como objetivos:

- O gerenciamento ambiental da implementação global do empreendimento, na qual estão incluídas as exigências e recomendações do processo de licenciamento ambiental do empreendimento (LP e LI), inclusive todos os Programas Ambientais propostos no EIA, funcionando como um programa de acompanhamento e monitoramento do atendimento a essas exigências até a fase pré operação.
- A verificação do atendimento às ações de mitigação dos impactos ambientais propostas no âmbito dos estudos desenvolvidos para o licenciamento ambiental do empreendimento, ações essas resultantes das atividades da empresa, a serem conduzidas de forma sistêmica e não pontual.
- A verificação do atendimento aos aspectos ambientais das normas ABNT e legislação específica durante o licenciamento e a construção do empreendimento.

14.1.3 METAS

As metas do Plano de Gestão Ambiental da Uniduto a serem detalhadas no PBA, na etapa de LI, são:

- Direcionamento e estruturação de um Sistema de Gestão de SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde – para montagem de uma estrutura gerencial específica para os requisitos ambientais da Uniduto, promovendo o acompanhamento das etapas da implantação do empreendimento, inclusive do processo de obtenção e atendimento às futuras licenças ambientais e respectivas exigências ou condicionantes;

- Desenvolvimento de mecanismos e rotinas diárias para supervisão e acompanhamento das atividades da obra, garantindo aplicação de técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental;

- Criar condições operacionais para o acompanhamento e o cumprimento dos demais Planos e Programas Ambientais propostos, além do presente Plano de Gestão Ambiental:

  - Programa de comunicação social;
  - Plano de controle ambiental da construção – PCA-C;
  - Programa de gerenciamento de resíduos sólidos;
  - Programa de gerenciamento de efluentes;
  - Programa de educação ambiental, saúde e segurança dos trabalhadores;
  - Programa de educação ambiental (para partes interessadas);
  - Programa de tráfego viário;
  - Programa de controle e monitoramento das condições do meio biótico (fauna e flora):
    - Subprograma de monitoramento da flora;
    - Subprograma de revegetação das áreas degradadas;
    - Subprograma de monitoramento da fauna terrestre;
    - Subprograma de monitoramento da biota aquática.
  - Programa de acompanhamento da supressão de vegetação;
  - Programa para estabelecimento da faixa de servidão administrativa e de indenizações;
  - Programa de gestão de recursos hídricos;
  - Programa de gerenciamento de riscos – PGR;
  - Programa de Ação de Emergência – PAE (empreiteiras);
  - Programa de compensação florestal;
  - Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra;
  - Programa de gestão estratégica do patrimônio arqueológico;
  - Programa de compensação ambiental (SNUC).

14.1.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

No escopo do Sistema de Gestão da Uniduto e deste Plano de Gestão proposto, os trabalhos se desenvolverão segundo a atividade de Supervisão dos Programas Ambientais e Licenças Obtidas, considerando e promovendo:

- O detalhamento dos programas ambientais propostos no EIA, incorporando exigências e recomendações da LP e LI;
- A elaboração das diretrizes e indicação dos procedimentos ambientais, visando à adequada contratação dos executores dos serviços ligados à construção;
- A implementação e acompanhamento das medidas e atividades previstas nos Programas Ambientais, atendendo critérios previamente definidos, destacando os cuidados e requisitos ambientais na execução das obras;
- Correção de desvios ou geração de "não-conformidades", visando atendimento aos critérios estabelecidos e o conteúdo preconizado nos programas ambientais aprovados;
- Identificação e encaminhamento de solução para problemas ambientais não previstos, que poderão eventualmente ocorrer à medida que a obra se desenvolve.

O estabelecimento de um Código de Conduta para os operários das frentes de trabalho e apoio administrativo, com especial destaque para as atitudes sociais na convivência com as comunidades locais, bem como um programa específico de Treinamento e Capacitação Técnica, incorporando requisitos de SMS e de Educação Ambiental para os trabalhadores, são previstos no âmbito do Plano de Controle Ambiental da Construção e Programa Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, sendo sua adequação ao empreendimento e posterior aplicação de responsabilidade da equipe do SMS da Uniduto.

14.1.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

Os principais aspectos ambientais a serem verificados no desenvolvimento e implementação do Plano de Gestão Ambiental – PGA aqui proposto estão apresentados no **Quadro 14.1-1**, a seguir.

Quadro 14.1-1 Aspectos ambientais objeto de verificação

Grupo de atividades	Arcabouço	Aspectos ambientais
Supervisão Ambiental das Obras	Meio Físico	Ocorrência de processos físicos de dinâmica superficial e sub-superficial (erosões, recalques, rupturas, transporte de sedimentos, assoreamentos, variações de N.A.); contaminações (solo, águas subterrânea e superficial); emissões de gases e MP para a atmosfera; geração de ruídos e vibrações.
	Meio Biótico	Interferências em APPs; ocorrência de fauna (terrestre, aquática e de transição); supressão de vegetação; qualidade ambiental das diversas formações vegetacionais e do ecossistema costeiro.
	Meio Socioeconômico e Cultural	Interferência com trânsito local (aumento de tráfego de caminhões); impactos de vizinhança; envolvimento com ONGs; saúde e segurança do trabalhador etc.
	Riscos	Vazamentos de produtos químicos em geral e de gases tóxicos; problemas de saúde ocupacional; explosões; incêndios

Quadro 14.1-1 Aspectos ambientais objeto de verificação

Grupo de atividades	Arcabouço	Aspectos ambientais
Supervisão Ambiental das Obras	Normas técnicas e aspectos da legislação ambiental e/ou institucional	Atendimento às normas ABNT e aos dispositivos federais, estaduais e municipais; interfaces institucionais.
Acompanhamento dos Programas Ambientais	Cumprimento dos Planos, Programas e Subprogramas Ambientais previstos no EIA/RIMA e incorporações das licenças obtidas	Plano de Controle Ambiental da Construção; Programa de Comunicação Social; Programa de Compensação Ambiental; Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação; Programa de Compensação Florestal; Programa de Controle e Monitoramento das Condições do Meio Biótico; Programa de Educação Ambiental (partes Interessadas); Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações; PGR; PAE; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Gerenciamento de Efluentes; Programa de Sistema Viário; Programa Gestão de Recursos Hídricos; Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico; Programa de Compensação Ambiental.

Os aspectos mencionados deverão ser verificados a partir do estabelecimento de indicadores ambientais, que serão definidos em próxima etapa (LI). Como exemplo de indicadores ambientais, definido como “um parâmetro que serve como medida das condições ambientais de uma área ou ecossistema” (Moreira, 1992) tem-se:

Aspecto / Impacto	Indicadores
Aumento de tráfego de caminhões	Porcentagem de aumento em relação ao volume médio diário pré-existente
Alteração da qual. água	Concentração de determinado poluente comparado ao padrão estabelecido
Geração de resíduo sólido	Massa gerada por classe de resíduo (Kg/d)

A geração de não-conformidades, ou seja, a ocorrência de situações ambientalmente adversas, ou desvios, envolvendo quaisquer dos aspectos acima durante as obras da dutovia, representará uma situação a ser tratada de forma obrigatória e ensejará ações de redução ou eliminação das não-conformidades.

14.1.6 PÚBLICO-ALVO

O Plano de Gestão Ambiental – PGA é voltado à equipe de funcionários e representantes da Uniduto – Gerentes, Supervisores e Inspetores Ambientais, e funcionários especialmente designados – que irão acompanhar todo o processo de gestão ambiental da implantação e “pré-operação” da dutovia e dos Terminais.

Na estrutura organizacional prevê-se para o Plano de Gestão Ambiental a designação de responsáveis para os assuntos específicos relacionados ao Planejamento, Projeto, SMS, Administração, Aspectos Jurídicos e Operação.

Os profissionais e colaboradores a serem designados passarão por capacitação, liderada pela Uniduto, em especial de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, os quais deverão se reunir periodicamente para criar, atualizar e acompanhar políticas, objetivos e programas de SMS da Uniduto, por meio de reuniões gerenciais, análise crítica dos indicadores, etc.

14.1.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para a Gestão Ambiental do empreendimento, disponibilizando os recursos necessários para controlar, prevenir e monitorar os impactos ambientais. Os recursos humanos envolvidos em todas as etapas também serão de sua responsabilidade, incluindo a capacitação dos colaboradores.

Na gestão do empreendimento durante a construção, a equipe relacionada ao eixo de Supervisão Ambiental da Obra, bem como a equipe relacionada ao grupo de Acompanhamento dos Programas Ambientais será subordinada a um Coordenador Geral (Coordenador de Meio Ambiente, no caso), que será o responsável pelo gerenciamento das equipes envolvidas e pela gestão institucional do empreendimento no que se refere às questões ambientais. Nessa função, estabelecerá em conjunto com a direção da empresa os contatos e negociações da Uniduto com o Ibama, Cetesb, autoridades dos municípios envolvidos no empreendimento ou outras instituições portuárias e, eventualmente, com comunidades locais e ONGs.

A equipe de Supervisão Ambiental deverá ser constituída por Supervisor Ambiental, e subordinada à coordenação de meio ambiente, fará o acompanhamento global e a interação entre as diferentes etapas e fases do projeto, com atividades e responsabilidades relacionadas ao acompanhamento direto das frentes de obra. Esse supervisor também deverá realizar o acompanhamento das medidas previstas em outros programas ambientais que têm vínculo com a obra, inclusive as relacionadas aos impactos socioeconômicos – envolvendo tráfego e caminhões, principalmente.

A equipe de Supervisão dos Programas Ambientais e Licenças Obtidas não vinculadas à obra estará subordinada às coordenações de meio ambiente, segurança e engenharia, e será constituída por profissionais da área ambiental, responsáveis pelas atividades de implantação das condicionantes decorrentes do licenciamento ambiental e das medidas preconizadas nos programas ambientais.

14.1.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Não há legislação específica para a gestão de empreendimentos, porém a atividade de gestão ambiental é normatizada pela norma NBR-ISO 14.001.

Novas normas e procedimentos poderão ser incorporados, sempre de acordo com o andamento da obra e obedecendo aos preceitos das normas NBR-ISO 9001/2000, NBR ISO 14001/2004 e OHSAS 18001/2007.

Além disso, cabe mencionar as diretrizes gerais, acima mencionadas, que serão adotadas pela Uniduto, para Gestão da Segurança Operacional dos Dutos e Terminais do Projeto Uniduto visando a proteção das pessoas, do meio ambiente e das propriedades.

14.1.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Plano de Gestão Ambiental – PGA, por sua natureza integradora, a partir da qual são desencadeadas as ações para desenvolvimento e cumprimento das medidas mitigadoras dos Programas Ambientais apresentados no EIA/Rima, possui total integração com todos os demais Planos e Programas Ambientais do empreendimento estabelecidos para as fases de planejamento e implantação do empreendimento em pauta, interagindo de forma dinâmica e contínua.

14.1.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Sistema de Gestão da Uniduto deverá desenvolver atividades nas etapas de Planejamento e Implantação.

14.1.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma de atividades do Plano de Gestão Ambiental deverá atender a todas as etapas do empreendimento, desde a obtenção das Licenças Prévia e de Instalação até a obtenção da Licença de Operação, quando deverão estar executadas e cumpridas todas as exigências e recomendações exaradas nas licenças ambientais expedidas.

Sendo assim, seu cronograma segue o Cronograma Geral do empreendimento (**Figura 14.1.11-1),** apresentado adiante, com um período de cerca de três meses prévios ao início das obras para as atividades de planejamento e contratações.

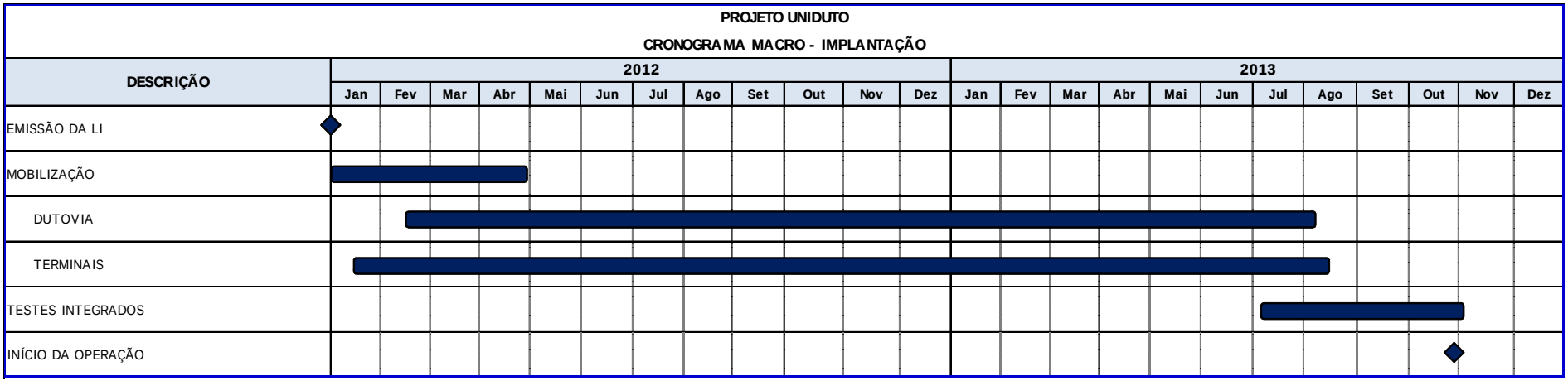


FIGURA 14.1.11-1: Cronograma geral de implantação do empreendimento

14.1.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será o responsável pela implantação e desenvolvimento das ações do PGA. A estrutura organizacional da Uniduto prevista para desenvolvimento das ações do Plano de Gestão Ambiental pode ser observada no organograma apresentado a seguir (**Figura 14.1.12-1**). Cabe destacar que a supervisão e acompanhamento dos Planos e Programas, propostos para as fases de planejamento e de implantação, estará subordinada às coordenações de meio ambiente e segurança, ou poderá ser instituído um Comitê Gestor, junto à diretoria técnica, constituído por representantes das áreas de Qualidade, Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional e/ou representantes de outras áreas / departamentos, conforme selecionados pela Direção da empresa. O Comitê Gestor Coordenará a integração das áreas/departamentos responsáveis pela execução dos Planos e Programas, recebendo as informações do andamento dos projetos e definindo as ações, bem como os prazos de execução, podendo, inclusive, ser desenvolvido um Plano de Ações Informatizado.

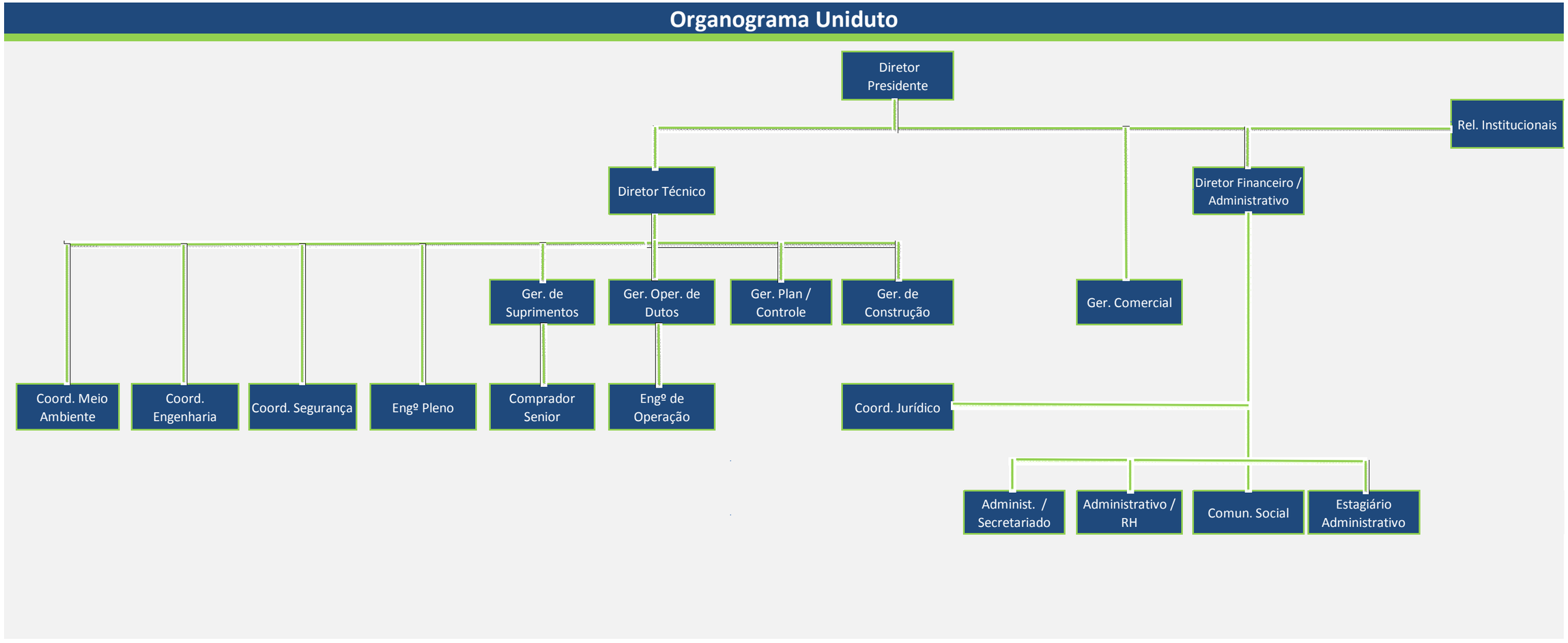


FIGURA 14.1.12-1: Organograma Institucional da Uniduto

14.1.13 SISTEMAS DE REGISTRO

O conjunto de atividades da Supervisão Ambiental da Construção deverá possuir registro diário das atividades e situação ambiental da obra, observando, relatando e acompanhando a evolução de eventuais não-conformidades ou desvios em relação ao previsto, de forma a sinalizar, preventiva e corretivamente, para a empreiteira, toda e qualquer ação não adequada aos requisitos ambientais.

Já a equipe de Supervisão dos Programas e Exigências Ambientais, vinculada às coordenações de meio ambiente e segurança, deverá elaborar Relatório Mensal de Cumprimento dos Programas Ambientais, onde se inclui o atendimento às exigências exaradas em cada licença ambiental obtida. No PBA, a ser detalhado para a etapa de LI, serão apresentados formas e métodos de registros, tais como folhas de leitura, laudos de acompanhamento etc., com indicação dos respectivos responsáveis.

14.2 PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL

14.2.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Considerando que a auditoria ambiental é um instrumento que permite avaliar o grau de implementação e a eficiência dos planos e programas do empreendimento e que os resultados da auditoria ambiental devem ser motivadores de melhoria contínua do sistema de gestão, a Uniduto propõe a implementação do presente Programa de Auditoria Ambiental, em atendimento ao solicitado no Termo de Referência / Cetesb, para ser desenvolvido na fase de operação do empreendimento.

As diretrizes a serem seguidas no desenvolvimento do Programa estão apresentadas a seguir.

Grande parte das medidas aqui arroladas já se encontra prevista no sistema de Saúde, Meio Ambiente e Segurança – SMS da Uniduto que, considerou os seguintes documentos para seu desenvolvimento.

- Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT) – em desenvolvimento;
- Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural (SGSO) da ANP;
- Normas brasileiras, estrangeiras e internacionais;
- Leis brasileiras e nas práticas da indústria.

As diretrizes gerais que serão adotadas pela Uniduto para Gestão da Segurança Operacional dos Dutos e Terminais visando a proteção das pessoas, do meio ambiente e das propriedades, estão listadas conforme segue:

- DQ-CTD-G-00.000-001 – Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;
- DQ-CTD-G-00.000-002 – Diretrizes para Construção e Montagem de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-003 – Diretrizes para Gestão da Qualidade na Construção e Montagem;
- DQ-CTD-G-00.000-004 – Diretrizes para Gestão da Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional na Construção e Montagem;
- DQ-CTD-G-00.000-005 – Diretrizes para Operação de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-006 – Diretrizes para Inspeção das Faixas dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-007 – Diretrizes para Manutenção de Faixas dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-008 – Diretrizes para Programa de Gerenciamento da Integridade dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-009 – Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-010 – Diretrizes para Manutenção dos Dutos;

- DQ-CTD-G-00.000-011 – Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Equipamentos dos Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-012 – Diretrizes para Manutenção dos Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-013 – Diretrizes para Inspeção, Controle da Corrosão e Manutenção da Monoboia;
- DQ-CTD-G-00.000-014 – Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal;
- DQ-CTD-G-00.000-015 – Diretrizes para Plano de Prevenção de Danos por Terceiros;
- DQ-CTD-G-00.000-016 – Diretrizes para Programa de Conscientização Pública;
- DQ-CTD-G-00.000-017 – Diretrizes para Plano de Resposta a Emergência de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-018 Documentos Complementares das Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;
- DQ-CTD-G-00.000-019 Diretrizes de Responsabilidade Social.

14.2.2 OBJETIVOS

O Programa de Auditoria Ambiental da Uniduto tem como objetivo avaliar o desempenho dos sistemas de gestão e controle ambiental de suas instalações durante a operação do empreendimento, tendo em vista o cumprimento da legislação vigente e dos preceitos do licenciamento ambiental.

Criar condições operacionais para o acompanhamento e o cumprimento dos demais Planos e Programas Ambientais propostos, além do presente Plano de Auditoria Ambiental:

- Programa de comunicação social;
- Plano de controle ambiental da operação – PCA-O;
- Programa de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Programa de gerenciamento de efluentes;
- Programa de educação ambiental, saúde e segurança dos trabalhadores;
- Programa de educação ambiental (para partes interessadas);
- Programa de tráfego viário;
- Programa de controle e monitoramento das condições do meio biótico (fauna e flora):
    - Subprograma de monitoramento da flora;
    - Subprograma de monitoramento da fauna terrestre;
    - Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática;

- Programa de gestão de recursos hídricos;
- Programa de gerenciamento de riscos – PGR;
- Programa de Ação de Emergência – PAE;
- Plano de emergência individual – PEI;
- Programa de verificação do gerenciamento da água de lastro dos navios;
- Programa de controle e prevenção da poluição;
- Plano de Desativação Temporária e/ou Permanente.

14.2.3 METAS

A auditoria ambiental proposta para desenvolvimento neste Programa, a ser efetuada com freqüência bienal e de forma independente, conforme exarado na Lei Federal nº 9.966/2000 e na Resolução Conama nº 306/2002, que trata da obrigatoriedade da realização de auditorias ambientais independentes, envolverá análise das evidências objetivas que permitam determinar se a instalação da Uniduto atende aos critérios estabelecidos nos dispositivos legais que regem a matéria, bem como às recomendações e exigências do processo de licenciamento ambiental.

14.2.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O presente programa tem como norteador os termos da Resolução Conama nº 306, de 5 de julho de 2002, que estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Adicionalmente, deverá atender aos preceitos da Lei Federal nº 9.966/2000, no que se refere ao gerenciamento dos riscos de poluição, especificamente, que também deverá ser objeto de auditoria.

Nesse sentido, quanto à verificação do cumprimento da legislação ambiental aplicável, a Auditoria Ambiental a ser promovida pela Uniduto, deverá envolver, entre outros:

- A identificação da legislação ambiental nos níveis federal, estadual e municipal, bem como as normas ambientais vigentes aplicáveis à instalação da organização auditada.
- A verificação da conformidade da instalação da organização auditada com as leis e normas ambientais vigentes; a identificação da existência e validade das licenças ambientais.
- A verificação do cumprimento das condições estabelecidas nas licenças ambientais.
- A identificação da existência dos acordos e compromissos, tais como termos de compromisso ambiental e/ou termos de ajustamento de conduta ambiental e eventuais planos de ação definidos nesta Resolução, e a verificação do cumprimento das obrigações assumidas.

Quanto à avaliação do desempenho da gestão ambiental, a Auditoria Ambiental a ser promovida pela Uniduto deverá envolver, entre outros:

- A verificação da existência de uma política ambiental (ou diretrizes ambientais) documentada, implementada, mantida e difundida a todas as pessoas que estejam trabalhando na instalação auditada, incluindo funcionários de empresas terceirizadas.

- A verificação da adequabilidade da política ambiental (ou das diretrizes ambientais) com relação à natureza, escala e impactos ambientais da instalação auditada, e quanto ao comprometimento da mesma com a prevenção da poluição, com a melhoria contínua e com o atendimento da legislação ambiental aplicável.

- A verificação da existência e implementação de procedimento que propiciem a identificação e o acesso à legislação ambiental e outros requisitos aplicáveis.

- A identificação e atendimento dos objetivos e metas ambientais das instalações e a verificação se os mesmos levam em conta a legislação ambiental e o princípio da prevenção da poluição, quando aplicável.

- A verificação da existência e implementação de procedimentos para identificar os aspectos ambientais significativos das atividades, produtos e serviços, bem como a adequação dos mesmos.

- A verificação da existência e implementação de procedimentos e registros da operação e manutenção das atividades/equipamentos relacionados com os aspectos ambientais significativos.

- A identificação e implementação de planos de inspeções técnicas para avaliação das condições de operação e manutenção das instalações e equipamentos relacionados com os aspectos ambientais significativos.

- A identificação e implementação dos procedimentos para comunicação interna e externa com as partes interessadas.

- A verificação dos registros de monitoramento e medições das fontes de emissões para o meio ambiente ou para os sistemas de coleta e tratamento de efluentes sólidos, líquidos e gasosos.

- A existência de análises de risco atualizadas das instalações.

- O Programa de Gerenciamento de Riscos proposto em nível conceitual no presente EIA e a ser detalhado no PBA.

- O Plano de Emergência Individual – PEI, proposto no presente EIA e a ser detalhado no PBA, e o registro dos treinamentos e simulações previsto no PEI.

- A verificação dos registros de ocorrência de acidentes.

- A verificação da existência e implementação de mecanismos e registros para a análise crítica periódica do desempenho ambiental e sistema de auditorias internas.

- A verificação da existência de definição de responsabilidades relativas aos aspectos ambientais significativos.

- A existência de registros da capacitação do pessoal cujas tarefas possam resultar em impacto significativo sobre o meio ambiente.

- A existência de mecanismos de controle de documentos.

- A existência de procedimentos e registros na ocorrência de não-conformidades ambientais.

- A verificação das condições de manipulação, estocagem e transporte de produtos que possam causar danos ao meio ambiente.

Será desenvolvido um **Plano de Auditoria**, que deverá conter, no mínimo:

- **Escopo:** Para descrever a extensão e os limites de localização física e de atividades auditadas.
- **Preparação da Auditoria:** Com: a) definição e análise da documentação; b) prévia da instalação auditada; c) formação da equipe de auditores; d) definição das atribuições dos auditores; e) definição da programação e planos de trabalho para a execução da auditoria.
- **Execução da Auditoria:** Com: a) entrevistas com os gerentes e os responsáveis pelas atividades e funções da instalação auditada; b) inspeções e vistorias nas instalações; c) análise de informações e documentos; d) análise das observações e constatações; e) definição das conclusões da auditoria; f) consulta prévia aos órgãos ambientais competentes a fim de verificar o histórico de incidentes ambientais, inclusive de seus desdobramentos jurídico-administrativos, e dos cadastros ambientais; g) elaboração de relatório final.

Da mesma forma, será desenvolvido um **Relatório de Auditoria**, que deverá conter, no mínimo:

- Composição da equipe auditora e respectivas atribuições.
- Identificação da organização e da instalação auditada.
- Descrição das atividades da instalação auditada.
- Objetivos, escopo e plano de auditoria estabelecidos.
- Período coberto pela auditoria.
- Sumário e metodologia do processo de auditoria.
- Lista de documentos legais, normas e regulamentos de referência.
- Lista de documentos analisados e unidades auditadas.
- Lista das pessoas contatadas durante a auditoria e respectivas atribuições.
- Constatações da auditoria.
- Conclusões da auditoria, incluindo as constatações de conformidades e não conformidades em relação aos critérios estabelecidos e avaliação da capacidade da organização em assegurar a contínua adequação aos critérios estabelecidos.

14.2.5 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa de Autoria Ambiental tem como público-alvo a equipe de gestão ambiental da Uniduto (SMS), que se responsabilizará pelo desencadeamento de suas atividades, bem como toda a Diretoria e Presidência da Uniduto, que se responsabilizarão por sua eficácia.

14.2.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

A Uniduto será responsável pelo custo do Programa e das Auditorias Ambientais independentes a serem contratadas periodicamente.

14.2.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

- Lei nº 6.938 – Política Nacional de Meio Ambiente, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e o disposto em seu Regimento Interno, Anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994.

- Resolução Conama nº 306, de 5 de julho de 2002, que estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.

- Resolução Conama nº 265, de 27 de janeiro de 2000, no que se refere a auditorias ambientais.

- Art. 9º da Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que estabelece que as entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias e os proprietários ou operadores de plataformas e suas instalações de apoio deverão realizar auditorias ambientais bienais, independentes, com o objetivo de avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental em suas unidades.

14.2.8 INTERAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

As auditorias ambientais deverão ser compatibilizadas, em especial, com os programas de gestão de risco a serem desenvolvidos no escopo do licenciamento ambiental desse empreendimento, e com os demais programas ambientais, no que couber.

14.2.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Auditoria Ambiental da Uniduto deverá ser desenvolvido durante a etapa de operação do empreendimento.

14.2.10 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Prevê-se o início das atividades do Programa de Auditoria Ambiental a partir do momento em que se consolidar a etapa de operação do empreendimento.

14.2.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será o responsável pela implantação e desenvolvimento das ações do Plano de Auditoria Ambiental. A estrutura organizacional da Uniduto prevista para desenvolvimento das ações do Plano de Auditoria Ambiental pode ser observada no organograma apresentado a seguir (**Figura 14.2.11-1**). Cabe destacar que a supervisão e acompanhamento dos Planos e Programas, propostos para as fases de planejamento e de implantação, estará subordinada às coordenações de meio ambiente e segurança, ou poderá ser instituído um Comitê Gestor, junto à diretoria técnica, constituído por representantes das áreas de Qualidade, Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional e/ou representantes de outras áreas / departamentos, conforme selecionados pela Direção da empresa. O Comitê Gestor Coordenará a integração das áreas/departamentos responsáveis pela execução dos Planos e Programas, recebendo as informações do andamento dos projetos e definindo as ações, bem como os prazos de execução, podendo, inclusive, ser desenvolvido um Plano de Ações Informatizado.

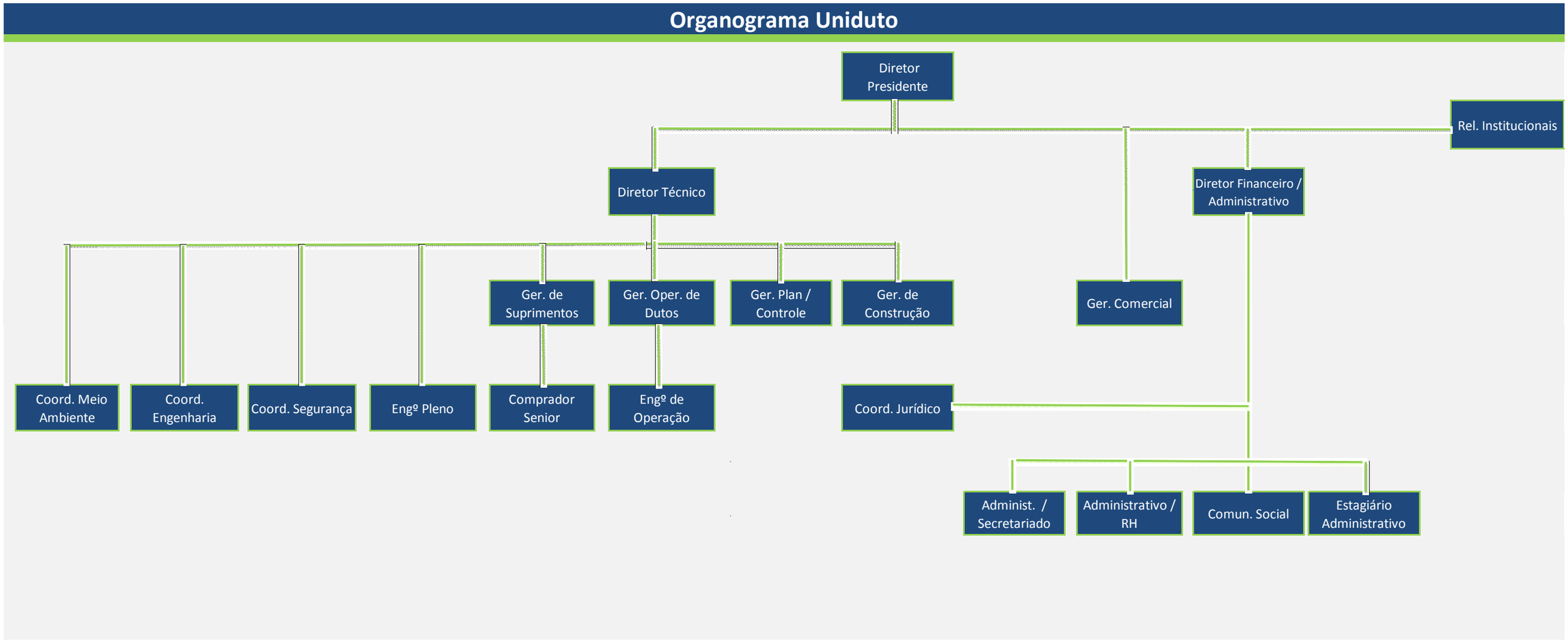


FIGURA 14.2.11-1 – Organograma Institucional da Uniduto

14.2.12 SISTEMA DE REGISTRO

Segundo a Resolução nº 306/2002, as constatações de não conformidade em uma Auditoria Ambiental dessa natureza devem ser documentadas de forma clara e comprovadas por evidências objetivas de auditoria e deverão ser objeto de um plano de ação.

O Relatório de Auditoria Ambiental será de responsabilidade técnica da equipe de auditoria. O Plano de Ação será de responsabilidade dos empreendedores auditados e deverá contemplar as ações corretivas para as não conformidades apontadas pelo relatório de auditoria.

O Relatório de Auditoria Ambiental e o Plano de Ação deverão ser apresentados, a cada dois anos, ao órgão ambiental competente, para incorporação ao processo de licenciamento ambiental da instalação auditada.

O órgão ambiental competente poderá fixar diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades da atividade e características ambientais das áreas, forem julgadas necessárias.

14.3 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

14.3.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A difusão de informações sobre um empreendimento do porte da Uniduto, seja por meio de mídias locais/regionais, seja por meio de contatos diretos entre vários atores do processo resulta na formação de um conhecimento, a partir dos quais os grupos sociais modelam suas opiniões e criam expectativas sobre diversos aspectos envolvidos com sua implantação e operação.

Quando a propagação de informações é realizada de maneira dispersa, prescindindo de uma versão única e sem metodologia e técnicas adequadas, os grupos sociais tendem a formar um conhecimento errôneo sobre o assunto alvo de informações e conseqüentemente passam a criar expectativas também improcedentes.

Em especial para empreendimentos como o Projeto Uniduto, o Plano de Comunicação Social também deve se preocupar com a conscientização e mobilização pública, visando manter as autoridades públicas, as empresas com potencial de risco para os dutos e comunidades vizinhas às faixas, informadas e sensibilizadas em relação aos riscos inerentes à operação dos dutos, divulgando os procedimentos preventivos para mitigação de incidentes, para controle de emergências e para eventual abandono da área afetada.

14.3.2 OBJETIVOS

O Programa de Comunicação Social tem os seguintes objetivos:

- Garantir um sistema permanente e ininterrupto de informações e eventos que possibilite um conhecimento correto sobre (i) o empreendimentos; (ii) suas interferências na estrutura e dinâmica física, biológica e socioeconômica das regiões onde o mesmo será implantado; (iii) sobre os investimentos que serão realizados pelo empreendedor para otimizar impactos favoráveis e minimizar/compensar impactos desfavoráveis.

- Estabelecer mecanismos que possibilitem uma interação permanente entre a Uniduto e os diversos grupos socioeconômicos institucionais envolvidos com o empreendimento; interessadas, servindo como instrumento de interação entre o empreendedor, a população, os órgãos públicos locais e as representações da sociedade civil organizada.

- Contribuir para uma interação entre a empresa e segmentos sócio-ambientais envolvidos com a implantação do empreendimento, em específico dos programas de compensação e mitigação dos impactos.

- Manter, de acordo com as diretrizes do Programa de Conscientização Pública do Centro de Tecnologia em Dutos (CTDUT), as instalações e comunidades vizinhas informadas, sensibilizadas e preparadas para a adoção de procedimentos preventivos e mitigadores de danos vinculados aos riscos inerentes a operação dos terminais e dutos.

14.3.3 METAS

Os responsáveis pelo detalhamento executivo do Programa de Comunicação Social deverão estabelecer metas físicas para medir o alcance de cada uma das macro-ações incluídas no Programa.

14.3.4 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

A) AJUSTES ORGANIZACIONAIS

Compreende as ações a serem efetivadas pelo empreendedor, logo após a conclusão dos estudos ambientais e emissão da LP, direcionadas à incorporação e priorização do Programa de Comunicação Social em sua estrutura organizacional, definindo a unidade (setor/departamento/área) onde o programa em pauta será ancorado.

B) SONDAGEM DAS DEMANDAS DE INFORMAÇÃO

O detalhamento do Programa requer como uma das atividades iniciais a realização de uma sondagem sobre: (i) O conhecimento vigente sobre o empreendimento, seus impactos e programas, dos distintos grupos de interesse; (ii) Os tipos de demandas de informações emanadas dos referidos grupos. Essa sondagem deverá envolver entrevistas qualificadas com setores institucionais; com empresários; com população residente na AID; com usuários do sistema de transporte que alcance AID/ADA, entre outros.

C) IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO

Durante os estudos de diagnóstico e de avaliação de impactos foram visualizadas possibilidades de criação de expectativas específicas relacionadas a distintos grupos socioeconômicos institucionais, tais como:

- Instituições articuladas ao processo de concessão e licenciamento do empreendimento: Ibama; Codesp; Cetesb; Prefeituras Municipais; Instituições da sociedade civil (ONGs, Associação de Moradores, Sindicatos, representações religiosas); Instituições particulares (escolas, estabelecimentos comerciais, entre outros), as quais até o momento contam com quatro circuitos de informações: primeiro – manifesto nas informações oficiais, fornecidas diretamente pela empresa Uniduto; segundo – divulgado em notícias publicadas pela mídia local/regional a partir de várias fontes de informação; terceiro – representado pela mídia digital, e quarto – manifesto em informações oficiais e extra oficiais trocadas entres as instituições.

- Empresários ligados ao setor de importação exportação, segmento esse passível de criar expectativas com relação à otimização dos serviços portuários que emergirá quando da operação da Uniduto.

- Empresários da construção civil, com interesses em participar das obras de construção do empreendimento. Esse segmento é propício à geração de expectativas quanto ao processo de licitação de obras; preços, entre outros.

- Trabalhadores da construção civil, no sentido de expectativas de um posto de trabalho durante as obras.

- Proprietários, moradores e usuários do território da AID/AII, e para esse segmento as expectativas estarão centradas em inquietações sobre transtornos que deverão enfrentar durante a execução das obras, em especial relacionadas aos seguintes assuntos, entre outros: disposição de resíduos das obras; ruídos derivados do funcionamento de maquinários e ações construtivas; emissão de poeira; dificuldades de transito e, principalmente, riscos associados ao empreendimento.

Quando do detalhamento executivo do programa deverá ser realizada como uma das primeiras ações uma revisão/ consolidação dos públicos alvos.

D) COMPOSIÇÃO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O programa estará composto, minimamente, pelos seguintes componentes:

- Escritório (Sala de Projeto), a partir do qual serão conduzidas ações de comunicação e interação social com os diversos públicos alvo. Evidente que deverá ser prevista ampla divulgação desse escritório, informando a existência, serviços oferecidos e horários de atendimento ao público.

- Site (internet) onde estarão disponíveis para o público: (i) os estudos realizados (EIA/Rima); (ii) notícias sobre o andamento das obras; (iii) outros.

- Campanhas de informação e tais campanhas deverão ser especificas para cada público alvo e aderente às demandas diferenciadas de informações que ocorrem nas diversas etapas de implantação do empreendimento.

- Eventos (reuniões, concursos, entre outros) associados aos temas das campanhas e dirigidos a públicos-alvo específicos.

14.3.5 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa de Comunicação Social tem como público-alvo a comunidade do entorno, direta e indiretamente afetada, bem como a equipe de gestão ambiental da Uniduto (SMS), que se responsabilizará pelo desencadeamento de suas atividades, bem como toda a Diretoria e Presidência da Uniduto, que se responsabilizarão por sua eficácia.

14.3.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Quando da concepção e detalhamento do programa deverão ser especificados os recursos materiais (operação do escritório; material para campanhas, eventos, entre outros) e recursos humanos (equipe técnica requerida para implantar as ações do programa).

14.3.7 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Este programa visa atender ao disposto no artigo 6º, inciso III, da Resolução Conama nº 01/86, que estabelece que devam ser apresentadas medidas mitigadoras para os impactos do empreendimento.

14.3.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Comunicação Social, por suas características abrangentes, esta articulado a todos os Programas Ambientais previstos neste EIA. Isso considerando que a divulgação dos mesmos é componente do programa em tela.

14.3.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Comunicação Social será implantado, de maneira ininterrupta, ao longo de todo ciclo do empreendimento, devendo ter inicio imediato, já na fase de planejamento da implantação do projeto.

14.3.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Quando do detalhamento do Programa de Comunicação Social aqui proposto, deverá ser apresentado o cronograma executivo indicando quando será implantada cada uma das ações de cada um dos componentes do programa em horizonte de tempo que alcance todo o ciclo do empreendimento (planejamento, construção, operação). O cronograma deverá levar em conta a necessidade de implementação imediata do programa, logo após a conclusão do EIA, ou seja, ainda na etapa de planejamento, prosseguindo nas fases de instalação e operação do empreendimento.

14.3.11 RESPONSABILIDADE PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O programa é de responsabilidade do empreendedor e deverá ser implantado pela Uniduto.

14.3.12 SISTEMA DE REGISTROS (MONITORAMENTO)

Será incluído, na composição do programa, um sistema de registros e acompanhamento que permita medir o alcance das metas, a evolução e resultados das campanhas de informação e dos eventos de interação social voltados aos diferentes públicos alvo, entre outros.

14.4 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO – PCA-C

14.4.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O presente Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C é composto por diretrizes e recomendações a serem seguidas pelo empreendedor e seus contratados durante a etapa de construção do empreendimento, a serem devidamente detalhadas com o Projeto Executivo e Plano de Ataque das empreiteiras em etapa futura.

O PCA da Construção constitui um dos principais instrumentos da gestão ambiental para a implantação física da dutovia e demais instalações, onde são ressaltados os aspectos ambientais relevantes e os procedimentos de proteção e de controle dos elementos sócio-ambientais envolvidos, proporcionando um acompanhamento intensivo da obra.

Esses procedimentos e critérios deverão ser inseridos em documentação contratual das empreiteiras e deverão, obrigatoriamente, ser considerados e seguidos durante o processo construtivo.

14.4.2 OBJETIVOS

O Plano de Controle Ambiental da Construção do Projeto Uniduto tem por objetivo apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiras durante a fase de implantação física do empreendimento.

Visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva.

14.4.3 METAS

As metas desejadas são: 1) a minimização dos impactos ambientais do processo construtivo; 2) a não geração de passivos ambientais; e 3) o cumprimento da legislação ambiental.

A correta aplicação das diretrizes e orientações do PCA da Construção, enquanto instrumento do SMS proposto no Plano de Gestão Ambiental da Uniduto, item 14.1, deverá possibilitar não só o atendimento aos princípios e cuidados ambientais desejados, como também às exigências e recomendações dos órgãos ambientais exarados nas Licenças Prévia (LP) e de Instalação (LI), a efetiva implementação dos Programas Ambientais propostos neste EIA (a serem detalhados na próxima etapa, de Plano Básico Ambiental – PBA) e, em especial, para adoção de medidas, de forma prévia ou imediata, para corrigir eventuais imprevistos que possam surgir no decorrer das obras.

14.4.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PLANO AMBIENTAL

O Plano de Controle Ambiental deverá ser estruturado de forma didática, pois será repassado às empreiteiras e subcontratados para execução das atividades da construção segundo as diretrizes aqui apontadas, a serem detalhadas na etapa de desenvolvimento do projeto executivo.

14.4.4.1 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO

Os processos de erosão e de assoreamento deverão ser identificados por meio de inspeções sistemáticas nos aterros e pilhas de resíduos e materiais, e nos elementos de drenagem superficial e pontos baixos dos taludes, onde irão se depositar os materiais transportados indicativos desses processos.

Os depósitos de assoreamento formados deverão ser caracterizados determinando-se, também, sua origem e estágio evolutivo. O s corpos d'água deverão ser monitorados por meio de inspeções sistemáticas, fotografias aéreas e registros fotográficos para análises comparativas quanto à evolução dos eventuais depósitos formados.

Os elementos obtidos durante as inspeções deverão ser consubstanciados em relatórios de acompanhamento com a identificação e caracterização das ocorrências e recomendações para medidas de controle e mitigação. Essas medidas consistirão de proteção e drenagem superficial dos taludes, desobstrução de elementos hidráulicos e remoção dos depósitos de assoreamento presentes nas drenagens. Os taludes que apresentarem rupturas serão recuperados, protegidos contra erosão e devidamente drenados.

14.4.4.2 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE ALTERAÇÕES NA DRENAGEM E ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Como medida mitigadora desse impacto, o projeto irá prever um sistema provisório de drenagem que se inicia na fase de construção, de forma a compatibilizar a drenagem instalada com a realização dos trabalhos.

O monitoramento será realizado por meio de inspeção sistemática dos sistemas de drenagem e locais de lançamento nos corpos d'água, sendo as informações obtidas consubstanciadas em relatórios com recomendações para medidas de controle e de mitigação de eventuais erosões e assoreamentos.

14.4.4.3 DIRETRIZES PARA CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

As águas superficiais e subterrâneas da ADA e AID deverão ser monitoradas durante a fase de construção, tendo em vista sua eventual contaminação por produtos químicos em geral, por extravasamentos e vazamentos não controlados de produtos, máquinas, equipamentos, caminhões e outros veículos.

As medidas mitigadoras previstas para esse impacto compreenderão a utilização e o manuseio adequados do cimento, aditivos, argamassas, concreto, combustíveis, óleos, etc., sua coleta e condução para reservatórios impermeáveis e devidamente drenados, e destinação adequada. O controle ambiental consistirá de inspeção visual das obras, máquinas e veículos em geral para detecção de vazamentos, turbidez das águas superficiais, e realização de medidas expeditas de pH.

Deverá ser realizado um controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, sendo procedidas análises químicas e caracterização físico-química sistemáticas das drenagens, poços de monitoramento e efluentes tratados em estação de tratamento, atendendo aos parâmetros indicados pela legislação específica.

Os elementos obtidos durante as inspeções e investigações deverão ser consubstanciados em relatórios de monitoramento com recomendações para medidas de controle e mitigação. Os vazamentos e infiltrações detectados serão tratados conforme as medidas mitigadoras preconizadas, e as águas contaminadas e depósitos de material segregado serão removidos, restabelecendo-se as condições ambientais originais.

14.4.4.4 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE RECALQUES E RUPTURAS DE SOLOS NA FUNDAÇÃO DE ATERROS E PILHAS DE RESÍDUOS E MATERIAIS

Para que os recalques se manifestem de forma contínua e não ocorram rupturas dos solos, com o conseqüente amolgamento do material, serão estabelecidas alturas máximas admissíveis para os aterros e depósitos de material, e serão utilizadas sobrecargas e drenos fibroquímicos para sua aceleração. No caso da ocorrência de eventuais rupturas, as cargas aplicadas deverão ser readequadas aos parâmetros de resistência dos solos, a ser devidamente investigados.

O monitoramento dos recalques e de eventuais rupturas consistirá no controle topográfico dos aterros e das pilhas de resíduos e de materiais diversos, na observação sistemática de possíveis feições indicativas de rupturas, e no acompanhamento das pressões neutras por meio de piezômetros. Os elementos obtidos durante as inspeções e após as análises deverão ser consubstanciados em relatórios com recomendações para medidas de controle e de mitigação.

14.4.4.5 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE RUPTURAS DE TALUDES

Rupturas e escorregamentos de taludes de aterros e das pilhas de resíduos e de materiais diversos poderão ocorrer durante a execução das obras e operação do empreendimento.

Os taludes definitivos dos aterros serão projetados com inclinações adequadas às características do solo utilizado, das cargas aplicadas e da sua fundação, e as alturas das pilhas serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte. O monitoramento dos taludes será feito por meio de vistorias sistemáticas, utilizando-se apoio topográfico para os levantamentos e detalhamentos necessários. Também serão inspecionados, quanto ao assoreamento, os elementos hidráulicos e as drenagens diretamente relacionadas às ocorrências.

As áreas potencialmente instáveis ou com indícios de recalques ou ruptura, e os materiais mobilizados, poderão ser caracterizados por meio de sondagens à percussão, e as rupturas mais significativas serão levantadas topograficamente e submetidas a análises paramétricas e de estabilidade. Os parâmetros geotécnicos dos materiais envolvidos na ocorrência poderão ser obtidos por meio de ensaios de campo e laboratório.

Os elementos obtidos a partir das inspeções, investigações e avaliações deverão ser consubstanciados em relatórios com recomendações para medidas de controle e mitigação. Como medidas mitigadoras, estão previstos revestimentos e sistemas de drenagem superficial adequados, recomposição do talude rompido, retaludamentos, bermas de equilíbrio e eventuais obras de contenção.

14.4.4.6 DIRETRIZES PARA ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

Há um programa especialmente desenvolvido para, preventivamente, proteger o patrimônio arqueológico durante a construção do empreendimento. O detalhamento do referido “Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico” encontra-se incorporado ao Anexo 17.XII deste EIA, considerando que, o IPHAN, por meio do Parecer Técnico nº 166/10 SE/IPHAN/SP, na perspectiva da salvaguarda do Patrimonio Arqueológico e dentro de suas atribuições legais, acolheu o citado relatório e manifestou-se favorável à concessão da Licença Ambiental Prévia (LP).

14.4.4.7 DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES GERADOS PELO EMPREENDIMENTO

Estão apresentadas em programas específicos, a saber, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Gerenciamento de Efluentes, itens 14.5 e 14.6 deste capítulo, respectivamente.

14.4.4.8 DIRETRIZES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

Estão apresentadas no item 14.7 deste capítulo, mais especificamente no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

14.4.4.9 DIRETRIZES PARA ACESSO ÀS OBRAS E MINIMIZAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS COM O TRÁFEGO

Estão apresentadas no item 14.9 deste capítulo, mais especificamente no Programa de Trafego Viário.

14.4.4.10 DIRETRIZES PARA CORREÇÃO DE NÃO-CONFORMIDADES AMBIENTAIS

Dentre as ações e procedimentos a serem observados e desenvolvidos no âmbito do PCA-C estão as eventuais correções de desvios em relação ao projetado e aprovado pelas autoridades ambientais, e as situações de não-conformidade com os requisitos ambientais. Para essas situações deverão ser detalhadas e divulgadas as ações a serem executadas, a saber:

- Não-conformidade menor:
  - No caso de ocorrência de não conformidades, desvios de projeto ou de recomendações legais, configurar os fatos, explicar os riscos e determinar as ações de correção, que deverão ser imediatas.
- Não-conformidade Maior:
  - Analisar se o desvio encontrado configura um risco elevado às questões de saúde, segurança e meio ambiente. Se positivo, solicitar a paralisação da atividade, reportar ao responsável, elaborar Plano de Ação, que será analisado e, em seguida, implementado. Revisá-lo se necessário.

14.4.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

Os principais aspectos ambientais associados ao desenvolvimento do PCA da Construção estão relacionados à possibilidade / potencialidade de ocorrência de impactos e efeitos gerados durante a construção do empreendimento, para os quais são indicados aspectos a serem rigorosamente considerados, associados às principais atividades da obra (escavações, acessos, áreas de apoio), apresentadas no **Quadro 14.4-1**, a seguir.

Quadro 14.4-1: Aspectos ambientais relevantes na construção

Ações Impactantes	Ações Mitigadoras
Supressão de vegetação na limpeza da área e eventualmente em áreas de apoio	Diretrizes do Programa de Compensação Florestal, devidamente aprovadas. Observância prévia às autorizações necessárias para corte e supressão e posterior reposição.
Geração de sedimentos e assoreamentos por processos erosivos em escavações, cortes e aterros	As medidas consistirão de proteção e drenagem superficial dos taludes, desobstrução de elementos hidráulicos e remoção dos depósitos de assoreamento presentes nas drenagens. Os taludes de aterros que apresentarem rupturas serão recuperados, protegidos contra erosão e devidamente drenados. Haverá inspeções sistemáticas nos aterros e pilhas de resíduos e materiais.
Possibilidade de acidentes pelo trânsito de caminhões e máquinas	Sinalização abundante; delimitação da área de trabalho com a instalação de cercas; controle de entrada e saída de veículos; sinalização das áreas dos canteiros; controle de velocidade.
Poluição ambiental pela geração de material particulado / poeiras	Aspersão / umidificação periódica; controle de velocidade; recobrimento de caçambas com lona.
Poluição sonora pelos ruídos de máquinas e caminhões	Uso de EPIs e regulagem dos motores.
Poluição ambiental pela geração de gases no funcionamento de máquinas e caminhões	Manutenção permanente de motores, filtros e escapamentos.
Geração de resíduos sólidos	Coleta diária e destinação adequada (aterros licenciados, reciclagem etc.).
Eventual contaminação pela disposição de resíduos perigosos	Encaminhamento adequado e disposição apropriada em aterros sanitários especiais
Lançamento de efluentes sanitários e efluentes industriais não-perigosos	Coleta e encaminhamento à Estações de Tratamento de esgotos sanitários.
Poluição / contaminações por acidente com produtos perigosos	Sistema de separação água / óleo ou de coleta de cargas difusas e encaminhamento apropriado.
Poluição por vazamento de combustíveis e lubrificantes	Prevenção contra vazamentos; destinação adequada.
Produção de material excedente da obra e entulhos	Cubagem prévia, escolha de área adequada e licenciada para disposição final, reconformação e revegetação.

14.4.6 PÚBLICO-ALVO

O Plano de Controle Ambiental da Construção é voltado à equipe de funcionários e representantes da Uniduto – Gerentes, Supervisores e Inspetores Ambientais, e funcionários especialmente designados – que irão acompanhar todo o processo de gerenciamento ambiental da implantação física da dutovia e demais instalações.

Para o total atendimento dos procedimentos representados resumidamente neste PCA da Construção (serão detalhados na etapa de LI), esse Plano deverá ser parte integrante da documentação de contratação das empreiteiras que construirão a dutovia e demais instalações, bem como do escopo das Supervisoras da obra, com ativa participação da equipe do Sistema de Gestão Ambiental – SMS da Uniduto.

14.4.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção. A empreiteira a ser selecionada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

14.4.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Para desenvolvimento das atividades desse Plano, deverão ser atendidos os dispositivos legais previstos com e a partir da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938, bem como os preceitos da Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605/98.

Especificamente para o lançamento de efluentes, direta ou indiretamente, deverão ser observados os parâmetros de referência e níveis de aceitação determinados pelo Artigo 18 do Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976 e na Resolução Conama nº 357/05, atendendo à Política Estadual dos Recursos Hídricos.

14.4.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Plano de Controle Ambiental da Construção possui interface com os programas ambientais que abordam e propõem medidas de mitigação para ações geradoras de impacto no que se refere ao projeto do empreendimento, ou seja, para a fase de implantação, destacando-se o Plano de Gestão Ambiental, item 14.1, bem como os seguintes planos e programas vinculados à fase de Implantação, conforme estabelecido no Capítulo 14, onde se insere este programa em pauta:

14.3 Programa de Comunicação

14.5 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

14.6 Programa de Gerenciamento de Efluentes

14.7 Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores

14.8 Programa de Educação Ambiental (para partes interessadas)

14.9 Programa de Tráfego Viário

14.10 Programa de Controle e Monitoramento das Condições do Meio Biótico (Fauna e Flora)

14.10.1 Subprograma de monitoramento da flora

14.10.2 Subprograma de revegetação das áreas degradadas

14.10.3 Subprograma de monitoramento da fauna terrestre

14.10.4 Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática

14.11 Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação

14.12- Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações

14.13 Programa de Gestão de Recursos Hídricos

14.16 Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR

14.17 Plano de Ação de Emergência – PAE

14.19 Programa de Controle da Poluição

14.20 Programa de Compensação Florestal

14.21 Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra

14.22 Programa de gestão estratégica do patrimônio arqueológico

Cabe também destacar que grande parte das medidas aqui arroladas já se encontra prevista no sistema de Saúde, Meio Ambiente e Segurança – SMS da Uniduto que, considerou os seguintes documentos para seu desenvolvimento.

- Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT) – em desenvolvimento;
- Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural (SGSO) da ANP;
- Normas brasileiras, estrangeiras e internacionais;
- Leis brasileiras e nas práticas da indústria.

As diretrizes gerais que serão adotadas pela Uniduto para Gestão da Segurança Operacional dos Dutos e Terminais visando a proteção das pessoas, do meio ambiente e das propriedades, estão listadas conforme segue:

- DQ-CTD-G-00.000-001 – Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;
- DQ-CTD-G-00.000-002 – Diretrizes para Construção e Montagem de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-003 – Diretrizes para Gestão da Qualidade na Construção e Montagem;
- DQ-CTD-G-00.000-004 – Diretrizes para Gestão da Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional na Construção e Montagem;
- DQ-CTD-G-00.000-005 – Diretrizes para Operação de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-006 – Diretrizes para Inspeção das Faixas dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-007 – Diretrizes para Manutenção de Faixas dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-008 – Diretrizes para Programa de Gerenciamento da Integridade dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-009 – Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-010 – Diretrizes para Manutenção dos Dutos;
- DQ-CTD-G-00.000-011 – Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Equipamentos dos Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-012 – Diretrizes para Manutenção dos Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-013 – Diretrizes para Inspeção, Controle da Corrosão e Manutenção da monoboia;
- DQ-CTD-G-00.000-014 – Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal;
- DQ-CTD-G-00.000-015 – Diretrizes para Plano de Prevenção de Danos por Terceiros;
- DQ-CTD-G-00.000-016 – Diretrizes para Programa de Conscientização Pública;
- DQ-CTD-G-00.000-017 – Diretrizes para Plano de Resposta a Emergência de Dutos e Terminais;

- DQ-CTD-G-00.000-018 Documentos Complementares das Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;

- DQ-CTD-G-00.000-019 Diretrizes de Responsabilidade Social.

14.4.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Plano de Controle Ambiental da Construção deverá ser desenvolvido durante a etapa das obras da dutovia e demais instalações, com atividades de planejamento iniciadas previamente.

14.4.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Plano de Controle Ambiental da Construção integra-se ao cronograma geral do empreendimento, apresentado no **Capítulo 8 – Caracterização do Empreendimento** e no Plano de Gestão Ambiental, item 14.1 deste capítulo. O período construtivo, em que as atividades do presente Plano se desenvolverão, está previsto para se iniciar tão logo seja emitida a LI.

14.4.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pela implementação do Plano de Controle Ambiental da Construção, por meio de sua Supervisão Ambiental Geral, ligada à Diretoria de Engenharia.

A empreiteira a ser contratada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade da Uniduto.

14.4.13 SISTEMA DE REGISTRO

O conjunto de atividades do Plano de Controle Ambiental da Construção deverá possuir registro diário das atividades e situação ambiental da obra, observando, relatando e acompanhando a evolução de eventuais "não-conformidades" ou desvios em relação ao previsto, de forma a sinalizar, preventiva e corretivamente, para a empreiteira, toda e qualquer ação não adequada aos requisitos ambientais.

Os relatórios de acompanhamento deverão ser apresentados semanalmente, com recomendações para medidas de controle e mitigação.

14.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

14.5.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Esse programa apresenta as diretrizes do gerenciamento dos resíduos sólidos a serem gerados com a implantação e operação da dutovia e demais instalações da Uniduto, em conformidade com os critérios definidos na Lei Federal nº 9.966/2000, Resolução Conama nº 05/93 e Resolução Anvisa RDC nº 342/02. Também considera a obrigatoriedade instituída com o Decreto Federal nº 5.300/04, por ser empreendimento a ser implantado também em zona costeira.

Neste Programa, são considerados os resíduos sólidos domésticos, ou seja, oriundos de refeitórios, vestiários e sanitários durante as obras e operação do empreendimento; resíduos da construção civil, gerados durante a implantação física da dutovia e dos terminais; e os resíduos industriais gerados com a operação dos Terminais, bem como aqueles eventualmente gerados por acidentes.

14.5.2 OBJETIVOS

Esse Programa tem como objetivo minimizar os impactos negativos da geração de resíduos sólidos oriundos das atividades da construção e operação da dutovia e dos terminais, por meio da adequada gestão dos resíduos, bem como atender à legislação específica.

14.5.3 METAS

Com o detalhamento do Programa, as diretrizes aqui apresentadas deverão proporcionar um eficaz gerenciamento de resíduos sólidos a serem gerados pelo empreendimento, de acordo com a legislação ambiental vigente, em especial a norma NBR 10004, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.

14.5.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O presente Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos tem como pressuposto o atendimento aos preceitos legais que norteiam o tema, principalmente no que diz respeito à coleta, armazenamento, encaminhamento e disposição final.

Como regra geral, é estabelecido que todos os resíduos sólidos gerados durante a obra e a operação do empreendimento deverão ser coletados diariamente, acondicionados, colocados em recipientes adequados e posteriormente encaminhados para disposição final apropriada, de acordo com sua natureza.

Nos canteiros de obras, deverão ser triados e segregados os resíduos por sua natureza, e posteriormente encaminhados, sendo que:

- Os resíduos da construção civil (solo inservível não contaminado, entulhos, pedras, concreto e brita) no caso de não aproveitamento na própria obra, deverão ser oferecidos primeiramente para as prefeituras municipais, pois há grande carência desse tipo de material, podendo ser utilizado para reforço de solos moles ou material de cobertura em aterros sanitários após trituração. Secundariamente, poderão ser encaminhados para aterro para resíduos da construção civil.

- Os resíduos de escritório e os que possuem potencial para reciclagem, como madeiras usadas, conexões metálicas; alumínio, latão, aço e ferro; tambores, bombonas e embalagens usadas não contaminadas (aço, plástico, papelão); sucata de polietileno; sucata metálica; plásticos em geral; cartuchos; papel/papelão; equipamentos e móveis usados; pneus usados; embalagens de produtos de limpeza deverão ser coletados separadamente e triados, e posteriormente encaminhados a indústrias recicladoras que também podem retirar no local.

- Resíduos domésticos, como materiais orgânicos provenientes de refeitório, sanitários e vestiários deverão ser coletados periodicamente por empresa terceirizada.

- Os resíduos perigosos, tais como graxa, óleo, lubrificantes usados e materiais contaminados com óleos, graxas, solventes e tintas; EPI's contaminados, além de lâmpadas, pilhas e baterias (chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, filtros de ar e óleo de veículos) deverão ser especialmente armazenados, separadamente dos demais resíduos, e encaminhados a empresas especializadas, que retiram no local e encaminham à disposição final.

- Os restos de vegetação deverão ser encaminhados para destinação final, eventualmente aterro sanitário. Contudo, tal impacto poderá ser minimizado pelo reaproveitamento de acordo com sua composição, a saber: a) material lenhoso: utilizado para produção de mourões que poderão ser utilizados durante a própria obra e/ou destinados à produção de lenha; b) ramos e folhas: picados e destinados à compostagem para produção de adubo por prefeituras, viveiros e /ou empresas de reposição florestal da região.

- Resíduos do serviço de saúde serão especialmente armazenados e coletados por empresa especializada, sob responsabilidade da Uniduto.

14.5.5 PÚBLICO-ALVO

O presente Programa é voltado a todos os trabalhadores diretos e indiretos da Uniduto e empresas contratadas para serviços da construção e operação. Todos deverão receber treinamento para conhecimento e aplicação de suas diretrizes.

14.5.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

A Uniduto será responsável pelos recursos materiais para desenvolvimento das atividades do Programa.

14.5.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O presente PGRS deverá ser detalhado na etapa de PBA de acordo com os critérios definidos na Lei Federal nº 9.966/2000, Resolução Conama nº 05/93 e Resolução ANVISA RDC nº 342/02, além do definido no Decreto Federal nº 5.300/2004, sobre zonas costeiras.

O gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil é normatizado principalmente pela norma ABNT NBR 10.004, devendo seguir dispositivos legais federais e estaduais, em especial os apresentados pela Cetesb, no Estado de São Paulo, onde se destacam os seguintes:

- Resolução Conama nº 283, de 14 de julho de 2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

- Resolução Conama nº 263, de 14 de novembro de 1999, sobre pilhas e baterias, e inclui o inciso IV no Art. 6º da Resolução Conama n.º 257 de 30 de junho de 1999.

- Resolução Conama nº 313, de 2002, que dispõe sobre o "Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais".

- Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005, que estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.

- Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.

- Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.

- Lei Estadual nº 14.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes para o Estado de São Paulo.

Além dos dispositivos legais, as normas da ABNT (NBRs) apresentam procedimentos de classificação, transporte e armazenagem dos resíduos, destacando-se:

- NBR 10004 – Resíduos Sólidos, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.

- NBR 14235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, que fixa condições exigíveis para armazenamento de resíduos sólidos perigosos, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

- NBR 14725 – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), que fornece informações sobre vários aspectos desses produtos (substâncias ou preparos) quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. A FISPQ fornece conhecimentos básicos sobre esses produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situações de emergência. Em alguns países, essa ficha é chamada de "Material Safety Data Sheet – MSDS. De acordo com a NBR 14725, o fornecedor deve tornar disponível ao receptor/usuário uma FISPQ completa para cada substância ou preparo, na qual estão relatadas informações relevantes quanto à segurança, saúde e meio ambiente. O fornecedor tem o dever de manter a FISPQ sempre atualizada e tornar disponível ao usuário/receptor a edição mais recente. O usuário da FISPQ é responsável por agir de acordo com uma avaliação de riscos, tendo em vista as condições de uso do produto, por tomar as medidas de prevenção necessárias numa dada situação de trabalho e por manter os trabalhadores informados quanto aos perigos relevantes do seu local individual de trabalho.

- NBR 11.174/NBR 1.264 – Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes.

- NBR 1.183 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

- NBR 13.221 -Transporte de resíduos.

- NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos – Procedimento.

- NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos – Procedimento.

- NBR 13.221 – Transporte de Resíduos.

14.5.8 INTERAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Esse Programa possui estreita relação com o Plano de Controle Ambiental da Construção, além do Plano de Gestão Ambiental.

14.5.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA

O Programa deverá ser desenvolvido durante todo o período da Construção e durante o período da Operação do empreendimento, ou seja, as atividades desse Programa se iniciam conforme o cronograma da obra.

14.5.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor é o responsável pela implantação e eficácia do Programa.

14.5.11 SISTEMA DE REGISTRO

Deverão ser registradas em relatório específico todas as ações para armazenamento temporário e as saídas para disposição final de resíduos perigosos, resíduos de saúde, materiais para reciclagem e material inservível para aterros sanitários.

14.6 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES

14.6.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Esse programa apresenta as diretrizes para gerenciamento dos efluentes domésticos a serem gerados com a implantação e operação da dutovia e demais instalações da Uniduto.

Neste Programa, é considerado ainda o disposto no Decreto Federal nº 5.300/04, que dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, onde se inclui o sistema de saneamento e gerenciamento de efluentes a serem gerados no terminal do Guarujá. Além disso, são considerados os preceitos da Lei Federal nº 9.966/2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em corpos hídricos.

14.6.2 OBJETIVOS

Esse Programa tem como objetivo minimizar os impactos negativos da geração de efluentes domésticos oriundos das atividades da construção e operação da dutovia e demais instalações da Uniduto, por meio da adequada gestão desses resíduos líquidos, bem como atender à legislação específica.

14.6.3 METAS

O desenvolvimento deste programa na etapa de LI deverá detalhar as diretrizes para implantação de um sistema de saneamento e gerenciamento de efluentes gerados sob responsabilidade da Uniduto.

14.6.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Gerenciamento de Efluentes tem como pressuposto o atendimento aos preceitos legais que norteiam o tema, bem como os procedimentos internos a serem desenvolvidos pela Uniduto no que diz respeito à coleta e encaminhamento dos efluentes domésticos e industriais gerados na etapa de construção e operação da dutovia e demais instalações.

Eventuais vazamentos, óleos e graxas serão tratados no âmbito do gerenciamento dos resíduos sólidos.

14.6.5 PÚBLICO-ALVO

O Programa será voltado aos funcionários da Uniduto e contratadas.

14.6.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

A Uniduto será responsável pelos recursos materiais para desenvolvimento das atividades do Programa.

14.6.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais

O gerenciamento de efluentes no Brasil, em especial no Estado de São Paulo, deve seguir os dispositivos legais federais e estaduais que norteiam as ações que envolvam recursos hídricos superficiais, principalmente o previsto na Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97), além dos preceitos da Resolução Conama nº 357/05, que trata da qualidade de águas doces, salobras e salinas

Além disso, deve-se destacar o atendimento ao Decreto Federal nº 5.300/04, que dispõe sobre uso de infra-estrutura de saneamento por empreendimentos em zonas costeiras, segundo o qual, caso o empreendimento não possa se adequar à infra-estrutura existente, deve desenvolver seu próprio sistema.

14.6.8 Interação com Outros Programas Ambientais

Esse Programa possui estreita relação com o Plano de Controle Ambiental da Construção, além do Plano de Gestão Ambiental, Programa de Gestão dos Recursos Hídricos e com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

14.6.9 Etapa do Empreendimento e Cronograma

O Programa deverá ser desenvolvido durante o período da Construção e durante todo o período da Operação do empreendimento, ou seja, as atividades desse Programa se iniciam conforme o cronograma da obra e seguirão por toda sua vida útil.

14.6.10 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável pela implantação e eficácia do Programa é o empreendedor.

14.6.11 Sistema de Registro

Emissão de Relatórios Semestrais de Monitoramento

14.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

14.7.1 Apresentação e Justificativa

Esse Programa agrupa as diretrizes que deverão ser detalhadas no PBA visando o trabalhador, tendo em vista seu conforto, bem-estar, saúde e segurança no trabalho, além da divulgação de conceitos e restrições relacionados ao meio ambiente em que estarão inseridos por período relativamente longo de trabalho.

14.7.2 Objetivos

O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores têm como objetivo minimizar os impactos negativos e otimizar efeitos positivos que envolvam os trabalhadores durante as etapas de construção e operação do empreendimento.

14.7.3 METAS

As diretrizes desse Programa deverão ser detalhadas tendo como meta a prevenção de acidentes e crimes ambientais, a manutenção da saúde do trabalhador e a conduta adequada diante de dificuldades, eventuais ou corriqueiras, encontradas pelos trabalhadores nos períodos em que se encontrar a trabalho na dutovia e demais instalações da Uniduto.

14.7.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Deverá ser destacada nos treinamentos de educação ambiental a fragilidade dos ecossistemas do entorno e fauna associada. Também deverá ser relevante para os trabalhadores o conhecimento e a necessidade de atendimento à legislação no que diz respeito à chamada "Lei de Crimes Ambientais", envolvendo caça, pesca, depredação do patrimônio natural, risco de incêndio etc. Os treinamentos também informarão aos trabalhadores como proceder na eventualidade de se encontrar materiais arqueológicos durante as obras (Educação Patrimonial, ação inclusa no Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico apresentado no Anexo 17.XII).

No que diz respeito à Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, deverão ser destacadas as normas, instruções e procedimentos da Uniduto, quando estabelecidos, além das Normas Regulamentadoras da Portaria 3.214/78, a fim de evitar acidentes em decorrência do trânsito de caminhões e veículos pesados, da utilização de equipamentos, máquinas e ferramentas, além de possíveis doenças causadas por parasitas intestinais, vetores transmissores ou adquiridas sexualmente. É previsto no Programa o detalhamento das seguintes ações:

- Aplicação de treinamento sobre prevenção da saúde e de acidentes aos trabalhadores vinculados às obras, juntamente com esclarecimentos e ações gerais de educação e conduta que minimizem acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores e, eventualmente, a comunidade do entorno.

- Promoção de condições adequadas de preservação da saúde e de segurança de todos os trabalhadores.

- Atendimento apropriado às situações de emergência, com estabelecimento dos recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas em eventuais acidentes, inclusive desenvolvimento do Plano de Controle de Emergências contemplando ações para Emergências Médicas e Primeiros Socorros.

- Estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – Cipa com empregados das empreiteiras, com reuniões periódicas e elaboração do Mapa de Riscos Ambientais, definindo os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) a serem utilizados pelos diferentes setores das obras.

14.7.5 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa tem como público-alvo a equipe de gestão ambiental e de supervisão ambiental das empreiteiras, visando à saúde, segurança e o bem-estar do trabalhador.

14.7.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor deverá possibilitar todos os meios e recursos materiais para desenvolvimento desse Programa, mesmo que através de empresas contratadas.

14.7.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

No âmbito legal, deve-se destacar a Lei Federal nº 9.605/98, conhecida por Lei de Crimes Ambientais ou Lei da Natureza. Esse dispositivo e a Política nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) deverão nortear os conceitos de Educação Ambiental a serem repassados aos trabalhadores.

No que diz respeito à Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, no Programa serão desenvolvidas ações que deverão considerar, principalmente, as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. As NRs a serem destacadas são:

- NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – Cipa: estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas organizarem e manterem em funcionamento, por estabelecimento, uma comissão constituída exclusivamente por empregados com o objetivo de prevenir infortúnios laborais, através da apresentação de sugestões e recomendações ao empregador para que melhore as condições de trabalho, eliminando as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 163 a 165 da CLT.

- NR6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI: estabelece e define os tipos de EPI's a que as empresas estão obrigadas a fornecer a seus empregados, sempre que as condições de trabalho o exigirem, a fim de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 166 e 167 da CLT.

- NR7 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 168 e 169 da CLT.

- NR9 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 175 a 178 da CLT.

- NR11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais: estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 182 e 183 da CLT.

- NR15 – Atividades e Operações Insalubres: descreve as atividades, operações e agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre e também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde. A fundamentação legal, ordinária e específica que dá embasamento jurídico à existência desta NR são os artigos 189 e 192 da CLT.

- NR29 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário: tem por objetivo Regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiro socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários. As disposições contidas nesta NR aplicam-se aos trabalhadores portuários em operações tanto a bordo como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exerçam atividades nos portos organizados e instalações portuárias de uso privativo e retroportuárias, situadas dentro ou fora da área do porto organizado. A sua existência jurídica está assegurada em nível de legislação ordinária, através da Medida Provisória n° 1.575-6, de 27/11/97, do artigo 200 da CLT, o Decreto n° 99.534, de 19/09/90 que promulga a Convenção n° 152 da OIT.

- NR30 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário: aplica-se aos trabalhadores de toda embarcação comercial utilizada no transporte de mercadorias ou de passageiros, na navegação marítima de longo curso, na cabotagem, na navegação interior, no serviço de reboque em alto-mar, bem como em plataformas marítimas e fluviais, quando em deslocamento, e embarcações de apoio marítimo e portuário. A observância desta Norma Regulamentadora não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições legais com relação à matéria e outras oriundas de convenções, acordos e contratos coletivos de trabalho.

No que se refere à Educação Ambiental, o treinamento a ser aplicado deverá considerar, sobretudo, as leis e normas de proteção ao meio ambiente, em especial, a Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/98, que dispõe sobre condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

14.7.8 Interação com Outros Programas Ambientais

Esse Programa possui grande interação com o Plano de Gestão Ambiental e o Plano de Controle Ambiental da Construção além do Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico, através das ações de Educação Patrimonial.

14.7.9 Etapa do Empreendimento e Cronograma

O Programa deverá ser aplicado durante toda a etapa da Construção e durante o período da Operação do empreendimento, com suas atividades se iniciando conforme o cronograma da obra.

14.7.10 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor, porém as empreiteiras contratadas para as obras deverão cuidar da aplicação e execução de cada atividade prevista voltada aos seus trabalhadores.

14.7.11 Sistema de registro

A Uniduto providenciará todos os registros legais aplicáveis aos treinamentos de SMS, organizando as informações de forma a garantir o acompanhamento dos resultados esperados por esse Programa.

Os treinamentos serão registrados em Lista de Presença e, após, os trabalhadores passarão por uma avaliação que consiste num questionário para avaliar a assimilação do conteúdo quando se tratar da integração de SMS.

14.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

14.8.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Educação Ambiental é necessária não somente para o gerenciamento criterioso da inter-relação da dutovia e dos terminais com a população residente no entorno do empreendimento. Através da Educação Ambiental, esse princípio encontra uma de suas formas de realização mais atuante, multiplicadora e de retorno mais produtivo para a sociedade como um todo, prioritariamente nas Áreas de Influência do duto.

As ações educativas que serão propostas neste Programa visam proporcionar à população da Área de Influência Direta do duto e terminais, um envolvimento maior nas questões ambientais específicas das localidades onde vivem, através do desenvolvimento de novos hábitos e práticas sustentáveis sociais e ambientais.

Assim sendo, em consonância com o contexto sociocultural local, considerando principalmente as diversas práticas relacionadas à utilização dos recursos naturais para variadas atividades de produção, este Programa se propõe a interagir na relação sociedade/natureza local, promovendo discussões e ações para consolidar valores sociais de conscientização ambiental.

14.8.2 OBJETIVOS

Constitui-se como objetivo deste Programa desenvolver a prática da Educação Ambiental nas áreas atravessadas pelo duto e terminais , difundindo, nas comunidades localizadas em sua Área de Influência Direta, conhecimentos e hábitos sustentáveis, de acordo com suas atividades produtivas e com o ambiente onde vivem.

A divulgação de noções fundamentais de Educação Ambiental trará, a longo prazo, alterações no uso dos recursos naturais, de forma não-predatória e ecologicamente correta, revertendo-se em benefícios socioambientais para o público-alvo deste Programa.

14.8.3 METAS

A concepção metodológica deste Programa buscará, na fase de sua execução, um apoio local à rede educacional pública e privada e às instituições sociais atuantes (Associações de Moradores, Igrejas, ONGs, etc.). Pretende-se, assim, cumprir as metas e o sentido da Educação Ambiental e atingir o principal público-alvo do Programa: a população da AID.

14.8.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Para o desenvolvimento do Programa, foram previstas algumas atividades, que poderão ser revistas ou ampliadas na fase do Projeto Básico Ambiental, bem como os procedimentos e períodos de execução, a seguir apresentados.

A equipe responsável pelo desenvolvimento das atividades será composta por profissionais da área de Educação Ambiental que disponham de experiência neste tipo de empreendimento.

Etapa 1 – Definição dos Aspectos Teóricos e Metodológicos e dos Materiais Didáticos

O Programa de Educação Ambiental deverá ser desenvolvido por meio de Metodologia Participativa baseada no diagnóstico da Área de Influência Direta do Meio Socioeconomico e na Avaliação Socioambiental da Uniduto.

Procedimentos:

- Definir os aspectos teóricos e metodológicos para as atividades a serem desenvolvidas.
- Definir os procedimentos didáticos adequados, determinando o tipo, o conteúdo e a quantidade do material que se considere necessário e viável para a realização das atividades, de acordo com a realidade social e ambiental da região de inserção do empreendimento.

Período de Execução: antes do início das obras.

Etapa 2 – Articulação e Mobilização com as Secretarias de Educação e Meio Ambiente

O programa de Educação Ambiental deverá ser acertado com as Secretarias e Departamentos de Educação e Meio Ambiente dos municípios atravessados pelo empreendimento.

Procedimentos:

- Conhecer a realidade das Áreas de Influência, através da analise da Avaliação Socioambiental.
- Realizar reuniões com os Secretários de Educação e Meio Ambiente para apresentação do Programa de Educação Ambiental.

Período de Execução: antes do início das obras.

Etapa 3 – Elaboração do Plano de Ação

Procedimentos:

- Definir as atividades a serem desenvolvidas e as instituições participantes.
- Definir as localidades onde serão realizadas as ações do Programa, bem como sua periodicidade.
- Definir o número de participantes e os custos.

Período de Execução: antes do início das obras.

Etapa 4 – Apoio à Execução das Atividades a serem desenvolvidas

O apoio às atividades deverá ser detalhado na fase de PBA. Sugere-se que sejam desenvolvidas em unidades educacionais da rede pública e privada e nos aparelhos sociais das localidades da AID, previamente selecionadas, de acordo com a sua importância para a região, as condições de acesso.

Procedimentos:

O apoio às atividades de Educação Ambiental deverá ser detalhado na próxima fase, a de PBA.

Período de execução: ao longo do período de instalação do empreendimento, devendo ser finalizado antes do início de operação.

Etapa 5 – Treinamento dos Trabalhadores
Procedimentos:

- Definir os aspectos teóricos e metodológicos para as atividades a serem desenvolvidas.
- Definir os procedimentos didáticos adequados, determinando o tipo, o conteúdo e a quantidade do material que se considere necessário e viável para a realização das atividades.

Período de execução: a ser realizado no decorrer das obras de construção e montagem do empreendimento.

Temas abordados

Sugere-se, a seguir, a inclusão de temas a serem abordados no Programa de Educação Ambiental, que poderão ser acrescidos de outros temas pertinentes à realidade local, na fase do Projeto Básico Ambiental:

- reciclagem de lixo;
- coleta seletiva;
- uso racional dos recursos naturais;
- preservação e importância dos mananciais;
- acondicionamento e tratamento da água para uso doméstico;
- preservação e importância da fauna e flora;
- acidentes com animais peçonhentos;
- abastecimento de água;
- sustentabilidade;
- biodiversidade;
- cidadania;
- Gestão Ambiental;
- Segurança, Meio Ambiente e Saúde –SMS;
- DST/AIDS;
- O Etanol, o Biodiesel e a Gasolina.

14.8.5 PÚBLICO-ALVO

Público Externo – Prioritariamente as comunidades impactadas pelo duto e terminais.

14.8.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos humanos necessários para a implantação do Programa serão os profissionais encarregados da sua Coordenação Geral e os de apoio às atividades, com formação e experiência em Educação Ambiental.

Os recursos materiais limitam-se aos espaços necessários para a realização das atividades e ao material didático de apoio que deverá ser definido em forma, conteúdo e quantidade pelos profissionais encarregados da elaboração e da aplicação dessas atividades.

Os recursos financeiros, a serem estimados na fase de PBA, serão alocados pelo empreendedor.

14.8.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Quanto às exigências e determinações legais que orientam e definem a Educação Ambiental e sua prática no Brasil, o Programa atende à Lei Federal no 9.795, de 27/04/99, e ao Decreto no 4.281/02.

O Programa atende também aos requisitos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos da Educação Ambiental, conforme definidos em literatura específica e como foi estabelecido na série de seminários, conferências, oficinas e congressos realizados, em âmbito mundial e regional, entre 1975 (Belgrado) e 1992 (Rio de Janeiro).

14.8.8 INTERAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O Programa de Educação Ambiental estará diretamente integrado ao de Comunicação Social, no que tange ao processo de mobilização das atividades a serem desenvolvidas, bem como na divulgação dos resultados das ações e campanhas de monitoramento ambiental que poderão ser realizadas, devendo seguir as normas de relacionamento com a comunidade, principalmente com as instituições a serem trabalhadas.

O Programa de Educação Ambiental também poderá vir a se articular com outros programas, como o de Prospecção Arqueológica, o de Monitoramento da Fauna, o de Controle de Processos Erosivos e o de Recuperação de Áreas Degradadas.

14.8.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA

O Programa deverá ser aplicado durante toda a etapa da Construção e durante o período da Operação do empreendimento, com suas atividades se iniciando conforme o cronograma da obra.

O Cronograma Físico detalhado será apresentado na fase seguinte do processo de licenciamento, quando da apresentação do Projeto Básico Ambiental, para obtenção da LI.

Como explicitado anteriormente, as atividades deverão ser definidas e executadas ao longo do processo de instalação da dutovia e terminais, incluindo uma fase pré-obras.

14.8.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor.

14.8.11 SISTEMA DE REGISTRO

Serão elaboradas e aplicadas avaliações para mensurar o Programa de Educação Ambiental em todas as suas atividades para possíveis adaptações.

Essa aferição deverá ser feita através de recolhimento de dados qualitativos e quantificáveis, executada por pesquisadores orientados pelo Coordenador do Programa, que deverá ser um profissional com especialização em Educação Ambiental.

O monitoramento, a partir de indicadores a serem definidos no PBA, deverá realizar-se durante a implementação do programa.

14.9 PROGRAMA DE TRÁFEGO VIÁRIO

14.9.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O tráfego a ser gerado pelo empreendimento poderá provocar alguma alteração nas condições de operação das vias envolvidas, implicando maior utilização de sua capacidade e, potencialmente, maiores restrições de velocidade, segurança, conforto e conveniência para seus usuários, além de maior desgaste das vias – principalmente nas que dão acesso aos terminais de recebimento e em Caieiras.

14.9.2 OBJETIVO

O presente programa visa à implantação e operação de processos de programação, apoio e controle do tráfego de veículos a ser gerado pelo empreendimento em suas fases de implantação e operação de modo a evitar interferências indevidas com outros usuários das vias utilizadas, bem como permitir a identificação de situações de emergência e o correspondente atendimento mediante intervenções (remoções de interferências, socorro a pessoas e veículos, reprogramação de viagens, etc.).

14.9.3 METAS

As metas do Programa se relacionam à programação, apoio e controle do tráfego gerado pelo empreendimento e suas eventuais interferências com terceiros. Metas específicas relacionadas a esses aspectos deverão ser definidas na etapa de planejamento do Programa, conforme descrito adiante.

14.9.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

- Identificação e correção de situações desfavoráveis que o tráfego decorrente das atividades do empreendimento possa provocar nas vias a serem utilizadas, em particular quanto à concentração de viagens no tempo, formação de comboios de caminhões, derramamento de cargas e ocorrências de incidentes ou acidentes.

- Adoção de veículos adequados para as condições de carga e percurso do transporte gerado pelo Empreendimento, em termos de peso, capacidade, potência e outras características, e sua devida conservação e manutenção em bom estado de funcionamento, tendo por objetivo evitar danos às vias utilizadas (por excesso de peso por eixo, por exemplo), bem como interferências indevidas com o tráfego (velocidade excessivamente reduzida, frenagem insuficiente, fumaça, panes, decapagem de pneus e outros incidentes que possam ser provocados).

- Adoção de processos de contenção / vedação das cargas transportadas pelos veículos a serviço do Empreendimento, de forma a evitar que extravasem na via, sobre pessoas ou sobre outros veículos.

- Implantação e operação de processo de apoio ao tráfego, com comunicação com veículos a serviço do empreendimento para identificação de situações que possam exigir intervenções. Dada a freqüência de viagens e a proximidade da maioria de suas origens e destinos, tal comunicação poderá ser baseada em contatos com os motoristas que retornam à sede do empreendimento, que poderão relatar anormalidades observadas nos percursos que cumprem.

- Seleção de motoristas mental e fisicamente aptos e devidamente habilitados para a condução dos veículos que prestarão serviços ao empreendimento.

- Treinamento, capacitação e reciclagem dos motoristas e auxiliares em relação aos equipamentos a serem empregados, às vias a serem utilizadas, aos procedimentos de operação e aos procedimentos adotados com base nas demais medidas previstas no Programa.

- Avaliação periódica de desempenho dos motoristas em relação aos procedimentos adotados.

14.9.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Programa abrange:

- Usuários das vias utilizadas pelo tráfego gerado pelo empreendimento;

- Pessoas que residem no entorno das vias envolvidas ou cujas atividades estejam ali localizadas ou, ainda, dependam de alguma forma de tais vias;

- Empresas e pessoal envolvidos nas atividades de transporte a serviço do empreendedor, incluindo terceiros.

14.9.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos materiais e humanos, bem como serviços de terceiros a serem mobilizados para a implementação e operação do Programa serão definidos em sua etapa de planejamento.

14.9.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E OUTROS REQUISITOS

O Programa deverá atender aos requisitos legais aplicáveis, entre os quais se destacam:

a) Código de Trânsito Brasileiro – Lei Federal 9503 de 23/09/1997;

b) Leis e resoluções do CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito quanto a dimensões e pesos de veículos, em particular a Resolução CONTRAN 210 de 13/11/2007, a mais recente atualmente em vigor sobre a matéria;

c) Normas legais aplicáveis ao transporte de produtos perigosos, em particular o Decreto Federal 96044 de 18/05/1988 e modificações posteriores, entre as quais a Resolução ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres 420 de 14/02/2004.

14.9.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este Programa deverá ter seu desenvolvimento e execução articulados com o programa geral de gestão de riscos do empreendimento.

14.9.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa deverá ser realizado segundo as seguintes etapas:

a) Planejamento, em que serão estabelecidas as metas específicas, indicadores ambientais, procedimentos, recursos, cronograma e outros aspectos específicos; esta etapa deverá ser cumprida para a obtenção da LI – Licença de Instalação;

b) Implementação, em que serão desenvolvidos ou adquiridos e mobilizados os processos e recursos estabelecidos na etapa de planejamento e dado o início à etapa de operação, indicada abaixo; esta etapa de implementação deverá ser cumprida para a obtenção da LI e, posteriormente, LO – Licença de Operação;

c) Operação, em que serão executados os procedimentos previstos, bem como adaptados e aprimorados os procedimentos, processos e recursos em função da evolução do empreendimento, requisitos legais, planos e programas inter-relacionados e tecnologias disponíveis; esta etapa deverá estar em vigor ao início da implantação do empreendimento.

14.9.10 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O cronograma inicial do Programa prevê que a etapa de planejamento seja cumprida em prazo de seis meses, seguida da etapa de implementação com duração de mais quatro meses. Na etapa de planejamento esses prazos poderão ser revistos e ajustados.

14.9.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implementação do Programa é o Empreendedor, que para tanto deverá se articular com outras entidades indicadas anteriormente, entre as quais o DER/SP, concessionários de rodovias, e Prefeituras Municipais.

14.9.12 SISTEMAS DE REGISTROS

Os sistemas de registros do Programa serão relacionados aos procedimentos de controle de tráfego e indicadores ambientais previstos e deverão ser pormenorizados quanto a escopo e procedimentos na etapa de planejamento do Programa.

14.9.13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não há referências bibliográficas específicas.

14.9.14 MANUAIS DE APOIO

Sempre que necessário, deverá ser observada as condicionantes apresentadas nos seguintes manuais rodoviários cujas medidas deverão ser detalhadas na fase de pedido de Licença de Instalação do empreendimento:

- [DNIT] Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual de sinalização de obras e emergências.** 1996.
- [DNER] Departamento Nacional de Estradas e Rodagens. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais: IPR-706.** Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 1.ed. Rio de Janeiro; 1999.
- [DNIT] Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual de projeto de interseções: IPR-718.** Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2.ed. Rio de Janeiro; 2005.
- [DNIT] Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual de estudos de tráfego: IPR-723.** Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 1.ed. Rio de Janeiro; 2006.

14.10 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DO MEIO BIÓTICO (FAUNA E FLORA)

Este Programa compreende quatro subprogramas:

- 14.10.1 Subprograma de Monitoramento de Flora;
- 14.10.2 Subprograma de revegetação das áreas degradadas;
- 14.10.3 Subprograma de Monitoramento da fauna terrestre dos Terminais e áreas de importância faunística (APPs) ao longo da dutovia;
- 14.10.4 Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática.

Estes subprogramas são apresentados a seguir.

14.10.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FLORA

14.10.1.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Para a instalação da dutovia, será necessária a limpeza da faixa de servidão ao longo de estradas e rodovias e conseqüente supressão da vegetação nativa em alguns trechos. Isso se deve, principalmente, à atividade de abertura da vala por meio de escavações e, também, à necessidade de se obedecer às distâncias mínimas laterais de segurança, representadas pela faixa de servidão que compreende o duto, além de outras áreas de apoio às obras.

Como primeira medida, os impactos decorrentes da supressão de vegetação foram minimizados durante os estudos de traçado realizados, os quais priorizaram a escolha de uma alternativa em que a ocorrência de interferências com áreas florestadas fosse menor. Foram previstos, também, ajustes pontuais, a fim de preservar as áreas existentes.

A adoção do Programa justifica-se para atender à legislação vigente, qual seja, o Código Florestal (Lei no 4.771, de 15/09/65), alterado e complementado por outras leis, decretos, resoluções e medidas provisórias, que dispõem, inclusive, sobre a necessidade de autorização prévia do órgão ambiental para intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP, para a execução de obras de utilidade pública ou interesse social, como é o caso de dutos. No entanto, ainda que autorizada, toda supressão de vegetação, em APP ou fora destas, deverá ser objeto de mitigação sempre que possível.

14.10.1.2 OBJETIVOS

São objetivos do Programa de Monitoramento de Flora:

- Realizar o levantamento das áreas de vegetação nativa passíveis de serem suprimidas em função das atividades de instalação do dutovia;
- Estimar as áreas de supressão total (faixa de servidão) através de Inventário Florestal, como subsídio para obtenção das Autorizações para Supressão de Vegetação Nativa;
- Identificar a ocorrência de espécimes das espécies protegidas de corte e propor medidas para sua preservação, quando possível;

- Minimizar a supressão de vegetação por meio de procedimentos ambientais, a serem adotados durante as atividades de instalação, e através da adoção da prática de medidas de controle e monitoramento eficientes, tais como resgate de germoplasma, coleta de espécies raras, ameaçadas de extinção e ou de interesse conservacionista;

- Indicar as áreas de supressão e quantificar a vegetação efetivamente suprimida, visando ao controle do material lenhoso;

- Atender aos critérios de segurança para a instalação e operação do dutovia;

- Propor um Programa de Manutenção da Faixa de Servidão, no que se refere ao componente vegetação e às respectivas distâncias de segurança.

O primeiro e segundo objetivos alinhados já foram atingidos, tendo-se efetuado um levantamento florístico e fitossociológico ao longo do traçado da futura dutovia em áreas amostrais representativas das fisionomias atravessadas, bem como as estimativas das áreas passíveis de supressão. Esses resultados encontram-se na seção de Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico deste EIA.

14.10.1.3 METAS

As metas deste Programa de Monitoramento de Flora são:

- Intermediar as ações do cronograma de obras, como também dar garantia ambiental à construção; e

- Minimizar os impactos ambientais sobre a biodiversidade da flora causada pela supressão florestal.

14.10.1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos para execução deste Programa, a serem detalhados futuramente no Projeto Básico Ambiental (PBA), serão estruturados em etapas, visando sempre minimizar a vegetação a ser suprimida. O Programa utilizará métodos específicos para cada uma dessas etapas, haja vista a complexidade do seu tema e as diversas inter-relações com outros programas. As principais etapas são: estudo do traçado, implantação do traçado, levantamento das áreas de supressão de vegetação nativa, supressão e inspeção ambiental. Além de procedimentos específicos dos levantamentos de campo e do Processo de Licenciamento Ambiental, o Programa utilizará ferramentas e mecanismos de controle do Sistema de Gestão Ambiental.

Etapas de Execução

Etapa 1 – Levantamento das Áreas de Supressão

Após a implantação do traçado, proceder-se-á à delimitação e ao cálculo das áreas a serem efetivamente suprimidos, com base nas informações de campo, estudos topográficos e fotografias aéreas de alta resolução.

Etapa 2 – Realização de Inventário Florestal e Levantamento Fitossociológico do Estrato Arbustivo e Herbáceo

Com base nas áreas a serem efetivamente suprimidas, será realizado um detalhado inventário florestal, onde serão adotados índices de erro e de probabilidade estatísticas que permitem estimar com segurança o volume lenhoso a ser obtido com a supressão das áreas.

Além das parcelas (unidades amostrais) a serem utilizadas para o inventário florestal do estrato arbóreo, deverá ser também utilizadas sub-parcelas no interior das parcelas para realização de um levantamento fitossociológico dos estratos arbustivos e herbáceos, a fim de ampliar o conhecimento da biodiversidade de flora nas áreas de supressão.

Etapa 3 – Obtenção das Autorizações para Supressão de Vegetação Nativa

Com base nas áreas calculadas e no inventário florestal realizado, serão solicitadas, à CETESB, as Autorizações para a Supressão de Vegetação Nativa.

Etapa 4 – Resgate de Germoplasma e de Espécies Ameaçadas de Extinção, Raras e ou de Interesse Conservacionista

Antes da supressão da faixa de servidão da dutovia e com base no inventário florestal e levantamento fitossociológico dos estratos arbustivos e herbáceos, deverá ser realizada a etapa de resgate de germoplasma (sementes, plântulas e propágulos) de espécies ameaçadas de extinção, raras e ou de interesse conservacionistas. No caso das espécies de interesse conservacionistas, deverão ser observadas também aquelas importantes para o equilíbrio ecológico de espécies de fauna, como, por exemplo, espécies de bromélias utilizadas como habitat de anfíbios ameaçados de extinção. Desta forma, o planejamento desta etapa deverá ser elaborado por uma equipe compostas por especialistas em flora e fauna.

Etapa 5 – Supressão de Vegetação Nativa

As atividades de Supressão de Vegetação Nativa serão limitadas ao mínimo necessário para a instalação e operação do duto, obedecendo-se rigorosamente às Especificações Ambientais apresentadas pelo empreendedor e deverá iniciar apenas quando a etapa de Resgate de Germoplasma estiver sido concluída.

Nos fragmentos mais bem conservados, serão preservadas, sempre que possível, as copas das árvores situadas nas bordas da faixa de servidão, de forma a reduzir o efeito do seccionamento induzindo a passagem da fauna, principalmente das aves.

Etapa 6 – Inspeção Ambiental

Independentemente dos responsáveis técnicos das empresas montadoras contratadas para a implantação da dutovia, o empreendedor manterá uma equipe qualificada para fiscalização de todos os serviços a serem executados neste Programa.

Após o encerramento das atividades de supressão, a matéria vegetal devidamente ordenada nas laterais da faixa de servidão, incluindo-se as toras e os resíduos (lenhas), será cubada, em metros estéreos, em conformidade com a Portaria INMETRO nº 130, de 07/14/99, para fins de emissão de autorizações de transporte (Documento de Origem Florestal – DOF) e/ou utilização pelos proprietários dos imóveis atravessados pela dutovia.

14.10.1.5 PÚBLICO-ALVO

Como público-alvo do Programa define-se o órgão licenciador estadual, o empreendedor e as empresas montadoras contratadas para a implantação do empreendimento, as comunidades científicas locais interessadas, os proprietários das terras atravessadas pela dutovia e a sociedade em geral.

14.10.1.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Para a realização deste Programa Monitoramento de Flora deverá ser contratada empresa especializada em consultoria de flora e fauna, contendo no mínimo, o seguinte corpo técnico:

- Engenheiro Florestal Sênior – Coordenação geral;
- 1 Engenheiro florestal Pleno para coordenação das atividades de campo;
- 1 Biólogo ou engenheiro florestal especialista na identificação botânica de espécies arbóreas;
- 1 Biólogo especialista na identificação botânica de espécies arbustivas e herbáceas;
- 1 Biólogo especialista na identificação botânica de epífitas;
- 1 Geógrafo especialista em geoprocessamento e mapeamento de vegetação;
- 3 Auxiliares (estagiários);
- 2 Ajudantes gerais.

A empresa contratada deverá dispor de veículos adequados (caminhonete 4x4), GPS, máquinas fotográficas, binóculos, podões (para coleta de ramos em diferentes alturas), mapas detalhados das áreas a serem suprimidas, EPIs em bom estado para todos os colaboradores (perneiras, calças e camisas de manga cumprida, capacete, luvas, botas, entres outros que julgarem necessários).

Os recursos necessários para a implementação deste Programa serão alocados pelo empreendedor e pelas empresas montadoras contratadas para implantação da dutovia.

14.10.1.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

- Lei nº 4.771/65 – Código Florestal Federal – Modificada pela Lei no 7.803/89, dentre outras, e pelas Medidas Provisórias nos 1.956-50/00, 2.080-58/00 e 2.166-67/01;
- Lei nº 9.985, de 18/07/00 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e Decreto no 4.340/02, de 22/08/02, que a regulamenta;
- Lei nº 11.428, de 22/14/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e Decreto Federal n° 6.660/08 que o regulamenta; Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008. Dispõe sobre o reconhecimento de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção como aquelas constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa.
- Resolução CONAMA nº 10, de 01/1993 – estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica;
- Resolução Conama n° 01, de 31/01/94 – Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica;
- Resolução Conama n° 07, de 26/08/96 – estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de vegetação de restinga para o Estado de São Paulo;
- Resolução CONAMA nº 002, de 18/04/96 – Compensação Ambiental;

- Resolução Conama n° 302/02 – Áreas de Preservação Permanentes ao redor de reservatórios artificiais;

- Resolução Conama n° 303/02 – Áreas de Preservação Permanente;

- Resolução Conama nº 369, de 28/03/06 – dispõe sobre os casos excepcionais que possibilitam a intervenção em APPs;

- Portaria DEPRN 51/05 – Estabelece o procedimento simplificado e geral para instrução e processos no âmbito do DEPRN;

- Resolução SMA 48/04 Publicar a lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção, seguindo recomendação do Instituto de Botânica de São Paulo;

- Resolução SMA 9/09 – Dispõe sobre as situações de ocorrências de restingas consideradas de preservação permanente no Estado de São Paulo;

- Resolução SMA 64/09 – Dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da Vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração, conforme Lei Estadual n°13.550, de 2 de junho de 2009;

- Lei Estadual n° 13.550/09 – Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas.

14.10.1.8 Inter-Relação com Outros Programas

Este Programa tem uma inter-relação marcante com o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), com as diretrizes do Plano Ambiental para a Construção (PAC), com o Programa de Comunicação Social, com o Programa de Educação Ambiental, com o Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações e com o Programa de Monitoramento da Fauna.

14.10.1.9 Etapa do Empreendimento

Por se um programa complexo e de extrema importância para o licenciamento e obras lineares que envolvem a supressão de cobertura vegetal, este programa inicia-se na fase pré-instalação da dutovia e se estende durante toda a etapa de instalação da mesma.

14.10.1.10 Cronograma Físico

A implantação do Programa deverá obedecer às etapas aqui apresentadas, sendo prévias em relação à gradativa abertura da vala que acolherá a dutovia, ou seja, ocorrerá nas fases pré-supressão (inventário florestal) e durante supressão (resgate de germoplasma e re-introdução de espécies na AID).

14.10.1.11 Responsável pela implementação do programa

O responsável pela implementação deste Programa é a Uniduto.

14.10.1.14 Sistema de Registro

As atividades de supressão de vegetação deverão ser iniciadas antes da abertura da faixa de servidão, conforme estabelecido no Cronograma das Obras. O acompanhamento e a avaliação dos resultados da implantação do Programa serão realizados a partir das informações da Supervisão Ambiental da Obra e informados à Cetesb periodicamente, através de relatórios.

14.10.2 SUBPROGRAMA DE REVEGETAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

14.10.2.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A recomposição das áreas degradadas, ou mesmo daquelas que não sejam resultado das intervenções, mas que possam vir a afetar a faixa de servidão é de extrema importância para a segurança do empreendimento após a sua inserção, como, por exemplo, em trechos da AID com elevada suscetibilidade à erosão.

A recomposição de áreas degradadas, além de possibilitar a retomada do uso original ou alternativo das áreas que sofrerem intervenções diretas decorrentes da implantação do Projeto Uniduto, também facilita/dinamiza os processos de conectividade entre fragmentos.

Procedimentos ambientais específicos devem ser incorporados às atividades convencionais de construção, com vistas à implantação de canteiros, estradas de acesso, áreas de empréstimo e bota-fora, para que sejam recuperadas e recompostas, retornando o mais próximo possível à sua condição original.

Procedimentos especiais também deverão ser desenvolvidos nas áreas de travessias, onde forem instalados equipamentos às margens de várzeas, rios e córregos de maior importância, visando à recuperação e ao retorno às condições existentes antes das obras.Tais procedimentos constarão no Projeto Básico Ambiental, na próxima fase dos estudos.

14.10.2.2 OBJETIVO GERAL

O principal objetivo deste subprograma será a recuperação de áreas degradadas pelas obras do Projeto Uniduto.

14.10.2.2.1 Objetivos Específicos

Os seguintes objetivos específicos deste Programa visam atenuar os impactos que ocorrerem sobre a paisagem:

- controle dos processos erosivos, minimizando o possível carreamento de sedimentos e a degradação ambiental;
- retorno ao ciclo produtivo das áreas agrícolas, reintegrando as áreas atingidas;
- recuperação dos caminhos de serviço;
- revegetação nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo da faixa de servidão da dutovia, por meio do plantio de espécies herbáceas e arbustivas nativas das regiões atravessadas, e demais áreas impactadas pela obra.

14.10.2.3 METAS

O estabelecimento das metas mensuráveis e coerentes com os objetivos do subprograma em pauta e será realizado por meio do seguinte indicador: Cumprir as atividades previstas no cronograma de forma efetiva, com meta de 100%.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser gerados ou substituirão o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

14.10.2.4. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Geral

As técnicas e os procedimentos a serem empregados na recuperação de áreas degradadas deverão ser individualizados para cada uma delas, respeitando-se suas características específicas originais.

A exploração de possíveis áreas de empréstimo e o lançamento de bota-foras deverão seguir procedimentos especiais, determinados no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, para que, ao final, essas áreas estejam estabilizadas com um sistema de drenagem e recobrimento vegetal. Para isso, deverão ser tomados alguns cuidados:

- a retirada do material pela base do talude deverá ser evitada, optando-se, sempre que possível, pela remoção a partir do topo, visando prevenir a ocorrência de desestabilização;
- a camada vegetal superficial dos solos, quando removida, deverá ser estocada para posterior reposição nos aterros, pistas, caixas de empréstimo ou bota-fora;
- os cortes deverão ser executados segundo as diretrizes do Projeto de Engenharia, do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA – C e das normas da ABNT;
- o material excedente da escavação deverá ser removido de forma orientada, evitando-se danos às áreas vizinhas à obra, tais como erosões e assoreamento de cursos d'água;
- deverão ser implantados sistemas de drenagem e proteção superficial nos taludes. O dimensionamento das estruturas de drenagem deverá ser objeto do projeto executivo da recuperação das áreas degradadas.

A metodologia de execução da reabilitação das áreas degradadas é apresentada de forma simplificada a seguir.

Etapas de Execução

De maneira geral, o processo de execução deverá obedecer às etapas descritas a seguir.

Ressalta-se que essa recuperação deverá ser avaliada no momento das ações a serem implementadas para cada área isoladamente, considerando o seu porte, localização e bioma envolvido.

Etapa 1 – Delimitação das Áreas a Serem Revegetadas

Esta etapa compreenderá o dimensionamento prévio das áreas a serem revegetadas, tanto para o planejamento da execução, como também para o cálculo do volume do material a ser removido.

Etapa 2 – Remoção, Armazenamento e Manejo do Material Vegetal e da Camada Superficial do Solo

Remoção e armazenamento do material vegetal e das camadas superiores do solo de forma adequada, para futura utilização.

Esta etapa é muito importante para a recuperação, pois trata-se da camada que protege a superfície dos raios solares, conserva a umidade do solo, contém organismos da micro e da mesofauna, além de sementes, propiciando condições para desenvolvimento da biota e para retorno da macrofauna.

Etapa 3 – Amenização dos Taludes

Após a retirada do material utilizável das áreas que formam taludes, estes deverão ser corrigidos, sempre executados na inclinação de 1:4 (vertical para horizontal), permitindo assim a mecanização total da área.

Etapa 4 – Adequação da Rede de Drenagem e Proteção de Taludes

Com a finalidade de impedir o efeito erosivo das águas superficiais, deverá ser construído um sistema provisório de drenagem, interligado com canaletas de escoamento situadas nas laterais das áreas, destinando as vazões até a rede de drenagem natural.

Etapa 5 – Reafeiçoamento e Sistematização do Terreno

Depois de encerradas as intervenções, as áreas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final. Nesta etapa, deverá ser implantada a drenagem definitiva. Se for verificada a necessidade, deverão ser construídas estruturas de drenagem, tais como canaletas, nas extremidades dos terraços, para conduzir as águas até a drenagem natural.

Essas canaletas, em suas margens, serão revestidas com vegetação que tenha sistema radicular fasciculado e profundo. Adicionalmente, recomenda-se uso de gramíneas e leguminosas nativas.

Etapa 6 -Implantação do Sistema de Drenagem Definitivo

Os critérios para o dimensionamento do sistema de drenagem superficial são os da NBR 11.682 – Estabilização de Taludes.

Etapa 7 – Incorporação de Adubos e Corretivos

Deverá ser realizada a análise química do material superficial (camada fértil) bem como a interpretação dos resultados e recomendação quanto à adubação e à calagem, incluindo os procedimentos para aplicação de adubos e corretivos. No caso de haver necessidade da calagem, recomenda-se a aplicação de calcário, 40 dias antes da colocação dos adubos.

Etapa 8 – Seleção de Espécies e Implantação da Revegetação

Esta etapa consistirá na revegetação das áreas degradadas, a ser avaliada caso a caso, em virtude das limitações de uso de vegetação em algumas áreas que envolvem o duto. Duas técnicas distintas, porém complementares, de revegetação poderão ser utilizadas: a primeira é a da hidrossemeadura, para o recobrimento rápido do solo (principalmente em terrenos de alta declividade); a segunda, a da cobertura com espécies herbáceas (utilizando semeadura de lanço ou em linha, em terrenos de baixa declividade).

Destaca-se, por outro lado, a necessidade de se verificarem, no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, todos os procedimentos de recuperação de áreas específicas. Dessa forma, poderá haver determinadas áreas que demandem, além de espécies herbáceas, como gramíneas, outras espécies de porte arbustivo/arbóreos para a sua recuperação.

Na fase de detalhamento do programa, as espécies que participarão da revegetação, ou as que são mais adequadas à recuperação das áreas degradadas, conforme o caso, serão indicadas.

Cabe destacar que, na faixa de domínio, a revegetação é geralmente feita com gramíneas forrageiras de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), as quais são em sua grande maioria espécies exóticas. As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp e *Paspalum* spp.

A introdução destas espécies na faixa de domínio possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro e/ ou no entorno de Unidades de Conservação. Desta forma, deverão ser tomados cuidados especiais durante a escolha das espécies a serem utilizadas para a revegetação da faixa de domínio delimitadas por fragmentos florestais e Unidades de Conservação.

14.10.2.5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa é formado pelo empreendedor, pelos proprietários de terras internas e lindeiras à faixa de servidão e pelos órgãos Estadual e Municipais pertinentes, destacando-se suas respectivas Secretarias envolvidas.

14.10.2.6. RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos físicos e humanos necessários serão providenciados pela empreiteira contratada para a implantação do empreendimento, devendo estar previstos no contrato de cada uma.

14.10.2.7. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Os requisitos legais a serem cumpridos encontram-se citados no Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA – C.

14.10.2.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este Programa tem uma inter-relação direta com as diretrizes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e no Plano de Gestão Ambiental – PGA.

14.10.2.9. ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas deverá ser desenvolvido durante a etapa das obras da dutovia e das demais instalações, com atividades de planejamento iniciadas previamente.

14.10.2.10. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O Programa será executado continuamente durante o desenvolvimento das obras e no início de operação do duto.

14.10.2.11. RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pela implementação do subprograma de Revegetação das Áreas Degradadas, por meio de sua equipe de SMS.

A empreiteira a ser contratada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade da Uniduto.

14.10.2.12. REGISTROS

O acompanhamento deste Programa será efetuado pelo empreendedor, através de auditorias periódicas nas diferentes fases das obras, verificando o cumprimento dos procedimentos detalhados que serão apresentados no PCA- C e no Plano de Gestão Ambiental – PGA.

14.10.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DOS TERMINAIS E ÁREAS DE IMPORTÂNCIA FAUNÍSTICA (APPS) AO LONGO DA DUTOVIA.

14.10.3.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A composição e abundância da fauna de vertebrados de pequeno e médio porte deverão ser monitoradas durante a operação do empreendimento nos terminais e áreas sensíveis (APPs), para o acompanhamento das espécies detectadas durante o diagnóstico, e outras não detectadas.

14.10.3.2 OBJETIVO

Nas áreas envoltórias dos terminais, nas áreas que tiveram supressão da vegetação e nas áreas de importância faunística (terminais, APPs, áreas de importância faunística), acompanhar o uso pela fauna de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, e possíveis interações destas com o empreendimento.

14.10.3.3 METAS

Monitorar o uso da ADA e AII pela fauna de vertebrados terrestres nas áreas sensíveis do empreendimento.

14.10.3.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Monitoramento de vertebrados terrestres será realizado da seguinte forma:

Herpetofauna: monitoramento de riqueza e abundância de espécies, através de busca ativa e armadilhas de interceptação (pitfalls), nos meses mais chuvosos;

Avifauna: Monitoramento periódico com censos qualitativos e quantitativos;

Mastofauna: monitoramento periódico de espécies de pequeno porte através de armadilhas de captura viva e armadilhas de interceptação (pitfalls); monitoramento contínuo das espécies terrestres de médio porte por armadilhas fotográficas (câmeras digitais com sensores de calor e movimento), dispostas nas áreas de vegetação remanescentes no entorno dos terminais e nas áreas sensíveis (terminais, APPs, áreas de importância faunística).

14.10.3.5 PÚBLICO-ALVO

Não se aplica.

14.10.3.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Equipamentos de captura de fauna terrestre: armadilhas de interceptação e queda, ganchos, armadilhas metálicas de captura viva (armadilhas tipo Shermann); equipe de biólogos e auxiliares de campo.

14.10.3.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O Programa de Monitoramento atende a Instrução Normativa do IBAMA Nº 146/2007, que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

14.10.3.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa se relaciona ao subprograma de monitoramento de Flora e do Programa de Auditoria Ambiental

14.10.3.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O programa deverá ser iniciado pós a construção da dutovia.

14.10.3.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades de monitoramento deverão se iniciar antes do início das atividades dos terminais, para fornecer informações sobre o "tempo zero", antes da implantação do empreendimento. A amostragem inicial deverá ser em um mês da estação chuvosa, que antecederá o início das atividades do empreendimento. Na amostragem inicial todos os grupos serão avaliados.

O monitoramento da herpetofauna será concentrado na estação mais úmida (outubro a março), com duas amostragens anuais, de cinco dias consecutivos. O monitoramento de aves deverá ser bimensal (cinco dias consecutivos) nos dois primeiros anos de operação dos terminais e após o terceiro ano deverá ser quadrimestral. O monitoramento de pequenos mamíferos será bimensal durante os dois primeiros anos e trimestral até o quinto ano (cinco dias consecutivos). O monitoramento através de câmeras fotográficas deverá ser contínuo nos primeiros cinco anos do empreendimento.

14.10.3.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implementação deste Programa é a Uniduto.

14.10.3.12 SISTEMAS DE REGISTRO

Relatórios semestrais de atividades com dados de riqueza e abundância de espécies, e registros fotográficos.

14.10.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

14.10.4.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVAS

Conforme citado, o traçado da dutovia desde a monoboia no município de Guarujá até o terminal Serrana, incluindo os ramais Santa Bárbara-Anhembi, Anhembi-Botucatu e Santa Bárbara-Paulínia, no estado de São Paulo, prevê a passagem por seis Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, quais sejam: 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – CPJ – Capivari/Piracicaba/Jundiaí, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi Guaçu e 04 – Pardo.

Conforme identificado na avaliação de impactos ambientais, algumas atividades associadas a implantação do empreendimento tenderão a acarretar maior fluxo de sedimentos aos corpos d'água, bem como de compostos diversos presentes nos efluentes e nos resíduos sólidos.

A introdução desses compostos nos corpos hídricos gera uma queda nos padrões ecológicos dos cursos d'água receptores, tendendo a se acumular nos sedimentos. Em conseqüência, a fauna bentônica tenderá a sofrer alterações, propiciando a proliferação de organismos oportunistas, mais resistentes às adversidades ambientais, com ciclo de vida curto, em detrimento aos seres aquáticos mais sensíveis às alterações ambientais.

A avaliação da biota aquática realizada em dezembro de 2009, em pontos situados no reservatório de Barra Bonita, registrou-se a presença de nematóides e de anelídeos hirudíneos e oligochaetas, organismos comumente encontrados em ambientes ricos em matéria orgânica e com baixa concentração de oxigênio. Na campanha desenvolvida em janeiro de 2010, abrangendo corpos hídricos sob influência do futuro terminal Guarujá e monoboia, também foram registrados em alguns pontos organismos indicadores de ambientes eutrofizados com baixa concentração de oxigênio dissolvido, como nematóides e anelídeos polichaetas, pertencentes à ordem Capitellida.

As atividades do Programa de Monitoramento da Biota Aquática deverão ser conduzidas de forma integrada ao Programa de Monitoramento da Gestão de Recursos Hídricos, permitindo otimizar as ações e gerar resultados que visam a preservação do sistema aquático em estudo.

14.10.4.2 OBJETIVOS

Este programa tem como objetivos específicos:

- Avaliar a qualidade ambiental do ecossistema aquático em foco, por meio de identificação taxonômica e de análises quantitativas da comunidade bentônica.
- Identificar possíveis alterações na composição específica, riqueza e nos índices ecológicos de diversidade e dominância da comunidade bentônica na ADA e AID resultantes das atividades desenvolvidas na etapa de instalação do empreendimento.
- Analisar eventuais interferências nos resultados obtidos decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento.
- Indicar a necessidade de tomada de medidas preventivas e corretivas visando a preservação da biota aquática.
- Analisar os efeitos da implantação e da operação dos terminais e da monoboia.

14.10.4.3 METAS

As diretrizes para esse Programa consideram que a implantação do empreendimento deverá se dar de forma detectar eventuais alterações nos ecossistemas aquáticos na área de influência do empreendimento, prevendo-se a tomada de medidas de forma a reduzir a ocorrência de impactos negativos.

14.10.4.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A rede de amostragem do Programa de Monitoramento da Biota Aquática é coincidente com a malha amostral adotada para análise das águas superficiais e sedimentos, anteriormente apresentada no **Quadro 01** do Programa de Gestão de Recursos Hídricos. Conforme citado, essa rede foi concebida com base na localização das principais estruturas do projeto, privilegiando-se os corpos hídricos sob influência dos terminais Anhembi e Guarujá e da monoboia, conforme levantamentos prévios realizados na fase de diagnóstico ambiental.

14.10.4.4.1 Método de coleta e Análise dos Dados

A metodologia empregada para coleta, identificação e contagem da comunidade bentônica será baseada, além de outros, na Normatização Técnica – CETESB L309 – Determinação de Bentos de Água Doce – Macroinvertebrados Bentônicos – Método Qualitativo e Quantitativo (CETESB, 2003).

De acordo com as características do substrato dos pontos amostrados, serão utilizados distintos pegadores. Para a amostragem da fauna bentônica, em corpos hídricos de grande porte, será utilizada a draga do tipo Van- Veen, com área de 800 cm². Para a coleta dos invertebrados bentônicos em cursos d'águas profundos, tanto em substrato grosso (areia) como em substrato mais fino (areia fina a lodo), será utilizada draga do tipo Ekman.

O material biológico coletado será acondicionado e fixado em álcool 70% em frascos plásticos para posterior identificação dos organismos.

Em laboratório, as amostras serão coradas com rosa de bengala a 0,1%, aplicando-se cerca de 10 a 20 mL do corante, de acordo com a concentração de matéria orgânica no substrato.

Essas amostras permanecerão com corante por um período mínimo de 48 horas. Aquelas que contiverem uma grande quantidade de areia serão submetidas também ao processo de flutuação, que consiste em acrescentar solução salina em uma bandeja, onde os organismos tendem a flutuar. Após a retirada desses organismos, procederá novamente a passagem do sobrenadante em peneira com malha de 0,25 mm.

Após a lavagem para retirada excessiva de corante, as amostras serão triada em placas de Petri quadriculadas com auxílio de estereomicroscópio com aumento de 40 vezes, utilizando-se pinça fina. Os exemplares serão separados em frascos de acrílico de 20 mL com álcool 70º, de acordo com o grupo taxonômico. Os organismos serão identificados ao menor nível taxonômico possível, com uso de chaves taxonômicas Mccafferty (1981); Merritt & Cummins (1984); Epler (1992); Trivinho-Strixino & Strixino (1995), Pérez (1988) entre outras.

Os resultados serão expressos em organismos por metro quadrado (org/m^2).

Na avaliação da comunidade bentônica serão utilizados os índices apresentados a seguir.

Análise Qualitativa

RIQUEZA DE ESPÉCIES

Expressa o número total de espécies presentes nas amostras.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E FREQÜÊNCIA

A leitura da distribuição espacial dos organismos na rede de amostragem será realizada a partir da presença ou da ausência de determinado táxon nos pontos de coleta.

Para cálculo da frequência (F), expressa em percentagem (%), será utilizada a fórmula a seguir:

F= (n/a)*100, onde:

N = número de ocorrência de determinada espécie na rede de amostragem;

A = número total de amostras coletadas na rede de amostragem durante a campanha de monitoramento.

Análise Quantitativa

DENSIDADE NUMÉRICA

Indica a quantidade de organismos presentes nas amostras.

ABUNDÂNCIA RELATIVA

É expressa em percentagem (%), calculando-se n/N*100, onde:

n = número de indivíduos de cada espécie;

N = número total de indivíduos de todas as espécies.

ÍNDICE DE SIMILARIDADE

O grau de semelhança entre os pontos de coleta da comunidade de invertebrados bentônicos será avaliado pelo Índice de Similaridade de Bray-Curtis utilizando-se o programa computacional BioDiversity Professional, de Neil MacAleece (1997).

ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Será utilizado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), aplicando-se a seguinte fórmula:

$H' = -\sum pi.\log_2 pi$ e $pi = \frac{n}{N}$, onde:

H'= Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, em bit.indivíduo-1;

pi= abundância relativa;

n = número de indivíduos coletados da espécie;

N = total de indivíduos coletados no ponto.

UNIFORMIDADE

A uniformidade da amostra será calculada através do Índice de Equitabilidade (J) de acordo com Pielou (1975).

Equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional a dominância. A medida de Equitabilidade ou Equidade compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas que maximiza a diversidade. Este índice é obtido através da equação:

J= H' / H'máximo, onde:

J = equitabilidade;

H' = Índice de diversidade de Shannon-Wiener;

H' máximo = logaritmo neperiano de S (Riqueza).

Na avaliação dos resultados serão considerados os resultados das variáveis abióticas, medidas em campo: temperatura da água, pH, transparência, oxigênio dissolvido, condutividade e salinidade.

Essas informações serão mensuradas em cada local de coleta utilizando-se de sonda multiparâmetros. A tomada dessas medidas abióticas visa a melhor interpretação de possíveis variações na comunidade bentônica, possibilitando inclusive indicar as fontes de tais variações, se naturais ou induzidas.

14.10.4.5 Publico Alvo

Esse Programa é voltado à equipe do sistema de gestão da Uniduto (SMS), que acompanhará a obtenção das autorizações necessárias as atividades de monitoramento da biota aquática, e, além desses, aos funcionários diretamente envolvidos com o Plano de Controle Ambiental da Construção, especificamente para supervisão e controle das atividades e interferências nos ecossistemas aquáticos, de acordo com o plano aprovado. Além destes, incluem-se os órgãos licenciadores estadual e federal, as comunidades científicas locais interessadas, os proprietários das terras atravessadas pelo duto e a sociedade em geral.

14.10.4.6 Recursos Materiais e Humanos

Os recursos físicos, humanos e financeiros necessários serão disponibilizados pelo empreendedor.

14.10.4.7 Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais

Atendimento ao disposto na Resolução SMA-025, de 30/03/2010, que estabelece os critérios para atividades e empreendimentos de uso e manejo da fauna silvestre, para sua gestão no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e também ao regulamentado na esfera Federal pelo Ibama, através da instrução normativa nº 146, de 11/01/2007.

14.10.4.8 Inter-Relação com outros Programas

Este programa se relaciona ao Programa de Gestão de Recursos Hídricos, ao Programa de Gestão Ambiental e ao Programa de Auditoria Ambiental.

14.10.4.9 Etapa do Empreendimento e Cronograma de Execução

Esse programa deverá ser iniciado antes da implantação, estendendo-se durante a implantação e por toda a operação do empreendimento.

Frequência das Campanhas de Monitoramento

Em princípio, a avaliação da comunidade bentônica contemplará a mesma frequência definida para o monitoramento da qualidade das águas superficiais (vide Programa de Gestão de Recursos Hídricos). De acordo com os resultados parciais obtidos, poderão ser realizados eventuais ajustes ao programa, em termos de localização dos pontos de amostragem, freqüência de coleta, desde que devidamente justificados.

14.10.4.10 Responsável Pela Implementação do Programa

O responsável pela implementação deste Programa é a Uniduto.

14.10.4.11 Sistemas de Registro

Os resultados de cada campanha serão apresentados em um relatório técnico parcial. Ao final do primeiro ano de monitoramento, esses resultados serão consolidados em um relatório final.

Caso sejam observadas alterações significativas nos corpos d'água em estudo, deverão ser indicadas medidas emergenciais preventivas e corretivas, visando à preservação do ecossistema aquático em estudo. Os laudos analíticos deverão acompanhar o relatório, sendo devidamente assinados por profissional habilitado, devidamente credenciado no respectivo conselho profissional.

14.11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

14.11.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Para a implantação das obras na área do empreendimento, ao longo da dutovia e nos terminais, será necessária a limpeza da faixa de servidão e conseqüente supressão da vegetação nativa em alguns trechos o que levará à perda de indivíduos de forma direta ou indireta, o que pode representar impacto considerável em se tratando de espécies ameaçadas que foram registradas ou que podem ocorrer na ADA/AID. Isso se deve, principalmente, à atividade de abertura da vala por meio de escavações e, também, à necessidade de se obedecer às distâncias mínimas laterais de segurança, representadas pela faixa de servidão que compreende o duto, além de outras áreas de apoio às obras.

Como primeira medida, os impactos decorrentes da supressão de vegetação foram minimizados durante os estudos de traçado realizados, os quais priorizaram a escolha de uma alternativa em que a ocorrência de interferências com áreas florestadas fosse menor. Foram previstos, também, ajustes pontuais, a fim de preservar as áreas existentes.

A perda de indivíduos diretamente poderia ocorrer pelo soterramento/esmagamento durante desmatamento; indiretamente, pelo afugentamento destes para as vias e pátios próximos, e conseqüente atropelamento.

14.11.2 OBJETIVOS

O objetivo deste Programa de Acompanhamento é minimizar os impactos sobre a flora e a fauna gerados com as atividades relacionadas à supressão de vegetação necessária à implantação do empreendimento da Uniduto.

14.11.3 METAS

As diretrizes para esse Programa consideram que a implantação do empreendimento deverá se dar de forma a evitar maiores interferências na fauna existente no local, minimizando riscos e permitindo a realocação da maior parte da mesma, de forma espontânea, durante a etapa de supressão das áreas de vegetação nativa e exótica, bem como evitar supressão de vegetação não autorizada.

Nesse sentido, a principal meta do Programa é o detalhamento de um Plano de Supressão de Vegetação na etapa do PBA, a ser devidamente aprovado pelo órgão competente, e seguido estritamente na atividade de supressão durante a obra, com o devido acompanhamento pela equipe de Supervisão Ambiental.

14.11.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E AÇÕES DO PROGRAMA

Prevê-se que todas as ações de supressão de vegetação deverão ser supervisionadas e acompanhadas por profissional capacitado, no que diz respeito à flora e à fauna, de maneira a acompanhar a demarcação dos limites da área a ser suprimida, evitando-se assim a supressão de vegetação não autorizada, bem como auxiliando na adoção de medidas que visem minimizar os impactos na vegetação remanescente adjacente e até, mesmo que eventualmente, auxiliar o deslocamento da fauna existente.

Destaca-se, também, que deverá ser traçada uma estratégia para supressão de vegetação, incluindo o direcionamento do corte, eventualmente sendo feito em etapas ou direcionado de forma a induzir gradualmente os animais em direção aos remanescentes e/ou a utilização de mecanismos para contenção/direcionamento da fauna afugentada, evitando assim que estes indivíduos se desloquem para áreas de maior risco (vias e pátios próximos).

Considerando a possibilidade da migração passiva da fauna, estima-se que não sejam necessárias ações de captura, contenção e translocação da fauna. Porém, ainda assim serão descritas neste programa ações específicas para cada grupo faunístico e deverão ser disponibilizados recipientes adequados (gaiolas/caixas/sacos) para o transporte e equipamentos de contenção (cambão, laço, puçá, etc.) na área, para uso eventual. Em todos os casos, se necessária a realocação destes indivíduos, esta deverá ser realizada para local adjacente, com ambiente semelhante ao de origem dos animais, minimizando assim o estresse dos indivíduos e aumentando as suas chances de sobrevivência.

14.11.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

Da análise das ocorrências da fauna terrestre verificadas para a área, acredita-se que a maioria das espécies poderá se realocar de forma espontânea durante as etapas iniciais de implantação do empreendimento, principalmente aquelas de maior mobilidade, tais como mamíferos de médio porte e aves. É muito provável que essas espécies migrarão passivamente, devido ao afugentamento natural, sendo que as únicas espécies que poderiam necessitar de auxílio seriam os organismos da fauna de baixa mobilidade, como anfíbios e eventuais répteis ou pequenos mamíferos terrestres.

A movimentação de pessoal dentro das áreas, seja para a realização de vistorias, demarcação de áreas, e mesmo para as ações previstas do subprograma de aproveitamento de biomassa é um fator que, além de auxiliar no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxiliam na identificação de espécimes que, eventualmente, possam necessitar de auxilio específico e que, eventualmente, não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

Quanto à vegetação, uma importante etapa é a demarcação, que deverá deixar identificar explicitamente os limites da área a ser suprimida.

14.11.6 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa é voltado à equipe do sistema de gestão da Uniduto (SMS), que acompanhará a obtenção das autorizações necessárias ao Plano de Supressão de Vegetação, e, além desses, aos funcionários diretamente envolvidos com o Plano de Controle Ambiental da Construção, especificamente para supervisão e controle das atividades de desmatamento e supressão de vegetação de acordo com o plano aprovado. Além destes, incluem-se os órgãos licenciadores estadual e federal, as comunidades científicas locais interessadas, os proprietários das terras atravessadas pelo duto e a sociedade em geral.

14.11.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção. A empreiteira a ser selecionada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

14.11.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Institucionalmente, deverá ser desenvolvida gestão nos Órgãos pertinentes, com o intuito de obtenção das licenças para a fauna. Serão ainda realizadas gestões nas seguintes instituições, com a finalidade de se obter cooperação e promover a destinação de material zoológico que venha eventualmente a ser obtido:

- Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp.
- Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – USP.
- Instituto Butantã.
- Demais instituições científicas interessadas em receber material zoológico.

Finalmente, o Conselho Regional de Biologia (CRBio 1) deve emitir as devidas ARTs para os técnicos responsáveis pelos estudos. Órgãos competentes como Cetesb e o Ibama (nível federal), para autorização de supressão de vegetação.

Sob o aspecto legal, destacam-se os seguintes dispositivos:

- Lei Federal 4.771 de 15 de setembro de 1965, art.2º Código Florestal.
- Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que visa estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influencia de empreendimentos bem como os procedimentos relativos às solicitações para concessão de autorização de captura, coleta ou transporte de fauna silvestre em áreas de empreendimento.
- Decreto Federal nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004, que disciplina a compensação pelo corte de vegetação em região costeira.
- Resolução Conama n° 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Resolução SMA nº 13, de 22 de fevereiro de 2008, que autoriza a supressão de vegetação para obras de utilidade pública ou interesse social.

14.11.9 INTERAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este Programa possui interação com o Plano de Controle Ambiental da Construção e com o Programa de Controle e Monitoramento das Condições do Meio Biótico, sendo complementado pela realização do Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre, que permitirá avaliar os efeitos nas comunidades faunísticas nas áreas receptoras. Incluem-se ainda o Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, o Programa de Compensação Florestal e o Programa de Compensação Ambiental.

14.11.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

Iniciar previamente solicitação de autorizações Ibama, Cetesb e contatos com as instituições para destinação de material zoológico.

14.11.11 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

As ações desse programa deverão ser desencadeadas na etapa de planejamento, anteriormente a qualquer interferência na ADA, vinculadas à realização do Plano de Supressão de Vegetação e obtenção das licenças e autorizações específicas.

14.11.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção. A empreiteira a ser selecionada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

14.11.13 SISTEMAS DE REGISTRO

Deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento, fichas de vistoria de campo e relatórios fotográficos, sendo que ao final dos trabalhos um relatório específico deverá ser encaminhado ao Ibama e/ou Cetesb para o devido acompanhamento e considerações.

14.12 PROGRAMA PARA ESTABELECIMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA E DE INDENIZAÇÕES

14.12.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Para a implantação de quaisquer projetos lineares, como o do caso em análise, se faz necessária a liberação de áreas de terras, de maneira a permitir a execução das obras do empreendimento, nas quais adquirem destaque especial os trabalhos de levantamento e avaliação de imóveis, para instituir a faixa de servidão.

Nos termos da legislação vigente, cabem ao empreendedor todos os procedimentos relativos às questões sociais e patrimoniais que resultarão nas indenizações, pelo justo valor.

Para tanto, é preciso que sejam estabelecidos os critérios e as diretrizes e que permitam a uniformização dos procedimentos de implantação e instituição da faixa de servidão, que serão apresentados aos respectivos proprietários e/ou outros detentores de direitos sobre os bens afetados, para que conheçam previamente as condições da aquisição ou do estabelecimento da servidão administrativa respectiva indenização.

14.12.2 OBJETIVOS

Este Programa tem como objetivo principal executar todas as atividades necessárias à liberação das áreas para a implantação do empreendimento, privilegiando mecanismos de negociação, com base em critérios de avaliação justos para as indenizações da população, considerando as atividades econômicas e governamentais afetadas.

14.12.3 METAS

Evitar a ocorrências de conflitos pelo uso da faixa de servidão administrativa e indenizar os proprietários afetados pelo empreendimento, conforme os critérios e as diretrizes previamente estabelecidas.

14.12.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A estratégia básica do Programa é o estabelecimento de contatos permanentes com as populações que nelas vivem, desde o levantamento topográfico da faixa, passando pelo cadastramento, avaliação e negociações, registros em cartório e obtenção do "Nada Consta".

A estratégia política para inserção do empreendimento na região deverá ser traçada dentro de parâmetros de credibilidade, no entendimento com as comunidades, para informá-las das diretrizes e critérios de indenizações para a instituição da servidão, por restrição de uso do solo, ressarcimento de danos causados à propriedade, remoção de benfeitorias (cercas, por exemplo) e valores de referência, obedecendo à legislação específica, inclusive às Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Será de fundamental importância a realização de palestras, com material apropriado, para expor a localização do traçado do duto, dando-se ênfase às questões ambientais e patrimoniais bem como às diretrizes e critérios para instituição da faixa de servidão.

Dever-se-ão, também, usar os meios de Comunicação Social para divulgar e discutir os critérios de levantamentos, avaliações e indenizações das propriedades, bem como as etapas das obras, para evitar problemas de embargos, conscientizando, assim, os proprietários, em geral, para a resolução das questões relativas aos seus imóveis.

Etapas de Execução

Etapa 1 – Licença de Passagem e Liberação de Acessos

Deverão ser obtidas as licenças de passagem com o proprietário e/ou outros detentores de direitos sobre os bens afetados, em formulário específico, no qual constarão os objetivos da obra e o compromisso do empreendedor em ressarcir todos os danos e prejuízos a serem causados no imóvel.

Na oportunidade, o proprietário será informado, também, dos critérios e procedimentos a serem adotados em função da passagem do duto, bem como das etapas da obra, seus serviços e conseqüências sobre o imóvel, indenizações, cortes de árvores, remoção de benfeitorias, etc.

Nos casos em que as negociações — que devem acontecer de forma amigável — esgotarem-se, persistindo a negativa do proprietário em outorgar a servidão, será interposta ação judicial de desapropriação ou de instituição da servidão administrativa para passagem do duto, fazendo uso do documento que venha a declarar de "utilidade pública" as áreas atingidas pelo empreendimento.

Etapa 2 – Cadastro Técnico

Todas as etapas de instituição da faixa de servidão serão arroladas em processos individualizados, para as propriedades atingidas, nos quais serão anexados os documentos e histórico do processo de instituição de servidão administrativa de passagem ou indenização, até a efetiva escrituração e registro da servidão.

O processo estará à disposição do proprietário do imóvel para qualquer consulta nas dependências do empreendedor ou em outro local previamente determinado, durante a tramitação da indenização ou mesmo após sua conclusão.

Todos os registros documentais do titular e do imóvel farão parte também do cadastro, sendo utilizados para o desenvolvimento das demais etapas do processo de avaliação, negociação e indenização.

Etapa 3 – Avaliação das Terras e Benfeitorias

Nesta etapa, todos os levantamentos, a seguir descritos, serão realizados com a ciência do proprietário, ou de seu representante.

- **Levantamento de terras**: o trabalho se iniciará com uma conferência, in loco, da caracterização topocadastral, passando-se logo aos trabalhos de campo, que serão elaborados em formulário específico, determinando a classificação da aptidão agrícola e o uso atual das terras contidas na faixa de servidão.

- **Levantamento de benfeitorias**: consistirá no registro, qualificação e quantificação de edificações, casas, ranchos, paióis, chiqueiros, poços, cercas e outras melhorias contidas na faixa de servidão, que deverão ser deslocadas, para passagem do duto, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e da Engenharia de Avaliações.

- **Levantamento de danos**: será efetuado em formulário específico, no qual constará a qualificação e a quantificação de matas, culturas anuais e perenes a serem afetados pelo empreendimento, para fins de avaliação e posterior indenização.

Etapa 4 – Pesquisa de Preços

De acordo com o estabelecido pelas NBRs n^{o}s 5.676 e 8.799, da ABNT, para avaliação de imóveis urbanos e rurais, respectivamente, serão coletados preços de mercado, para terras, benfeitorias reprodutivas e não-reprodutivas, visando à determinação de valores unitários básicos para serem utilizados nas avaliações.

A pesquisa será realizada nas Áreas de Influência do empreendimento, sendo então estabelecidos preços diferenciados para indenização, de acordo com a região homogênea onde a propriedade está inserida.

É importante salientar que os preços poderão variar em função do percentual de área afetada e da localização da faixa, dentro da propriedade, de modo a se considerar o impacto causado e o seu respectivo efeito na área remanescente, de modo a permitir preços diversificados, mesmo em propriedades vizinhas. Fixar-se-ão tais preços de forma a permitir que os valores de indenização possam pagar os prejuízos e transtornos provocados pela construção do duto.

Os dados serão coletados em separado para terra nua, materiais e mão-de-obra para construção, bem como os preços de madeira (no mato, em pé e beneficiada), insumos agrícolas e serviços rurais.

Os preços coletados passarão por procedimento de homogeneização e tratamento estatístico, para definição de valores unitários básicos e avaliação dos diversos itens dos imóveis atingidos.

Etapa 5 – Avaliação

Depois de aprovada a pesquisa de preços, proceder-se-á à composição dos valores unitários, que serão aplicados aos quantitativos constantes nos levantamentos físicos de campo.

O coeficiente de servidão, específico para cada imóvel, expressará, em índices, a perda real do valor da fração de cada um em face das restrições, riscos e incômodos impostos pelo empreendimento.

Etapa 6 – Negociação

Emitir-se-ão laudos técnicos de avaliação, assinados por profissionais devidamente habilitados, contendo os valores a serem apresentados para negociação com o proprietário e/ou outros detentores de direitos sobre os bens afetados pelos danos ocorridos (pastagem, cultura, vegetação, etc.) e servidão administrativa, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações.

Com base nos citados laudos, será formulada a proposta de indenização ao proprietário (ou beneficiários) do imóvel, ocasião em que serão prestados todos os esclarecimentos e informações que se fizerem necessários.

Na oportunidade, serão determinados os prazos para remoção das culturas, vegetação e/ou pastagem contidas na faixa da servidão, que poderão variar de 30 a 90 dias, dependendo da complexidade delas.

Em havendo aprovação dos valores apresentados, o proprietário ou beneficiários assinarão carta de concordância para as devidas indenizações.

Caso não haja acordo com o proprietário, por discrepância de valores ou quantificações, o processo será encaminhado para novo levantamento ou reavaliação, de maneira a viabilizar a renegociação.

Em caso de discordância com o proprietário, por questões que não sejam técnicas, o processo será encaminhado à assessoria jurídica da Uniduto, que tomará as medidas cabíveis.

Etapa 7 – Indenização e Escrituras de Imóveis

Serão emitidos cheques nominais aos beneficiários das indenizações devidas, a serem pagos, em cartório, no momento da assinatura das competentes escrituras ou contratos de instituição de servidão ou aquisição total do imóvel.

A indenização de danos a culturas / pastagem / vegetação será efetuada mediante recibo.

Etapa 8 – Despesas Legais

Todas as despesas legais decorrentes da escrituração correrão por conta do empreendedor.

14.12.5 PÚBLICO-ALVO

Nos estudos realizados até o momento, foram identificados como principal público-alvo deste Programa:

- os proprietários das terras;
- os arrendatários, parceiros, meeiros, agregados, posseiros e outros, detentores dos bens a serem afetados, visando ao ressarcimento financeiro pelas perdas;

- as Prefeituras Municipais, órgãos administradores de bens públicos ou privados sob concessão, tais como rodovias, ferrovias, linhas de transmissão de energia elétrica, dentre outros, visando obter a autorização de cruzamento pela infra-estrutura sob domínio/administração do respectivo órgão.

14.12.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos físicos, humanos e financeiros necessários serão disponibilizados pelo empreendedor, segundo o roteiro das Etapas de Execução descritas anteriormente.

14.12.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A implantação de um empreendimento que passe por imóveis particulares, como dutos, linhas de transmissão, etc., de interesse público, está sujeita ao Decreto-Lei Federal no 3.365, de 21/06/41, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

Cabe destacar que as obras da natureza do empreendimento em questão não determinam, necessariamente, a desapropriação do imóvel, mas tão somente a compatibilização do uso da propriedade com a existência da servidão de passagem, cujos limites são estabelecidos em escritura pública de instituição de servidão perpétua, na faixa de 15m de largura.

14.12.8 INTERAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Este Programa deverá ter relação direta com o Programa de Comunicação Social, que será desenvolvido prévia e paralelamente aos trabalhos de construção do empreendimento, e com o Plano Ambiental para a Construção – PAC, considerando-se as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e montagem.

14.12.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações deverá ser desenvolvido para a etapa da implantação do empreendimento.

14.12.10 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Em linhas gerais, este Programa se iniciará antes mesmo da instituição da faixa de servidão, através do apoio do Programa de Comunicação Social.

A avaliação dos imóveis e, conseqüentemente, a negociação e a indenização se estenderão por todo o período de implantação do empreendimento.

14.12.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção.

14.12.12 SISTEMAS DE REGISTRO

O acompanhamento e a avaliação das atividades de implantação deste Programa serão realizados através de relatórios periódicos de andamento, com datas previamente estabelecidas com o empreendedor, assegurando, assim, o cumprimento dos procedimentos estabelecidos.

14.13 PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

14.13.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

De acordo com o diagnóstico ambiental, o traçado da dutovia desde a monoboia no município de Guarujá até o terminal Serrana, incluindo os ramais Santa Bárbara-Anhembi, Anhembi-Botucatu e Santa Bárbara-Paulínia, no estado de São Paulo prevê a passagem por seis Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, quais sejam: 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – CPJ – Capivari/Piracicaba/Jundiaí, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi Guaçu e 04 – Pardo.

Embora os rios e a região do estuário e marítima na AID e ADA sejam receptores de efluentes domésticos, e de outras fontes de contaminação, eventual introdução de sólidos ou de contaminantes acarretará uma queda nos padrões ecológicos e sanitários hoje identificados nesses corpos hídricos, especialmente naqueles considerados de maior sensibilidade ambiental.

A análise da qualidade da água realizada em dezembro de 2009 em pontos situados no reservatório de Barra Bonita apontaram condições satisfatórias de oxigênio dissolvido, na superfície dos corpos d'água, concentrações elevadas de fósforo, um dos principais indicadores de eutrofização dos sistemas hídricos, e níveis de cor, alumínio, ferro, manganês, sulfeto e mercúrio, acima dos limites permitidos pela Resolução CONAMA 357/05. Na campanha desenvolvida em janeiro de 2010, abrangendo corpos hídricos na área de influência do futuro terminal Guarujá e monoboia, foram registrados déficits de oxigênio dissolvido, níveis elevados de carbono orgânico e baixos teores de fósforo total.

Nesse sentido, o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, descrito nos itens subseqüentes, visa acompanhar a qualidade dos cursos d'água e dos sedimentos na área de influência do projeto, o que permitirá a tomada de ações estratégicas preventivas e corretivas.

As atividades do Programa de Gestão de Recursos Hídricos deverão ser conduzidas de forma integrada ao Programa de Monitoramento da Biota Aquática, permitindo otimizar as ações e gerar resultados que visam a preservação do sistema aquático em estudo.

Quanto à qualidade da água subterrânea, cabe ressaltar que para as áreas dos terminais projetados, foram realizadas investigações específicas, cujas informações na íntegra constam dos relatórios que compõem o **Anexo 17.VIII-1** – "Relatórios de Passivo Ambiental", conforme apresentado no item 10.1.13.3 – Passivo Ambiental ao longo do Traçado Projetado, do Capítulo 10 – Diagnóstico do Meio Físico. Assim, julgou-se adequada a realização de monitoramento visando acompanhar as concentrações das substâncias que ultrapassaram os valores de intervenção da Cetesb.

Dentro deste contexto, no que se refere ao monitoramento da água subterrânea nas áreas dos terminais, este seguirá as orientações do órgão responsável, tanto no que se refere aos parâmetros e freqüência de amostragem, assim como numero de pontos de coleta. Considerando o acima exposto, o monitoramento de águas subterrâneas não está incluído no escopo deste programa.

14.13.2 OBJETIVOS

Este programa tem como objetivos específicos:

- Realizar o monitoramento dos corpos hídricos onde se insere o empreendimento, tendo como indicadores variáveis de natureza física, química, bacteriológica e ecotoxicológica da água.

- Acompanhar a qualidade das águas e sedimentos, segundo as variações que ocorrem ao longo do ciclo hidrológico anual, considerando também o fluxo de marés.

- Analisar os efeitos da implantação e da operação dos terminais e da monoboia.

- Identificar as alterações decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento.

- Fornecer subsídios ao estabelecimento de planos de contingência e emergência em caso de acidentes envolvendo derramamento de combustível e de cargas potencialmente perigosas.

- Monitorar os pontos de lançamento de efluentes, nas fases de instalação e operação do empreendimento, visando avaliar se os parâmetros de controle estão compatíveis com os padrões legais de emissão e em correspondência com a classe dos corpos hídricos receptores (Decreto Estadual nº 84/1976 e Resolução Conama 357/05).

- Avaliar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela legislação vigente.

14.13.3 METAS

Com a implantação do Programa de Gestão de Recursos Hídricos, espera-se detectar eventuais alterações nos padrões de qualidade da água na área de influência do empreendimento, prevendo-se a tomada de medidas de forma a reduzir a ocorrência de impactos negativos.

14.13.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A seguir são descritos os principais aspectos metodológicos para desenvolvimento do Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

- Rede de Amostragem

- Variáveis a Serem Analisadas

- Procedimentos de Coleta e Análise das Amostras

a) Rede de Amostragem

A rede de amostragem foi concebida com base na localização das principais estruturas do projeto, privilegiando-se os corpos hídricos sob influência dos terminais Anhembi e Guarujá e da monoboia, conforme levantamentos prévios realizados na fase de diagnóstico ambiental (**Tabela 14.13.4-1**). Os pontos de monitoramento situados em posição estratégica subsidiarão a identificação de eventuais alterações na qualidade da água e do ecossistema aquático durante as etapas de implantação e de operação do empreendimento.

TABELA 14.13.4-1: Rede de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais

Pontos	Corpo d'água	Coordenadas UTM 23K UTM (SAD 69)	
		X	Y
01	Reservatório de Barra Bonita	179.383,18	7.477.196,53
02	Reservatório de Barra Bonita	179.167,47	7.477.476,83
03	Reservatório de Barra Bonita	178.820,83	7.477.835,61
04	Reservatório de Barra Bonita	178.506,89	7.478.162,55
05	Rio Icanhema (região estuarina)	367.639	7.345.226
06	Zona Intermarés da Praia do Guaiúba	368.597	7.342.993
07	Zona Sublitorânea Externa	367.908	7.342.979
08	Zona Sublitorânea Externa	366.795	7.341.072
09	Zona Sublitorânea Externa	368.741	7.340.196
10	Zona Sublitorânea Externa	369.470	7.337.655

Além dessa rede básica de amostragem, serão monitorados na fase de instalação do empreendimento pontos estratégicos identificados em trechos de alta sensibilidade dos ecossistemas aquáticos ao longo da dutovia, sobretudo a montante dos pontos de captação para abastecimento público. Está previsto ainda o controle nos sistemas de tratamento de efluentes líquidos, compreendendo pontos de monitoramento a montante e a jusante do local de lançamento no corpo receptor.

b) Variáveis a serem Analisadas

Com o objetivo de caracterizar a qualidade das águas superficiais nas áreas de influência do empreendimento, selecionou-se um conjunto de variáveis tradicionalmente empregadas em estudos dessa natureza, utilizando como base a listagem de parâmetros definidos pela Resolução Conama 357/05 para águas doces classe 2 e águas salobras classe 1, entre outras análises que refletem prováveis fontes de poluição das águas desse sistema hídrico.

Em todos os pontos, deve-se realizar medições *in loco* de profundidade, condutividade, transparência da água, temperatura do ar e da água, oxigênio dissolvido, salinidade e pH.

Estão contempladas análises de variáveis físicas, químicas, bacteriológicas e orgânicas (**Tabelas 14.13.4-2 e 14.13.4-3**). Estão previstos também testes de toxicidade aguda e crônica com *Ceriodaphinia dubia* nas águas superficiais e no sedimento. Na **Tabela 14.13.4-4** consta a listagem de parâmetros a serem analisados nos sedimentos, privilegiando variáveis para avaliação de nutrientes e metais, tendo em vista estalecer relações com os resultados de fauna bentônica, como base a Resolução Conama 344/04.

TABELA 14.13.4-2: Variáveis Físicas, Químicas e Bacteriológicas – Águas Superficiais

Variáveis	Unidade	L.D.(1)	Metodologia Analítica
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,10	USEPA 6010C
Arsênio Total	mg/L	0,01	USEPA 6010C
Cádmio Total	mg/L	0,001	USEPA 6010C
Carbono Orgânico Total	mg/L	2,00	USEPA 415.2
Chumbo Total	mg/L	0,01	USEPA 6010C
Cianeto Livre	mg/L	0,01	USEPA 335.2
Cloreto Total	mg/L	2,00	SM 4500 CLB
Clorofila a	mg/L	0,10	SM 56
Cobre Dissolvido	mg/L	0,03	USEPA 6010C
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	180	SM 56
Coliformes Totais	NMP/100 ml	180	SM 56
Condutividade	mS/cm	0,1	SONDA MULTIPARÂMETRO, HORIBA, MOD.U52/30
Cor Verdadeira	mg Pt/L	1,0	USEPA 110.2
Cromo Total	mg/L	0,01	USEPA 6010C
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO	mg/L	2	SM 5210 B
Demanda Química de Oxigênio – DQO	mg/L	5	SM 5220 B
Estanho	mg/L	0,2	USEPA 6010C
Feofitina-a	mg/L	0,1	SM 56
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	USEPA 6010C
Fluoreto Total	mg/L	0,50	SM 4500 F C
Fósforo Total	mg/L	0,01	USEPA 6010C
Manganês Total	mg/L	0,01	USEPA 6010C
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	USEPA 7470ª
Níquel Total	mg/L	0,01	USEPA 6010C
Nitrogênio – Nitrato	mg/L	0,30	USEPA 353.3
Nitrogênio – Nitrito	mg/L	0,001	SM 4500 NO2
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	EPA 350.2
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,40	EPA 350.2
Nitrogênio Orgânico	mg/L	*	*
Óleos e Graxas	mg/L	5,0	SM 5520 F
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,01	SONDA MULTIPARÂMETRO, HORIBA, MOD.U52/30
Potencial Hidrogeniônico (pH)	*	0,01	SONDA MULTIPARÂMETRO, HORIBA, MOD.U52/30
Polifosfatos	mg/L	0,01	USEPA 362.5
Salinidade	‰	0,01	SM 2520
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	1	USEPA 160.1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1	USEPA 160.1
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	1	USEPA 160.1
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	1	SM 2540
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	1	USEPA 160.2

TABELA 14.13.4-2: Variáveis Físicas, Químicas e Bacteriológicas – Águas Superficiais

Variáveis	Unidade	L.D.(1)	Metodologia Analítica
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	1	USEPA 160.2
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	1	USEPA 160.2
Sólidos Totais	mg/L	1	USEPA 160.3
Sulfato	mg/L	1	USEPA 375.4
Temperatura	°C	0,1	SONDA MULTIPARÂMETRO, HORIBA, MOD.U52/30
Transparência	m	*	DISCO DE SECHI
Turbidez	UNT	1	SONDA MULTIPARÂMETRO, HORIBA, MOD.U52/30
Sulfeto	mg/L	0,001	USEPA 376.2
Zinco Total	mg/L	0,09	USEPA 6010C

TABELA 14.13.4-3 – Variáveis Orgânicas – Águas Superficiais

Variáveis		Unidade	L.D. (1)	Metodologia Analítica
Voláteis	Solventes Aromáticos- BETX			USEPA 8021 B
	Benzeno	µg/L	5,0	
	Etilbenzeno	µg/L	5,0	
	Tolueno	µg/L	5,0	
	Xileno	µg/L	5,0	
Semi-Voláteis	Fenóis totais	mg/L	0,1	USEPA 420.1
	PAHs – Hidrocarbonetos Poliaromáticos			USEPA 8270 D
	Acenafteno	mg/L	2,0	
	Acenaftileno	mg/L	2,0	
	Antraceno	mg/L	2,0	
	Benzo(a)antraceno	mg/L	0,05	
	Benzo(a)pireno	mg/L	0,05	
	Benzo(b)fluoranteno	mg/L	0,05	
	Benzo(g,h,i)perileno	mg/L	0,05	
	Benzo(k)fluoranteno	mg/L	0,05	
	Criseno	mg/L	0,05	
	Dibenzeno(a,h)antraceno	mg/L	0,05	
	Fenantreno	mg/L	2,0	
	Fluoranteno	mg/L	0,3	
	Fluoreno	mg/L	2,0	
	Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/L	0,05	
	Naftaleno	mg/L	2,0	
	Pireno	mg/L	2,0	
PCBs	Bifenilas Policloradas	µg/L	0,01	USEPA 8082 A
	Surfactantes aniônicos	mg/L	0,1	USEPA 425.1

(1) L. D. – Limite de Detecção do método analítico

EPA -United States Environmental Protection Agency SM – Standard Methods (APHA, 2005)

TABELA 14.13.4-4: Variáveis a serem analisadas – Sedimentos

Variáveis	Unidade
Umidade	%
Carbono Orgânico Total	%
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg
Fósforo Total	mg/kg
Alumínio	mg/Kg
Bário	mg/Kg
Cádmio	mg/Kg
Chumbo	mg/Kg
Cobre	mg/Kg
Cromo Total	mg/Kg
Ferro	mg/Kg
Manganês	mg/Kg
Mercúrio	mg/Kg
Prata	mg/Kg
Zinco	mg/Kg

Nos cursos d'água receptores de efluentes líquidos deverão ser monitorados os parâmetros: pH, temperatura do ar e água, materiais sedimentáveis, óleos e graxas, arsênio total, bário total, boro total, cádmio total, chumbo total, cianeto total, cobre dissolvido, cromo total, estanho total, ferro dissolvido, fluoreto total, manganês dissolvido, mercúrio total, níquel total, nitrogênio amoniacal, prata total, selênio total, sulfeto, zinco total e fenóis totais, contemplando análises a montante e a jusante do ponto de descarte dos efluentes.

c) Procedimentos de Coleta e Análise das Amostras

Durante as coletas, deverão ser feitas anotações de campo, tais como: data, hora, local, condições climáticas, ocorrência de chuvas nas últimas 24 horas, temperatura do ar, profundidade do corpo d'água e largura aproximada do corpo d'água. Será ainda observada a situação geral do entorno, como eventual presença de lixo e de entulho nas margens e detecção visual de espumas, detritos, óleos e graxas na superfície das águas, visando dar subsídios a interpretação dos resultados analíticos.

Todas as informações deverão ser anotadas em fichas de coleta padronizadas, além da obtenção do registro fotográfico de campo. Na **QUADRO 14.13.4-1**, a seguir, consta um resumo das principais informações necessárias à caracterização da rede amostral, descrevendo-se em linhas gerais os procedimentos que serão adotados pela equipe técnica.

QUADRO 14.13.4-1: Registros de Campo

Registro em Campo	Procedimentos
Localização geográfica	Coordenadas com GPS, relacionando com aquelas definidas na rede de amostragem.
Uso do solo e demais alterações antrópicas	Descrição do uso do solo predominante no entorno. Avaliação das alterações já ocorridas e/ou de atividades potencialmente impactantes aos sistemas aquáticos (focos de erosão, assoreamento, acúmulo de resíduos, óleos e graxas, etc.).
Vegetação	Observação do grau de preservação da mata ciliar.
Características das águas superficiais	Avaliação das condições gerais das águas, como coloração predominante, eventual presença de resíduos, manchas de óleo, espumas, floração de algas, etc.
Largura e profundidade	Determinação da largura e da profundidade aproximada do curso d'água nos locais de amostragem, procurando-se obter a seção transversal da calha do rio.
Características do leito no local de coleta	Descrição do substrato, segundo a predominância do tipo de sedimento (arenoso, lodoso, ou com pedras, cascalho, presença de matéria orgânica, etc.).

As alíquotas coletadas para avaliação das águas superficiais devem ser transferidas para frascos específicos, sendo devidamente acondicionadas e preservadas conforme padrões estabelecidos pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª edição. Em seguida, os frascos deverão ser acondicionados em caixas isotérmicas com gelo e mantidos sob refrigeração durante o período de transporte até o laboratório.

No sedimento, após a coleta, o material dragado será acondicionado em sacos plásticos e armazenado em caixas térmicas com temperatura inferior a 4ºC, ao abrigo de luz, durante todo transporte ao laboratório, mantendo-se congelado até o início das análises.

14.13.5 PÚBLICO ALVO

Esse Programa tem como público-alvo principal a equipe de gestão ambiental, bem como a equipe de supervisão ambiental das empreiteiras e os órgãos ambientais pertinentes.

14.13.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos físicos, humanos e financeiros necessários serão disponibilizados pelo empreendedor.

14.13.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Para desenvolvimento das atividades desse Plano, deverão ser atendidos os dispositivos legais previstos a partir do Decreto Estadual nº 8.468/76 e da Resolução Conama 357/05

14.13.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Esse Programa possui estreita relação com o Plano de Controle Ambiental da Construção, além do Plano de Gestão Ambiental, na fase de implantação e com o Plano de Controle Ambiental da Operação, além do Plano de Auditoria Ambiental, na fase de Operação.

14.13.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Esse programa deverá ser iniciado antes da implantação, estendendo-se durante a implantação e por toda a operação do empreendimento.

Frequência das Campanhas de Monitoramento

O Programa de Gestão de Recursos Hídricos deverá ser iniciado antes do início das obras, prevendo-se pelo menos duas campanhas trimestrais prévias à etapa de implantação do empreendimento, de forma a se obter um quadro de referência anterior à inserção do empreendimento.

Durante a implantação do empreendimento, o monitoramento da qualidade das águas superficiais deverá ser realizado em pontos situados a montante e a jusante da dutovia.

Nos trechos sob intervenção das obras, o monitoramento da qualidade da água deverá ser realizado mensalmente, enquanto que no restante da rede amostral a freqüência de coleta poderá ser trimestral. Essa dinâmica deverá se mantida até o final das obras, persistindo por seis meses após a conclusão dos trabalhos.

Na fase de operação, a realização das coletas deverá ter prosseguimento e caso seja necessário serão realizados ajustes na rede de monitoramento, nos parâmetros analisados e na freqüência de análise. Todas as coletas deverão persistir no mínimo por um ano após a conclusão do empreendimento.

14.13.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações das etapas de implantação e operação.

14.13.11 SISTEMAS DE REGISTRO

Os resultados de cada campanha serão apresentados em um relatório técnico parcial. Ao final do primeiro ano de monitoramento, esses resultados serão consolidados em um relatório final.

Caso sejam observadas alterações significativas nos corpos d'água em estudo, deverão ser indicadas medidas emergenciais preventivas e corretivas, visando à preservação dos corpos d'água. Os laudos analíticos deverão acompanhar o relatório, sendo devidamente assinados por profissional habilitado, devidamente credenciado no respectivo conselho profissional.

14.14 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO – PCA-O

14.14.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

As diretrizes e recomendações do Plano de Controle Ambiental da Operação são apresentadas a seguir, devendo ser desenvolvidas e detalhadas pelo empreendedor à época da solicitação da LI, expostas no PBA, porém sua aplicação é voltada às atividades e ações da etapa de operação do empreendimento.

O PCA da Operação constitui um dos principais instrumentos da gestão ambiental da operação da dutovia, onde são ressaltados os procedimentos de proteção e controle dos elementos sócio-ambientais envolvidos, proporcionando um acompanhamento intensivo e eficiente do funcionamento da dutovia e terminais (incluindo a Monoboia), atendendo aos requisitos sócio-ambientais e à legislação.

14.14.2 OBJETIVOS

O Plano de Controle Ambiental da Operação da Uniduto tem por objetivo apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor, contratados e usuários durante a etapa de operação do empreendimento.

Visa ao monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação da dutovia e terminais (incluindo a monoboia).

14.14.3 METAS

As metas desejadas são: (i) a minimização dos impactos ambientais da operação da dutovia e dos terminais (incluindo a Monoboia); (ii) a não geração de passivos ambientais; e (iii) o cumprimento da legislação ambiental.

A correta aplicação das diretrizes e orientações do PCA da Operação, enquanto instrumento do SGA da Uniduto (conforme proposto no Plano de Auditoria Ambiental, item 14.2), deverá possibilitar não só o atendimento aos princípios e cuidados ambientais desejados, como também às exigências e recomendações dos órgãos ambientais exarados nas Licenças Prévia (LP) e de Instalação (LI), a efetiva implementação dos Programas Ambientais propostos neste EIA (a serem detalhados na próxima etapa, de Plano Básico Ambiental – PBA) e, em especial, para adoção de medidas, de forma prévia ou imediata, de controle ambiental das atividades desenvolvidas nesta etapa.

14.14.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PLANO AMBIENTAL

O Plano de Controle Ambiental da Operação deverá ser estruturado de forma a ser facilmente consultado nos diversos setores da Uniduto, devendo ser atualizado continuamente.

Atividades específicas da operação do empreendimento, como o monitoramento dos elementos da biota terrestre e aquática, da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, de gerenciamento de resíduos sólidos e de efluentes, dos riscos de poluição por vazamentos e a verificação do gerenciamento da água de lastro dos navios, além das diretrizes para minimização das interferências no sistema viário e para a educação ambiental, saúde e segurança do trabalhador, estão previstas em programas ambientais específicos, anteriormente apresentados.

No âmbito desse Programa, estão afeitas as seguintes diretrizes:

14.14.4.1 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO

Como medida mitigadora dos impactos decorrentes dos processos de erosão e assoreamento, será necessária a manutenção da proteção superficial dos aterros com grama em placas e enrocamentos, e os taludes que apresentarem eventuais rupturas, solapamentos e erosão serão devidamente recuperados e protegidos contra erosão. Os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à integridade e desobstruídos sempre que necessário.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas da dutovia e dos terminais, quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

14.14.4.2 DIRETRIZES PARA CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

As medidas mitigadoras previstas compreendem o manuseio desses produtos em áreas destinadas para esses fins, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, pois extravasamentos e vazamentos não controlados de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos etc., podem ter caráter cumulativo, atingindo corpos d'água superficiais e subterrâneas e o estuário.

A drenagem das áreas deverá compreender canaletas e caixas de coleta devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até caixas, tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua remoção para disposição final. O monitoramento será realizado por inspeção visual, de forma a se detectar falhas em conexões e vedações, extravasamentos, vazamentos e infiltrações, e eventuais análises químicas periódicas das águas superficiais e subterrâneas. Essas medidas são integrantes do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Programa de Gerenciamento de Riscos de Poluição em corpos hídricos, em atendimento à legislação pertinente.

14.14.4.3 DIRETRIZES PARA CONTROLE DA ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Para mitigação parcial da alteração da qualidade do ar por fontes móveis, deverão ser implantados procedimentos de manutenção e limpeza das vias de trânsito interno e de operação e de manutenção adequadas dos maquinários e veículos utilizados nos terminais, aliando-se às medidas de monitoramento periódico para o acompanhamento dos níveis dos poluentes gerados.

Para minimização da alteração da qualidade do ar por fontes fixas, deverá haver instalação de componentes modernos e de tecnologia de ponta, bem como adoção de medidas de operação e manutenção adequadas dos sistemas de recebimento, estocagem e expedição de etanol, biodiesel e gasolina. Deverá ser verificada a eficiência e eficácia dessas medidas por meio de controle e monitoramento das fontes fixas, com periodicidade a ser fixada no PBA.

14.14.4.4 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Para mitigação e controle de ruídos e vibrações a serem gerados pelas atividades de movimentação de caminhões, são indicadas medidas relativas à operação e manutenção da frota de veículos, bem como monitoramento periódico para o acompanhamento dos níveis de ruído e vibração ao longo da operação do empreendimento.

14.14.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

Os principais aspectos ambientais associados ao desenvolvimento do PCA da Operação estão relacionados à possibilidade / potencialidade de ocorrência de impactos e efeitos gerados durante a operação do empreendimento, para os quais são indicadas as diretrizes acima, a serem rigorosamente considerados. Demais elementos sócio-ambientais estão abordados em programas anteriores.

14.14.6 PÚBLICO-ALVO

O Plano de Controle Ambiental da Operação é voltado à equipe de funcionários e representantes da Uniduto – Gerentes, Supervisores e Inspetores Ambientais, e funcionários especialmente designados – que irão participar do processo de gerenciamento ambiental da operação da dutovia e dos terminais, incluindo a monoboia.

14.14.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais e humanos envolvidos com a implantação desse Plano, bem como com seus resultados.

14.14.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Para desenvolvimento das atividades desse Plano, deverão ser atendidos os dispositivos legais previstos a partir da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938, e, com destaque, os preceitos da Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/98.

14.14.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O possui interface com os programas ambientais que abordam e propõem medidas de mitigação para ações geradoras de impacto no que se refere à operação e funcionamento do terminal, com destaque para o Plano de Auditoria Ambiental.

14.14.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Plano de Controle Ambiental da Operação deverá ser desenvolvido para a etapa da operação do terminal, devendo ser continuamente atualizado.

14.14.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Plano de Controle Ambiental da Operação possui atividades a partir do início da operação da dutovia e dos terminais, incluindo a monoboia.

14.14.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pela implantação do Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O, por meio de sua Supervisão Ambiental Geral.

14.14.13 SISTEMA DE REGISTRO

O conjunto de atividades do Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O deverá possuir registro periódico das atividades e situação ambiental do terminal, observando, relatando e acompanhando a evolução dos elementos monitorados e acompanhados, de forma a sinalizar, preventiva e corretivamente, para o empreendedor, toda e qualquer ação não adequada aos requisitos ambientais.

Os relatórios de monitoramento deverão ser apresentados semanalmente, com recomendações para medidas de controle e mitigação.

14.15 PROGRAMA DE VERIFICAÇÃO DO GERENCIAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO DOS NAVIOS

14.15.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

As embarcações têm sido apontadas como os principais vetores para a disseminação de organismos bioinvasores, principalmente, por meio de incrustações no casco dos navios e das plataformas, bem como por meio da água de lastro e seus sedimentos.

A água de lastro é essencial para a segurança das operações de navegação, proporcionando equilíbrio e estabilidade aos navios sem carga. A prática, no entanto, pode causar sérias ameaças ecológicas, econômicas e à saúde, pois juntamente com o lastro podem ser transportados, organismos aquáticos exóticos e agentes patogênicos de diversas regiões do mundo em habitats fora de seus limites nativos, com o potencial de ameaçar o meio ambiente e economias, e isso tem causado preocupação a autoridades de vários países.

A Autoridade Marítima (AM) e as autoridades sanitária e ambiental têm trabalhado a fim de apresentar possíveis soluções para minimizar os danos causados ao meio ambiente em função da captação, descarga ou da troca da água de lastro em locais considerados impróprios ou não autorizados, sendo exemplos desse esforço a Gestão de Água de Lastro, o controle e o monitoramento do deslastro, e principalmente o estabelecimento, pela AM, de norma regulamentadora para cuidar do tema.

Por meio da Portaria nº 52/DPC, de 14 de junho de 2005, foi divulgada a Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios (Normam-20/DPC) e cancelado o anexo da Normam-08/DPC, que versa sobre o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios, de caráter obrigatório a todos os navios equipados com tanques/porões de água de lastro que entrem ou naveguem em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB).

Tendo em vista otimizar o gerenciamento da água de lastro dos navios que aportarão nos Terminais Portuários da Uniduto é proposto o presente Programa, de forma a possibilitar a verificação e o acompanhamento do cumprimento da Normam-20/DPC que dispõe sobre a matéria.

14.15.2 OBJETIVOS

14.15.2.1 OBJETIVO GERAL

O Programa tem como objetivo principal promover, por parte do empreendedor, a prevenção da poluição por parte das embarcações nas Águas Jurisdicionais Brasileiras – AJB, no que tange ao gerenciamento da água de lastro dos navios que aportarão na monoboia, o qual reportará os respectivos registros à Autoridade Marítima e às Autoridades Sanitárias e Ambientais no tocante às suas competências específicas instituídas por lei, tendo em vista o controle e o gerenciamento de dois pontos básicos: o risco à saúde e à poluição do meio ambiente aquático do estuário e baía de Santos.

14.15.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

O presente Programa tem como objetivo específico apoiar a Autoridade Marítima no controle da introdução de organismos aquáticos exóticos e agentes patogênicos nas Águas Jurisdicionais Brasileiras por parte das embarcações que atracarão na monoboia, verificando o atendimento ao preconizado na Normam-20/DPC.

A Uniduto desenvolverá atividades de verificação e de atendimento aos seguintes documentos e itens de gerenciamento conforme abaixo:

- Requerer aos representantes dos navios os formulários constantes da Normam-20/DPC para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios;

- Adotar as medidas necessárias para o controle e a prevenção da introdução de espécies exóticas e alóctones constantes da Normam-20/DPC;

- Solicitar o registro dos navios com informações sobre: tipo e origem do navio, origem da água de lastro, data e local da troca e data e local da descarga da água de lastro;

- Realizar treinamentos de seus colaboradores no que tange à orientação quanto às formas de prevenção quando das operações no terminal da Uniduto e dos riscos associados em caso de falta de controle operacional; e

- Emissões de relatórios para fins de disponibilização aos órgãos competentes.

14.15.3 METAS

Apoiar a Autoridade Marítima no gerenciamento e na prevenção da poluição por parte das embarcações que aportarão na monoboia, no que tange ao Gerenciamento da Água de Lastro, verificando o atendimento ao preconizado na Normam-20/DPC;

14.15.4 METODOLOGIA

A Uniduto se certificará com base em informações cedidas pela Autoridade Portuária, e nos Registros em seus Relatórios Operacionais se os navios atracados ou que atracarão em seu instalação marítima *offshore* monoboia possuem Plano de Gerenciamento da Água de Lastro conforme diretrizes da Normam-20/DPC.

Com o objetivo de auxiliar os Órgãos Fiscalizadores, foi estabelecida a relação de itens que devem estar inseridos nos Planos de Gerenciamento de Água de Lastro dos Navios:

- Procedimentos detalhados de segurança para o navio e tripulação associados ao gerenciamento da água de lastro;

- Descrição detalhada das ações a serem empreendidas para implementar o gerenciamento da água de lastro;

- Indicação dos pontos onde a coleta de amostras de água de lastro pode ser realizada de forma representativa;

- Indicação de oficial responsável a bordo;

- Escrito no idioma de trabalho do navio. Se o idioma usado não for inglês, francês ou espanhol, uma tradução para um destes idiomas deverá estar disponível;

- Em caso de navios Brasileiros e que operam somente em águas jurisdicionais brasileiras, deverá dispor do Plano redigido em português;

- Aprovação por Sociedade Classificadora credenciada pela DPC no caso de navios brasileiros e aprovados pela Administração do País de Bandeira ou Sociedade Classificadora atuando como R.O. ("Recognized Organization") ou Sociedade Classificadora do navio.

14.15.5 PÚBLICO-ALVO

Este programa tem como público-alvo tanto a equipe do SMS da UNDUTO e funcionários do terminal responsáveis pela verificação da documentação do gerenciamento da água de lastro dos navios que ali pretendem aportar, quanto os responsáveis das embarcações que atracarem no na monoboia, além de envolver as tripulações dos navios e Autoridades Marítimas.

14.15.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

A Uniduto disponibilizará e/ou contratará todos os Recursos Materiais e Humanos exigíveis para a correta Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios que atracarem na monoboia, visando a Preservação Ambiental e contribuindo para a Melhoria Contínua de todo o processo em sua fase de operação portuária.

14.15.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Para desenvolvimento das atividades desse Plano, deverão ser atendidos os dispositivos legais previstos a partir da Normam-20/DPC

14.15.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, por sua natureza, possui estreita relação com o Plano de Controle Ambiental da Operação e com o Plano de Auditoria Ambiental, e indiretamente com os demais Programas Ambientais da empresa.

14.15.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA

O Programa de Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro deverá ser executado a partir da entrada em operação da monoboia e perdurar durante toda a vida útil do empreendimento.

14.15.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

Cabe ao SMS da Uniduto a responsabilidade pela implementação, revisão e contínua adequação deste documento.

14.15.12 SISTEMAS DE REGISTRO

A Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro será registrada de forma a facilitar as informações para a Autoridade Marítima e Portuária quando da solicitação ou inspeção.

Os Registros serão aqueles constantes da Normam-20/DPC para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios.

14.16 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR (FASE DE OPERAÇÃO E IMPLANTAÇÃO)

14.16.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Qualquer instalação que envolva a movimentação de produtos perigosos deve ser operada e mantida, ao longo de sua vida útil, segundo padrões considerados toleráveis, razão pela qual se justifica a necessidade de planejamento e investimentos em ações preventivas, como a implementação de um Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, que deverá contemplar todas as operações e equipamentos do Projeto Uniduto, bem como, no presente caso, os aspectos críticos identificados no Estudo de Análise de Risco – EAR, de forma que sejam priorizadas as ações de gerenciamento a partir de critérios estabelecidos com base nos cenários acidentais de maior relevância.

No caso da fase de implantação, a empreiteira responsável pela obras de construção utilizará o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR próprio, quando cabível.

14.16.2 OBJETIVOS

Apresentar um conjunto de diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor na elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, que deverá ser implementado na fase de operação do Projeto Uniduto, visando uma sistemática para o estabelecimento de ações gerais de gestão focadas na prevenção, redução e no controle do risco das atividades do empreendimento, garantindo a melhoria contínua das condições de segurança que devem beneficiar tanto o empreendedor, quanto os trabalhadores, a comunidade e o meio ambiente.

Particularmente, merece destaque o foco do Programa na **Manutenção e Garantia da Integridade de Sistemas Críticos**, item que atende à recomendação dos Conselheiros da 33ª Reunião Extraordinária da Câmara Técnica de Sistemas de Transporte de incluir, na elaboração do EIA/Rima, um plano específico de gerenciamento de dutos, conforme Parecer Técnico Cetesb Nº 23/09/EMEE, de 17/04/2009, referente ao Processo SMA 1.891/2008 da Uniduto Logística S. A. para a obtenção do Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Uniduto.

14.16.3 METAS

Suas principais metas são o gerenciamento dos riscos, a prevenção de situações que possam gerar passivos ambientais, o cumprimento da legislação, a preservação da vida humana e a manutenção da integridade física das instalações.

A correta aplicação das orientações contidas neste documento deverá possibilitar não só o atendimento às diretrizes de gerenciamento de riscos já preconizadas pelo empreendedor, como também às exigências e recomendações dos órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

14.16.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O PGR deverá ser elaborado a partir de informações dos seguintes documentos, dentre outros:

- Estudo de Análise de Risco – EAR do Projeto Uniduto;
- Organograma da Uniduto Logística S. A.;
- Normas de projeto, construção e montagem;
- Procedimentos de operação e de manutenção da Uniduto;
- Manuais da Uniduto (segurança, manutenção, etc.);
- Programas de Capacitação e Treinamento da Uniduto;
- Plano de Ação de Emergência – PAE;
- Plano de Emergência Individual – PEI;
- Norma Cetesb P4.261 – Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos.

O Programa de Gerenciamento de Riscos deverá ser organizado de forma a contemplar os itens a seguir, conforme orientações da Norma Cetesb P4.261 de 2003.

14.16.4.1 INTRODUÇÃO

Deverá fazer a introdução do documento no contexto da operação do Projeto Uniduto.

14.16.4.2 OBJETIVOS

Deverá apresentar os objetivos pretendidos com a implementação do Programa.

14.16.4.3 CONCEITOS

Os principais conceitos e a terminologia adotados nesta Diretriz estão apresentados a seguir:

- **Acidente:** Evento específico não planejado ou uma seqüência de eventos que gera conseqüências indesejáveis.
- **Análise de Risco:** Identificação metódica de elementos e situações numa instalação ou atividade que possam gerar condições de risco, seguida de técnicas para análise e avaliação.
- **Cenário Acidental ou Hipótese Acidental:** Conjunto de situações e circunstâncias específicas de um incidente de poluição por produto perigoso. A hipótese acidental é definida a partir da aplicação das técnicas de identificação de riscos.

- **Emergência:** Ocorrência anormal que provocou ou com potencial para provocar vazamentos de produto, os quais resultem ou possam resultar em lesões a pessoas, danos ao sistema ou ao meio ambiente, exigindo a interrupção imediata das rotinas normais de operação e adoção de medidas corretivas e/ou preventivas imediatas, de modo a minimizar os danos causados pelo evento e controlar seus efeitos.

- **Explosão:** Processo onde ocorre uma rápida e violenta liberação de energia, associado a uma expansão de gases, provocando o aumento da pressão acima pressão atmosférica.

- ***Flashfire*:** Incêndio de uma nuvem de vapor onde a massa envolvida não é suficiente para atingir o estado de explosão. É um fogo extremamente rápido onde todos os indivíduos que se encontram na nuvem são expostos a níveis de radiação térmica que provocam queimaduras letais.

- **Gerenciamento de Riscos**: Compreende a formulação e implementação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm por objetivo prevenir, controlar e reduzir o risco das atividades e, ainda, manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis.

- **Incêndio:** Tipo de reação química na qual os vapores de uma substância inflamável combinam-se com o oxigênio do ar atmosférico e uma fonte de ignição, causando liberação de calor.

- **Incêndio de Poça:** Incêndio que ocorre numa poça de produto, a partir do vazamento de um equipamento (tanque, tubulação, etc.), quando o produto estocado é liberado ao ambiente, formando uma poça que, sob determinadas condições, se incendeia.

- **Incidente:** Qualquer descarga de produto perigoso, decorrente de fato ou ação intencional ou acidental que ocasione potencial de dano ao meio ambiente ou à saúde humana.

- **Incidente de poluição por óleo:** Qualquer derramamento de óleo ou mistura oleosa em desacordo com a legislação vigente, decorrente de fato ou ação acidental ou intencional.

- **Procedimento Emergencial:** Conjunto de ações específicas destinadas a controlar e combater uma emergência, prevenir o agravamento e minimizar os danos por ela causados.

- **Produto Perigoso:** Substância gasosa ou líquida que, de acordo com suas características de periculosidade em relação à toxicidade e à inflamabilidade, apresenta potencial para causar danos ao homem e/ou ao meio ambiente, ou prejudicar o uso da água e de seu entorno.

- **Vazamento:** Qualquer ocorrência anormal que resulte na liberação de produto ao meio ambiente, não estando necessariamente associada a uma emergência.

- **Manutenção Corretiva:** Intervenção feita em um equipamento devido a uma falha não esperada.

- **Manutenção Preventiva:** Intervenção feita no equipamento de forma programada, geralmente baseada em tempos, períodos e oportunidades, com o objetivo de mantê-lo em operação segundo um valor determinado de confiabilidade e evitando falhas inesperadas.

- **Manutenção Preditiva:** Propõe, através de técnicas de diagnose, estabelecer parâmetros confiáveis para avaliação do estado real dos componentes e, com isto, prever uma falha. Baseia-se no monitoramento das condições dos componentes, que é feito com a coleta de dados periódicos e interpretação destes dados, através da avaliação de sua severidade e estimativa de sua tendência ao longo do tempo, visando uma intervenção coerente, tanto técnica quanto econômica. A intervenção é feita quando recomendada pelo acompanhamento preditivo.

- **Mistura oleosa:** Mistura de água e óleo, em qualquer proporção.

- **Navio:** embarcação de qualquer tipo que opere no ambiente aquático, inclusive hidrofólios, veículos a colchão de ar, submersíveis e outros engenhos flutuantes.

- **Óleo:** Qualquer forma de hidrocarboneto (petróleo e seus derivados líquidos), incluindo óleo cru, óleo combustível, borra, resíduos petrolíferos e produtos refinados.

- **Perigo:** Característica inerente a uma substância, uma instalação ou uma atividade que representa potencial para causar danos ao homem, à propriedade, ao meio ambiente ou à combinação deles.

- **Procedimento Emergencial:** Conjunto de ações específicas destinadas a controlar e combater uma emergência, prevenir o agravamento e minimizar os danos por ela causados.

- **Produto Perigoso:** Substância gasosa ou líquida que, de acordo com suas características de periculosidade em relação à toxicidade e à inflamabilidade, apresenta potencial para causar danos ao homem e/ou ao meio ambiente, ou prejudicar o uso da água e de seu entorno.

- **Risco:** Medida de danos à vida humana como uma função da probabilidade ou freqüência de ocorrência de um evento indesejado e da magnitude de seus efeitos (conseqüências).

- **Rotina de Manutenção:** Conjunto de medidas regularmente adotadas que assegura a operação de uma instalação ou equipamento segundo o previsto em projeto, pela minimização de falhas por desgaste, substituição de componentes falhos ou defeituosos e pela avaliação de ambientes capazes de degradar a instalação.

- **Rotina Operacional:** Conjunto de medidas e orientações que compõe uma seqüência de ações que devem ser seguidas pelos operadores de uma determinada instalação.

- **Rotina de Segurança:** Conjunto de normas e procedimentos preventivos que deve ser adotado quando da realização de ações que possam gerar situações de risco.

- **Vazamento:** Qualquer ocorrência anormal que resulte na liberação de produto ao meio ambiente, não estando necessariamente associada a uma emergência.

14.16.4.4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este capítulo deverá apresentar um resumo descritivo com as principais características técnicas do empreendimento e das operações realizadas, contemplando, no mínimo, as informações:

- Identificação das instalações.

- Dimensões físicas das áreas e extensão e caminhamento do duto.

- Descrição das instalações e das atividades.

- Características dos produtos movimentados.
- Características operacionais.
- Características dos principais sistemas de segurança.

14.16.4.5 PRESSUPOSTOS

Embora as ações previstas devam contemplar todas as operações e equipamentos, o Programa também deve considerar os aspectos críticos identificados no Estudo de Análise de Risco, de forma que sejam priorizadas as ações de gerenciamento a partir de critérios estabelecidos com base nos cenários acidentais de maior relevância.

Todos os itens constantes do PGR devem ser claramente definidos e documentados, aplicando-se tanto aos procedimentos e funcionários da empresa, quanto a terceiros (empreiteiras e prestadores de serviços) que desenvolvam atividades nas instalações do empreendedor.

Toda a documentação de registro das atividades realizadas no PGR como, por exemplo, resultados de auditorias, serviços de manutenção e treinamentos devem estar disponíveis para verificação pelos órgãos responsáveis, razão pela qual devem ser mantidas em arquivo por um período mínimo de seis anos.

14.16.4.6 ATIVIDADES CONTEMPLADAS

Considerando que o objetivo do PGR é prover uma sistemática voltada ao estabelecimento de requisitos com orientações gerais de gestão que visam à prevenção de acidentes, deverão ser contempladas as seguintes atividades:

- Informações de segurança.
- Revisão dos riscos das atividades.
- Gerenciamento de modificações.
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos.
- Procedimentos operacionais.
- Capacitação de recursos humanos.
- Investigação de incidentes.
- Plano de Ação de Emergência – PAE.
- Plano de Emergência Individual – PEI.
- Auditorias.

A) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

As informações de segurança são fundamentais no gerenciamento de instalações que movimentam produtos perigosos, motivo pelo qual o PGR deverá abordar a existência de informações e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias químicas movimentadas e tecnologia / equipamentos associados às operações realizadas, de modo a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos, assegurar a capacitação e o treinamento adequado dos operadores e subsidiar a revisão do risco, garantindo uma ação correta sob o enfoque de operação, meio ambiente e segurança.

Assim, as informações de segurança deverão incluir:

- Substâncias químicas, incluindo resíduos, abrangendo aspectos relativos a perigos, para a completa avaliação e definição dos cuidados a serem tomados quando consideradas as características relacionadas à inflamabilidade, reatividade, toxicidade e corrosividade, dentre outras. Assim, é de fundamental importância a disponibilidade de Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ e orientações específicas sobre o risco.

- Tecnologia: compreende fluxogramas de processo, balanços de materiais ou outros documentos, contendo limites superiores e inferiores além dos quais as operações podem ser consideradas inseguras para parâmetros como temperatura, pressão, vazão, nível e composição, e respectivas conseqüências dos desvios desses limites.

- Equipamentos: inclui informações sobre os materiais de construção, diagramas de tubulações e instrumentação (*P&ID*), classificação de áreas, projetos de sistemas de alívio e ventilação, sistemas de segurança, *shut-down* e intertravamentos, códigos e normas de projeto.

- Procedimentos operacionais: esses procedimentos são parte integrante das informações de segurança das atividades, razão pela qual um plano específico deve estabelecer os procedimentos a serem seguidos em todas as operações desenvolvidas.

B) REVISÃO DOS RISCOS DAS ATIVIDADES

O Estudo de Análise de Risco deve ser desenvolvido durante o projeto inicial da instalação e ser revisado periodicamente, visando à identificação de novas situações de risco que possibilitem o aperfeiçoamento das operações realizadas, de modo a manter as instalações operando em conformidade com os padrões de segurança requeridos.

A periodicidade para a revisão do EAR deverá ser definida no PGR, a partir de critérios claramente estabelecidos conforme perigos das diferentes operações.

Deve-se ressaltar que a realização de qualquer alteração ou ampliação nas instalações do empreendimento, a renovação da licença ambiental ou a retomada de operações suspensas por períodos superiores a seis meses são situações que requerem obrigatoriamente a revisão do Estudo de Análise de Risco, independentemente da periodicidade definida no PGR.

C) GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES

Como qualquer instalação industrial, o Projeto Uniduto estará permanentemente sujeito a modificações com o objetivo de otimizar as operações, melhorar a segurança, incorporar novas tecnologias e maximizar a eficiência de suas atividades. Assim, deverá ser estabelecido um sistema gerencial apropriado para assegurar que o risco decorrente dessas alterações possa ser adequadamente identificado, avaliado e gerenciado previamente à sua implantação.

Dessa forma, o PGR deverá estabelecer e implementar um sistema de gerenciamento compreendendo procedimentos específicos para a administração de modificações na tecnologia e nas instalações. Entre outros, esses procedimentos devem considerar os seguintes aspectos:

- Bases de projeto das atividades existentes e projeto mecânico para as alterações propostas.
- Análise das considerações de segurança e de meio ambiente envolvidas nas modificações propostas, incluindo o Estudo de Análise de Risco imposto por estas modificações.
- Necessidade de alterações em procedimentos e instruções operacionais, de segurança e de manutenção.
- Documentação técnica necessária para registro das alterações.
- Formas de divulgação das mudanças propostas e suas implicações nas atividades envolvidas.
- Obtenção das autorizações necessárias, inclusive licenças dos órgãos competentes.
- O gerenciamento das modificações está previsto no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-005: Diretrizes para Operação de Dutos e Terminais.

D) MANUTENÇÃO E GARANTIA DA INTEGRIDADE DE SISTEMAS CRÍTICOS

Os sistemas considerados críticos em instalações ou atividades perigosas, sejam estes equipamentos para processar, armazenar ou movimentar substâncias perigosas, ou mesmo os relacionados com sistemas de monitoração ou de segurança, devem ser projetados, construídos e instalados no sentido de minimizar o risco às pessoas e ao meio ambiente.

Para tanto, o PGR deverá prever um programa de manutenção e garantia da integridade desses sistemas, com o objetivo de garantir o correto funcionamento dos mesmos por intermédio de mecanismos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Assim, todos os sistemas nos quais operações inadequadas ou falhas possam contribuir ou causar condições ambientais ou operacionais intoleráveis ou de risco elevado deverão ser considerados críticos.

O Programa deverá incluir o gerenciamento e o controle de todas as inspeções e o acompanhamento das atividades associadas aos sistemas críticos para a operação, segurança e controle ambiental. Essas ações se iniciam com um programa de garantia da qualidade e terminam com um programa de inspeção física que trata da integridade mecânica e funcional. Dessa forma, os procedimentos para inspeção e teste dos sistemas críticos deverão incluir, dentre outros, os seguintes itens:

- Listagem dos sistemas e equipamentos críticos sujeitos a inspeções e testes.
- Procedimentos de inspeção e de teste em concordância com as normas técnicas e códigos pertinentes.
- Documentação das inspeções e testes, a qual deverá ser mantida arquivada durante a vida útil dos equipamentos.
- Procedimentos para a correção de operações deficientes ou que estejam fora dos limites toleráveis.
- Sistema de revisão e alterações nas inspeções e testes.

- A inspeção, o controle e a manutenção dos sistemas, equipamentos e dutos do empreendimento estão previstos nos documentos Uniduto DQ-CTD-G-00.000-006: Diretrizes para Inspeção de Faixas dos Dutos, DQ-CTD-G-00.000-007: Diretrizes para Manutenção de Faixas dos Dutos, DQ-CTD-G-00.000-008: Diretrizes para Programa de Gerenciamento da Integridade dos Dutos, DQ-CTD-G-00.000-009: Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Dutos, DQ-CTD-G-00.000-010: Diretrizes para Manutenção dos Dutos, DQ-CTD-G-00.000-011: Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Equipamentos dos Terminais, DQ-CTD-G-00.000-012: Diretrizes para Manutenção de Terminais, DQ-CTD-G-00.000-013: Diretrizes para Inspeção, Controle da Corrosão e Manutenção da Monoboia, DQ-CTD-G-00.000-015: Diretrizes para Plano de Prevenção de Danos por Terceiros e DQ-CTD-G-00.000-016: Diretrizes para Programa de Conscientização Pública.

E) PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Todas as atividades realizadas devem estar previstas em procedimentos claramente estabelecidos, os quais devem prever, dentre outros, os seguintes aspectos:

- Cargo dos responsáveis pelas operações.

- Instruções precisas que propiciem condições necessárias à realização das operações, considerando as informações de segurança das atividades.

- Condições operacionais em todas as etapas das atividades, ou seja: partida, operações normais, operações temporárias, paradas de emergência, paradas normais e partidas após paradas, programadas ou não.

- Limites operacionais.

Os procedimentos operacionais deverão ser revisados periodicamente, de modo que representem as práticas operacionais atualizadas, incluindo as mudanças de processo, tecnologia e instalações. O PGR deverá estabelecer claramente a freqüência de revisão, considerando o risco associado às atividades.

Os procedimentos operacionais para a fase operacional do empreendimento estão previstos nos documentos Uniduto DQ-CTD-G-00.000-005: Diretrizes para Operação de Dutos e Terminais e DQ-CTD-G-00.000-018: Documentos Complementares das Diretrizes Gerais para Gestão de Segurança Operacional.

F) CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

O PGR deverá prever um programa de treinamento para todas as pessoas responsáveis pelas operações do empreendimento, em consonância com suas diferentes funções e atribuições. Os treinamentos deverão abordar os procedimentos operacionais, incluindo eventuais modificações ocorridas nas instalações e na tecnologia das atividades.

O programa de capacitação técnica deverá ser devidamente documentado, compreendendo:

- **Treinamento Inicial:** Todos os envolvidos na operação do empreendimento deverão ser treinados antes do início de qualquer atividade, segundo critérios pré-estabelecidos de qualificação profissional. Os procedimentos de treinamento deverão ser definidos de modo a assegurar que as pessoas que operem as instalações tenham o conhecimento e a habilidade requeridos para o desempenho de suas funções, incluindo as ações relacionadas com a pré-operação e paradas, emergenciais ou não.

- **Treinamento Periódico:** O programa de capacitação deverá prever ações para a reciclagem periódica dos funcionários, considerando a periculosidade da instalação e a complexidade das atividades. No entanto, a periodicidade da reciclagem nunca deverá ser inferior a três anos. Tal procedimento visa garantir que as pessoas estejam permanentemente atualizadas com os procedimentos operacionais.

- **Treinamento após Modificações:** Os funcionários envolvidos deverão, obrigatoriamente, ser treinados sobre as alterações implementadas antes do retorno às suas atividades, sempre que houver modificações nos procedimentos ou nas instalações.

- A capacitação dos recursos humanos está prevista no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-014: Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal.

G) INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES

Todo e qualquer incidente nas atividades ou desvio operacional que resulte ou possa resultar em ocorrências de maior gravidade, envolvendo lesões pessoais ou impactos ambientais, deverão ser investigados. Assim, o PGR deverá estabelecer os critérios para a realização dessas investigações, as quais deverão ser devidamente analisadas, avaliadas e documentadas.

Todas as recomendações resultantes do processo de investigação deverão ser implementadas e divulgadas na empresa, de modo que situações futuras e similares sejam evitadas.

A documentação do processo de investigação deverá registrar:

- Natureza do incidente.

- Causas básicas e demais fatores contribuintes.

- Ações corretivas e recomendações identificadas, resultantes da investigação.

- Implementação das ações e / ou recomendações identificadas.

H) PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

Independentemente das ações preventivas previstas no PGR, deverá ser elaborado um Plano de Ação de Emergência – PAE com base nos resultados obtidos no Estudo de Análise de Risco e na legislação vigente, considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos.

O Plano de Ação de Emergência está previsto no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-017: Diretrizes para Plano de Ação de Emergência de Dutos e Terminais.

I) PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI

Independentemente das ações preventivas previstas no PGR, deverá ser elaborado um Plano de Emergência Individual – PEI com base nos resultados obtidos no Estudo de Análise de Risco e na legislação vigente, considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos.

O Plano de Emergência Individual está previsto no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-017: Diretrizes para Plano de Ação de Emergência de Dutos e Terminais.

J) AUDITORIAS

Os itens que compõem o PGR deverão ser periodicamente auditados, com o objetivo de verificar a conformidade e efetividade dos procedimentos previstos.

As auditorias poderão ser realizadas por equipes internas da Uniduto ou mesmo por auditores independentes, de acordo com o estabelecido no PGR. O Programa também deverá estabelecer a periodicidade para a realização das auditorias, de acordo com a periculosidade, complexidade e do risco das atividades, não devendo, no entanto, ser superior a três anos.

Todos os trabalhos das auditorias realizadas nas instalações e atividades correlatas deverão ser devidamente documentados, bem como os relatórios decorrentes da implementação das ações sugeridas nesse processo.

As auditorias deverão estar integradas ao Programa de Gerenciamento de Integridade – PGI dos dutos, conforme documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-008: Diretrizes para Programa de Gerenciamento da Integridade dos Dutos.

14.16.4.7 METODOLOGIA

A **Figura 14.16.4.7-1** ilustra o ciclo do Gerenciamento de Riscos, conceitualmente similar à Espiral da Qualidade.

O ciclo é gerado através de ações de execução de procedimentos específicos de gerenciamento de riscos e de suas respectivas ações de apoio.

Para as ações executivas e de apoio são apresentadas as macro-funções (operação, manutenção, inspeção, etc.) pertinentes. As linhas que unem as macro-funções ao ciclo representam as demandas e respostas ao sistema, ou seja, a existência de uma interação entre elas.

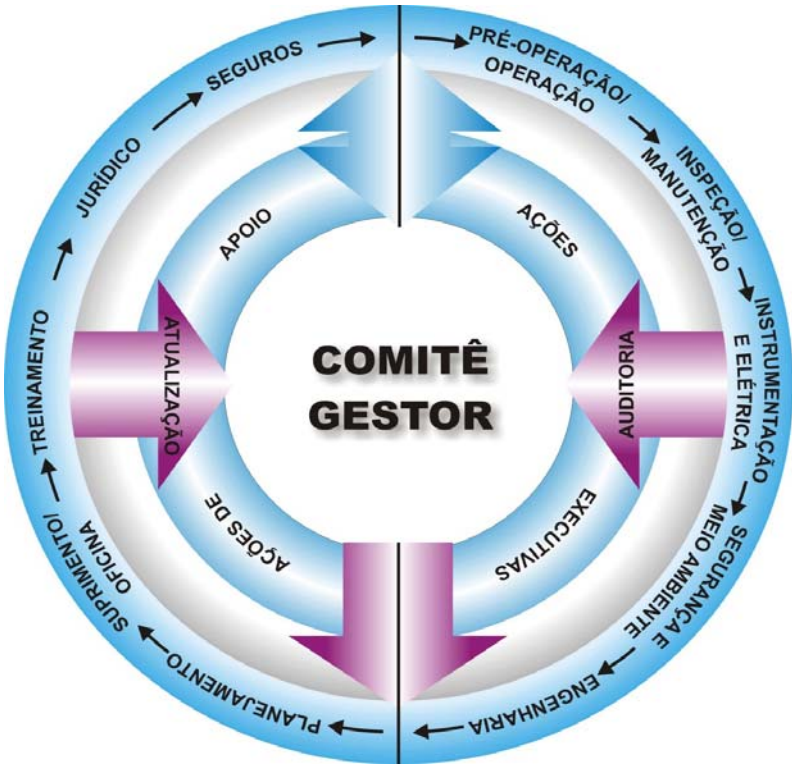


FIGURA 14.16.4.7-1: Ciclo do Gerenciamento de Riscos

No centro do ciclo está a administração do Programa. Como sugestão, a Uniduto poderá instituir um Comitê Gestor constituído por representantes das áreas de Qualidade, Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional e/ou representantes de outras áreas / departamentos, conforme selecionados pela Direção da empresa. O Comitê Gestor receberá as informações das macro-funções e definirá as ações, bem como os prazos de execução, podendo, inclusive, na implantação, ser desenvolvido um Plano de Ações Informatizado.

A Auditoria do Sistema de Gerenciamento de Riscos, a ser definida no Programa, receberá as informações e apresentará o Relatório de Auditoria ao Comitê Gestor, que determinará as ações.

14.16.4.8 PARTICIPANTES DO PROGRAMA

As áreas / departamentos previstos no ciclo do gerenciamento de riscos deverão ser claramente identificados e apresentados nesse item do documento. Considerando a estrutura sugerida, os participantes deverão ser:

- Diretoria Uniduto;
- Comitê Gestor;
- Qualidade, Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional – QSMS;
- Engenharia;
- Operação;
- Outros.

Estas áreas / departamentos deverão ser revistos e adequados na elaboração e implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos.

14.16.4.9 ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

Após a definição dos participantes, será necessário estabelecer, documentar e comunicar as atribuições e responsabilidades dos envolvidos no Gerenciamento de Riscos do empreendimento.

O **Quadro 14.16.4.9-1** apresenta os principais responsáveis e respectivas atribuições básicas para orientar a elaboração e implementação do Programa. Ressalta-se que as atribuições rotineiras não fazem parte do escopo aqui proposto, à exceção daquelas fundamentais ao gerenciamento.

QUADRO 14.16.4.9-1: Responsáveis e Atribuições Básicas

Responsável	Atribuições
Diretoria	• Aprovar a implantação do PGR. • Nomear o Comitê Gestor. A Diretoria ou seu representante será o chefe do Comitê Gestor.
Comitê Gestor	• Administrar a implantação do PGR. • Coordenar a integração das áreas / departamentos responsáveis pela execução dos procedimentos de Gerenciamento de Riscos. • Solicitar a elaboração de Estudo de Análise de Risco das futuras modificações (instalações e/ou atividades), quando necessário. • Solicitar a atualização do Estudo de Análise de Risco.
QSMS	• Promover a capacitação de todos os recursos humanos. • Elaborar e implementar as ações de meio ambiente. • Acompanhar as inspeções do órgão ambiental. • Manter o PGR, sob coordenação do Comitê Gestor, atualizado.
Engenharia	• Solicitar apoio às demais áreas / departamentos, quando necessário. • Acompanhar e comentar projetos básicos e de detalhamento de alterações nas instalações / atividades. • Acompanhar os serviços de construção e montagem, em articulação com a área / departamento responsável. • Elaborar manuais, apostilas e demais materiais necessários para garantir a qualidade da capacitação técnico-operacional nos cursos de formação do pessoal destinado às novas instalações / atividades. • Comentar e participar do processo de compra de materiais e equipamentos principais.
Operação	• Manter o PGR, sob coordenação do Comitê Gestor, atualizado. • Administrar os recursos humanos necessários para a execução dos procedimentos do setor, assegurando que os serviços se desenvolvam com qualidade, segurança, condições ambientais e de trabalho estabelecidos pela gerência.

Estas responsabilidades e atribuições deverão ser revistas e adequadas na elaboração e implementação do PGR.

14.16.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa compreende todos aqueles que deverão participar das atividades de gerenciamento de riscos do Projeto Uniduto.

14.16.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais e humanos a serem direcionados para a execução das ações previstas, a serem realizadas na etapa de operação.

14.16.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O PGR irá atender ao exigido pelos pela Cetesb, seguirá as diretrizes do CTDUT e o proposto pelo Regulamento Técnico de dutos terrestres da ANP (RTDT), bem como demais legislações pertinentes

14.16.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS E PLANOS

Estão associados ao PGR, ou de alguma forma inter-relacionados, os seguintes documentos:

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores;
- Programa de Capacitação e Treinamento da Uniduto, conforme previsto no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-014: Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal;
- Programa de Gestão de Recursos Hídricos;
- Programa para Procedimentos de Gerenciamento dos Riscos de Poluição;
- Plano de Ação de Emergência – PAE;
- Plano de Emergência Individual – PEI;
- Programa de Comunicação;
- Plano de Gestão Ambiental.

14.16.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O PGR deverá ser implementado no início da operação e acompanhar a vida útil do empreendimento.

14.16.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Programa de Gerenciamento de Riscos acompanha a vida útil do empreendimento, a partir da etapa de operação.

14.16.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Gerenciamento de Riscos deverá ser implementado pela Uniduto.

14.16.12 SISTEMA DE REGISTROS

A Uniduto deverá instituir uma metodologia e um sistema para o registro dos resultados das auditorias e/ou de outros meios a serem implantados para a verificação da conformidade e atendimento aos objetivos previstos.

14.16.13 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

[CETESB] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Norma P 4.261 – Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos.** São Paulo. 2003.

14.17 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE (FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO)

14.17.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Qualquer instalação que envolva a movimentação de produtos perigosos deve ser operada e mantida, ao longo de sua vida útil, segundo padrões considerados toleráveis, razão pela qual se justifica a necessidade de planejamento e investimentos em ações preventivas, como um Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, e corretivas, a exemplo de um Plano de Ação de Emergência – PAE, ambos focados na gestão de risco da atividade, de forma preventiva e de modo a minimizá-lo, respectivamente.

No caso da fase de implantação, o Plano de Ação de Emergência – PAE a ser considerado será o utilizado pela(s) empreiteira(s) responsável(eis) pela execução da obra.

Neste contexto, empresas ou consórcio de empresas contratadas pela UNIDUTO para execução dos serviços de construção e montagem dos Dutos e Terminais do Projeto Uniduto, incluindo todos os serviços de apoio logístico, inspeção, manutenção, segurança e serviços correlatos necessários à completa realização e entrega final da obra deverão estar alinhados às diretrizes técnicas desenvolvidas para Gestão da Segurança Operacional dos Dutos e Terminais do Projeto Uniduto que, considerou os seguintes documentos para seu desenvolvimento.

- Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT) – em desenvolvimento;
- Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural (SGSO) da ANP;
- Normas brasileiras, estrangeiras e internacionais;
- Leis brasileiras e nas práticas da indústria.

As diretrizes gerais acima citadas, visando a proteção das pessoas, do meio ambiente e das propriedades, estão listadas conforme segue:

- DQ-CTD-G-00.000-001 – Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;
- DQ-CTD-G-00.000-002 – Diretrizes para Construção e Montagem de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-003 – Diretrizes para Gestão da Qualidade na Construção e Montagem;
- DQ-CTD-G-00.000-004 – Diretrizes para Gestão da Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional na Construção e Montagem;
- DQ-CTD-G-00.000-014 – Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal;
- DQ-CTD-G-00.000-016 – Diretrizes para Programa de Conscientização Pública;
- DQ-CTD-G-00.000-017 – Diretrizes para Plano de Resposta a Emergência de Dutos e Terminais;
- DQ-CTD-G-00.000-018 Documentos Complementares das Diretrizes Gerais para Gestão da Segurança Operacional;
- DQ-CTD-G-00.000-019 Diretrizes de Responsabilidade Social.

Assim, sob o enfoque do processo de gestão, o PAE deve ser considerado parte integrante do PGR, contemplando os resultados obtidos no Estudo de Análise de Risco – EAR do empreendimento, podendo ser inserido no Sistema de Gestão Ambiental Integrado da Uniduto.

14.17.2 OBJETIVOS

Fornecer um conjunto de diretrizes, orientações e informações para a Elaboração do Plano de Ação de Emergência do Projeto Uniduto, já previsto no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-017: Diretrizes para Plano de Ação de Emergência de Dutos e Terminais, instrumento que deverá propiciar as condições necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados, a serem desencadeados rapidamente em situações de emergência que possam comprometer o meio ambiente, a saúde e a segurança dos funcionários da Uniduto Logística S.A. e da comunidade circunvizinha.

14.17.3 METAS

As principais metas do Plano de Ação de Emergência compreendem a mitigação das conseqüências de eventuais emergências, a prevenção de situações que possam gerar passivos ambientais, o controle da poluição causada pelo lançamento de produtos perigosos no ambiente, a preservação da vida humana e a manutenção da integridade física das instalações.

A correta aplicação das orientações contidas neste documento deverá possibilitar não só o atendimento às diretrizes de gerenciamento de risco já preconizadas pelo empreendedor, como também às exigências e recomendações dos órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

14.17.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PLANO

A estrutura básica do Plano de Ação de Emergência deverá contemplar os itens a seguir, conforme orientações da Norma Cetesb P4.261 de 2003.

14.17.4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo deverá fazer a introdução do documento no amplo contexto da operação do Projeto Uniduto.

14.17.4.2 OBJETIVOS

Deverá apresentar os objetivos pretendidos com a implementação do Plano de Ação de Emergência.

14.17.4.3 DOCUMENTOS CONSULTADOS

Serão identificados os documentos consultados para a elaboração do Plano, citando-se, dentre outros:

- Estudo de Análise de Risco – EAR do Projeto Uniduto.
- Organograma da Uniduto Logística S.A.
- Procedimentos de operação e de manutenção da Uniduto.
- Manuais da Uniduto (segurança, manutenção, etc.).

- Programa de Treinamento da Uniduto.

- Norma Cetesb P4.261 – Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos.

14.17.4.4 CONCEITOS

Os principais conceitos e a terminologia adotados nesta Diretriz estão apresentados a seguir.

- **Acidente:** Evento específico não planejado ou uma seqüência de eventos que gera conseqüências indesejáveis.

- **Análise de Risco:** Identificação metódica de elementos e situações numa instalação ou atividade que possam gerar condições de risco, seguida de técnicas para análise e avaliação.

- **Cenário Acidental ou Hipótese Acidental:** Conjunto de situações e circunstâncias específicas de um incidente de poluição por produto perigoso. A hipótese acidental é definida a partir da aplicação das técnicas de identificação de riscos.

- **Emergência:** Ocorrência anormal que provocou ou com potencial para provocar vazamentos de produto, os quais resultem ou possam resultar em lesões a pessoas, danos ao sistema ou ao meio ambiente, exigindo a interrupção imediata das rotinas normais de operação e adoção de medidas corretivas e/ou preventivas imediatas, de modo a minimizar os danos causados pelo evento e controlar seus efeitos.

- **Explosão:** Processo onde ocorre uma rápida e violenta liberação de energia, associado a uma expansão de gases, provocando o aumento da pressão acima pressão atmosférica.

- ***Flashfire*:** Incêndio de uma nuvem de vapor onde a massa envolvida não é suficiente para atingir o estado de explosão. É um fogo extremamente rápido onde todos os indivíduos que se encontram na nuvem são expostos a níveis de radiação térmica que provocam queimaduras letais.

- **Incêndio:** Tipo de reação química na qual os vapores de uma substância inflamável combinam-se com o oxigênio do ar atmosférico e uma fonte de ignição, causando liberação de calor.

- **Incêndio de Poça:** Incêndio que ocorre numa poça de produto, a partir do vazamento de um equipamento (tanque, tubulação, etc.), quando o produto estocado é liberado ao ambiente, formando uma poça que, sob determinadas condições, se incendeia.

- **Incidente:** Qualquer descarga de produto perigoso, decorrente de fato ou ação intencional ou acidental que ocasione potencial de dano ao meio ambiente ou à saúde humana.

- **Matriz de Rotina de Ação de Emergência:** Conjunto de procedimentos, organizado em uma matriz, a serem adotados pelas equipes de atendimento para o controle das situações emergenciais decorrentes das hipóteses acidentais.

- **Procedimento Emergencial:** Conjunto de ações específicas destinadas a controlar e combater uma emergência, prevenir o agravamento e minimizar os danos por ela causados.

- **Produto Perigoso:** Substância gasosa ou líquida que, de acordo com suas características de periculosidade em relação à toxicidade e à inflamabilidade, apresenta potencial para causar danos ao homem e/ou ao meio ambiente, ou prejudicar o uso da água e de seu entorno.

- **Vazamento:** Qualquer ocorrência anormal que resulte na liberação de produto ao meio ambiente, não estando necessariamente associada a uma emergência.

14.17.4.5 Caracterização do Empreendimento

Este capítulo deverá apresentar um resumo descritivo com as principais características técnicas do Projeto Uniduto e das operações realizadas, contemplando, no mínimo:

- Identificação das instalações.
- Dimensões físicas das áreas e extensão e caminhamento do duto.
- Descrição das instalações e atividades.
- Características dos produtos movimentados.
- Características operacionais.
- Características dos principais sistemas de segurança.

14.17.4.6 Área de Abrangência e Limitações do Plano

A área de abrangência do Plano será definida considerando-se os resultados do EAR, compreendendo ações envolvendo todas as áreas identificadas na Análise de Vulnerabilidade, visando minimizar/mitigar os danos e prejuízos gerados pelos cenários acidentais, de forma a restabelecer a rotina normal de operação do empreendimento.

Aqui também deverão ser apresentadas as premissas adotadas e as condições para a validade do Plano de Ação de Emergência.

14.17.4.7 Hipóteses Acidentais

A análise de acidentes passados, suas causas, efeitos e circunstâncias em que ocorreram são de fundamental importância para a identificação de condições e situações propícias a acidentes, facilitando, desta forma, a implementação de medidas preventivas, corretivas e de intervenção em situações emergenciais.

Assim, a identificação dos possíveis eventos com produtos perigosos é fundamental para a determinação dos tipos de emergência e o desenvolvimento das Matrizes de Rotina de Ação de Emergência, motivo pelo qual este capítulo deverá apresentar e caracterizar as hipóteses acidentais identificadas no EAR que foram consideradas no Plano.

14.17.4.8 Participantes do Plano

Deverá ser prevista a possibilidade de atuação da direção e dos departamentos da estrutura organizacional da Uniduto, especialmente os diretamente comprometidos com a operação do empreendimento, além dos diversos órgãos externos que eventualmente possam estar envolvidos no combate a uma emergência na operação do Projeto, identificando-se, dentre outros, os mencionados a seguir.

14.17.4.8.1 Uniduto Logística S.A.

A estrutura organizacional para o atendimento às emergências deverá prever a participação dos diferentes níveis hierárquicos do organograma da Uniduto, tais como:

- Diretoria
- Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho
- Carregamento e Descarregamento de Produtos
- Manutenção
- Comunicação
- Jurídica

14.17.4.8.2 Órgãos Externos

Além da Uniduto, também deverá ser prevista a participação de órgãos/entidades externos considerando, dentre outros:

- Corpo de Bombeiros.
- Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
- Codesp – Companhia Docas do Estado de São Paulo.
- Defesa Civil Estadual e Municipal.
- Polícia Militar.
- Prefeituras.
- Empresas da região que eventualmente possam ser envolvidas.
- Empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
- Empresa responsável pelo fornecimento de água.

14.17.4.9 Recursos Humanos

Deverão ser previstos os recursos humanos a serem utilizados no atendimento a situações emergenciais que possam ocorrer durante as atividades de operação e manutenção do Projeto Uniduto.

A listagem de acionamento de todos os participantes, com os respectivos endereços e telefones, será apresentada anexa ao Plano.

14.17.4.9.1 Estrutura Organizacional para Atendimento a Emergência

A **Figura 14.17.4.9.1-1** apresenta uma proposta para a constituição da estrutura organizacional do Plano de Ação de Emergência. Esta estrutura, com as funções previstas e respectivas atribuições, deverá ser revista quando da elaboração e implementação do documento.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL
PARA ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA

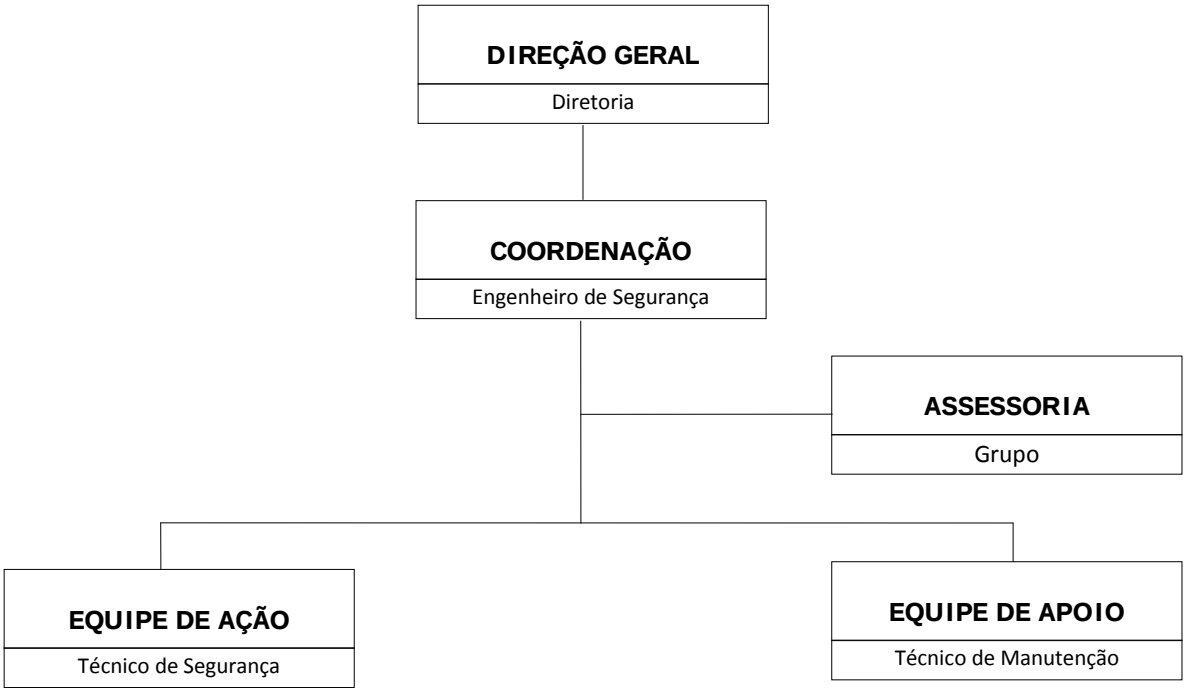


FIGURA 14.17.4.9.1-1: Estrutura organizacional para atendimento a emergência

14.17.4.9.2 Atribuições

Neste item deverão ser definidas as principais atribuições dos participantes do Plano.

Direção Geral

A Direção Geral deverá ser exercida pela Diretoria, que terá a atribuição de:

- Tomar decisões e ter conhecimento do planejamento das medidas a serem adotadas durante e após a emergência.

Coordenação

A Coordenação deverá ser exercida por um Engenheiro de Segurança, que será responsável por:

- Planejar medidas a serem adotadas durante e após a emergência.
- Coordenar os recursos humanos e materiais disponíveis para o rápido controle da situação emergencial.
- Acionar os órgãos competentes.

Assessoria

A Assessoria deverá ser constituída por profissionais da área de Comunicação Social, Jurídica e por pessoas designadas pela Diretoria, sendo responsável por:

- Atender à população nas proximidades do local durante a emergência.
- Realizar a comunicação com as autoridades e a imprensa.

Equipe de Ação

Esta equipe deverá ser liderada por um Técnico de Segurança que comandará os trabalhos diretamente relacionados à emergência. Dentre suas atribuições, está previsto:

- Identificar o local da emergência.
- Constatar o tipo de emergência.
- Comunicar as características da emergência à Coordenação.
- Adotar os primeiros procedimentos emergenciais no local do acidente, tais como sinalização da área atingida por vazamento e controle da movimentação de pessoas.
- Adotar os procedimentos de combate a incêndio que, quando necessário, serão em conjunto com o Corpo de Bombeiros.
- Constatar e comunicar à Coordenação a necessidade de fechamento de válvulas de bloqueio.
- Prestar os primeiros socorros e acionar o órgão competente para o transporte de acidentados aos hospitais.
- Colocar-se à disposição da Coordenação e aguardar orientações.
- Monitorar o limite de inflamabilidade no local e manter rígida vigilância para evitar a presença de qualquer fonte de ignição.
- Acionar serviços de manutenção para a solução de problemas diversos, relacionados às áreas de mecânica, elétrica, etc.
- Orientar na adoção e exigir o cumprimento das normas de segurança para evitar novas ocorrências.

Equipe de Apoio

A Equipe de Apoio poderá ser liderada por um Técnico de Manutenção e deverá ser composta pelos funcionários das áreas de operação e de manutenção, possuindo as seguintes atribuições:

- Atender às solicitações de materiais e de equipamentos necessários ao desencadeamento do Plano.
- Colocar-se à disposição da Coordenação e aguardar as orientações.

14.17.4.10 RECURSOS MATERIAIS

Os recursos materiais adequados às necessidades de atendimento a emergência deverão ser previstos e mantidos à disposição das equipes.

Todos os recursos materiais deverão ser identificados, caracterizados e registrados em um cadastro com informações sobre: tipo, quantidade, características técnicas/operacionais, restrições de uso, autonomia, localização, meios de mobilização e acionamento.

14.17.4.10.1 Terminal

Recursos materiais básicos para atendimento a emergências que deverão estar disponíveis nas instalações dos terminais:

- Equipamentos de proteção individual – EPI.
- Equipamentos de reparos de emergência.
- Equipamentos de comunicação.
- Equipamentos de contenção de vazamento.

Recursos Complementares

Considerando a tipologia do evento apresentado e a necessidade para o controle da emergência, a Uniduto poderá acionar recursos dos órgãos externos.

Os órgãos externos participantes da emergência (Cetesb, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, etc.) atuam com os recursos materiais característicos das respectivas atividades como, a título de exemplo:

- Equipamentos de proteção individual – EPI.
- Viaturas de atendimento.
- *Kit* de primeiros socorros.
- Equipamentos de atendimento a vazamentos.
- Equipamentos de sinalização e isolamento da área.

14.17.4.11 CONTROLE DAS EMERGÊNCIAS

Deverá ser apresentada a forma para o acionamento do Plano e o desencadeamento de ações para o combate a emergência, de modo que sejam rapidamente adotadas as providências contempladas nas Matrizes de Rotina de Ação de Emergência, necessárias à minimização das conseqüências geradas pela ocorrência.

14.17.4.11.1 Fluxograma de Desencadeamento das Ações de Emergência

A seqüência de ações a serem desencadeadas, a partir da comunicação da ocorrência até o controle final da situação emergencial, deverá ser desenvolvida e apresentada através de um fluxograma.

14.17.4.11.2 Matriz de Rotina de Ação de Emergência

A Matriz de Rotina de Ação de Emergência deverá ser elaborada para cada uma das hipóteses acidentais definidas anteriormente (**item 14.17.4.7**), apresentando o conjunto de procedimentos organizados e específicos para as equipes de atendimento.

Os grupos e as ações necessárias para atendimento às situações de emergência caracterizadas pelas hipóteses acidentais deverão ser claramente identificados na Matriz, nas colunas "Quem faz" e "O que fazer", conforme modelo a seguir que apresenta uma proposta de planilha a ser preenchida quando da elaboração do Plano.

MATRIZ DE ROTINA DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Hipótese Acidental:					**Folha:**
O QUE FAZER	**QUEM FAZ**	**QUANDO FAZ**	**ONDE FAZ**	**COMO FAZ**	**PORQUE FAZ**

14.17.4.11.3 Ações de Recuperação e Tratamento e Disposição Final de Resíduos

Neste item deverão ser previstas as ações necessárias à recuperação das áreas atingidas pela emergência, assim como as alternativas para o tratamento e a disposição final dos resíduos gerados.

14.17.4.12 Procedimentos de Coordenação entre os Órgãos Participantes

É imprescindível a integração de todos os órgãos envolvidos, por meio de procedimentos de coordenação específicos relacionados a cada uma de suas respectivas atividades. Para tanto, deverão ser definidos e apresentados procedimentos de coordenação para:

- Uniduto Logística S.A.
- Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- Codesp – Companhia Docas do Estado de São Paulo
- Defesa Civil
- Corpo de Bombeiros
- Órgãos municipais e estaduais
- Empresa responsável pelo fornecimento de água e energia elétrica
- Outras entidades

14.17.4.13 TREINAMENTO DE OPERADORES E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

Será previsto um Programa de Treinamento, com a realização de exercícios simulados como ferramenta de avaliação da capacidade de resposta dos envolvidos no atendimento emergencial.

Assim, neste capítulo serão relacionados e descritos o conteúdo e a freqüência dos Programas de Treinamento de Operadores e de exercícios, incluindo, conforme o caso:

- Planejamento.
- Comunicação.
- Mobilização de recursos.
- Tempo de resposta.

14.17.4.14 IMPLEMENTAÇÃO, DIVULGAÇÃO, INTEGRAÇÃO COM ÓRGÃOS EXTERNOS E ATUALIZAÇÃO DO PLANO

Serão descritas as formas de implementação e divulgação do Plano, garantindo a participação de todos os envolvidos e a integração dos diversos órgãos externos, bem como definidos os critérios para as revisões e atualizações periódicas do documento.

O Programa de Treinamento da Uniduto também deverá prever a realização de exercícios simulados como ferramenta de avaliação da capacidade de resposta dos órgãos externos envolvidos no atendimento e da integração entre os mesmos.

14.17.4.15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverá relacionar todas as referências bibliográficas utilizadas.

14.17.4.16 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Neste capítulo serão relacionados os responsáveis técnicos pela elaboração do documento.

14.17.4.17 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

Neste capítulo serão relacionados os responsáveis da Uniduto Logística S. A. pela implementação do Plano de Ação de Emergência.

14.17.4.18 ANEXOS

O Plano deverá apresentar todas as informações de apoio necessárias, tais como:

- Estrutura básica e cronograma de exercícios teóricos e práticos, de acordo com os diferentes cenários acidentais identificados.
- Plantas de localização das instalações e *layout*, incluindo a vizinhança sob risco.
- Listagem de acionamento de recursos humanos (interna e externa).
- Listagem de equipamentos e formas de acionamento.

- Sistemas de comunicação e sistemas alternativos de energia elétrica.
- Ficha de Avaliação dos Simulados.
- Ficha de Registro de Acidentes ocorridos na instalação.

14.17.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Plano de Ação de Emergência compreende todos aqueles que participarão das atividades de preparação e atendimento às emergências.

14.17.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

VIDE ITEM 14.17.4.10 – RECURSOS MATERIAIS

14.17.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O PAE irá atender ao exigido pelos pela Cetesb, seguirá as diretrizes do CTDUT e o proposto pelo Regulamento Técnico de dutos terrestres da ANP (RTDT), bem como demais legislações pertinentes aplicáveis.

14.17.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS E PLANOS

Estão associados ao PAE, ou de alguma forma inter-relacionados, os seguintes documentos:

- Plano de Gestão Ambiental.
- Plano de Auditoria Ambiental.
- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR.
- Plano de Emergência Individual – PEI da Uniduto.
- Programa de Treinamento da Uniduto.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.
- Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.
- Planos de Auxílio Mútuo – PAM do Porto Organizado de Santos, do Guarujá, de Cubatão e de Paulínia.
- Programa de Comunicação.

14.17.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O PAE deverá acompanhar a fase de operação do empreendimento.

14.17.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Plano acompanha a vida útil das instalações.

14.17.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

O PAE deverá ser implementado pela Uniduto Logística S.A.

14.17.12 SISTEMA DE REGISTROS

A Uniduto deverá instituir a metodologia e um sistema para o registro das informações provenientes das Fichas de Avaliação dos Simulados e das Fichas de Registro de Acidentes.

14.18 PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI

14.18.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Qualquer instalação que envolva a movimentação de produtos perigosos deve ser operada e mantida, ao longo de sua vida útil, segundo padrões considerados toleráveis, razão pela qual se justifica a necessidade de planejamento e investimentos em ações preventivas, como um Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, e corretivas, a exemplo de um Plano de Emergência Individual – PEI, ambos focados na gestão de risco da atividade, de forma preventiva e de modo a minimizá-lo, respectivamente.

O PEI é o documento ou conjunto de documentos previstos na Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que, sob o enfoque do processo de gestão, deve ser considerado parte integrante do PGR e poderá, no amplo contexto da administração do Projeto Uniduto, ser inserido no Sistema de Gestão Ambiental Integrado da Uniduto.

14.18.2 OBJETIVOS

O objetivo deste documento é fornecer um conjunto de diretrizes e informações para a Elaboração do Plano de Emergência Individual – PEI, que deverá ser implementado na fase de operação dos terminais do Projeto Uniduto associados à movimentação de substâncias nocivas ou perigosas em instalações portuárias *onshore* (terminal Anhembi e terminal Guarujá) e *offshore* (monoboia), em águas interiores e marítimas sob jurisdição nacional.

O PEI deverá prever a implantação de estrutura organizacional que estabeleça responsabilidades setoriais, definir os recursos humanos e materiais adequados à prevenção, controle e combate à poluição das águas, bem como estabelecer os procedimentos técnicos e administrativos voltados ao controle de situações emergenciais que possam comprometer o meio ambiente, a saúde e a segurança dos funcionários dos terminais e da comunidade circunvizinha.

14.18.3 METAS

As principais metas do PEI compreendem o estabelecimento estratégias de prevenção e gestão dos impactos ambientais que possam ser gerados na operação das instalações do Projeto Uniduto que apresentam risco de poluição causada pelo lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, em cumprimento à legislação.

A correta aplicação das orientações contidas neste documento deverá possibilitar não só o atendimento às diretrizes de gestão de riscos já preconizadas pelo empreendedor, como também às exigências e recomendações dos órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

14.18.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PLANO

O PEI será elaborado a partir de informações dos seguintes documentos, dentre outros:

- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969 – CLC/69.
- Convenção Internacional sobre preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, de 1990 – OPRC/90.
- Decreto nº 2.870, de 10 de dezembro de 1998, que promulga a OPRC/90.
- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.
- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.
- Resolução Conama nº398, de 12 de junho de 2008.
- Modelagem do Transporte e Dispersão de Combustíveis em Corpos d'Água para o Projeto Uniduto.
- Organograma da Uniduto Logística S.A.
- Manuais da Uniduto (segurança, manutenção, treinamento, etc.).
- Procedimentos de operação e manutenção, conforme previstos nos documentos Uniduto DQ-CTD-G-00.000-008: Diretrizes para Programa de Gerenciamento da Integridade dos Dutos, DQ-CTD-G-00.000-009: Diretrizes para Inspeção e Controle da Corrosão dos Dutos, DQ-CTD-G-00.000-010: Diretrizes para Manutenção dos Dutos, e DQ-CTD-G-00.000-013: Diretrizes para Inspeção, Controle da Corrosão e Manutenção da Monoboia.
- Documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-017: Diretrizes para Plano de Ação de Emergência de Dutos e Terminais.
- Programa de Treinamento, conforme previsto no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-014: Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal.
- Carta de Sensibilidade Ambiental para Derrame de Óleo – Carta SAO.
- Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Tietê-Paraná – NPCFTP.

A estrutura básica do Plano deverá contemplar os itens apresentados a seguir, conforme previsto na Resolução Conama nº398, de 12 de junho de 2008.

14.18.4.1 INTRODUÇÃO

Deverá fazer a apresentação do documento no contexto da operação do Projeto Uniduto, incluindo informações sobre os documentos relacionados, as premissas adotadas e as condições para a validade do Plano.

14.18.4.2 OBJETIVOS

Este capítulo deverá apresentar os objetivos pretendidos com a implementação do Plano de Emergência Individual – PEI.

14.18.4.3 CONCEITOS

Os principais conceitos e terminologia utilizados nesta Diretriz estão apresentados a seguir. Deverão ser complementados, na fase de elaboração do PEI, com os demais itens pertinentes ao tema.

- **Acidente:** Evento específico não planejado ou uma seqüência de eventos que gera conseqüências indesejáveis.

- **Análise de Risco:** Identificação metódica de elementos e situações numa instalação ou atividade que possam gerar condições de risco, seguida de técnicas para análise e avaliação.

- **Áreas Ecologicamente Sensíveis:** Regiões das águas marítimas ou interiores, onde a prevenção, o controle da poluição e a manutenção do equilíbrio ecológico exigem medidas especiais para a proteção e a preservação do meio ambiente.

- **Autoridade Marítima**: Autoridade exercida diretamente pelo Comandante da Marinha, responsável pela salvaguarda da vida humana e segurança da navegação no mar aberto e hidrovias interiores, bem como pela prevenção da poluição ambiental causada por navios, plataformas e suas instalações de apoio, além de outros cometimentos a ela conferidos pela Lei no 9.966, de 2000.

- **Autoridade Portuária**: Autoridade responsável pela administração do porto organizado, competindo-lhe fiscalizar as operações portuárias e zelar para que os serviços se realizem com regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente.

- **Cenário Acidental ou Hipótese Acidental:** Conjunto de situações e circunstâncias específicas de um incidente de poluição por óleo. Este conceito também se aplica aos demais produtos perigosos.

- **Derramamento ou descarga:** Conforme Resolução Conama nº 398/2008, qualquer forma de liberação de óleo ou mistura oleosa em desacordo com a legislação vigente para o ambiente, incluindo despejo, escape, vazamento e transbordamento em águas sob jurisdição nacional. Este conceito também se aplica aos demais produtos perigosos.

- **Emergência:** Ocorrência anormal que provocou ou com potencial para provocar vazamentos de produto, os quais resultem ou possam resultar em lesões a pessoas, danos ao sistema ou ao meio ambiente, exigindo a interrupção imediata das rotinas normais de operação e adoção de medidas corretivas e/ou preventivas imediatas, de modo a minimizar os danos causados pelo evento e controlar seus efeitos.

- **Explosão:** Processo onde ocorre uma rápida e violenta liberação de energia, associado a uma expansão de gases, provocando o aumento de pressão acima da pressão atmosférica.

- **Incêndio:** Tipo de reação química na qual os vapores de uma substância inflamável combinam-se com o oxigênio do ar atmosférico e uma fonte de ignição, causando liberação de calor.

- **Incêndio de Poça:** Incêndio que ocorre numa poça de produto, a partir do vazamento de um equipamento (tanque, tubulação, etc.), quando o produto estocado é liberado ao ambiente, formando uma poça que, sob determinadas condições, se incendeia.

- **Incidente:** Qualquer descarga de substância nociva ou perigosa, decorrente de fato ou ação intencional ou acidental que ocasione potencial de dano ao meio ambiente ou à saúde humana.

- **Incidente de poluição por óleo:** Qualquer derramamento de óleo ou mistura oleosa em desacordo com a legislação vigente, decorrente de fato ou ação acidental ou intencional.

- **Matriz de Rotina de Ação de Emergência:** Conjunto de procedimentos, organizado em uma matriz, a serem adotados pelas equipes de atendimento para o controle das situações emergenciais decorrentes das hipóteses acidentais.

- **Mistura oleosa:** Mistura de água e óleo, em qualquer proporção.

- **Navio:** embarcação de qualquer tipo que opere no ambiente aquático, inclusive hidrofólios, veículos a colchão de ar, submersíveis e outros engenhos flutuantes.

- **Óleo:** Qualquer forma de hidrocarboneto (petróleo e seus derivados líquidos), incluindo óleo cru, óleo combustível, borra, resíduos petrolíferos e produtos refinados.

- **Órgão Ambiental Competente:** Órgão do poder executivo federal, estadual ou municipal integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama, responsável pelo licenciamento ambiental de instalações portuárias, terminais, plataformas, suas respectivas instalações de apoio, portos organizados, dutos, sondas terrestres, refinarias, estaleiros e pelas sua fiscalização no âmbito de suas competências.

- **Procedimento Emergencial:** Conjunto de ações específicas destinadas a controlar e combater uma emergência, prevenir o agravamento e minimizar os danos por ela causados.

- **Produto Perigoso:** Substância gasosa ou líquida que, de acordo com suas características de periculosidade em relação à toxicidade e à inflamabilidade, apresenta potencial para causar danos ao homem e/ou ao meio ambiente, ou prejudicar o uso da água e de seu entorno. Aqui estão contemplados os conceitos de substâncias nocivas ou perigosas do Decreto nº4.136/2002, bem como o de óleo e de mistura oleosa definidos na Resolução Conama nº398/2008.

- **Vazamento:** Qualquer ocorrência anormal que resulte na liberação de produto perigoso ao meio ambiente, não estando necessariamente associada a uma emergência.

14.18.4.4 IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Este capítulo deverá apresentar um resumo descritivo com as características das instalações e as principais operações realizadas, contemplando, no mínimo, as informações:

- Nome, endereço completo, telefone e fax da instalação e de seu representante legal.

- Nome, endereço completo, telefone e fax do responsável pela operação da instalação.

- Nome, cargo, endereço completo, telefone e fax do coordenador das ações de resposta.

- Localização em coordenadas geográficas e situação.

- Descrição dos acessos à instalação.

- Dimensões físicas da área.

- Descrição das instalações.
- Características dos produtos movimentados.
- Características operacionais.
- Características dos principais sistemas de segurança.

14.18.4.5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Este capítulo deverá apresentar a identificação das fontes potenciais e a avaliação das possíveis conseqüências de acidentes de poluição por óleo ou outros produtos perigosos, de acordo com a Análise de Risco da instalação.

A) IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

Serão identificadas as fontes potenciais de derramamento de óleo e de demais produtos perigosos tais como tubulações, dutos, equipamentos (tanques de armazenamento, outros reservatórios, bombas, filtros, separadores, etc.), operações de carga e descarga e outras fontes associadas aos terminais e à monoboia, com as seguintes informações:

- Para os tanques de armazenamento e outros reservatórios:
  - Identificação do equipamento.
  - Tipo de tanque ou reservatório (horizontal, vertical, subterrâneo, teto fixo ou flutuante, pressurizado, etc.).
  - Tipo de produto estocado.
  - Capacidade máxima de armazenamento.
  - Capacidade de contenção secundária (bacia de contenção, reservatório de drenagem, etc.).
- Para os dutos e tubulações em geral:
  - Identificação.
  - Diâmetro e extensão.
  - Origem e destino.
  - Produto transportado.
  - Características operacionais: pressão, temperatura e vazão máximas de operação.
- Para as operações de carga e descarga:
  - Tipo de operação (carga ou descarga).
  - Meio de movimentação envolvido (duto, navio, barcaça, caminhão, trem ou monoboia).
  - Produto transferido.
  - Vazão máxima de transferência.

- Para os navios:
  - Tipo de operação.
  - Tipo de navio envolvido.
  - Tipo de produto envolvido.
  - Estimativa da capacidade máxima de produto dos navios que deverão participar das operações, incluindo lubrificantes e óleo combustível.
- Outras fontes potenciais de derramamento:
  - Tipo de fonte ou operação.
  - Produto envolvido.
  - Volume ou vazão envolvida.

Estas informações serão apresentadas conforme tabelas constantes da Resolução Conama nº 398/08 (Apêndice 1 do Anexo II) e a localização dos tanques, dutos, tubulações, equipamentos, operações de carga e descarga e das outras fontes potenciais de derramamento serão identificadas em desenhos, plantas, cartas ou mapas, em escala apropriada, conforme adequado.

B) HIPÓTESES ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais de acidentes de poluição por óleo ou outros produtos perigosos realizada no item anterior, serão relacionadas e discutidas as hipóteses acidentais que deverão ser selecionadas para abordagem específica no PEI.

Para a seleção destas hipóteses, serão consideradas todas as operações desenvolvidas no Projeto Uniduto tais como armazenamento / estocagem, transferência, manutenção e carga / descarga e os incidentes relacionados à movimentação de navios, tais como atracação, desatracação, colisão, encalhe e fissuras no casco, bem como os seguintes aspectos:

- Tipo de produto vazado.
- Regime do vazamento (instantâneo ou contínuo).
- Volume do vazamento.
- Possibilidade de que o produto atinja a área externa à instalação.
- Condições meteorológicas e hidrodinâmicas.

A seleção das hipóteses acidentais a serem contempladas pelo PEI também será feita a partir da estimativa do volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso dentre as fontes definidas no item anterior. O cálculo desse volume será realizado com base nos seguintes critérios, utilizando-se unidades do Sistema Internacional – SI:

a) Para tanques, equipamentos e outros reservatórios

Vpc = V1, onde:

Vpc – Volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso.

V1 – Capacidade máxima do tanque, equipamento ou reservatório de maior capacidade.(1)

(1) No caso de tanques que operem equalizados, será considerada a soma da capacidade máxima dos tanques.

b) Para dutos

Vpc = (T1 + T2) x Q1 + V1, onde:

Vpc – Volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso.

T1 – Tempo estimado para detecção do derramamento.

T2 – Tempo estimado entre a detecção do derramamento e a interrupção da operação de transferência.

Q1 – Vazão máxima de operação do duto.

V1 – Volume remanescente na seção do duto após a interrupção da operação de transferência. (2)

(2) O volume V1 poderá ser reduzido mediante justificativa técnica a ser apresentada pelo empreendedor e aprovada pelo órgão ambiental competente.

c) Para as operações de carga e descarga

Vpc = (T1 + T2) x Q1, onde:

Vpc – Volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso.

T1 – Tempo estimado para detecção do derramamento.

T2 – Tempo estimado entre a detecção e a interrupção do derramamento.

Q1 – Vazão máxima de operação.

14.18.4.6 ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

A área de atuação do Plano será definida a partir dos resultados do Estudo de Análise de Risco e das áreas identificadas em MODELAGEM DO TRANSPORTE E DISPERSÃO DE COMBUSTÍVEIS EM CORPOS D'ÁGUA, visando minimizar / mitigar os danos e prejuízos gerados pelos possíveis cenários acidentais que possam ocorrer nas atividades.

A análise de vulnerabilidade deverá levar em consideração a:

- Probabilidade de o produto vazado atingir determinadas áreas.
- Sensibilidade destas áreas ao produto.

Nas áreas passíveis de serem atingidas por acidentes de poluição por óleo ou por outros produtos perigosos deverá ser avaliada, conforme o caso, a vulnerabilidade de:

- Pontos de captação de água.
- Áreas residenciais, de recreação e outras concentrações humanas.
- Áreas ecologicamente sensíveis.
- Fauna e flora locais.
- Áreas de importância socioeconômica.
- Rotas de transporte aquaviário, rodoviário e ferroviário.
- Unidades de conservação, terras indígenas, sítios arqueológicos, áreas tombadas e comunidades tradicionais.
- Deverão ser utilizadas como base de informações, sempre que disponíveis, as Carta de Sensibilidade Ambiental para Derrame de Óleo – Catas SAO.

14.18.4.7 Recursos Humanos

Neste capítulo serão previstos os recursos humanos a serem utilizados no atendimento a situações emergenciais decorrentes de um acidente com poluição por óleo ou outros produtos perigosos que possam ocorrer durante as atividades de operação e manutenção dos terminais.

A listagem de acionamento de todos os envolvidos, com os respectivos endereços e telefones, deverá ser apresentada anexa ao Plano.

A) Estrutura Organizacional para Atendimento às Emergências

Será elaborada a estrutura organizacional do PEI com as funções previstas para o atendimento de emergência e as respectivas qualificações técnicas de seus representantes.

B) Atribuições e Responsabilidades

Este item deverá definir as principais atribuições e responsabilidades dos participantes do Plano.

C) Tempo de Mobilização

Deverá ser estimado o tempo máximo para a mobilização das equipes de atendimento do Plano.

14.18.4.8 Recursos Materiais

Os recursos materiais adequados às necessidades das equipes envolvidas no PEI, dimensionados conforme Anexo III da Resolução Conama nº398, deverão ser previstos e mantidos à disposição das equipes de atendimento.

Todos os recursos materiais deverão ser identificados e caracterizados, realizando-se um cadastro com informações tais como: nome, tipo, quantidade disponível, características técnicas/operacionais, restrições de uso, autonomia, localização, meios de mobilização e acionamento. Deverão ser contemplados, dentre outros, os itens apresentados a seguir.

A) Uniduto Logística S. A.

Recursos materiais básicos para atendimento a emergências que deverão estar disponíveis nas instalações dos terminais:

- Equipamentos de proteção individual – EPI.
- Equipamentos de reparos de emergência.
- Equipamentos de comunicação.
- Equipamentos de atendimento a derrames em corpos d'água.

B) RECURSOS COMPLEMENTARES

Considerando a tipologia do evento apresentado e a necessidade de acionamento de novos recursos materiais para o controle da emergência, a Uniduto poderá acionar recursos dos órgãos externos.

Os órgãos externos participantes (Cetesb, Ibama, Codesp, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Autoridade Marítima e Portuária, etc.) atuam com os recursos materiais característicos das respectivas atividades, conforme listado a seguir.

- Equipamentos de proteção individual – EPI.
- Viaturas de atendimento.
- *Kit* de primeiros socorros.
- Equipamentos de atendimento a derrames em corpos d'água.
- Equipamentos de sinalização e isolamento da área.

14.18.4.9 CONTROLE DA EMERGÊNCIA

Este capítulo deverá apresentar a forma para o acionamento do Plano e o desencadeamento de ações para o combate à emergência, de modo que sejam rapidamente adotadas as providências contempladas nas matrizes de ação de emergência, necessárias à minimização das conseqüências geradas pela ocorrência.

A) FLUXOGRAMA DE DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIA

A seqüência de ações a serem desencadeadas, a partir da comunicação da ocorrência até o controle final da situação emergencial, deverá ser desenvolvida e apresentada através de um fluxograma.

B) MATRIZES DE ROTINA DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

As matrizes de rotina de ação de emergência deverão ser elaboradas para cada uma das hipóteses acidentais definidas no ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO, apresentando o conjunto de procedimentos organizados e específicos para as equipes de atendimento.

Os grupos e ações necessárias para atendimento às situações de emergência caracterizadas pelas hipóteses acidentais deverão ser claramente identificados nas Matrizes de Rotina de Ação de Emergência.

C) SISTEMAS DE ALERTA DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO OU OUTROS PRODUTOS PERIGOSOS

Serão descritos os procedimentos e equipamentos utilizados para alerta de derrame de óleo ou outros produtos perigosos.

D) COMUNICAÇÃO DO INCIDENTE

Serão descritos os procedimentos de comunicação do incidente e relacionadas as instituições que deverão ser comunicadas.

A listagem de acionamento, com o nome da instituição, pessoa de contato e meios previstos de contato, constitui um dos Anexos do Plano.

E) PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE RESPOSTA

Serão descritos os procedimentos de resposta previstos para o controle e a limpeza do derramamento de óleo para cada cenário acidental considerado, organizados segundo os seguintes temas principais:

- Interrupção da descarga de óleo.
- Contenção do derramamento de óleo.
- Proteção de áreas vulneráveis.
- Monitoramento da mancha de óleo derramado.
- Recolhimento do óleo derramado.
- Dispersão mecânica e química do óleo derramado.
- Limpeza das áreas atingidas.
- Coleta, tratamento e disposição final dos resíduos gerados.
- Deslocamento dos recursos.
- Obtenção e atualização de informações relevantes.
- Registro das ações de resposta.
- Proteção das populações.
- Proteção da fauna.

F) ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

- Deverão ser apresentados:
- Critérios para decisão quanto ao encerramento das operações.
- Procedimentos para desmobilização do pessoal, equipamentos e materiais empregados nas ações de resposta.
- Procedimentos para definição de ações suplementares.

14.18.4.10 PROCEDIMENTOS DE COORDENAÇÃO ENTRE OS ÓRGÃOS PARTICIPANTES

É imprescindível a integração de todos os órgãos envolvidos, por meio de procedimentos de coordenação específicos relacionados a cada uma de suas respectivas atividades. Para tanto, deverão ser definidos e apresentados os procedimentos de coordenação para:

- Uniduto Logística S. A.
- Ibama – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.
- Prefeitura do Guarujá.
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente.
- Codesp – Companhia Docas do Estado de São Paulo.
- Capitania dos Portos.
- Capitania Fluvial com jurisdição sobre a área.
- Defesa Civil.
- Corpo de Bombeiros.
- Plano de Auxílio Mútuo – PAM do Porto Organizado de Santos.
- Plano de Auxilio Mútuo de Guarujá – PAMG.
- Plano de Auxílio Mútuo – Cubatão.
- Plano de auxílio Mútuo – Paulínia
- Hospitais**.**
- Empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
- Outras entidades.

14.18.4.11 TREINAMENTO DE OPERADORES E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

Será previsto um Programa de Treinamento, com a realização de exercícios simulados como ferramenta de avaliação da capacidade de resposta dos envolvidos no atendimento à emergência.

Assim, neste capítulo serão relacionados e descritos o conteúdo e a freqüência dos Programas de Treinamento de Operadores e de exercícios de resposta aos acidentes de poluição por óleo ou outros produtos perigosos, incluindo, conforme o caso:

- Comunicação.
- Planejamento.

- Mobilização de recursos.

- Exercício completo de resposta.

14.18.4.12 IMPLEMENTAÇÃO, DIVULGAÇÃO, INTEGRAÇÃO COM OUTRAS INSTITUIÇÕES, ATUALIZAÇÃO DO PLANO E AUDITORIA AMBIENTAL

Serão descritas as formas de implementação e divulgação do Plano, garantindo a participação de todos os envolvidos e a integração das diversas instituições.

Segundo Resolução Conama nº 398, o PEI deverá ser reavaliado pela Uniduto:

- Quando a atualização da Análise de Risco da instalação recomendar.

- Sempre que a instalação sofrer modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de afetar os seus procedimentos ou a sua capacidade de resposta.

- Quando a avaliação do desempenho do Plano, decorrente do seu acionamento por incidente ou exercício simulado, recomendar.

- Em outras situações, a critério do órgão ambiental competente, a partir de justificativas técnicas.

Também deverá ser estabelecida a periodicidade para as revisões e atualizações do Plano quando não forem observadas quaisquer das situações identificadas acima, ou seja, quando houver quaisquer alterações, relacionadas, dentre outros aspectos, à atualização das listagens de recursos humanos e materiais e à revisão dos meios de comunicação e das matrizes de rotina de ação de emergência.

A Uniduto deverá realizar auditorias ambientais bienais, independentes, com o objetivo de avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental das unidades.

14.18.4.13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neste capítulo serão relacionadas todas as referências bibliográficas utilizadas.

14.18.4.14. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

Neste capítulo serão relacionados os responsáveis técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual.

14.18.4.15. RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI

Neste capítulo serão relacionados os responsáveis da Uniduto Logística S. A. pela implementação do Plano de Emergência Individual.

14.18.4.16. ANEXOS

O Plano deverá apresentar todas as informações de apoio necessárias, tais como:

- Plantas de localização da instalação e *layout*.

- Informações técnicas, físico-químicas, toxicológicas e de segurança das substâncias.
- Listagem de acionamento (internas e externas).
- Listagem de equipamentos.
- Sistemas de comunicação e sistemas alternativos de energia elétrica, etc.
- Memória de cálculo para o dimensionamento da capacidade de resposta conforme Anexo III da Resolução Conama nº 398.
- Ficha de Comunicação Inicial do incidente.
- Ficha de Avaliação dos Simulados.
- Ficha de Registro de Incidentes ocorridos na instalação.
- Outras, conforme relevância.

14.18.5 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Plano de Emergência Individual compreende todos aqueles que participarão das atividades de preparação e atendimento às emergências.

14.18.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Vide itens 14.18.4.7. (Recursos Humanos) e 14.18.4.8. (Recursos Materiais) deste programa em pauta.

14.18.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O PEI irá atender ao exigido pelos pela Cetesb, seguirá as diretrizes do CTDUT e o proposto pelo Regulamento Técnico de dutos terrestres da ANP (RTDT), bem como demais legislações pertinentes aplicáveis.

14.18.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS E PLANOS

Estão atrelados ao PEI, ou de alguma forma inter-relacionados, os seguintes documentos da Uniduto:

- Plano de Ação de Emergência – PAE da Uniduto.
- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR da Uniduto.
- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.
- Programa de Treinamento da Uniduto, conforme previsto no documento Uniduto DQ-CTD-G-00.000-014: Diretrizes para Treinamento e Qualificação de Pessoal.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Programa de Gestão de Recursos Hídricos.
- Plano de Gestão Ambiental Integrado.
- Além dos documentos da Uniduto, o PEI estará inter-relacionado com o Plano de Auxílio Mútuo do Guarujá – PAMG.

14.18.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O PEI deverá acompanhar a fase de operação do Projeto Uniduto.

14.18.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do PEI acompanha a vida útil do empreendimento.

14.18.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

O Plano de Emergência Individual deverá ser implementado pela Uniduto

14.18.12 SISTEMA DE REGISTROS

A Uniduto deverá instituir uma metodologia e um sistema para o armazenamento e controle das informações das Fichas de Registros de Incidentes e dos resultados das auditorias e/ou de outros meios a serem implementados para a verificação da conformidade e do atendimento aos objetivos previstos.

14.19 PROGRAMA DE CONTROLE E PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

14.19.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Considerando a existência de atividades potencialmente poluidoras de corpos hídricos relacionadas à operação do empreendimento Projeto Uniduto, é proposto um programa para desenvolvimento de procedimentos internos para a prevenção e controle da poluição pela movimentação e armazenamento de óleo e substâncias nocivas ou perigosas, atendendo assim ao disposto na Lei Federal 9.966/2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Segundo a citada Lei, as entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias e os proprietários ou operadores de plataformas deverão elaborar manual de procedimento interno para o gerenciamento dos riscos de poluição, bem como para a gestão dos diversos resíduos gerados ou provenientes das atividades de movimentação e armazenamento de óleo e substâncias nocivas ou perigosas, o qual deverá ser aprovado pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a legislação, normas e diretrizes técnicas vigentes.

14.19.2 OBJETIVOS

O Programa tem como objetivo principal prevenir, controlar e fiscalizar a poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, minimizando os riscos de poluição aos corpos hídricos do entorno do terminal do Guarujá, dutovia (parte subaquática) e monoboia.

14.19.3 METAS

A principal meta desse Programa é o desenvolvimento de um Manual de Procedimentos Internos, específico para o gerenciamento dos riscos de poluição nos corpos hídricos da área de influência do terminal do Guarujá, dutovia (parte subaquática) e monoboia, atendendo a Lei Federal no 9.966/2000.

O prazo para a efetiva aplicação do Manual de Procedimentos Internos é até o início da operação do Projeto Uniduto. Contudo, considerando que o Manual deve estar aprovado pelo órgão ambiental antes do início das atividades de operação e que o Manual deve conter o cronograma de implantação e o início de operação das instalações, conforme estabelecido no parágrafo 1º do artigo 5º do capitulo II da Lei Federal 9.996/00, a meta de desenvolvimento do programa é estimada em 90 dias após o recebimento da Licença de Instalação.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados, e que novos indicadores poderão ser gerados ou substituirão o indicador em uso, principalmente após o início da aplicação do Manual de Procedimentos Internos.

14.19.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ATIVIDADES

O Programa tem como norteador os termos da Lei nº 9.966/2000, no que diz respeito à prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em corpos hídricos.

Nesse sentido, seu principal produto é o "Manual de Procedimentos para Gerenciamento dos Riscos de Poluição" a ser desenvolvido pela Uniduto, para aplicação por seu corpo operacional e pelas empresas contratadas, agregando seus conceitos e procedimentos empresariais.

O Manual de Procedimentos para Gerenciamento dos Riscos de Poluição seguirá os princípios básicos estabelecidos na mencionada lei, a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional.

Os princípios da Lei 9.966 se aplicarão:

- Quando ausentes os pressupostos para aplicação da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (Marpol 73/78);

- Às embarcações nacionais, portos organizados, instalações portuárias, dutos, plataformas e suas instalações de apoio, em caráter complementar à Marpol 73/78;

- Às embarcações, plataformas e instalações de apoio estrangeiras, cuja bandeira arvorada seja ou não de país contratante da Marpol 73/78, quando em águas sob jurisdição nacional;

- Às instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas, e aos estaleiros, marinas, clubes náuticos e outros locais e instalações similares.

A Uniduto, para gerenciar os riscos de poluição, considerará que, de acordo com a Lei 9.966/00, os sistemas de prevenção, controle e combate à poluição a serem desenvolvidos nas instalações portuárias devem atender aos seguintes preceitos:

- Todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem como suas instalações de apoio, disporá obrigatoriamente de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate da poluição, observadas as normas e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

- As entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias e os proprietários ou operadores de plataformas deverão elaborar Manual de Procedimento Interno para o Gerenciamento dos Riscos de Poluição, bem como para a gestão dos diversos resíduos gerados ou provenientes das atividades de movimentação e armazenamento de óleo e substâncias nocivas ou perigosas, o qual deverá ser aprovado pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a legislação, normas e diretrizes técnicas vigentes;

- Os portos organizados, instalações portuárias e plataformas, bem como suas instalações de apoio, deverão dispor de Plano de Emergência Individual para o combate à poluição por óleo e substâncias nocivas ou perigosas, os quais serão submetidos à aprovação do órgão ambiental competente;

- Os Planos de Emergência serão consolidados pelo órgão ambiental competente, na forma de planos de contingência locais ou regionais, em articulação com os órgãos de defesa civil. O órgão federal de meio ambiente, em consonância com o disposto na OPRC/90, consolidará os planos de contingência locais e regionais na forma do Plano Nacional de Contingência, em articulação com os órgãos de defesa civil;

- As entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias e os proprietários ou operadores de plataformas e suas instalações de apoio deverão realizar Auditorias Ambientais bienais, independentes, com o objetivo de avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental em suas unidades.

Especificamente quanto ao transporte de óleo e substâncias nocivas ou perigosas, em seu Art. 10 a mencionada lei reza que as plataformas e os navios com arqueação bruta superior a cinqüenta que transportem óleo, ou o utilizem para sua movimentação ou operação, portarão a bordo, obrigatoriamente, um livro de registro de óleo, aprovado nos termos da Marpol 73/78, que poderá ser requisitado pela autoridade marítima, pelo órgão ambiental competente e pelo órgão regulador da indústria do petróleo, e no qual serão feitas anotações relativas a todas as movimentações de óleo, lastro e misturas oleosas, inclusive as entregas efetuadas às instalações de recebimento e tratamento de resíduos.

Igualmente para o transporte de substância nociva ou perigosa a granel, onde o navio deverá ter a bordo um livro de registro de carga, nos termos da Marpol 73/78, que poderá ser requisitado pela autoridade marítima, pelo órgão ambiental competente e pelo órgão regulador da indústria do petróleo, e no qual serão feitas anotações relativas às operações de carregamento, descarregamento; transferências de carga, resíduos ou misturas para tanques de resíduos; limpeza dos tanques de carga; transferências provenientes de tanques de resíduos; lastreamento de tanques de carga; transferências de águas de lastro sujo para o meio aquático; e descargas nas águas, em geral.

No gerenciamento dos riscos de poluição deverão ser considerados, ainda, os riscos de lançamento de substâncias e efluentes nos corpos hídricos conforme preceitos da Resolução Conama nº 5.300/04, que dispõe sobre operações na zona costeira, e na Resolução Conama nº 357/05, que dispõe sobre a qualidade das águas doces, salinas e salobras.

14.19.4.1 GERENCIAMENTO DOS RISCOS DE POLUIÇÃO

A Uniduto atenderá aos seguintes preceitos para determinar os sistemas de prevenção na elaboração das Normas e Procedimentos Internos:

- Manter em suas instalações, áreas e recursos suficientes para o acondicionamento/ armazenamento de resíduos e combate a poluição conforme critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente e detalhados no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e no Programa de Gerenciamento de Efluentes da Empresa;

- Manter atualizadas as Normas e Procedimentos Internos para o correto gerenciamento dos riscos de poluição;

- Manter e implantar o Plano de Ação de Emergência – PAE e Plano de Emergência Individual – PEI, com os recursos humanos e materiais adequados para o combate à poluição por óleo e substâncias nocivas ou perigosas conforme diretrizes e aprovação do órgão ambiental competente;

- Articular seu Plano de Emergência Individual – PEI com os Planos de Contingência local e regional, em especial com o Plano de Auxílio Mútuo do Guarujá;

- Implantar e manter a prática das Auditorias Ambientais conforme estabelecido no Programa de Auditoria Ambiental da empresa.

14.19.5 PÚBLICO-ALVO

Esse programa tem como público-alvo a equipe de gestão ambiental da Uniduto, que se responsabilizará pelo desenvolvimento e atualização quando necessária, do Manual de Procedimentos para Gerenciamento dos Riscos de Poluição, bem como toda a Diretoria da Empresa, que se responsabilizará por sua aprovação, aplicação e eficácia e toda a equipe multidisciplinar composta por profissionais das diferentes áreas de abrangência, incluindo funcionários e representantes, que se responsabilizarão por sua efetiva aplicação.

14.19.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos humanos da Uniduto exigíveis para o correto gerenciamento dos riscos da poluição gerados durante a operação do seu terminal são apresentados no “Organograma Corporativo” da empresa contido no Plano de Gestão Ambiental – PGA.

Recursos materiais: Manual de Procedimento Interno para o Gerenciamento dos Riscos de Poluição.

14.19.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Abaixo as principais legislações relacionadas com o tema.

- Resolução Conama nº 5.300/04: Dispõe sobre operações na zona costeira.

- Resolução Conama nº 357/05: Dispõe sobre a qualidade das águas doces, salinas e salobras.

- Lei Federal nº 9.966/2000: Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

- Lei Federal 6.938 de 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

- Lei Federal 9.433 de 08.01.97: Dispõe sobre a Política Nacional dos Recursos Hídricos.

- Decreto Federal 5.300 de 07.12.04: Dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira.

14.19.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa para Procedimentos de Gerenciamento dos Riscos de Poluição – PPRP da Uniduto, por sua natureza, será compatibilizado com o Plano de Gestão Ambiental e com os demais Programas Ambientais da empresa, tais como: Auditoria, Gerenciamento de Resíduos e Efluentes, Controle Ambiental da Operação, Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas, Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência Individual.

14.19.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Manual de Procedimentos Internos, específico para o gerenciamento dos riscos de poluição nos corpos hídricos da área de influência do terminal portuário da Uniduto, assim como as Normas e Procedimentos Internos para o correto gerenciamento dos riscos de poluição deverão estar aprovado antes do início da etapa de Operação.

14.19.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

Operadores portuários/armadores e demais responsáveis envolvidos com a operação do terminal serão responsáveis tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor. A revisão e contínua adequação deste Programa estarão a cargo do SMS da Uniduto.

14.19.11 SISTEMAS DE REGISTRO

A Uniduto manterá registros do uso e aplicações do "Manual de Procedimentos para Gerenciamento dos Riscos de Poluição", assim como das instruções e procedimentos da empresa relacionados, além das formas de registro obrigatórias a serem encaminhadas para as autoridades visando o controle e acompanhamento do gerenciamento dos riscos de poluição.

14.20 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

14.20.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A instalação da dutovia resultará em supressão de cobertura vegetal, sendo que uma pequena parte da área a ser suprimida encontra-se dentro de Unidade de Conservação. Por se tratar de um impacto não-mitigável, a supressão é passível de compensação ambiental e deve ser conduzida de forma a atender a Resolução Conama 02, de 18 de abril de 1996 e Resolução SMA 85/08.

Por força do artigo primeiro da Resolução Conama 02/1996, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente com fundamento do EIA/RIMA, terá como um dos requisitos a serem atendidos pela entidade licenciada, a implantação de uma unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica. Em seu parágrafo segundo fica definido que as áreas beneficiadas dever-se-ão se localizar, preferencialmente, na região do empreendimento, e visar basicamente a preservação de amostras representativas dos ecossistemas afetados.

Já a Resolução SMA 85/08 estabelece que a compensação deve ser conduzida no sentido de se recuperar áreas degradadas e ou criar áreas protegidas em locais indicados como sendo prioritários para conectividade e ou criação de unidades de conservação, segundo Projeto Biota FAPESP.

14.20.2 OBJETIVOS

São objetivos do Programa de Compensação Florestal:

- Definir a área a ser efetivamente suprimida em locais considerados prioritários para conectividades e ou criação de unidades de conservação;
- Identificar o índice compensatório adequado para cada área a ser suprimida, conforme mapa de áreas prioritárias para conectividade (Projeto Biota FAPESP);
- Avaliar a melhor forma de compensação, seja por meio da averbação de áreas ou de plantio de vegetação nativa, atendendo à legislação vigente, preferencialmente nas áreas de influência da dutovia e nos biomas envolvidos na supressão, cuja superfície seja capaz de compensar os impactos decorrentes da supressão de vegetação nativa.

14.20.3 METAS

A meta do Programa de Compensação Florestal é minimizar os impactos causados pela supressão da vegetação nativa, atendendo ao estabelecido pelo órgão competente, no âmbito da legislação vigente.

14.20.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos para execução deste Programa são apresentados a seguir:

- Definir, através do mapa de vegetação da ADA, a área a ser suprimida em cada uma das categorias de áreas prioritárias para conectividade do Estado de São Paulo, definidas pelo Projeto Biota FAPESP;
- Definir as escalas compensatórias para cada área de supressão ao longo da ADA;
- Identificar áreas de relevância ecológica localizadas nas áreas de influência direta e indireta da dutovia;
- Realizar negociações comerciais com os proprietários das áreas; e
- Adquirir áreas verdes selecionadas e promover a criação de unidade(s) de conservação de proteção integral ou efetuar o plantio compensatório de vegetação nativa.

14.20.5 PÚBLICO-ALVO

Como público-alvo do Programa define-se o órgão licenciador estadual, o empreendedor, as comunidades científicas locais interessadas, os proprietários das terras atravessadas pela dutovia e a sociedade em geral.

14.20.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Para a realização deste Programa deverão ser adquiridas terras com presença de cobertura florestal nativa ou áreas de interesse ambiental desprovidas de vegetação nativa. No geral, são áreas com menor valor de mercado, devido a restrições de uso do solo impostas pelas leis e resoluções que visam garantir cada vez mais a manutenção do que ainda resta.

Caso o empreendedor e o interessado na venda do imóvel julguem necessário, deverão ser realizadas avaliação financeiras de imóveis, conforme NBR 14653 da ABNT, a fim de se identificar o correto valor de mercado dos mesmos.

Os recursos para o desenvolvimento deste Programa deverão ser alocados pelo empreendedor.

14.20.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

- Lei nº 9.985, de 18/07/00 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e Decreto nº 4.340/02, de 22/08/02, que a regulamenta;
- Resolução CONAMA n^0 002, de 18/04/96 – Compensação Ambiental;
- Resolução nº 85 SMA, de 11/14/2008. – dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa no Estado de São Paulo.
- Lei nº 11.428, de 22/14/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e Decreto Federal n° 6.660/08 que o regulamenta;
- Lei Estadual n° 13.550/09 – Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas; e
- Norma Técnica da ABNT n° 14653-3 – avaliação de imóveis rurais.

14.20.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa tem uma inter-relação marcante com o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), com as diretrizes do Plano de Controle Ambiental para a Construção (PCA-C), com o Programa de Comunicação Social, com o Programa de Educação Ambiental, com o Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, Programa de Monitoramento de Flora e com o Programa de Monitoramento de Fauna.

14.20.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

Este programa inicia-se na fase pré-supressão e deve durar até o início da fase de operação da dutovia.

14.20.10 CRONOGRAMA FÍSICO

A implantação do Programa ocorrerá nas fases pré-supressão (escolha e compra das áreas) e se estenderá até o início da fase de operação, quando as Unidades de Conservação ou as áreas de plantio compensatório já deverão estar criadas.

14.20.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implementação deste Programa é a Uniduto.

14.20.12 SISTEMA DE REGISTRO

O acompanhamento e a avaliação dos resultados da implantação do Programa serão realizados a partir das informações da Supervisão Ambiental da Obra e informados à CETESB periodicamente, através de relatórios.

14.21 PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA

14.21.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A mobilização de mão de obra para implantação do empreendimento deverá provocar certa alteração nos indicadores locais de ocupação e emprego, com reverberações na renda da população e, consequentemente, na atividade econômica dos municípios beneficiados, com aumento do consumo e circulação de mercadorias. Por se tratar de mão de obra predominantemente temporária e com baixa exigência de qualificação, o impacto tende a se reverter ao final das obras. Para assegurar a máxima perenização dos impactos positivos, é necessário adotar medidas que potencializem, na mobilização, o aproveitamento de mão de obra local e, quando da desmobilização, a manutenção dos níveis de ocupação alcançados, por meio da recolocação dos trabalhadores em outros postos de trabalho.

14.21.2 OBJETIVO

O programa tem como objetivos potencializar impactos relacionados ao incremento no número de empregos e renda familiar. Ainda, na medida em que possibilite a contratação de trabalhadores residentes nos municípios atravessados pelo empreendimento. Além disso, visa a mitigar ou prevenir a atração de população migrante em busca de oportunidades e as decorrências dessa atração em termos da pressão sobre serviços públicos e infraestrutura local e outras. Outros objetivos incluem:

- Estruturar mecanismos eficientes de gestão dos recursos humanos pelo empreendimento, de forma a garantir a execução das ações voltadas ao treinamento, aconselhamento profissional e reinserção dos trabalhadores no mercado de trabalho na etapa de desmobilização da mão de obra.

- Mitigar efeitos relacionados à descontinuidade dos empregos temporários ao final da etapa de implantação da dutovia, buscando ampliar as alternativas de reinserção profissional dos trabalhadores desmobilizado.

As medidas que poderiam expandir os efeitos positivos da elevação da renda e dos empregos associados à implantação do empreendimento referem-se a: (i) máxima formalização da mão-de-obra incorporada à instalação do empreendimento, uma vez que tal formalização capacita o acesso ao Seguro Desemprego após a desmobilização da mão-de-obra temporária; (ii) viabilização de alguma forma de capacitação da mão-de-obra empregada na instalação do empreendimento, aumentando a empregabilidade futura.

14.21.3 METAS

A meta do programa é maximizar o aproveitamento da oferta local de trabalhadores, viabilizando elevações da renda per capita familiar, convergindo a renda familiar com o PIB per capita no médio prazo.

14.21.4 PÚBLICO ALVO

O programa é voltado aos trabalhadores temporários do empreendimento, e são previstas ações desde o processo de seleção para contratação da mão de obra, até a desmobilização desses empregados.

14.21.5 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

São propostos dois eixos de atuação, com as seguintes ações: a) preliminares à mobilização da mão-de-obra, que consistem em ações de recrutamento e seleção; e b) ações que compreendem propriamente capacitação e treinamento.

O recrutamento, de acordo com as diretrizes elaboradas para o empreendimento, será feito preferencialmente na região do Projeto, visando privilegiar a geração de empregos nas localidades circunvizinhas às obras da dutovia e garantir também uma melhor adaptação às condições regionais.

Para os profissionais especializados (nível superior ou assemelhados), cujas funções requeiram formação e experiência específica a cada tipo de serviço, serão utilizados profissionais oriundos dos quadros das empresas responsáveis, remanejados conforme o perfil mais adequado ao empreendimento.

Uma vez completado o recrutamento de pessoal, a segunda etapa consiste em: identificar as demandas por qualificação em termos qualitativos e quantitativos; inventário das estruturas físicas e humanas disponíveis para a realização de cursos e atividades orientados para capacitação e treinamento.

Durante as obras, visando à fase de desmobilização, deverão ser realizadas ações de treinamento e instrução dos trabalhadores temporários voltadas ao incremento de conhecimento ou habilidade, por meio de palestras e encontros de trabalho, divulgadas oportunidades de reinserção dos trabalhadores no momento de seu desligamento das obras.

Recomenda-se firmar convênios com entidades públicas e privadas para a complementação das ações de instrução e capacitação, com vistas ao incremento das condições de empregabilidade da mão de obra desmobilizada – tais como o Sistema Nacional de Emprego – SINE, o Sistema S – especialmente SESI e SENAI.

14.21.6 INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais a serem desenvolvidos, apurados e avaliados pelo Programa compreendem:

- Indicadores socioeconômicos de nível de emprego e ocupação, a partir de dados estatísticos de fontes oficiais, por município;

- Indicadores de emprego e renda no período de implantação, por setor econômico relacionado ao empreendimento, no conjunto de municípios da AII, a partir de dados da RAIS;

- Nível de formalização da mão de obra contratada.

14.21.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos materiais e humanos, bem como serviços de terceiros a serem mobilizados para a implementação e operação do Programa serão definidos em sua etapa de planejamento.

14.21.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E OUTROS REQUISITOS

O Programa deverá atender aos requisitos legais aplicáveis, entre os quais se destacam:

- Consolidação das Leis do Trabalho – Decreto-Lei nº 5452, de 01 de maio de 1943;

- Lei Federal nº 6.019, de 03 de janeiro de 1974;
- Decreto 3.841, de 13 de março de 1974;
- Instrução Normativa nº 14, de 17 de novembro de 2009 pela Secretaria de Relações do Trabalho.

14.21.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano de Gestão Ambiental – PGA
- Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.
- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

14.21.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa deverá ser realizado segundo as seguintes etapas:

- Planejamento, em que serão estabelecidas as metas específicas, indicadores ambientais, procedimentos, recursos, cronograma e outros aspectos específicos; esta etapa deverá ser cumprida para a obtenção da LI – Licença de Instalação;
- Implementação, em que serão desenvolvidos ou adquiridos e mobilizados os processos e recursos estabelecidos na etapa de planejamento e dado o início à etapa de operação, indicada abaixo; esta etapa de implementação deverá ser cumprida para a obtenção da LI e, posteriormente, LO – Licença de Operação.

14.21.11 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O cronograma inicial do Programa prevê que a etapa de planejamento seja cumprida em prazo de seis meses, seguida da etapa de implementação com duração equivalente à implantação do empreendimento. Na etapa de planejamento esses prazos poderão ser ajustados e detalhados.

14.21.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implementação do Programa é o Empreendedor, que para tanto deverá se articular com outras entidades indicadas anteriormente, entre as quais as Prefeituras Municipais, o Sistema Nacional de Emprego (SINE), sindicatos patronais e de trabalhadores, entre outras entidades.

14.21.13 SISTEMAS DE REGISTROS

Os sistemas de registros do Programa serão relacionados aos procedimentos de gestão de recursos humanos e indicadores ambientais previstos, e deverão ser pormenorizados quanto a escopo e procedimentos na etapa de planejamento do Programa.

14.22 PROGRAMA DE GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

A medida mitigadora prevista para a fase de licença de instalação deste empreendimento é o planejamento e execução de um projeto de levantamento prospectivo e avaliação do patrimônio arqueológico sustentado pelo modelo no qual esta metodologia de trabalho se assenta.

O método considera a inserção do levantamento prospectivo, enquanto conjunto de atividades essencialmente técnicas, compondo um módulo executivo no bojo da gestão estratégica do patrimônio arqueológico, conforme estabelecido no Relatório Técnico-Científico de arqueologia preventiva, vinculado à primeira etapa do Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP, protocolada no Setor de Preservação do Patrimônio Arqueológico da Superintendência Regional do IPHAN (SR / IPHAN / SP).

Na presença de trabalhadores durante a etapa de levantamento arqueológico prospectivo, deverá ser ativada ação de educação patrimonial para a inclusão social de trabalhadores. Em sua forma tradicional, a educação patrimonial se configura como instrumento de socialização dos conhecimentos adquiridos por meio da arqueologia: a interação entre os especialistas e o grande público garante o retorno do conhecimento às comunidades atingidas pelo empreendimento.

O detalhamento do referido Programa encontra-se incorporado ao **Anexo 17.XII** deste EIA, considerando que, o IPHAN, por meio do Parecer Técnico nº 166/10 SE/IPHAN/SP, na perspectiva da salvaguarda do Patrimônio Arqueológico e dentro de suas atribuições legais, acolheu o citado relatório e manifestou-se favorável à concessão da Licença Ambiental Prévia (LP).

14.23 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

14.23.1 INTRODUÇÃO

O presente Programa de Compensação Ambiental apresenta a proposição de medida de compensação ambiental associada à implantação do empreendimento Projeto Uniduto no Estado de São Paulo. O Programa está direcionado à aplicação de quantia correspondente a percentual do custo total do empreendimento, objeto de licenciamento ambiental, previsto no Decreto Federal nº 4.340/2002, na Resolução Conama nº 371/2006 e no Decreto Federal nº 6.848/2009.

A diretriz central do Programa de Compensação está apoiada nos termos da legislação ambiental vigente, notadamente no estabelecido pelo Artigo 36 (parágrafos 2º e 3º) da Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, reproduzido a seguir:

> *"Artigo 36: Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerados pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/Rima, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.*
>
> *§2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/Rima e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.*

§3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo".

No Estado de São Paulo, a Câmara de Compensação Ambiental – CCA, da Secretaria do Meio Ambiente – SMA (Criada pela Resolução SMA nº 18/2004), é o órgão responsável por determinar o montante de recursos a ser destinado pelos empreendedores como compensação ambiental, que deverá ser entre 0 e 0,5 % do valor total dos investimentos para a implantação do empreendimento, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848/2009 (altera o Decreto Federal nº 4.340/2002).

Para efeito de previsão orçamentária, o empreendimento em pauta apresenta custo de instalação estimado de R$ 2.142.900.000,00 (2 bilhões, 142 mil e novecentos reais), obtido a partir do estágio atual de detalhamento do projeto

A partir dessas orientações de caráter geral, adotaram-se na condução da elaboração das diretrizes desse Programa, as seguintes premissas:

- Alocar recursos em Unidade de Conservação e/ou outra área legalmente protegida já constituída ou em processo de implantação.

- Privilegiar a alocação em UC e/ou outra área legalmente protegida que sofrerá interferência direta do empreendimento.

- Verificar ações em andamento que possam ser apoiadas com a alocação de recursos do empreendimento em questão, visando obter a maior sinergia possível com relação aos benefícios esperados no âmbito de uma compensação ambiental dessa natureza.

Além dessas premissas, a elaboração deste Programa foi pautada pelas conclusões do Capítulo 13, relativo à avaliação dos impactos ambientais a serem gerados pelo empreendimento em Unidades de Conservação e em outras áreas legalmente protegidas.

14.23.2 CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Com a publicação Decreto Federal nº 6.648/2009, ficou estabelecido o método para o cálculo do valor a ser destinado à compensação ambiental no âmbito do processo de licenciamento ambiental, conforme determinado pelo Artigo 36 da Lei Federal nº 9985/2000. Pelo art 31-A Decreto Federal nº 4.340/2002, acrescido pelo Decreto Federal nº 6.648/09, fica definido que o Valor da Compensação Ambiental (CA) deve ser calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Referência (VR), de acordo com a fórmula: CA = VR x GI.

O Valor de Referência é entendido como "*o somatório dos investimentos necessários para a implantação do empreendimento, não excluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no processo de licenciamento ambiental para a mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais*". No caso do empreendimento Projeto Uniduto o valor de referência é estimado em R$ 2.142.900.000,00.

Para o cálculo do valor da Compensação Ambiental, conforme apresentado, devem ser consideradas duas variáveis, uma que representa o valor do investimento para a implantação do empreendimento (Valor de Referência) e outra o Grau de Impacto (GI).

O GI nos ecossistemas, conforme Decreto Federal nº 6.648/2009, fica restrito entre os valores de 0 a 0,5% e deve ser calculado pelo órgão licenciador baseado na metodologia apresentada no Anexo do Decreto Federal nº 6.648/2009. O GI é calculado pela fórmula: GI = ISB + CAP + IUC. As variáveis ISB (Impacto sobre a Biodiversidade); CAP (Comprometimento de Área Prioritária); e IUC (Influência em Unidades de Conservação) são obtidos, por sua vez, da seguinte forma:

- ISB = IM x IB (IA+IT);
- CAP = IM x ICAP x IT; e
- IUC obtido diretamente da avaliação de eventuais impactos sobre unidades de conservação e/ou zonas de amortecimento.

Portanto, o cálculo de GI depende da avaliação das seguintes variáveis:

- IM (Índice de Magnitude);
- IB (Índice de Biodiversidade);
- IA (Índice de Abrangência);
- IT (Índice de Temporalidade);
- ICAP (Índice de Comprometimento de Área Prioritária);
- IUC (Influência em Unidade de Conservação).

14.23.2.1 VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Neste item são apresentadas análises das variáveis que compõe o cálculo do valor da compensação ambiental tendo como base as características do empreendimento e dos ambientes sob influência do mesmo.

IM (Índice de Magnitude)

O item 2.1 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IM. De acordo com o referido decreto os valores de IM variam de 0 a 3 e avaliam "*a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada*". Os valores de IM devem ser definidos, desta forma, pela magnitude dos impactos ambientais negativos, conforme apresentado no **Quadro 14.23.2.-1**.

QUADRO 14.23.2-1: Valores do Índice de Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

A partir da avaliação dos impactos ambientais realizada no âmbito do EIA do empreendimento Projeto Uniduto, considera-se que o impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais é de média magnitude (**IM = 2**). Apesar de a maioria dos impactos negativos avaliados serem de baixa magnitude, optou-se por considerar o IM = 2, devido a extensão do empreendimento.

O empreendimento Projeto Uniduto será instalado, na sua maior parte, em áreas já descaracterizadas quanto aos seus recursos naturais originais. Entretanto, o empreendimento é composto por uma dutovia de 614 Km de extensão, sete terminais de distribuição e/ou concentradores de produtos, um porto fluvial (rio Tietê, município de Anhembi), uma instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e um trecho subaquático de sete quilômetros localizados na região marinha do Guarujá. Desse modo, por seu porte o IM foi considerado 2.

IB (Índice de Biodiversidade)

O item 2.2 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IB. De acordo com o referido decreto os valores de IB variam de 0 a 3 e avaliam "*o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento*". Os valores de IB devem ser definidos, desta forma, pelo nível de comprometimento da diversidade biológica da área, conforme apresentado no **Quadro 14.23.2-2.**

QUADRO 14.23.2-2: Valores do Índice de Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

O empreendimento Projeto Uniduto transpõe regiões já alteradas em razão do histórico de uso e ocupação dessas áreas, relacionado a atividades industriais, expansão urbana e agropecuária. Os trechos em que a fauna e a flora estão menos comprometidas estão localizados na Região Metropolitana de São Paulo, principalmente ao sul do município de São Paulo e de São Bernardo do Campo, e na Baixada Santista, principalmente, no Parque Estadual da Serra. A maior parte do empreendimento Projeto Uniduto está localizada no interior do Estado de São Paulo, onde a vegetação se encontra intensamente fragmentada, devido à atividade agropecuária. Desse modo, considera-se que *o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento* se encontra mediamente comprometido (**IB = 1**).

IA (Índice de Abrangência)

No item 2.3 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 são definidos os critérios para a determinação do valor do IA. De acordo com o referido decreto os valores de IA variam de 1 a 4 e avalia "*a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais*", conforme apresentado no **Quadro 14.23.2-3**.

QUADRO 14.23.2-3: Valores do Índice de Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3a ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3a ordem e limitados à área de uma bacia de 1a ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1a ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

Como já foi comentado anteriormente, o empreendimento Projeto Uniduto é composto por uma dutovia de 614 Km de extensão, sete terminais de distribuição e/ou concentradores de produtos, um porto fluvial (rio Tietê, município de Anhembi), uma instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e um trecho subaquático de sete quilômetros localizados na região marinha do Guarujá. Os impactos negativos do empreendimento, portanto, abrangem inúmeras microbacias e estão localizados em ambientes terrestres, lacustres, fluviais, marítimos (Zona Costeira e em profundidade).

Em ambientes terrestres, fluviais e lacustres os impactos negativos ultrapassam a área de uma bacia de 1ª ordem (**valor = 4**). Na região marinha, os impactos estão limitados a um raio de 50 Km, na Zona Costeira (**valor = 3**), e a uma profundidade inferior ou igual a 50 metros (**valor = 4**). Considerando, portanto, que o empreendimento pode causar interferências tanto no ambiente terrestre quanto no ambiente marítimo e nas faixas de transição, o **IA será definido como 4**.

IT (Índice de Temporalidade)

Item 2.4 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IT. De acordo com o referido decreto os valores de IT variam de 1 a 4 e avalia "*a persistência dos impactos negativos do empreendimento*", conforme apresentado no **Quadro 14.23.2-4**.

QUADRO 14.23.2-4: Valores do Índice de Temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

Para o empreendimento Projeto Uniduto, considerando que os impactos mais significativos são aqueles referentes à fase de implantação da obra e estarão sujeitos à adoção de medidas de mitigação, entendemos que o índice de temporalidade deve ser considerado "1", ou seja, **IT = 1**.

ICAP (Índice de Comprometimento de Área Prioritária)

Item 2.5 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/09 define os critérios para a definição do valor do ICAP. De acordo com o referido decreto os valores de ICAP variam de 0 a 3 e avalia "*o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente*", conforme apresentado no **Quadro 14.23.2-5.**

QUADRO 14.23.2-5: Valores do Índice de comprometimento de área prioritária.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

Apesar de o Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelecer que o ICAP deverá ser definido considerando o mapa Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2003[1]), como o licenciamento será conduzido no âmbito estadual (Agência Ambiental do Estado de São Paulo), serão considerados o Mapa de Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade e o Mapa para a Criação/Ampliação de Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo (Instituto de Botânica, 2008).

Ao longo do traçado da dutovia, observou-se que o mesmo atravessa duas áreas com alta prioridade para conectividade, ou seja, criação de corredores ecológicos. As áreas prioritárias para conectividade que serão afetadas pela dutovia encontram-se nos municípios de Luiz Antônio, Santa Rita do Passo Quatro e Descalvado. Nestes municípios estão situados importantes fragmentos de Savana e Savana Florestada, sendo alguns deles Unidades de Conservação, como é o caso do Parque Estadual de Vassununga, o qual encontra-se fragmentado em 5 glebas, estando as mesmas rodeadas de lavoura de cana-de-açúcar. Esta região do Estado é responsável por preservar amostras significativas do Cerrado. O grau de urgência para conectividade neste trecho leva em consideração também a presença destas UCs.

Outra passagem da dutovia por áreas de maior urgência para conectividade é entre os municípios de Jundiaí, Cajamar, Franco da Rocha, Caieiras e parte do extremo noroeste da Cidade de São Paulo. No entanto, neste trecho a dutovia passa por faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes, não intervindo na conectividade dos fragmentos.

[1] Ministério do Meio Ambiente. 2003. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Mapa.

A análise do traçado do empreendimento sobre o mapa de áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral identificou a passagem da dutovia em local com alta prioridade para a criação de UC de Proteção Integral, cujo grau varia entre 50 a 80%, entre as divisas dos municípios de Cubatão e Santos, em região de ocorrência de floresta ombrófila densa, restingas e manguezal. Entretanto, nesse trecho a dutovia segue pela faixa de domínio da Rodovia Cônego Domenico Rangoni, não intervindo nas áreas indicadas para a criação de UCs de Proteção Integral. Ainda, no município de Jundiaí, a dutovia segue ao lado de uma área com grau de indicação de 80 a 100 %: a Serra do Japi. Conforme já comentado acima, nesse trecho, como a dutovia está localizada na faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes, não haverá intervenção na área indicada.

Assim, considerando que o traçado proposto interfere quase que em sua totalidade em áreas consideradas pouco prioritárias à conservação, entendemos que o índice de comprometimento de áreas prioritárias não deva exceder "1", ou seja, **ICAP = 1**.

IUC (Influência em Unidade de Conservação)

Item 2.1 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IUC. De acordo com o referido decreto os valores de IUC variam de 0 a 0,15% e avalia "a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%". Conforme o decreto, o valor de IUC será "*diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:*

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%".

Como haverá a intervenção do empreendimento Projeto Uniduto no Parque Estadual da Serra do Mar, Unidade de Conservação de Proteção Integral, o **IUC será igual 0,15 %**, que é o valor máximo desse índice.

14.23.2.2 VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Embora de responsabilidade do Órgão Licenciador, conforme Decreto Federal nº 6.648/2009, em caráter ilustrativo é apresentado a seguir o cálculo do valor da compensação ambiental, com base na análise das variáveis realizadas no **item 14.24.2.1**.

- Valor de ISB

ISB = IM x IB (IA+IT)/140 = 2 x 1 (4+1)/140 = 0,0714

- Valor de CAP

CAP = IM x ICAP x IT/70 = 2 x 1 x 1/70 = 0,02857

- Valor de IUC

IUC = 0,15%

Desta forma, o valor do Grau de Impacto (GI) será:

GI = ISB + CAP + IUC = 0,0714 + 0,02857 + 0,15 = 0,2499 % = 0,25 %

O valor sugerido, portanto, para Compensação Ambiental do empreendimento Projeto Uniduto será:

Valor da Compensação = VR x GI = 2.142.900.000,00 x 0,0025 = **R$ 5.307.250,00.**

A seguir, serão apresentadas as principais Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas inseridas na área de influência do empreendimento Projeto Uniduto, com vistas à elaboração de proposição de destinação dos recursos de compensação ambiental.

14.23.3 PRINCIPAIS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Para a elaboração dessa proposta de compensação ambiental foram consultadas as UCs e outras áreas legalmente protegidas localizadas em uma faixa de 10 km para cada lado do traçado empreendimento para a obtenção das seguintes informações (ver **Quadro 18.8.2.3-1**, ao final do Capítulo 18 do **Volume 8**, com a relação das UCs para as quais foi enviada a carta de consulta e as respectivas respostas das quais responderam aos questionamentos):

- Localização geográfica dos limites e área da UC e/ou outra área legalmente protegida;
- Finalidade a que se destina;
- Existência de população residente e tamanho da população;
- Situação fundiária e da demarcação das terras;
- Situação do plano de manejo (elaboração, revisão ou implantação);
- Bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento;
- Outras informações específicas consideradas relevantes.

Essas informações foram utilizadas para elaborar um quadro comparativo entre as características de cada uma das UCs e outras áreas legalmente protegidas que se encontram na área de influência do empreendimento, subsidiando as propostas preliminares de compensação ambiental. Entretanto, devido ao caráter linear e de grande extensão do empreendimento Projeto Uniduto, o quadro comparativo foi elaborado apenas com as UCs e outras áreas legalmente protegidas que sofrerão intervenção direta do empreendimento, desconsiderando aquelas áreas nas quais o traçado da dutovia está localizado em faixa de domínio de rodovia (APA Municipal Santos Continental, APA Municipal Bororé-Colônia e APA Jundiaí), quais sejam:

- APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe;

- Parque Estadual Serra do Mar;
- APA Várzea do Tietê;
- APA Cajamar;
- APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu;
- Parque Anhanguera.

Assim, a seguir são apresentadas as informações das respectivas UCs e outras áreas legalmente protegidas, de maneira a permitir uma caracterização geral de seus principais aspectos. Após a caracterização dessas áreas, no **Quadro 14.23.3-1** é apresentada a comparação dos principais aspectos das UCs e outras áreas legalmente protegidas selecionadas.

Unidade de Conservação de Proteção Integral

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR

O Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) foi criado através do Decreto Estadual n° 10.251/1977 e possui cerca de 315 mil hectares, que vai da divisa de São Paulo com o Rio de Janeiro (Ubatuba) até Pedro Toledo e Peruíbe, litoral sul do Estado, passando por toda a faixa litorânea. Ao todo são 28 municípios envolvidos o que faz deste parque o detentor da maior área contínua de Mata Atlântica preservada do Brasil (IF, 2009).

O PESM possui sua administração descentralizada em vários núcleos administrativos, que facilita sua gestão devido à sua enorme extensão (IF/2006). A dutovia passará no interior do Núcleo Itutinga-Pilões, afetando diretamente a Unidade de Conservação, nas margens do Reservatório do Rio das Pedras, e nas Rodovias Imigrantes e Interligação Imigrantes-Anchieta, no município de São Bernardo do Campo (estacas 4+5000 a 6).

O Núcleo Itutinga-Pilões envolve os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, São Bernardo do Campo, Santo André, São Paulo, Bertioga, Cubatão, Santos, Praia Grande e é administrado pela Fundação Florestal. O PESM é uma das unidades que integram o Projeto de Preservação da Mata Atlântica (PPMA) inserido no programa da cooperação financeira entre Brasil e Alemanha, executável através de uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo e o Banco KFW.

O PESM possui plano de manejo, o qual vem sendo executado através de ações, inicialmente, voltadas para retiradas de comunidades humanas que moram nos chamados bairros cotas do Núcleo Itutinga-Pilões.

Este núcleo possui atrações como trilha do Rio Pilões, cachoeiras que possibilita caminhadas e observação de fauna silvestre e flora nativa. O ecossistema principal é a Floresta Ombrófila Densa – Montana e Sub-Montana.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável

APA MARINHA LITORAL CENTRO – SETOR GUAÍBE

A APA Marinha Litoral Centro foi criada pelo Decreto Estadual nº 53.526/08, possuindo uma área de 449.259,70 ha que abrange os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe – é a maior Unidade de Conservação Marinha do país.

Os três setores em que se subdivide essa APA, para efeitos de gestão, cobrem distintas formações, sendo o de Bertioga e Guarujá correspondente a uma costa mais recortada, com trechos ainda bastante conservados ambientalmente, e ilhas próximas como do Arvoredo, das Cabras e da Moela.

Outro setor envolve o arquipélago do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e o terceiro se caracteriza pela correspondência com a planície sedimentar de Praia Grande até Peruíbe, englobando ilhas próximas à costa, como a Laje da Conceição, ou distantes como a Ilha da Queimada Grande.

A instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e o trecho subaquático do empreendimento Projeto Uniduto (trecho *offshore*) estão localizados na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe (estacas 0 a 0+6340), no município do Guarujá.

APA Várzea do Rio Tietê

A Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê possui uma área de 7.400 ha e está localizada na bacia do Alto Tietê, compreendendo os municípios de Salesópolis, Biritiba-Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Carapicuíba e Santana de Parnaiba.

A Lei Estadual nº 5.598/87 estabelece a proteção das várzeas localizadas na planície fluvial do Rio Tietê. A responsabilidade administrativa é da Fundação Florestal.

A APA Várzea do Tietê será interceptada pela dutovia nos municípios de Barueri e Osasco (estacas 13+0708 a 13+2000).

APA Cajamar

A APA Cajamar permite a interligação com as APAs Cabreúva e Jundiaí, formando um complexo de conservação de seu patrimônio ambiental de remanescentes de Mata Atlântica e mananciais dos cursos d'água. Foi criada através da Lei Estadual nº 4.055/84. Localizada no município de Cajamar, pertencente à bacia hidrográfica do Alto Tietê e possui uma área de 13.400 ha. É de responsabilidade administrativa da Fundação Florestal.

A APA de Cajamar será interceptada pela dutovia (estacas 16 a 16+7000), ou seja, será diretamente afetada pelo empreendimento. Entretanto, é importante ressaltar que nesse trecho a dutovia segue a maior parte do trajeto pela faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes.

APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu

Criada em 1983 pelo Decreto Estadual nº 20.960/83, a APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá engloba uma área total de 6.492 km^2, sendo subdividida em três perímetros distintos.

Seus limites correspondem à faixa das cuestas basálticas, desde as cabeceiras do Rio Mogi-Guaçu até a divisa do Estado de São Paulo com o Paraná, às margens do Rio Paranapanema, no Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica, envolvendo os seguintes municípios: São Carlos, Analândia, Brotas, Itirapina, Corumbataí, Ipeúna, Rio Claro, Dois Córregos, Torrinha, Mineiros do Tietê, Barra Bonita, Santa Maria da Serra, São Pedro, Charqueada e São Manuel.

As formações de cuestas, dada a fragilidade de seus solos, e os mananciais que abastecem de água a região, constituem os atributos naturais assegurados por lei. Acrescido da presença do Aqüífero Guarani (Botucatu-Pirambóia), considerado o segundo maior do mundo e com excelente padrão de potabilidade, responsável pelo abastecimento de muitas cidades do Centro-Oeste paulista.

Nesse perímetro encontra-se ainda um dos mais importantes sítios arqueológicos do Estado, o Abrigo Barandi, no município de Guareí, com registros pré-históricos com cerca de 6 mil anos.

A dutovia interceptará essa APA no perímetro Botucatu onde também está prevista a implantação do terminal Botucatu (estacas 46 a 46+2300), município de Botucatu.

Outras áreas legalmente protegidas

PARQUE ANHANGUERA

O Parque Anhanguera é originário de uma área remanescente do Sítio Santa-Fé, uma antiga fazenda de reflorestamento, adquirida pela prefeitura em 1978. O parque teve seu uso regulamentado pela Portaria nº 10/DEPAVE/82.

O Parque Anhanguera é o maior parque do município de São Paulo, com 899,73 ha. A cobertura florestal da área é predominantemente exótica, dificultando a regeneração e o retorno da fauna silvestre. Ainda assim são encontrados animais como preás, gambás, veados catingueiros, tatus, pacas, capivaras, cotias, quatis, cachorros-do-mato, ouriços, entre outros. Toda essa diversidade da fauna está intimamente ligada à riqueza de ambientes existentes no parque que, além das matas ciliares, possui campos secos e alagados (brejos), capoeiras e o próprio eucaliptal, bem como grande quantidade de cursos d'água. Os brejos e várzeas constituem o principal abrigo para répteis e anfíbios.

Este parque será interceptado pela a dutovia, todavia, não resultará em supressão de vegetação nativa.

A seguir, é apresentado o quadro comparativo dessas UCs e outras áreas legalmente protegidas (**Quadro 14.23.3-1**), de acordo com informações recebidas por meio das cartas enviadas a cada uma dessas áreas protegidas.

QUADRO 14.23.3-1: Quadro comparativo entre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas que sofrerão intervenção direta do empreendimento Projeto Uniduto.

Unidade de Conservação/Área legalmente protegida	Categoria	Área	Biomas Protegidos	Objetivo	Plano de Manejo	Proposição para a alocação dos recursos da compensação ambiental (informado pelo gestor da UC)	Ocupação Humana/Situação fundiária
Parque Estadual da Serra do Mar (Santos, Cubatão e São Bernardo do Campo)	Unidade de Conservação de Proteção Integral	315 mil ha	Mata Atlântica	Assegurar integral proteção à flora, à fauna, às belezas naturais, bem como para garantir sua utilização a objetivos educacionais, recreativos e científicos	Possui	Não informado	Presente/Possui conflitos fundiários e áreas de invasão (bairros cotas)
APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe (Guarujá)	Unidade de Conservação de Uso Sustentável	449.259 ha	Zona costeira região marinha	Proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável	Não possui (em fase de elaboração)	Aquisição de bens e serviços: embarcações e combustíveis para a fiscalização da área, sistema de câmeras com radar para fiscalização da Laje de Santos, computadores (*laptops*), máquinas fotográficas digitais com GPS, equipamento de sonorização e gravação de eventos, materiais para programa de comunicação e educação ambiental, contratação de serviços e materiais para cursos de capacitação de pescadores e monitoria ambiental	Toda a área da APA é de domínio da União e engloba a Zona Costeira e alguns manguezais
APA Várzea do Rio Tietê (Barueri)	Unidade de Conservação de Uso Sustentável	7.400 ha	Mata Atlântica	Proteção das várzeas e planícies aluvionares do rio Tietê	Não possui	Elaboração e implantação do Plano de Manejo	Presente/Regularizada
APA Cajamar (Cajamar)	Unidade de Conservação de Uso Sustentável	13.400 ha	Mata Atlântica	Proteger a porção da Mata Atlântica que ocorre no maciço montanhoso, denominado Serra do Japi, formado pelas Serras do Japi, Gaxinduva, Guaxatuba e Cristais e os recursos hídricos, especialmente das bacias do Ribeirão do Piraí e do Jundiaí-Mirim	Não possui	Finalização da elaboração e implantação do Plano de Manejo	Presente/Regularizada

QUADRO 14.23.3-1: Quadro comparativo entre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas que sofrerão intervenção direta do empreendimento Projeto Uniduto.

Unidade de Conservação/Área legalmente protegida	Categoria	Área	Biomas Protegidos	Objetivo	Plano de Manejo	Proposição para a alocação dos recursos da compensação ambiental (informado pelo gestor da UC)	Ocupação Humana/Situação fundiária
APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu (Botucatu)	Unidade de Conservação de Uso Sustentável	218.306 ha	Domínio de Mata Atlântica com enclaves de Cerrado	Conservação das formações de cuestas, dada a fragilidade de seus solos, e os mananciais que abastecem de água a região, constituem os atributos naturais assegurados por lei. Acrescido da presença do Aqüífero Guarani (Botucatu-Pirambóia), considerado o segundo maior do mundo e com excelente padrão de potabilidade, responsável pelo abastecimento de muitas cidades do Centro-Oeste paulista. Nesse perímetro encontra-se ainda um dos mais importantes sítios arqueológicos do Estado, o Abrigo Barandi, no Município de Guareí, com registros pré-históricos com cerca de 6 mil anos.	Não possui	Não informado	Presente/Regularizada
Parque Anhanguera (São Paulo)	Outras áreas legalmente protegidas	950 ha	Remanescentes de Mata Atlântica, com matas ciliares, campos secos, brejos e grande quantidade de cursos d'água	Parque municipal urbano de lazer	Não se aplica	Não informado	Não informado

14.23.4 CRITÉRIOS ADOTADOS NA ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Os recursos advindos da Compensação Ambiental devem ser destinados segundo uma ordem de prioridades previstas no Decreto Federal nº 4.340/2002, artigo 33:

I – regularização fundiária e demarcação das terras;

II – elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III – aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV – desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V – desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Ainda quanto à escolha da unidade de conservação a ser beneficiada pela compensação ambiental, a Resolução Conama nº 371/2006, em seu artigo 9º, também define prioridades a serem consideradas pelo órgão licenciador:

> *"Art. 9º O órgão ambiental licenciador, ao definir as unidades de conservação a serem beneficiadas pelos recursos oriundos da compensação ambiental, respeitados os critérios previstos no art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000 e a ordem de prioridades estabelecida no art. 33 do Decreto n o 4.340 de 2002, deverá observar:*
>
> *I – existindo uma ou mais unidades de conservação ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento ou atividade a ser licenciada, independentemente do grupo a que pertençam, deverão estas ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental, considerando, entre outros, os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente; e*
>
> *II – inexistindo unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada, parte dos recursos oriundos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, identificadas conforme o disposto no Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004, bem como as propostas apresentadas no EIA/RIMA.*
>
> *Parágrafo único. O montante de recursos que não forem destinados na forma dos incisos I e II deste artigo deverá ser empregado na criação, implantação ou manutenção de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral em observância ao disposto no SNUC".*

Considerando as prioridades para a alocação dos recursos de compensação ambiental definidos pela legislação correspondente e as informações apresentadas no **Quadro 14.23.2-1**, temos a seguinte comparação (**Quadro 14.23.4-1**):

QUADRO 14.23.4-1: Comparação entre as prioridades de alocação de recursos de compensação ambiental entre as Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas.

Prioridades (Decreto Federal nº 4.340/2002)	Parque Estadual da Serra do Mar	APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe	APA Várzea do Rio Tietê	APA Cajamar	APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu	Parque Anhanguera
I – Regularização fundiária e demarcação das terras	Parcialmente demarcada. Grande passivo de indenizações e regularização fundiária	Domínio da União	Demarcada	Demarcada	Demarcada	Demarcado
II – Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo	Plano de Manejo elaborado e aprovado	Sem Plano de Manejo (em elaboração)	Sem Plano de Manejo	Sem Plano de Manejo	Sem Plano de Manejo	Não se aplica
III – Aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento	Sem informação	Embarcações e combustíveis para a fiscalização da área, sistema de câmeras com radar para fiscalização da Laje de Santos, computadores (*laptops*), máquinas fotográficas digitais com GPS, equipamento de sonorização e gravação de eventos, materiais para programa de comunicação e educação ambiental, contratação de serviços e materiais para cursos de capacitação de pescadores e monitoria ambiental	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
IV – Desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova UC	Alternativa descartada em função de diretriz de priorizar UCs já existentes					
V – Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e zona de amortecimento	Sem informação	Desenvolvimento de um programa de monitoramento das águas (estuário e mar aberto), pesquisa de erosão das bordas dos manguezais decorrentes de marolas ocasionadas por embarcações e programas de recuperação de áreas degradadas (manguezais)	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação

Conforme exposto no **Quadro 14.23.4-1** acima com base na caracterização de cada Unidade pode-se concluir:

- Prioridade I – Regularização fundiária e demarcação da Unidade:

  - Trata-se de prioridade cuja aplicação de recursos de compensação deva obedecer a uma decisão do Estado em equacionar passivos (muitos com tramitação no Poder Judiciário) em função de suas prioridades orçamentárias e de sua Política Ambiental. Apenas no PESM essa prioridade pode ser aplicada, porém a soma dos recursos previstos não deve ser suficiente para equacionar esse problema. A aplicação de recursos em indenizações de desapropriação, apesar de ser prioridade I, não significa que deva ser utilizada em todos os casos sob avaliação.

- Prioridade II – Elaboração, revisão ou implantação de Plano de Manejo:

  - Apenas o PESM já apresenta Plano de Manejo elaborado e aprovado. Na APA Marinha do Litoral Centro o Plano de Manejo está em fase de elaboração. As demais UCs não possuem Plano de Manejo e, de acordo, os seus respectivos gestores, os recursos de compensação ambiental devem ser destinados prioritariamente à elaboração e implantação do Plano de Manejo. Essa prioridade não se aplica ao Parque Anhanguera já que o mesmo não é uma área protegida definida pelo Snuc e, portanto, não necessita de Plano de Manejo.

- Prioridade III – Aquisição de bens e serviços para a gestão da UC:

  - Deve ser considerada a possibilidade de aplicação dos recursos na aquisição de bens e serviços necessários à gestão, monitoramento e proteção da(s) Unidade(s), caso se considere que a soma dos recursos não é significativa para a viabilização, mesmo que parcial, da prioridade I. No caso da APA Marinha Litoral Centro, uma vez que não há problemas em relação à regularização fundiária e que o seu Plano de Manejo já está em elaboração, foi sugerido por seu gestor que um possível recurso de compensação ambiental fosse destinado à aquisição de bens e serviços para gestão, monitoramento e proteção dessa unidade.

- Prioridade IV – Desenvolvimento de estudos para criação de nova UC:

  - Não aplicável em função de diretriz.

- Prioridade V – Desenvolvimento de pesquisas para o manejo da UC:

  - Apenas o gestor da APA Marinha do Litoral Centro sugeriu que o recurso de compensação ambiental fosse utilizado no desenvolvimento de pesquisas para o manejo da UC, conforme apresentado no **Quadro 14.23.4-1**.

14.23.5 PROPOSTAS PRELIMINARES DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A partir do que foi exposto nos itens anteriores e das diretrizes desse Programa de Compensação Ambiental, pode-se afirmar que, em termos de prioridade na alocação dos recursos compensatórios, a escolha deva recair no Parque Estadual da Serra do Mar, pela sua importância para a região de inserção do empreendimento, por ser uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e porque a maior intervenção ocorrerá nessa UC (0,32 ha de vegetação em estágio inicial serão suprimidos). Entretanto, considerando o artigo 9º, inciso I, da Resolução Conama nº 371/2006, que estabelece que quando há uma ou mais UCs afetadas pelo empreendimento, independentemente do grupo a que pertençam a APA Marinha Litoral Centro, a APA Várzea do Tietê, a APA Cajamar, a APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá e o Parque Anhanguera também deverão receber parte dos recursos oriundos da compensação ambiental.

Dentro dessa ótica merece destaque a possível aplicação prioritária dos recursos no PESM atendendo a Prioridade I do Decreto Federal nº 4.340/2002 com a destinação dos recursos (totalmente ou parcialmente) para serem administrados pela UC. Nesse caso o recurso financeiro de compensação deverá ser repassado, pelo empreendedor, à entidade pública responsável pela Gestão da Unidade de Conservação.

A prioridade a ser considerada é a seguinte:

- Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Itutinga-Pilões (intervenção da dutovia com supressão de vegetação – UC de Proteção Integral);
- APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe (implantação da instalação portuária marítima *offshore* (monoboia) e do trecho subaquático da dutovia);
- APA Botucatu, Corumbataí e Tejupá – Perímetro Botucatu (implantação do terminal Botucatu);
- APA Cajamar e APA Várzea do Tietê (passagem da dutovia por pequeno trecho dessas UCs); e
- Parque Anhanguera (passagem da dutovia por pequeno trecho desse parque; não é área protegida definida pelo Snuc).

O **Quadro 14.23.5-1**, a seguir, apresenta a comparação da alocação de recursos nas Unidades de Conservação sem apresentar detalhes referentes aos tipos de gastos, que devem ser definidos pela entidade responsável pela gestão dessas Unidades, no caso, a Fundação Florestal do Estado de São Paulo, sob a coordenação da SMA.

QUADRO 14.23.5-1: Propostas preliminares de aplicação da verba de Compensação Ambiental do empreendimento Projeto Uniduto.

Prioridades (Decreto Federal nº 4.340/2002)	Proposições Parque Estadual da Serra do Mar	Proposições APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe	Proposições APA Várzea do Rio Tietê	Proposições APA Cajamar	Proposições APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá – Perímetro Botucatu	Proposições Parque Anhanguera
I – Regularização fundiária e demarcação das terras	Utilização parcial ou total da verba para resolução de questões fundiárias e pagamento de precatórios	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
II – Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo	Não se aplica	Utilização parcial ou total da verba para implantação do Plano de Manejo	Utilização da verba para auxiliar na elaboração e na implantação do Plano de Manejo	Utilização da verba para auxiliar na elaboração e na implantação do Plano de Manejo	Utilização da verba para auxiliar na elaboração e na implantação do Plano de Manejo	Não se aplica
III – Aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento	Utilização parcial ou total da verba para incremento da fiscalização da área do Núcleo Itutinga-Pilões	Utilização parcial da verba para aquisição de bens e serviços, conforme apresentado no **Quadro 14.23.4-1**	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Utilização da verba para aquisição de bens e serviços
V – Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e zona de amortecimento	Sem informação	Utilização parcial da verba para desenvolvimento de pesquisas, conforme apresentado no **Quadro 14.23.4-1**	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

A partir das diretrizes aqui estabelecidas, na fase de desenvolvimento do Plano Básico Ambiental – PBA que servirá como base técnica para o pedido de Licença de Instalação, será feito o detalhamento do Programa de Compensação Ambiental.

14.24 PLANO DE DESATIVAÇÃO TEMPORÁRIA E/OU PERMANENTE

14.24.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Atendendo as diretrizes propostas pelo regulamento técnico de dutos terrestres da ANP, este plano estabelece os requisitos mínimos que devem ser atendidos para a eventual desativação, temporária ou permanente, dos dutos do Projeto Uniduto.

Cabe salientar que a desativação temporária de um duto, ou trecho de duto, consiste na sua retirada de operação por um período de tempo pré-determinado, considerando a perspectiva de sua utilização futura. Esse duto, ou trecho de duto, deve ser considerado em todos os aspectos como se estivesse em uso, mantendo-se em vigor seus planos de inspeção e manutenção.

14.24.2 OBJETIVOS

O presente programa tem por objetivo estabelecer procedimentos técnico operacionais para o estabelecimento de um plano de desativação temporária/permanente para o duto, ou trecho de duto, incluindo seus componentes e complementos, visando à manutenção da integridade estrutural e condição operacional das instalações desativadas, segurança das pessoas, do meio ambiente e atendimento às exigências legais.

Cabe ainda mencionar que à Uniduto compete ainda informar à ANP a desativação temporária do duto e seu retorno à operação, com antecedência de 60 (sessenta) dias.

14.24.3 METAS

As metas desejadas são:

- A minimização dos impactos ambientais do processo de desativação temporária ou permanente do duto ou trecho do duto;
- A não geração de passivos ambientais; e
- O cumprimento da legislação ambiental e normas aplicáveis, com destaque àquelas estabelecidas pela ANP.

14.24.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Plano de Desativação Temporária abrangerá os seguintes aspectos:

- Motivo da desativação;
- Identificação dos Elementos Críticos;
- Período previsto para a desativação;
- Procedimento de deslocamento do produto e limpeza do duto e, quando necessário, secagem e inertização do duto;

- Previsão de destinação de produtos ou resíduos segundo a legislação vigente;
- Detalhamento do Condicionamento do duto ou trecho do duto para a desativação;
- Identificação dos órgãos que devem ser comunicados para as respectivas autorizações prévias e realização dos serviços.
- O Plano de Desativação Temporária será mantido e atualizado durante o período da Desativação até o seu retorno à operação.
- Os documentos e registros da desativação temporária serão mantidos por 5 (cinco) anos após o retorno do duto à operação.
- A prorrogação do período da desativação do duto ou trecho do duto obrigará a revisão formal do plano de Desativação Temporária, registrando-se o novo período, motivo e responsável.

A desativação, caso ocorra, será precedida pelo completo deslocamento do produto e limpeza do duto. Deverá ser executada a separação física do duto desativado de todos os demais sistemas em operação.

A interligação elétrica do duto desativado com o sistema de proteção catódica deve ser mantida e continuado o monitoramento de potenciais de proteção.

A Uniduto irá elaborar plano de retorno operacional do duto ou trecho do duto, após o período de Desativação Temporária, contendo no mínimo:

- Revisão do histórico operacional, inspeção, manutenção e documentação legal pertinente;
- Procedimentos para o Condicionamento e para o retorno operacional;
- Os documentos e registros do retorno operacional devem ser mantidos por 5 (cinco) anos após o retorno do duto à operação;
- Informação à ANP.

O Plano de Desativação Permanente irá considerar as seguintes opções básicas para a Desativação de um duto ou trecho de duto enterrado ou submerso:

- Permanência das estruturas metálicas enterradas ou submersas;
- Remoção parcial ou total das estruturas metálicas enterradas ou submersas.

A escolha da opção da Desativação Permanente deverá considerar os aspectos legais, técnicos, econômicos, de segurança e de proteção ao meio ambiente, envolvidos e constar do plano de desativação.

O Plano de Desativação Permanente para o duto, ou trecho de duto, seus componentes, complementos e faixa de dutos, terá especial preocupação com a segurança operacional dos sistemas e instalações ainda em operação e possível uso do terreno, a segurança das pessoas, a proteção do meio ambiente e atendimento às exigências legais.

Irá conter no mínimo os seguintes itens:

- Motivo da desativação;

- Alternativa de suprimento do mercado;
- Definição das opções de desativação ao longo da faixa de dutos;
- Identificação dos Elementos Críticos;
- Identificação dos órgãos que devem ser comunicados para as respectivas autorizações pertinentes para a execução dos serviços;
- Procedimento de deslocamento do produto, limpeza e inertização do duto;
- Previsão de destinação de produtos ou resíduos segundo a legislação vigente;
- Detalhamento do condicionamento do duto ou trecho do duto para a desativação;
- Tratamento a ser dado a cada cruzamento, travessia e estrutura interferente;
- Tratamento a ser dado ao sistema de proteção catódica.
- Plano de ação para atender às eventuais exigências do órgão ambiental, com jurisdição sobre a área, para desativação do duto, incluindo os aspectos relacionados à recuperação ambiental.
- Os documentos integrantes do Plano de Desativação Permanente do Duto devem ser arquivados por 5 (cinco) anos após a sua desativação, para os trechos removidos, ou por todo período em que permanecerem no local da instalação.

A desativação deve ser precedida pelo completo deslocamento do produto e limpeza do duto. Deverá ser executada a separação física do duto desativado de todos os demais sistemas em operação.

Para que a Desativação Permanente do duto ou trecho do duto seja realizada sem a completa remoção das instalações, os seguintes itens devem ser atendidos:

- Remoção dos trechos metálicos aéreos;
- Remoção de válvulas e componentes;
- Tamponamento de todos os pontos abertos do Duto.

A Uniduto deve solicitar a aprovação da Desativação Permanente à ANP com no mínimo 90 (noventa) dias de antecedência da data prevista para o início dos serviços de campo, enviando:

- O plano de Desativação Permanente do Duto ou trecho do Duto;
- Documento de aprovação do órgão ambiental competente;
- O início dos serviços de campo pelo Transportador está condicionado à respectiva aprovação da ANP.

A Uniduto deverá comunicar à ANP a conclusão dos serviços de Desativação Permanente, enviando o atestado de Descomissionamento do Duto, expedido por entidade técnica especializada, societariamente independente da empresa solicitante, confirmando que os serviços foram executados segundo o plano de Desativação Permanente.

No caso de Dutos desativados permanentemente antes da publicação do RTDT, a Uniduto deve comunicar à ANP e encaminhar o atestado de Descomissionamento do duto, acima mencionado, confirmando que os serviços foram executados de acordo com o Plano de Desativação Permanente.

Todos os documentos relativos à desativação permanente do Duto deverão ser arquivados por 5 (cinco) anos após sua efetiva desativação, para os trechos removidos, ou por todo período em que permanecerem no local da instalação.

14.24.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

No que se refere aos aspectos ambientais relevantes, segue abaixo a relação preliminar das ações impactantes e respectivas ações mitigadoras.

QUADRO 14.24.5-1 Aspectos ambientais relevantes na desativação temporária ou permanente do duto ou trecho de duto

Ações Impactantes	Ações Mitigadoras
Supressão de vegetação na limpeza da área e eventualmente em áreas de apoio	Diretrizes do Programa de Plantio Compensatório, devidamente aprovadas. Observância prévia às autorizações necessárias para corte e supressão e posterior reposição.
Geração de sedimentos e assoreamentos por processos erosivos em escavações, cortes e aterros	As medidas consistirão de proteção e drenagem superficial dos taludes, desobstrução de elementos hidráulicos e remoção dos depósitos de assoreamento presentes nas drenagens. Os taludes de aterros que apresentarem rupturas serão recuperados, protegidos contra erosão e devidamente drenados. Haverá inspeções sistemáticas nos aterros e pilhas de resíduos e materiais.
Possibilidade de acidentes pelo trânsito de caminhões e máquinas	Sinalização abundante; delimitação da área de trabalho com a instalação de cercas; controle de entrada e saída de veículos; sinalização da área do canteiro; controle de velocidade.
Poluição ambiental pela geração de material particulado / poeiras	Aspersão / umidificação periódica; controle de velocidade; recobrimento de caçambas com lona.
Poluição sonora pelos ruídos de máquinas e caminhões	Uso de EPIs e regulagem dos motores.
Poluição ambiental pela geração de gases no funcionamento de máquinas e caminhões	Manutenção permanente de motores, filtros e escapamentos.
Geração de resíduos sólidos	Coleta diária e destinação adequada (aterros licenciados, reciclagem etc.).
Eventual contaminação pela disposição de resíduos perigosos	Encaminhamento adequado e disposição apropriada em aterros sanitários especiais
Lançamento de efluentes sanitários e efluentes industriais não-perigosos	Coleta e encaminhamento à Estações de Tratamento de esgotos sanitários.
Poluição / contaminações por acidente com produtos perigosos	Sistema de separação água / óleo ou de coleta de cargas difusas e encaminhamento apropriado.
Poluição por vazamento de combustíveis e lubrificantes	Prevenção contra vazamentos; destinação adequada.
Produção de material excedente da obra e entulhos	Cubagem prévia, escolha de área adequada e licenciada para disposição final, reconformação e revegetação.

14.24.6 PÚBLICO-ALVO

O Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto, ou trecho do duto, é voltado à equipe de funcionários e representantes da Uniduto – Gerentes, Supervisores e Inspetores Ambientais, e funcionários especialmente designados – que irão acompanhar todo o processo de gerenciamento ambiental no caso de uma eventual desativação da dutovia e demais instalações.

14.24.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações no caso de desativação. A empreiteira a ser selecionada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

14.24.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto, ou trecho do duto, possui interface com os programas ambientais que abordam e propõem medidas de mitigação para as ações geradoras de impacto mencionadas no **Quadro 14.24.5-1** acima, além do Plano de Auditoria Ambiental.

14.24.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto, ou trecho do duto, deverá ser desenvolvido durante a etapa das obras da dutovia e demais instalações, e implantado na fase de operação do Projeto Uniduto.

14.24.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto ou trecho do duto será definido quando pertinente, visto que é uma ação de ocorrência incerta. Entretanto será compatibilizado com as atividades de operação e manutenção da dutovia.

14.24.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pela implementação do Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto, ou trecho do duto, por meio de sua Supervisão Ambiental Geral, ligada à Diretoria de Engenharia.

A empreiteira a ser contratada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade da Uniduto.

14.24.12 SISTEMA DE REGISTRO

O conjunto de atividades do Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto, ou trecho do duto, deverá possuir registro diário das atividades e situação ambiental da obra, observando, relatando e acompanhando a evolução de eventuais “não-conformidades”, ou desvios, em relação ao previsto, de forma a sinalizar, preventiva e corretivamente, para a empreiteira, toda e qualquer ação não adequada aos requisitos ambientais.

Os relatórios de acompanhamento deverão ser apresentados semanalmente, com recomendações para medidas de controle e mitigação.

CAPÍTULO 15 - PROGNÓSTICO

ÍNDICE

15. PROGNÓSTICO AMBIENTAL 1

15.1 CENÁRIO SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 1

15.2 CENÁRIO COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 2

15. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O objetivo deste capítulo é avaliar a situação futura do ambiente afetado mediante dois cenários: o de implantação do empreendimento e o de sua não implantação.

No Capítulo 7 – Estudo de Alternativas foi analisada no item 7.4.1 a alternativa de não implantação do empreendimento, conforme prevê a Resolução Conama nº 01/1986. O enfoque dado naquela análise, foi a de não implantação da alternativa adotada no projeto, ficando para esta etapa de prognóstico ambiental a análise do cenário da não implantação do empreendimento, levando em conta a crescente demanda do mercado interno e externo e considerando o transporte do etanol por outros modais.

15.1 CENÁRIO SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A não implantação do empreendimento Projeto Uniduto implicaria um cenário sem a ocorrência dos impactos ambientais previstos no Capítulo 13 Avaliação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras, tanto os positivos quanto os negativos. Da mesma forma, os fatores positivos elencados no Capítulo 3 Justificativa do Empreendimento também não seriam viabilizados.

Dessa forma, no tocante à demanda de etanol prevista para atender ao consumo interno e externo, duas situações podem ser vislumbradas, conforme mostrado a seguir.

A primeira situação se refere ao não atendimento integral à demanda de etanol, face às dificuldades decorrentes dos gargalos logísticos existentes, já mencionados neste EIA.

Neste caso, seria desperdiçada uma grande oportunidade de desenvolvimento da indústria sucroalcooleira, que colocaria definitivamente o etanol combustível brasileiro no mercado externo como a melhor alternativa à redução do consumo de combustíveis fósseis, e que contribuiria ainda mais para o desenvolvimento da economia do país. Mesmo para um atendimento parcial da demanda de etanol seriam necessários investimentos em outro modal de transporte, que traria atrelados todos os inconvenientes já mencionados, como maior valor do frete, emissão de gases de efeito estufa, maior risco de acidentes e, consequentemente, maior risco ambiental, entre outros. Este aspecto se torna ainda mais grave se comparado ao modal rodoviário, que iria requerer investimento em ampliação de estradas, o que traria impactos ambientais muito mais significativos do que os decorrentes da implantação do Projeto Uniduto, considerando tanto a fase de construção quanto de operação.

A segunda situação seria a de atendimento integral à demanda de etanol, mas por investimentos em outro modal de transporte.

Como já demonstrado, os demais modais de transporte têm atrelados a si diversos inconvenientes socioambientais e econômicos. Todas as vantagens da dutovia seriam perdidas. Nesta hipótese poderia ser vislumbrada a possibilidade do transporte dutoviário de etanol se dar pela implantação de algum outro projeto colocalizado, que não o Projeto Uniduto, porém as zonas de captação são distintas entre os projetos colocalizados o que causaria vazios logísticos.

Como já mencionado, o Projeto Uniduto é o projeto logístico de transporte de etanol sustentado pelo próprio setor sucroalcooleiro. Trata-se de empreendimento de interesse público, mas financiado pelo investimento privado, diferente de outros projetos similares dependentes do investimento público.

Outro aspecto importante é que os dados de mercado garantem uma demanda que justificaria a operação de todos os empreendimentos projetados. Ou seja, o atendimento integral da demanda projetada de etanol pelo transporte dutoviário somente seria possível com a participação do Projeto Uniduto.

Quanto aos impactos diretos da não implantação do Projeto Uniduto, temos que os impactos negativos previstos não ocorreriam. Tratam-se de impactos diversos, que, de forma geral, foram considerados de pequena magnitude e significância (vide Capítulo 13 item 6 Síntese e conclusões dos impactos). Entre eles pode-se citar a supressão de vegetação nativa, que ocorreria em diversos pequenos trechos ao longo do traçado e de forma localizada para a implantação de terminais, além da intervenção em pequeno trecho do Parque Estadual da Serra do Mar, considerada inevitável pela necessidade de transposição da Serra para se atingir o setor litorâneo. Cabe lembrar que, como a logística atual não comporta a expansão de transporte de etanol prevista, para atendê-la serão necessários investimentos em algum modal de transporte, o que implicaria impactos muito maiores do que os previstos na implantação do Projeto Uniduto.

Outro impacto negativo previsto se refere ao risco de contaminação das águas por eventuais vazamentos. Esse risco, avaliado como de baixa probabilidade de ocorrência, considerando-se todas as medidas de controle projetadas, é significaticamente menor quando comparado ao risco atrelado aos demais modais de transporte.

O mesmo ocorre para os impactos previstos com relação à fauna, às questões de geotecnia e às interferências em áreas urbanizadas, cujos impactos previstos se multiplicariam no caso do uso de outro modal de transporte.

Por outro lado, impactos positivos previstos também deixariam de ocorrer, sendo os mesmos relacionados principalmente ao meio socioeconômico, como a geração de grande quantidade de empregos e tributos , a qualidade do ar e a redução de acidentes ambientais.

Outro fator a ser desperdiçado com a não implantação do Projeto Uniduto, seria a disponibilização de um sistema logístico intermodal, promovido pelo empreendedor, para a utilização por outros produtores, privados ou não.

15.2 CENÁRIO COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A implantação do empreendimento Projeto Uniduto implicaria um cenário com a ocorrência dos impactos ambientais previstos no Capítulo 13 Avaliação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras, tanto os positivos quanto os negativos. De forma complementar, seriam também implementados todos os programas ambientais contendo as medidas de mitigação e compensação ambiental, atenuando ao máximo os efeitos dos impactos. Entre as medidas e os programas propostos, está o Programa de Compensação Ambiental, o qual prevê a compensação ambiental conforme estabelecido na legislação federal relacionada às Unidades de Conservação. Ressalta-se que, por conta desse programa, será disponibilizada uma verba calculada de R$ 5.300.000,00, a ser aplicada em unidades de conservação envolvidas no projeto, conforme proposto no referido programa.

Da mesma forma, os fatores elencados no Capítulo 3 Justificativa do Empreendimento seriam viabilizados, proporcionando o atendimento às demandas de etanol para o mercado interno e, principalmente, para o mercado externo, consolidando o etanol brasileiro como a melhor opção para a redução de utilização de combustíveis derivados do petróleo, trazendo benefícios para a economia do país e contribuindo para a redução da emissão de gases de efeito estufa em outros países também.

Quanto aos impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, embora a maioria deles tenha sido considerada de pequena magnitude e significância, (vide Capítulo 13 item 6 Síntese e conclusões dos impactos), cabe destacar como principais, conforme citado anteriormente, a supressão de vegetação em diversos pequenos trechos, a intervenção no Parque Estadual da Serra do Mar e em algumas unidades de conservação de uso sustentável, além de outros, como risco de vazamentos, interferência sobre a fauna e interferências em áreas urbanizadas. Vale lembrar que todos estes impactos serão objeto de medidas de controle e mitigação, além da compensação para aqueles que não forem minimizados ou totalmente evitados. Além disso, mais uma vez destaque-se que, o atendimento à demanda futura de consumo de etanol por outro modal trará a necessidade de obras que, inevitavelmente, implicarão impactos ambientais mais significativos do que os previstos pela implantação do Projeto Uniduto.

Por outro lado, os impactos positivos como geração de empregos e tributos, redução de emissões atmosféricas e redução de acidentes ambientais ocorrerão, trazendo benefícios sociais e econômicos para os municípios envolvidos e para a sua população.

A principal vantagem, porém, deste cenário é a oferta do modal dutoviário para o transporte de combustíveis, principalmente o etanol, para o mercado interno e externo, contribuindo para a modernização do sistema de transporte do Estado de São Paulo como um todo, e para o estabelecimento do etanol como biocombustível mundialmente importante e, também, para a melhora da qualidade ambiental no Brasil e na esfera global.

CAPÍTULO 16 - CONCLUSÃO

ÍNDICE

16. CONCLUSÃO..... 1

16. CONCLUSÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar aspectos conclusivos referentes à viabilidade ambiental do empreendimento, com base principalmente no processo de avaliação dos impactos ambientais previstos.

O presente Estudo de Impacto Ambiental tem como objetivo o licenciamento ambiental de um sistema logístico constituído de dutovia, terminais e portos fluvial e marítimo, que permitirá a formação de um corredor para o escoamento e para a distribuição de etanol e, eventualmente, gasolina e biodiesel. O projeto interligará os centros produtores do centro-sul do país aos grandes centros de consumo do Estado de São Paulo assim como ao mercado externo, por meio de um porto marítimo *offshore*, localizado no litoral do Estado de São Paulo.

A elaboração do EIA se deu em conformidade com o que estabelece o Termo de Referência emitido pela Cetesb em abril de 2009 (Parecer Técnico nº 23/09/EMEE), complementado pela Informação Técnica nº 87/09/EMEE, emitida em julho de 2009.

A proposição do empreendimento visa viabilizar o atendimento à crescente demanda projetada de consumo de etanol, tanto para o mercado interno quanto para a exportação.

Para se chegar ao projeto da forma como foi proposto, foram realizados estudos de restrições ambientais e analisadas diversas alternativas de traçado, contemplando também alternativas para a localização dos terminais, para a implantação da instalação marítima *offshore* (monoboia) e para a transposição de trechos com maior sensibilidade ambiental.

Para a análise dos impactos ambientais foram consideradas as características das áreas de influência propostas preliminarmente, obtidas por meio de seu diagnóstico ambiental, assim como as características do empreendimento, as intervenções propostas para a sua implantação e a sua forma de operação. Do cruzamento dessas informações foi realizada a previsão de impactos ambientais e, posteriormente, a avaliação dos mesmos.

A avaliação dos impactos considerou de forma distinta a dutovia, os terminais (incluindo a monoboia) e as unidades de conservação (UCs). Quanto à dutovia e aos terminais, os impactos foram avaliados separadamente, pois, embora muitos impactos sejam semelhantes, por vezes são gerados por ações diferentes, e esta distinção permite propor medidas mitigadoras mais específicas. Já quanto às unidades de conservação, a análise foi feita separadamente visando compor um capítulo específico sobre as UCs, atendendo ao Termo de Referência e à Resolução SMA nº 11/2010. Este critério, contudo, fez com que vários impactos fossem considerados mais de uma vez, contribuindo para a elevação do número de impactos previstos.

A avaliação considerou ainda as diferenças entre as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, o que também contribuiu para o aumento no número total de impactos previstos. Por se tratar de empreendimento com vida útil considerável, os impactos decorrentes da desativação total do empreendimento não foram considerados neste estudo, mas apenas os decorrentes da desativação parcial, considerada para fins de avaliação de impactos como uma etapa inserida na fase de operação.

Outro fator determinante para o número relativamente elevado de impactos previstos se deve ao caráter linear do empreendimento aliado à sua extensão. Contudo, a quantidade alta não reproduz a complexidade relativamente baixa do empreendimento em termos de geração de impactos. Isto pode ser melhor avaliado com a análise da significância e magnitude dos impactos, ilustradas no item 13.6 – Síntese e conclusões os impactos.

Apenas 15% dos impactos previstos são considerados como de grande magnitude, enquanto 11% foram considerados de grande significância; entre essa minoria de impactos destacam-se a supressão de vegetação nativa, as interferências sobre a fauna e sobre a qualidade das águas decorrentes de eventual vazamento, além de intervenções em Unidades de Conservação, principalmente sobre o Parque Estadual da Serra do Mar. Todos esses impactos estão contemplados com a proposição de medidas de minimização, correção, controle e compensação para os inevitáveis.

Cabe ressaltar novamente, que os impactos considerados mais significativos e com maior magnitude (supressão de vegetação, por exemplo) não devem ser avaliados apenas pela sua quantificação, mas sim por sua qualificação (pequenos trechos de fragmentos, muitas vezes degradados, intensificados pelo caráter linear e pela grande extensão do empreendimento).

O mesmo ocorre para os impactos sobre a qualidade das águas e sobre a fauna decorrentes de eventual vazamento do etanol transportado; embora com magnitude e significância grandes, a tecnologia disponível para o controle desse tipo de ocorrência reduz sensivelmente a probabilidadede sua ocorrência.

Quanto às intervenções em Unidades de Conservação e outras áreas especialmente protegidas, destaque para a intervenção sobre o Parque Estadual da Serra do Mar. Embora a magnitude da intervenção proposta não seja alta, sua significância se deve à sensibilidade ambiental da área, classificada como unidade de conservação de proteção integral. A intervenção ali proposta se deve à ausência de alternativa técnica e economicamente viável considerando a transposição do interior ao litoral (área portuária), que não tenha interferência com a unidade de conservação. Dessa forma, foi proposta a alternativa para a qual se vislumbrou o menor impacto possível, já considerando as diretrizes contidas no próprio plano de manejo do parque. A intervenção será compensada tecnicamente (Programa de Compensação Florestal) e financeiramente (Programa de Compensação Ambiental).

Quanto aos impactos positivos, como visto na síntese dos impactos (item 13.6 do EIA), destaque para a geração de empregos e tributos, mas, principalmente, pela disponibilidade do modal dutoviário como alternativa para o transporte de combustíveis, representando ganhos socioeconômicos significativos para o Estado de São Paulo, disponibilizando ainda o biocombustível etanol de forma competitiva para o mercado externo, facilitando a redução do uso de derivados de petróleo como combustível e contribuindo para a redução de emissão de gases de efeito estufa na esfera global e reduzindo regionalmente os acidentes ambientais.

Aliados aos impactos positivos devem ser considerados os diversos aspectos técnicos, econômicos e ambientais que justificam o empreendimento (vide Capítulo 3 – “Justificativa do empreendimento”), em especial o alinhamento do Projeto Uniduto às diretrizes federais e, principalmente, às do Estado de São Paulo, referentes ao modelo de transporte de cargas, à preservação ambiental e à política de mudanças climáticas.

Desta forma, apresentadas as informações acima, considerando:

- A concepção do projeto buscando a minimização dos impactos;
- A previsão de ocorrência de impactos ambientais negativos, predominantemente de magnitude e significância pequenas e acompanhados de propostas de medidas para sua minimização, mitigação e compensação;
- A previsão de ocorrência de significativos impactos ambientais positivos;

- As justificativas do empreendimento, principalmente seu alinhamento com as diretrizes referentes ao modelo de transporte de cargas, à preservação ambiental e à política de mudanças climáticas, conferindo-lhe um caráter de interesse público e, futuramente, o provável enquadramento como de utilidade pública;

- Os relevantes benefícios sócio-ambientais encerrados no projeto, principalmente devido aos princípios de transporte sustentável, considerando os três princípios abaixo (*triple bottom line*):

  - Econômico: devido à importância do setor sucroalcooleiro para a economia estadual.

  - Social: pela sua capacidade de gerar empregos e renda, de uma forma abrangente e descentralizada no Estado.

  - Ambiental: por disponibilizar uma energia mais limpa e renovável em função da utilização do etanol na matriz energética e apresentar benefícios pela otimização da logística da rede de transporte desse produto, além de fatores inerentes ao transporte dutoviário; cabe destacar que, nesta modalidade, o elemento de transporte é fixo enquanto a carga a ser transportada é que se desloca, representando redução dos riscos quando comparados aos riscos de outros meios de transporte, e ainda a redução de emissões para a atmosfera.

O grupo de especialistas que elaboraram o presente estudo conclui pela viabilidade ambiental do Projeto Uniduto da forma como está proposto.