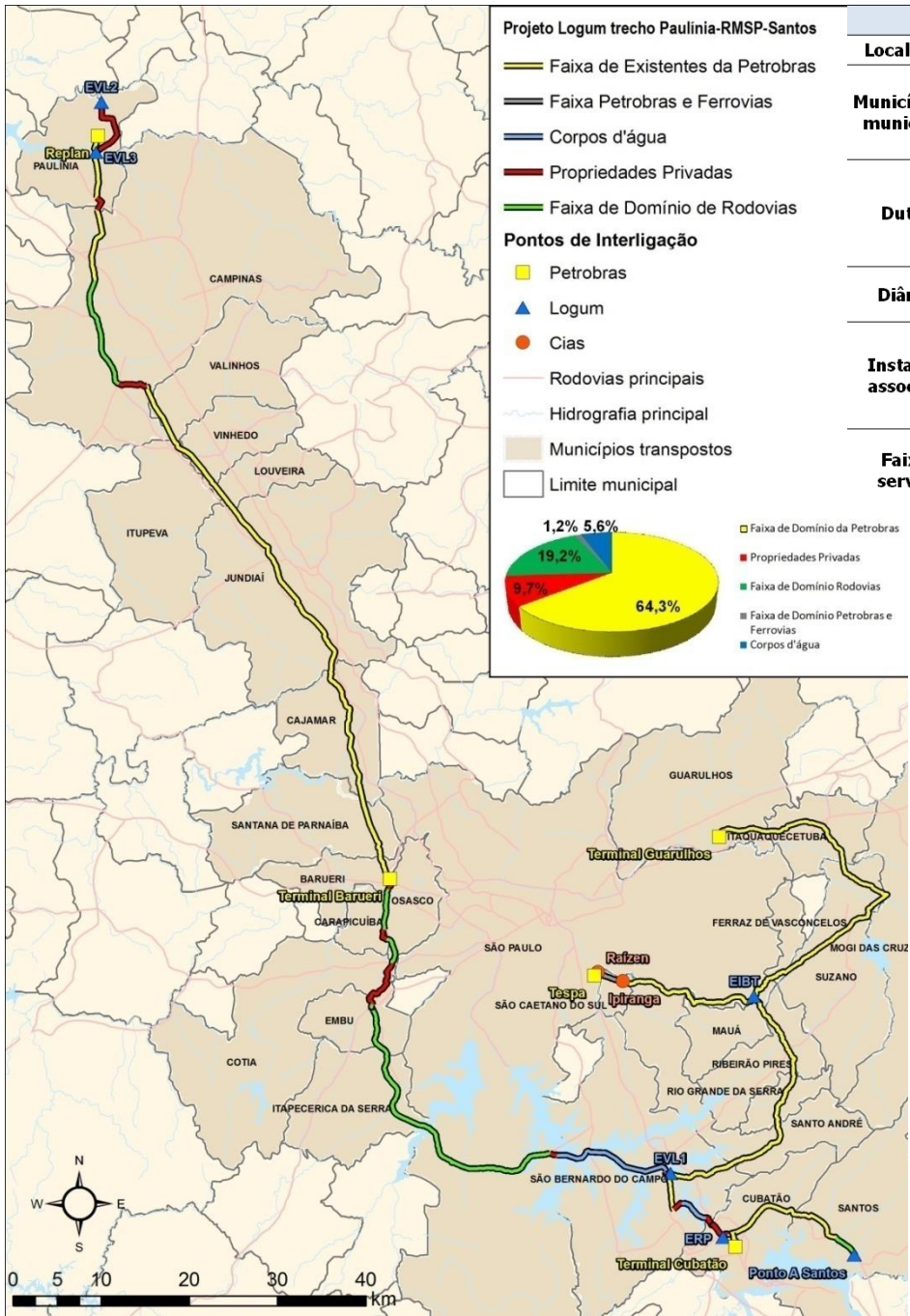


ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROJETO LOGUM – TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

LOGUM LOGÍSTICA S.A.

APRESENTAÇÃO CBH – PCJ
MAIO/2014
(21/05/2014)



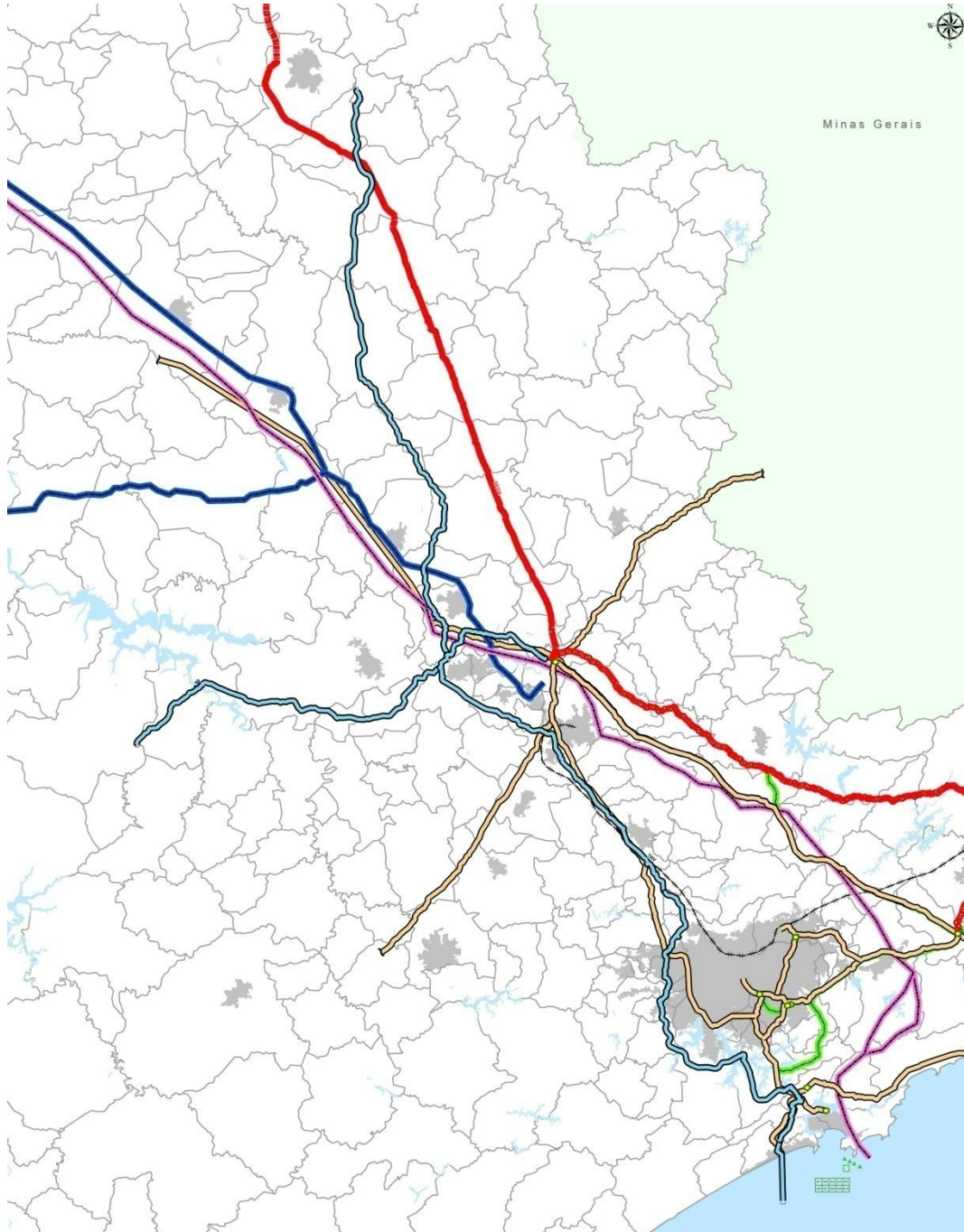
Dados Técnicos

Localização:	Porção leste do Estado de São Paulo – Região Metropolitana de São Paulo – Litoral sul de São Paulo.
Municípios (29 municípios):	Barueri, <u>Cajamar</u> , Campinas, Carapicuíba, Cotia, Cubatão, Embu, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itaquaquecetuba, Itupeva, Jundiá, Louveira, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Paulínia, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santana de Parnaíba, Santo André, Santos, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo, Suzano, Valinhos e Vinhedo.
Dutovia:	288,91 km trecho enterrado (trechos e ramais). 3,79 km trecho aéreo 17,49 km trecho submerso. Extensão Total: 310,19 km
Diâmetro	8", 12", 22" e 28"
Instalações associadas:	Estações de Válvulas (EVL1, EVL2 e EVL3) Estação Intermediária de Bombeio com Tancagem - EIBT Estação Redutora de Pressão – ERP Ponto A – interligação com instalações de terceiros existentes
Faixa de serviço:	30,01 km em propriedades privadas e 17,49 km em trecho submerso 59,61 km em faixa de domínio de rodovias 203,08 km em faixas de dutos existentes

CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

✿ PROJETOS MULTIMODAIS DE TRANSPORTE DE ETANOL

- ✿ Na década passada havia diversos projetos de transporte de etanol, fundamentados no transporte dutoviário:
 - ✿ SEDA – PMCC
 - ✿ UNIDUTO
 - ✿ CENTRO – SUL (BRESCO - ETH)
 - ✿ NAG (Poliduto Oeste Paulista)
- ✿ Além desses projetos, há faixas de dutos operadas pela Petrobras (Transpetro)



PRINCIPAIS PROJETOS COLOCALIZADOS

-  Projeto NAG
-  Projeto Brenco
-  Projeto SEDA
-  PDD - Plano Diretor de Dutos
-  Tubulações Petrobras
-  Projeto Uniduto

CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- ✿ PROJETOS MULTIMODAIS DE TRANSPORTE DE ETANOL POR DUTOVIA
- ✿ **A CRIAÇÃO DA LOGUM LOGÍSTICA S.A.**
 - ✿ A Logum Logística S.A. foi criada em 2011 com a participação de seis empresas - Camargo Corrêa Construções e Participações, Copersucar, Raizen, Odebrecht Transport Participações, Petrobras e Uniduto Logística – que são responsáveis por reunir, em uma única rede, três projetos individuais de dutos de etanol - Uniduto, Centro-Sul e PMCC. Os projetos envolvem o transporte por dutovias, hidrovias, rodovias, cabotagem, além de operações em terminais aquaviários, portos e armazéns.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- ✦ PROJETOS MULTIMODAIS DE TRANSPORTE DE ETANOL POR DUTOVIA
- ✦ A CRIAÇÃO DA LOGUM LOGÍSTICA S.A.
- ✦ **O SISTEMA LOGÍSTICO DE ESCOAMENTO DE ETANOL DA LOGUM**
 - ✦ Sistema multimodal focado no transporte dutoviário;
 - ✦ Situação dos demais trechos do sistema logístico de escoamento de etanol:
 - ✦ Trecho Ribeirão Preto – Paulínia: em operação
 - ✦ Trecho Uberaba – Ribeirão Preto: em implantação
 - ✦ Trecho Itumbiara – Uberaba: em licenciamento - LI
 - ✦ Trecho Jataí – Itumbiara: em licenciamento - LP
 - ✦ Trecho Anhembi – Paulínia: em licenciamento - LI
 - ✦ Terminal Anhembi: em licenciamento regulatório
 - ✦ Terminal Araçatuba: em licenciamento regulatório
 - ✦ Terminal Presidente Epitácio: em licenciamento- LP

CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

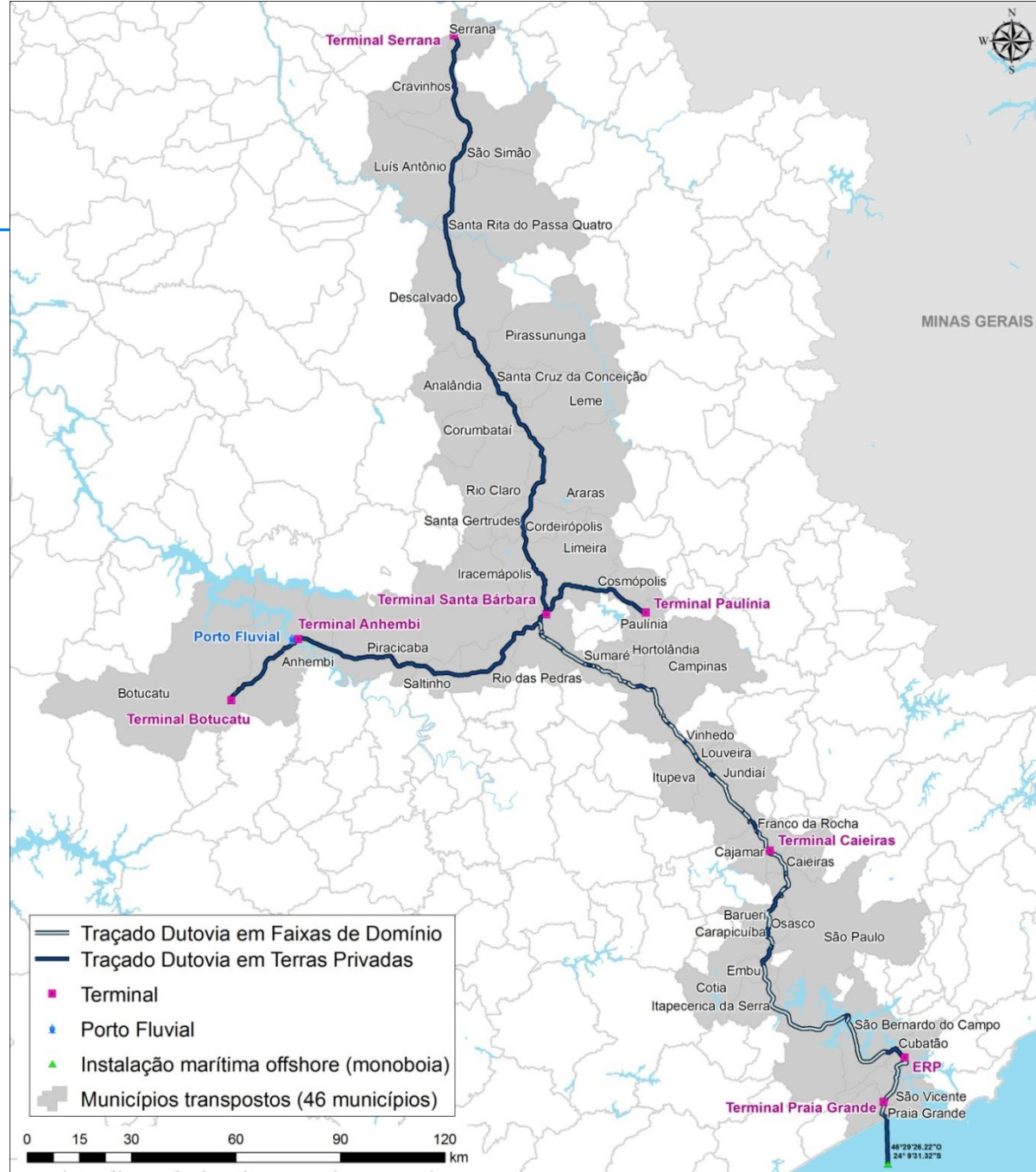


CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- ✦ PROJETOS MULTIMODAIS DE TRANSPORTE DE ETANOL POR DUTOVIA
- ✦ A CRIAÇÃO DA LOGUM LOGÍSTICA S.A.
- ✦ O SISTEMA LOGÍSTICO DE ESCOAMENTO DE ETANOL DA LOGUM
- ✦ **O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP – SANTOS**
 - ✦ Etapa voltada basicamente de distribuição
 - ✦ Meta: alcançar os principais centros consumidores:
 - ✦ RMSP
 - ✦ Outros grandes centros consumidores no Brasil (transporte marítimo - cabotagem)
 - ✦ Grandes centros consumidores no exterior (transporte marítimo - exportação)

CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- ✿ PROJETOS MULTIMODAIS DE TRANSPORTE DE ETANOL POR DUTOVIA
- ✿ A CRIAÇÃO DA LOGUM LOGÍSTICA S.A.
- ✿ O SISTEMA LOGÍSTICO DE ESCOAMENTO DE ETANOL DA LOGUM
- ✿ O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP – SANTOS
- ✿ **PROJETO UNIDUTO**
 - ✿ O traçado do Projeto Uniduto é o que melhor atende aos objetivos do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos, e, por isso, foi adotado como uma diretriz para a sua concepção.



CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- ✦ PROJETOS MULTIMODAIS DE TRANSPORTE DE ETANOL POR DUTOVIA
- ✦ A CRIAÇÃO DA LOGUM LOGÍSTICA S.A.
- ✦ O SISTEMA LOGÍSTICO DE ESCOAMENTO DE ETANOL DA LOGUM
- ✦ O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP – SANTOS
- ✦ PROJETO UNIDUTO
- ✦ **REDE DE DUTOS OPERADA PELA PETROBRAS**
 - ✦ A rede de dutos operada pela Petrobras se mostrou importante “caminho” para transpor áreas com restrições socioambientais;
 - ✦ Sendo assim, o compartilhamento de faixas de dutos existentes foi considerada uma outra premissa para a concepção do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos
 - ✦ O compartilhamento, quando viável, se dá em conformidade com a Resolução ANP nº 42/2012.

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

- ✿ **Justificativa Socioeconômica:** empregos diretos e, indiretamente, fortalecimento de todo o setor agroindustrial da cana de açúcar.

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

- ◉ Justificativa Socioeconômica
- ◉ **Justificativa Ambiental:**
 - ◉ redução de impactos (resíduos perigosos, emissões atmosféricas, etc.);
 - ◉ redução de acidentes ambientais;
 - ◉ Redução nas intervenções (compartilhamento de infraestrutura);
 - ◉ Incentivo à energia mais limpa e renovável;
 - ◉ Interface com políticas de controle de efeito estufa.

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

- ✿ Justificativa Socioeconômica
- ✿ Justificativa Ambiental
- ✿ **Justificativa locacional:**
 - ✿ Objetivos do projeto: Interligar principais centros produtores aos consumidores
 - ✿ Produção:
 - ✿ SP
 - ✿ MG
 - ✿ GO
 - ✿ MS
 - ✿ Consumo:
 - ✿ Região Sudeste (principalmente a RMSP);
 - ✿ Outros centros no Brasil (cabotagem – transporte marítimo – região portuária);
 - ✿ Mercado externo (exportação – transporte marítimo – região portuária)

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

- ◉ Justificativa Socioeconômica
- ◉ Justificativa Ambiental
- ◉ Justificativa locacional
- ◉ **Justificativa Técnica/Alternativas Tecnológicas**
 - ◉ Gargalo logístico a ser solucionado
 - ◉ **Transporte rodoviário:** Principal meio de transporte de cargas;
 - ◉ Alto custo logístico: investimento em novas rodovias e manutenção, renovação da frota, aumento no tempo de viagem (congestionamentos), etc.;
 - ◉ Requer grande quantidade de unidades equivalentes = Baixa eficiência energética (relação consumo de combustível/carga transportada);
 - ◉ “DESECONOMIA”
 - ◉ Lidera estatística de acidentes ambientais

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

- ✦ Justificativa Socioeconômica
- ✦ Justificativa Ambiental
- ✦ Justificativa locacional
- ✦ **Justificativa Técnica/Alternativas Tecnológicas**
 - ✦ Gargalo logístico a ser solucionado
 - ✦ Transporte rodoviário: Principal meio de transporte de cargas;
 - ✦ **Transporte ferroviário:**
 - ✦ Falta de investimento implica baixa produtividade (lentidão, etc.);
 - ✦ Requer investimento em novas linhas e vagões especiais, em áreas de transbordo e em modernização do sistema operacional.

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

- ◉ Justificativa Socioeconômica
- ◉ Justificativa Ambiental
- ◉ Justificativa locacional
- ◉ **Justificativa Técnica/Alternativas Tecnológicas**
 - ◉ Gargalo logístico a ser solucionado
 - ◉ Transporte rodoviário
 - ◉ Transporte ferroviário
 - ◉ **Transporte hidroviário:**
 - ◉ Grande potencial para o transporte de cargas;
 - ◉ Restrição na malha de transporte (depende da intermodalidade);
 - ◉ Requer investimentos na geração de barcas específicas
 - ◉ Obs: o Sistema Logístico da Logum já contempla a interligação com a hidrovía Tietê – Paraná e implantação dos Terminais Hidroviários em Anhembi, Araçatuba e Presidente Epitácio.

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

- ◉ Justificativa Socioeconômica
- ◉ Justificativa Ambiental
- ◉ Justificativa locacional
- ◉ **Justificativa Técnica/Alternativas Tecnológicas**
 - ◉ Gargalo logístico a ser solucionado
 - ◉ Transporte rodoviário
 - ◉ Transporte ferroviário
 - ◉ Transporte hidroviário
 - ◉ **Transporte dutoviário:**
 - ◉ Alta confiabilidade: operação contínua, independe de intempéries, elevado grau de automação (maior segurança);
 - ◉ Não há transporte de “tara”: o elemento de transporte é fixo, enquanto que a carga é que se movimenta = Menor custo logístico, maior eficiência energética;
 - ◉ Excelente opção para equilibrar a matriz de transporte de cargas.

ESTUDO DE ALTERNATIVAS

- ✿ **Alternativas Locacionais**

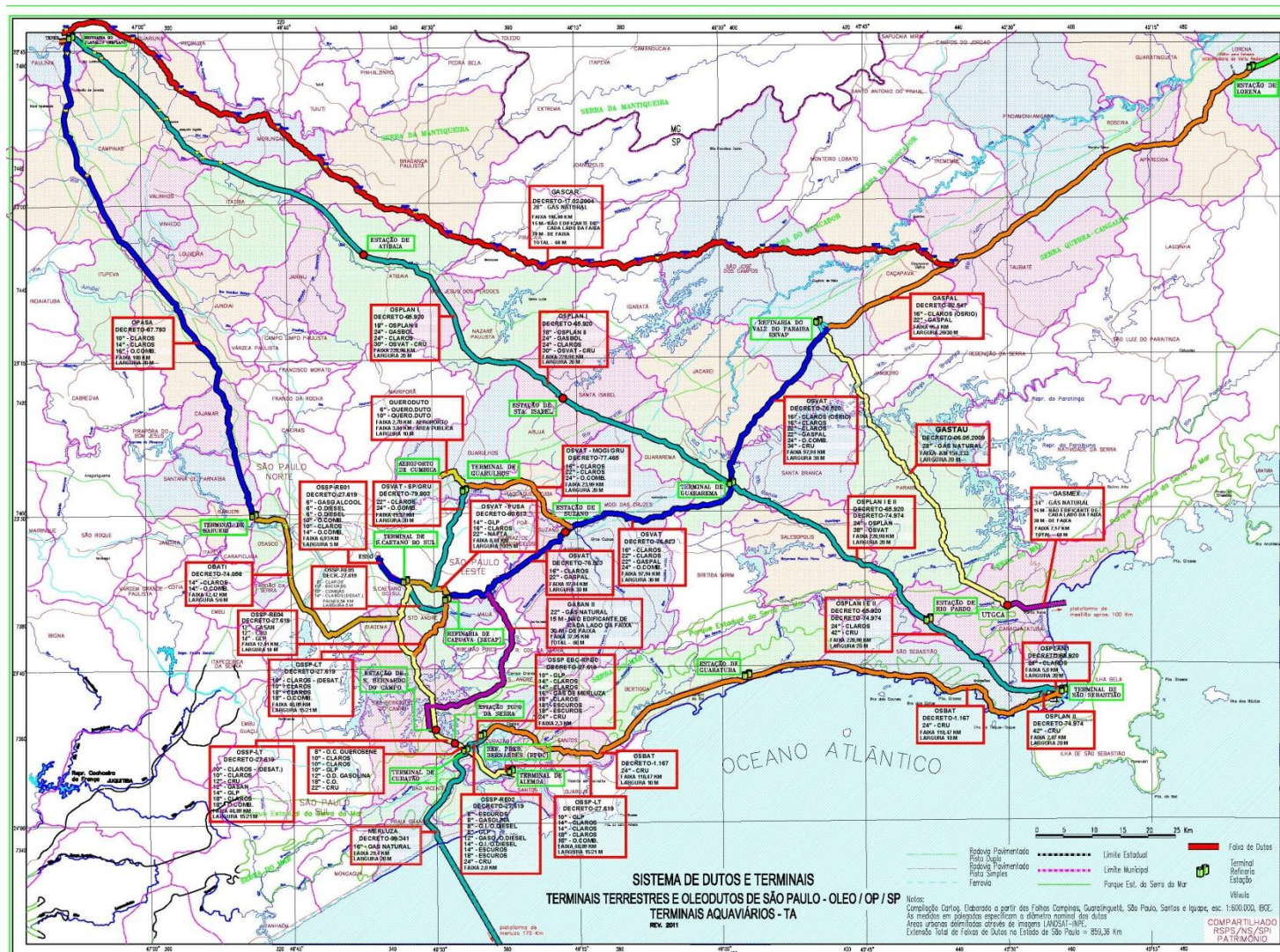
- ✿ Histórico do empreendimento

- ✿ Projetos diversos de transporte dutoviário de etanol;
 - ✿ Projeto Uniduto é o mais afinado com os objetivos do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos – **“Diretriz Projeto Uniduto”**
 - ✿ Traçado Uniduto: a partir da análise de 07 alternativas regionais
 - ✿ Estudo de alternativas para a transposição da Serra do Mar;
 - ✿ Estudo de alternativas para a locação dos terminais;
 - ✿ Estudos de Restrições Ambientais para aperfeiçoamento do traçado.
 - ✿ Novo panorama empreendedor/empreendimento (criação da Logum)
 - ✿ Compartilhamento de faixas de dutos existentes, sempre que viável – **“Diretriz Petrobras”**

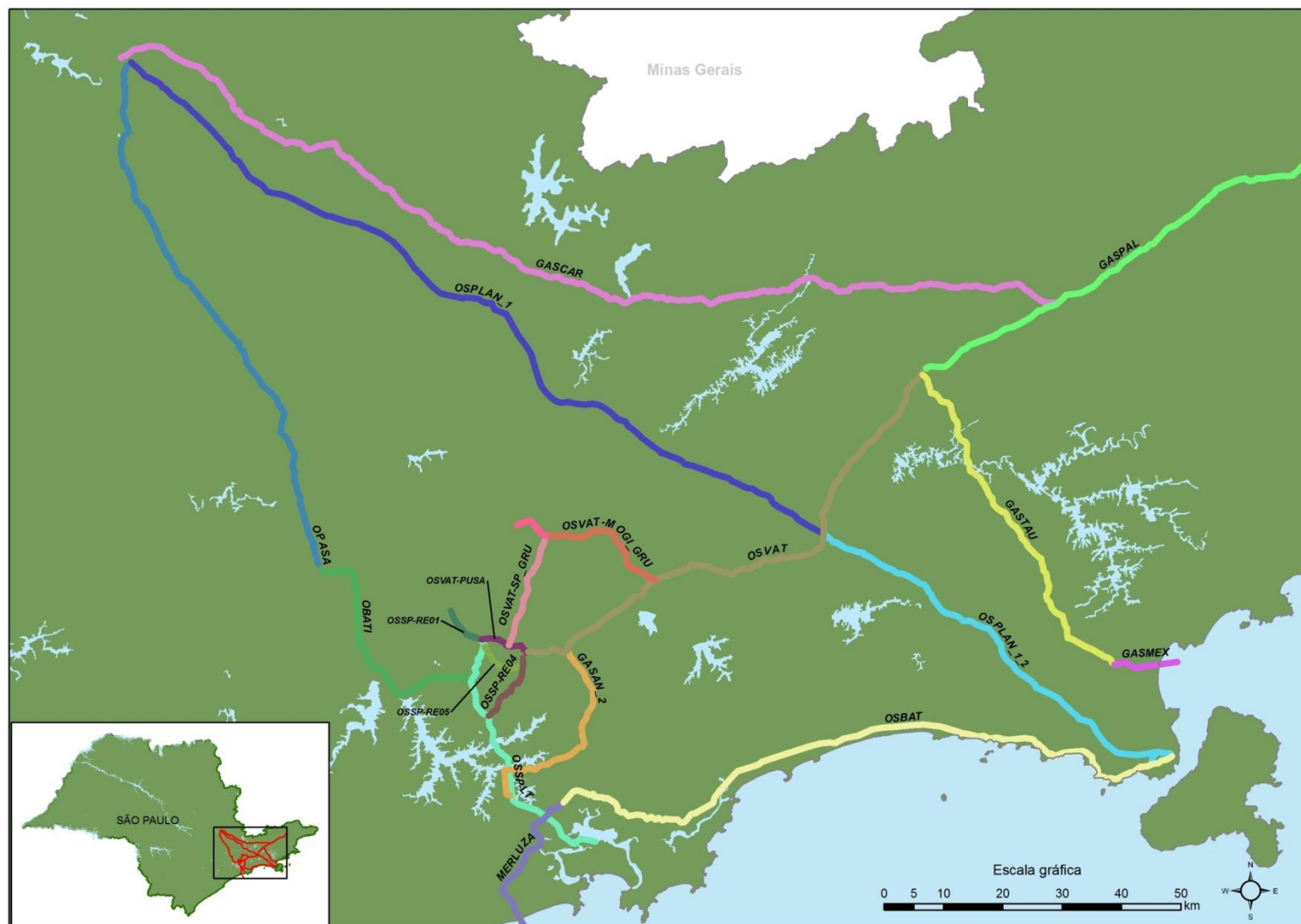
- ✿ Evolução do traçado

- ✿ Principais mudanças a partir da Diretriz Uniduto
 - ✿ Comparações entre os traçados modificados

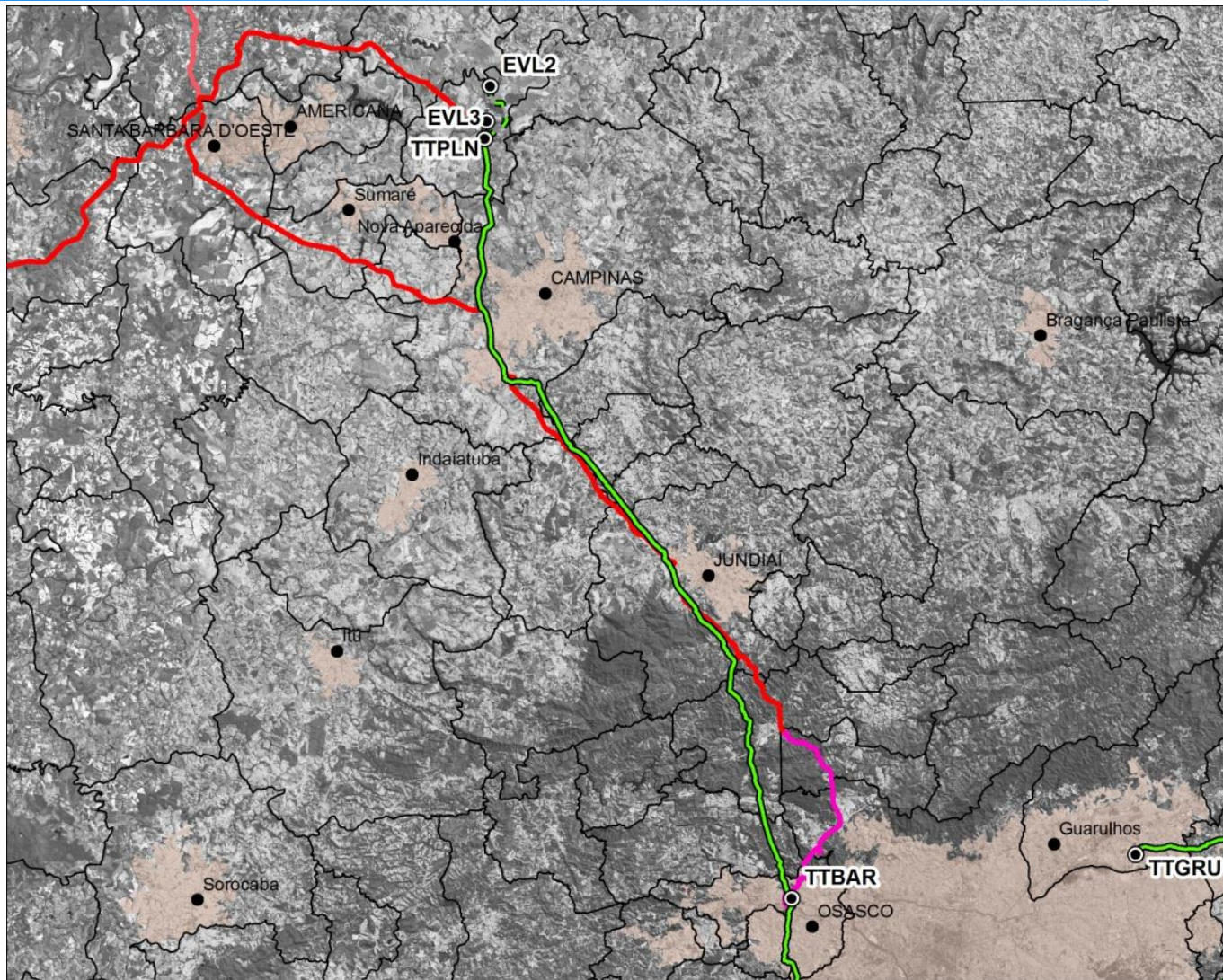
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



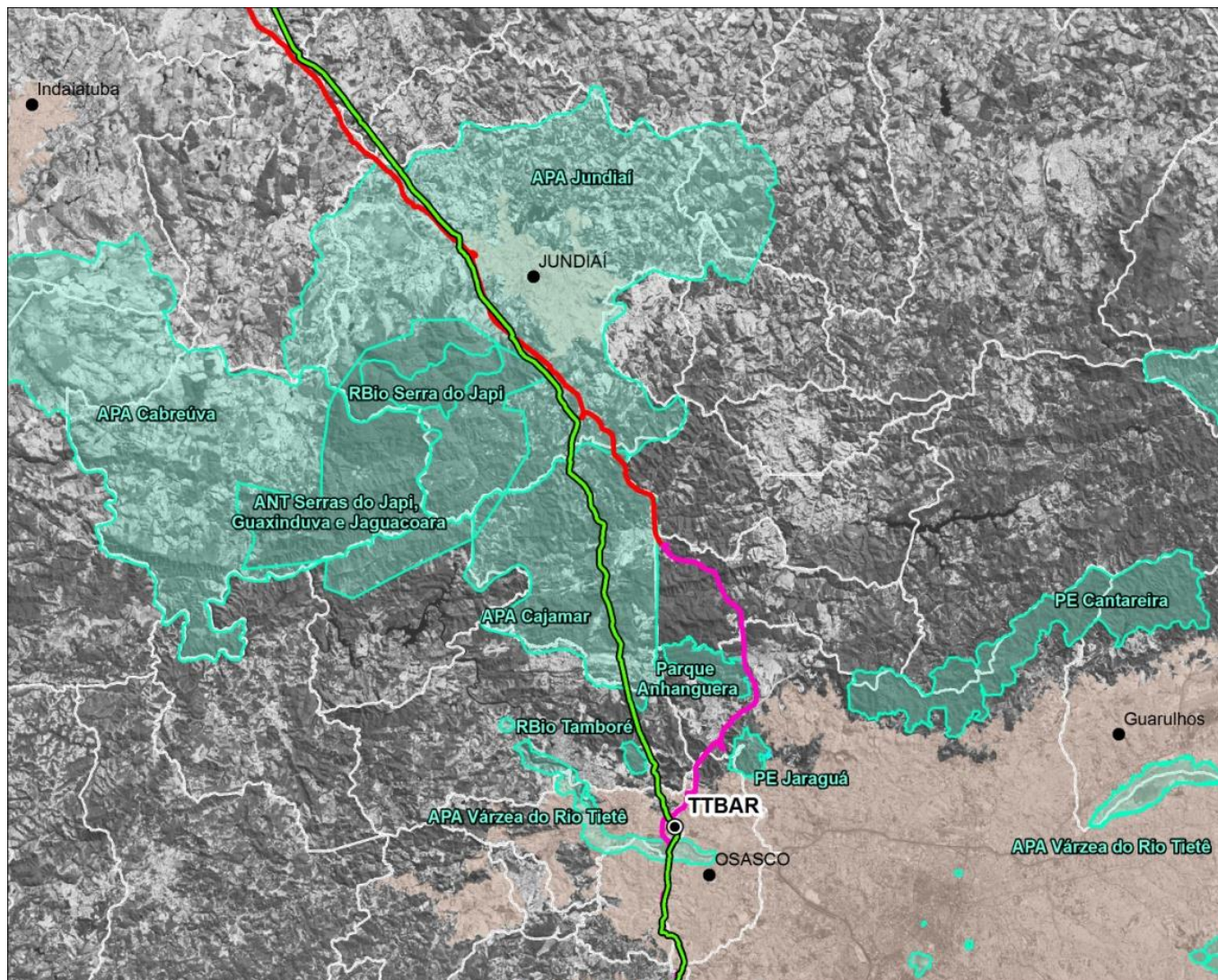
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



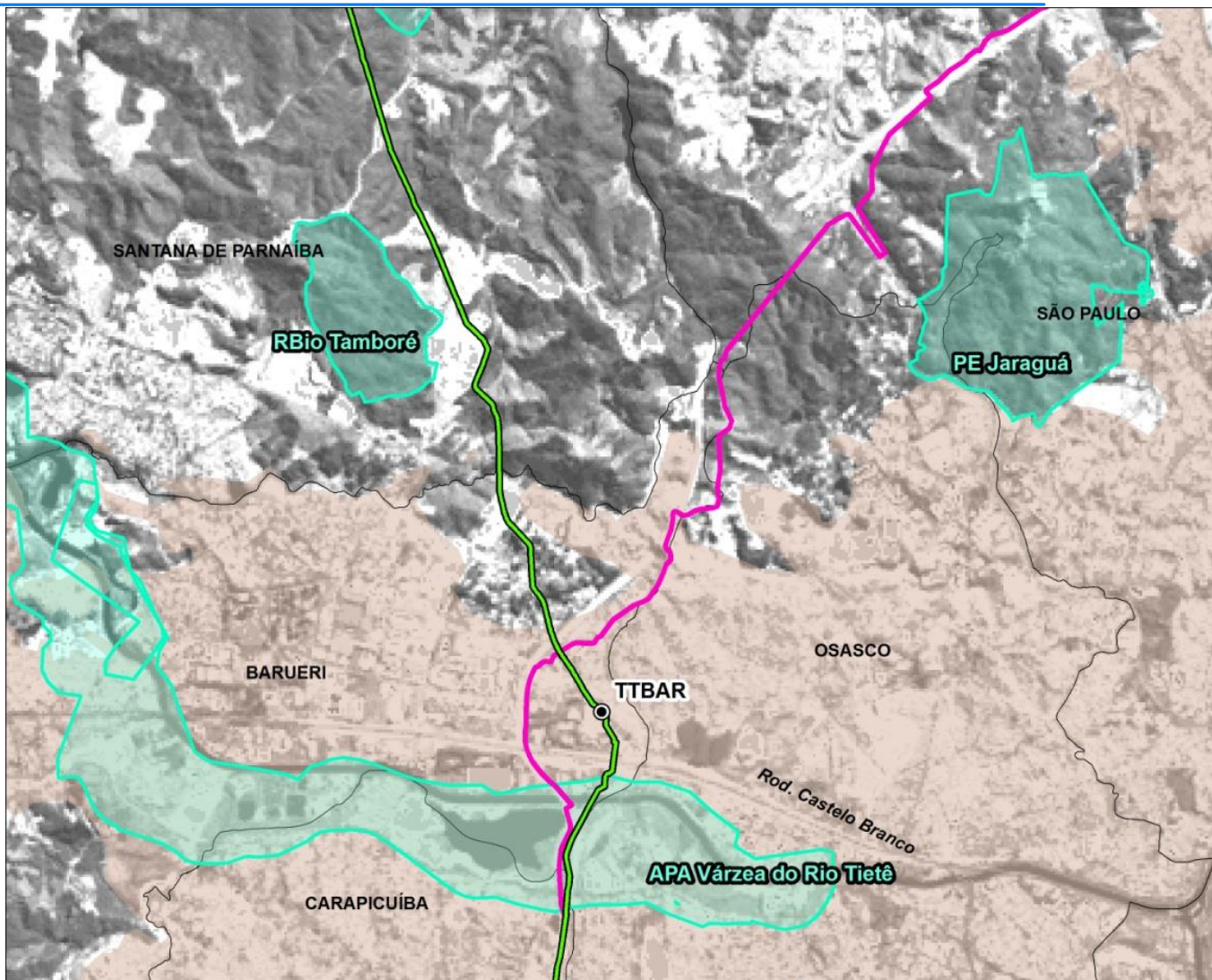
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



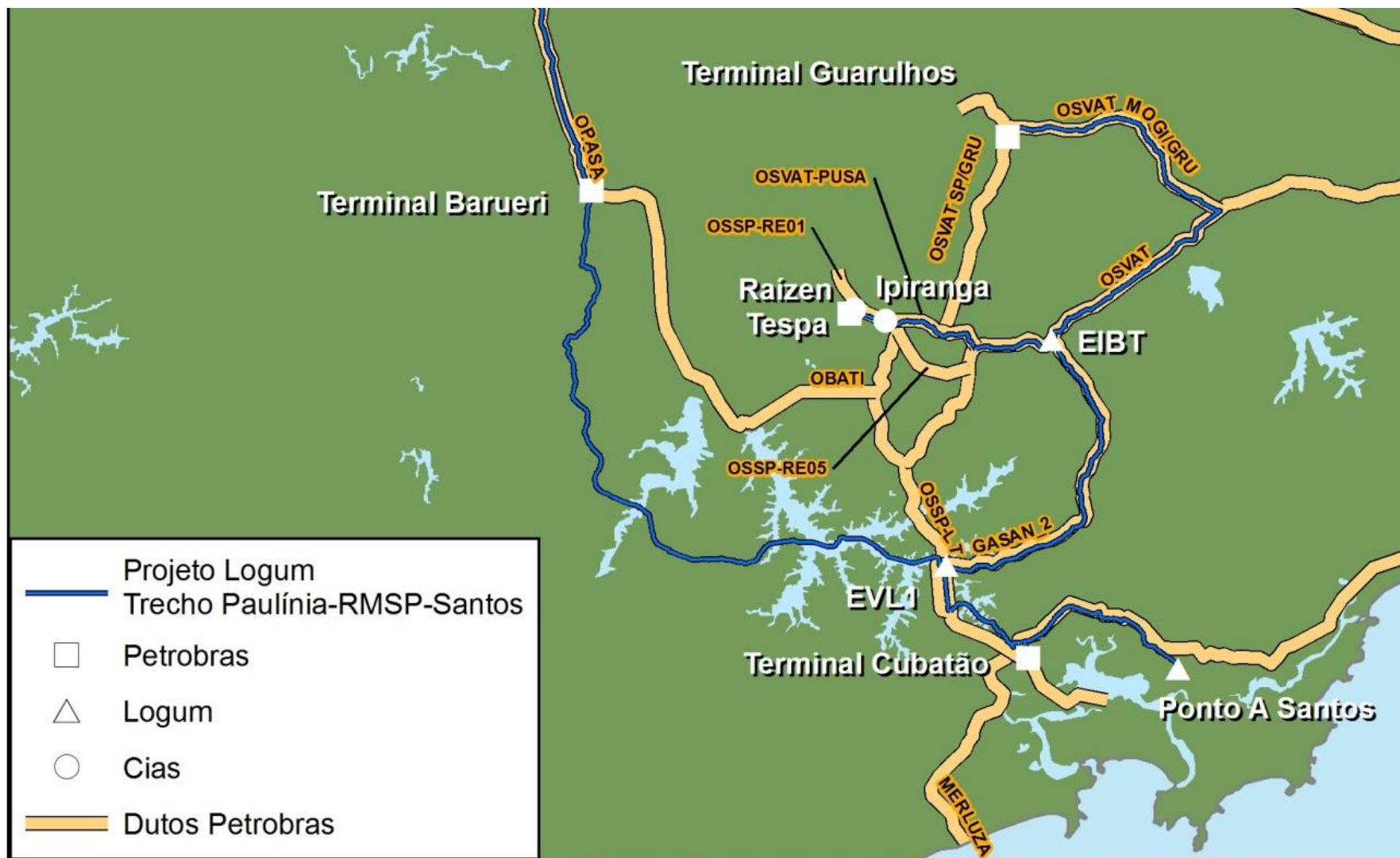
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



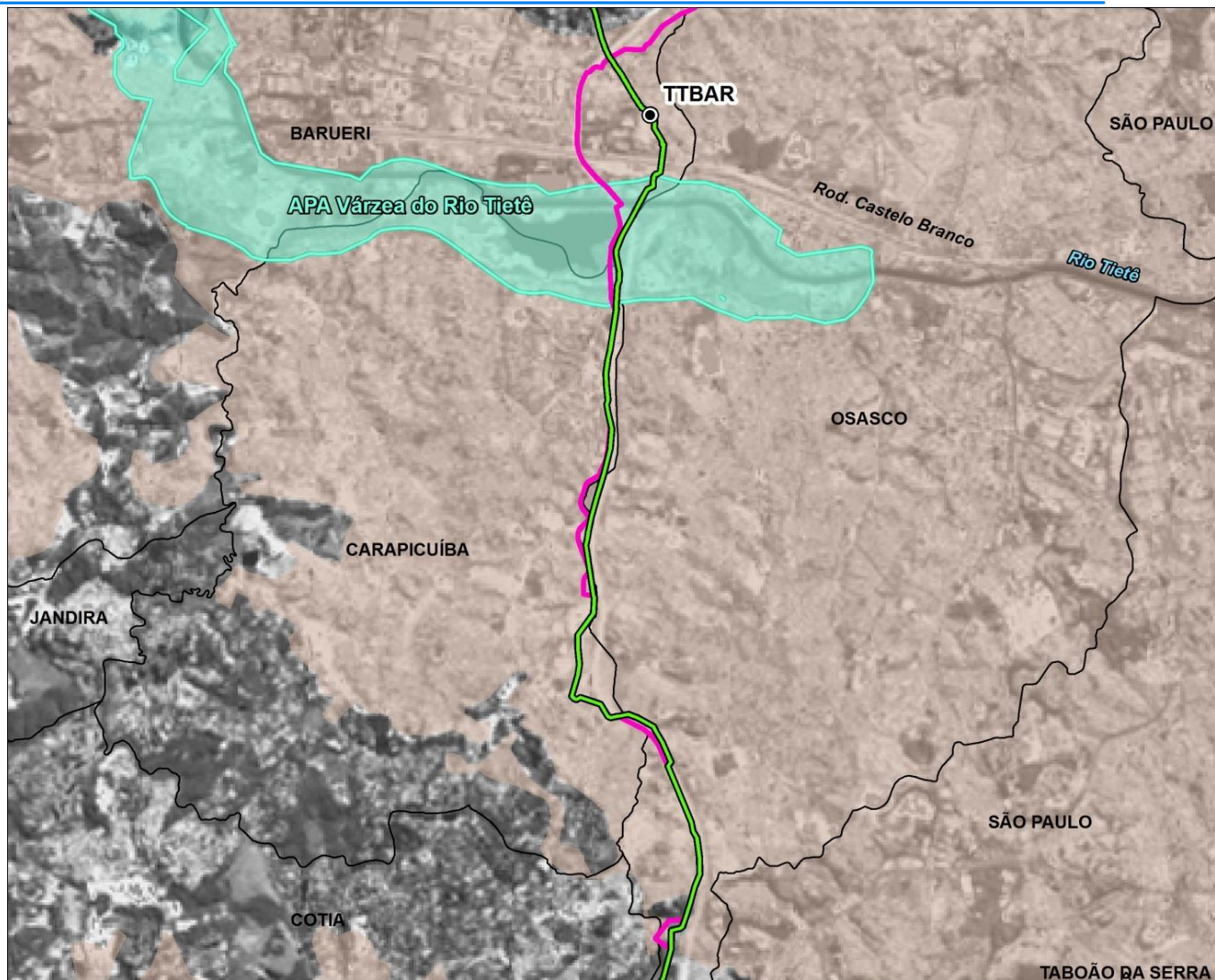
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



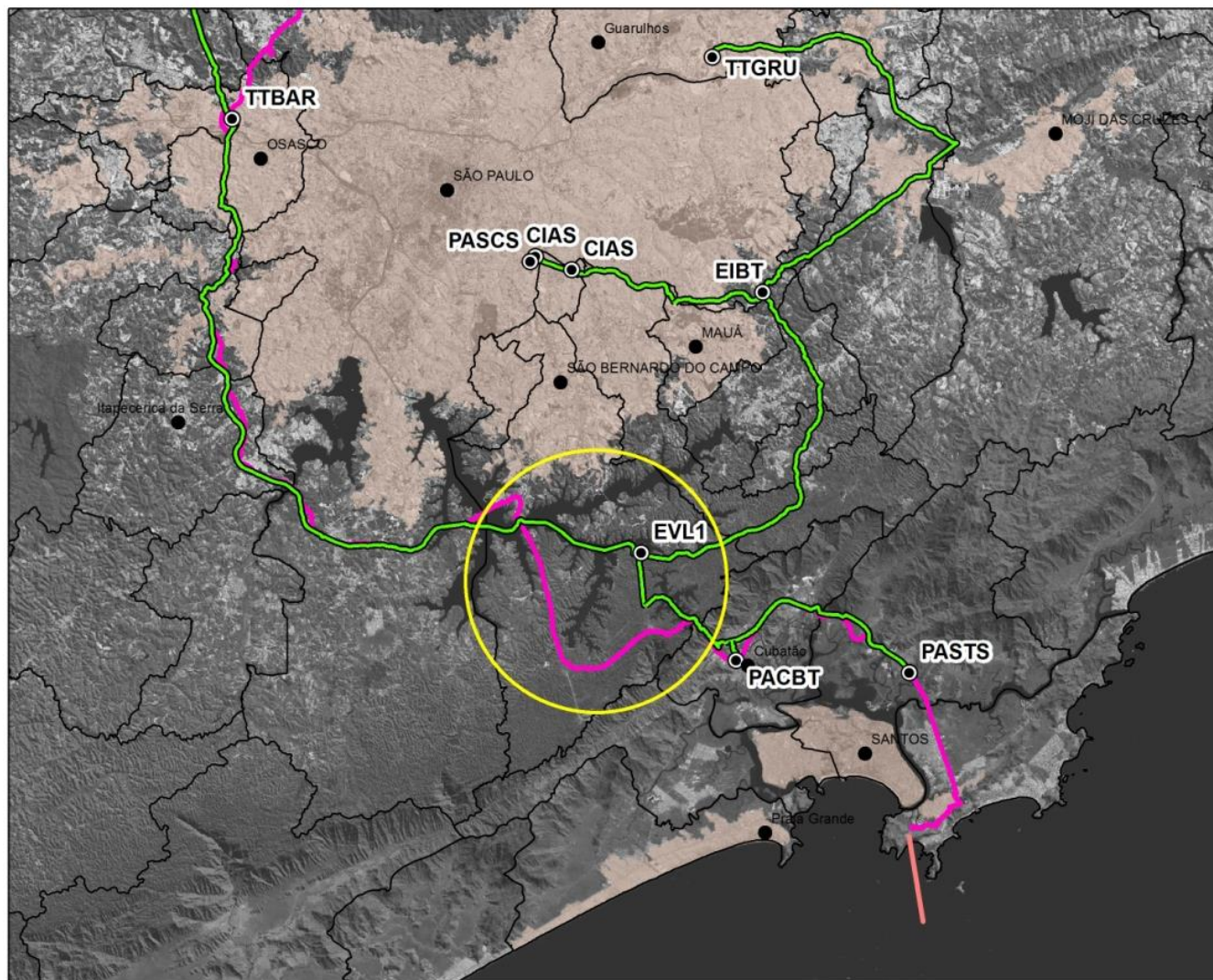
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



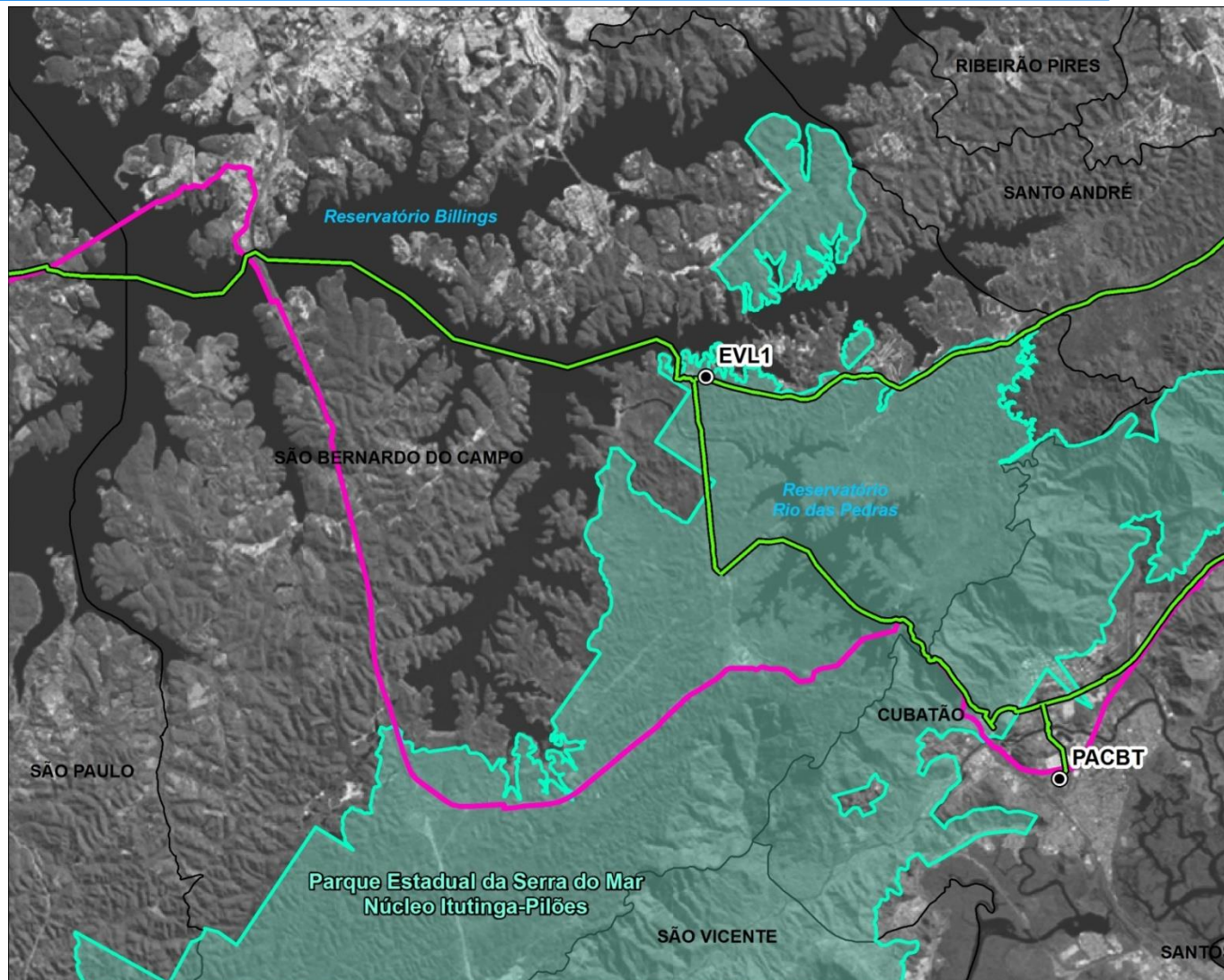
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



ESTUDO DE ALTERNATIVAS



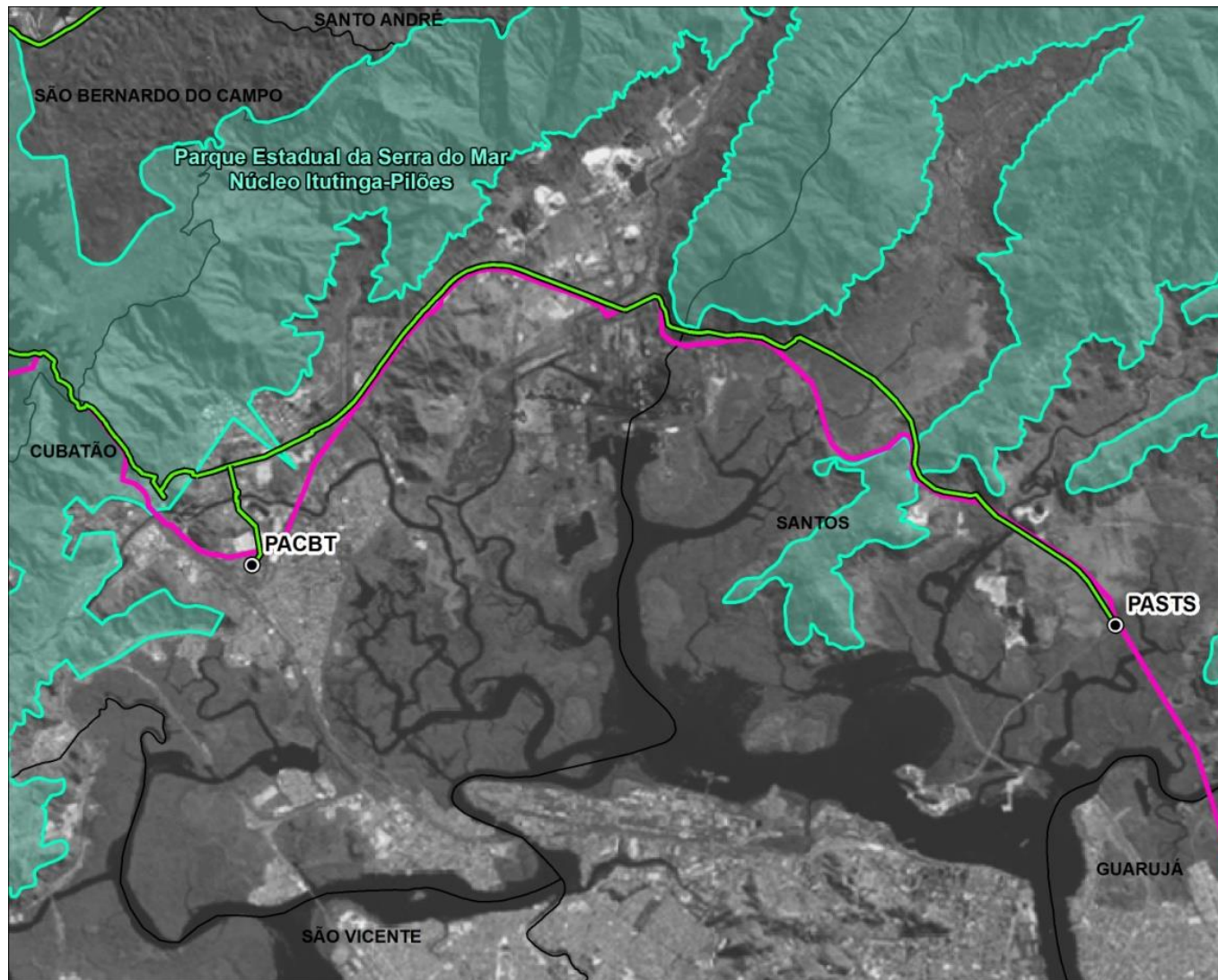
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



ESTUDO DE ALTERNATIVAS



ESTUDO DE ALTERNATIVAS



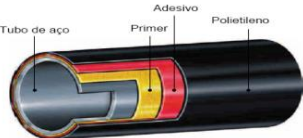
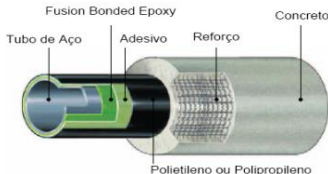
ESTUDO DE ALTERNATIVAS



O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

Ficha Resumo	
Dados do empreendimento	
Denominação:	Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos
Processo Cetesb:	182/2013
Atividade:	Transporte (dutovia) e comunicação de dados (fibra óptica)
Tipologia:	Duto
Produto a ser transportado:	Etanol
Empreendedor:	Logum Logística S.A.
Dados Técnicos	
Localização:	Porção leste do Estado de São Paulo – Região Metropolitana de São Paulo – Litoral sul de São Paulo.
Municípios (29 municípios):	Barueri, Cajamar, Campinas, Carapicuíba, Cotia, Cubatão, Embu, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itaquaquecetuba, Itupeva, Jundiaí, Louveira, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Paulínia, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santana de Parnaíba, Santo André, Santos, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo, Suzano, Valinhos e Vinhedo.
Dutovia:	288,91 km trecho enterrado (trechos e ramais). 3,79 km trecho aéreo 17,49 km trecho submerso. Extensão Total: 310,19 km
Diâmetro	8", 12", 22" e 28"
Instalações associadas:	Estações de Válvulas (EVL1, EVL2 e EVL3) Estação Intermediária de Bombeio com Tancagem - EIBT Estação Redutora de Pressão – ERP Ponto A – interligação com instalações de terceiros existentes

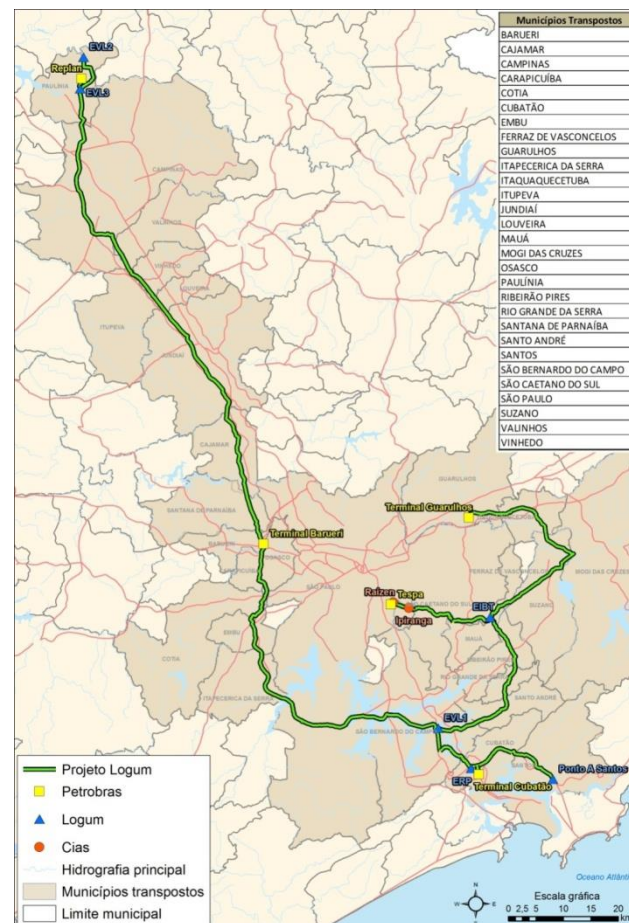
O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

Ficha Resumo		
Dados do empreendimento		
Instalações associadas:	Estações de Válvulas (EVL1, EVL2 e EVL3) Estação Intermediária de Bombeio com Tancagem - EIBT Estação Redutora de Pressão – ERP Ponto A – interligação com instalações de terceiros existentes	
Faixa de servidão:	30,01 km em propriedades privadas e 17,49 km em trecho submerso 59,61 km em faixa de domínio de rodovias 203,08 km em faixas de dutos existentes 310,19 km no total	
Material:	 Tubo em aço com revestimento externo tripla camada	 A tubulação de aço carbono recebe revestimento de concreto em casos específicos, inclusive no trecho submerso
Scraper/lançador e receptor de pig		 Figura ilustrativa tipos de pig

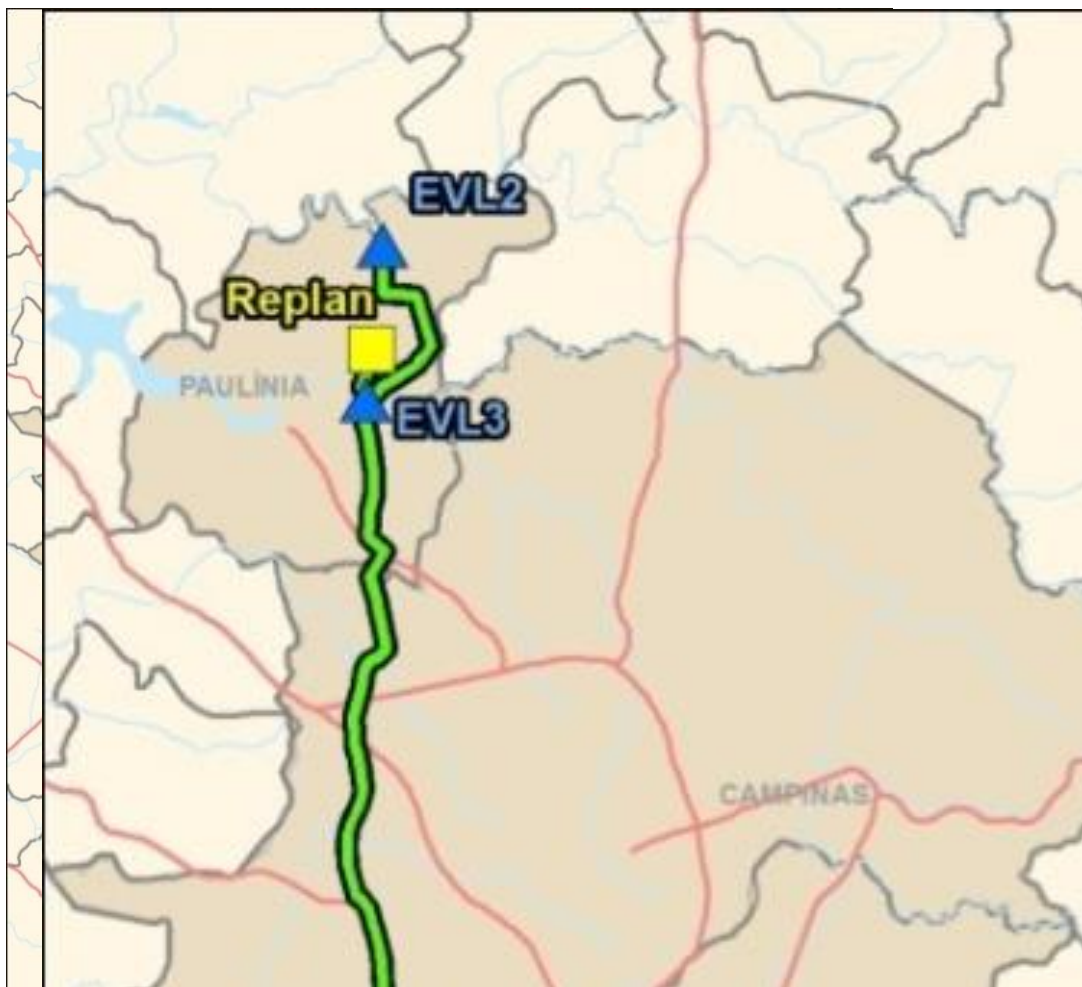
O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

• A dutovia está projetada com **310,19 Km de extensão**, distribuídos em trechos e ramais, a saber:

- Trecho Paulínia-Barueri
- Trecho Barueri-EVL1
- Trecho EVL1-Santos
- Trecho EVL1-EIBT
- Trecho EIBT-Guarulhos
- Trecho EIBT- PASCS (TESPA)
- Ramal Paulínia
- Ramal Cubatão
- Ramal Ipiranga
- Ramal Raízen



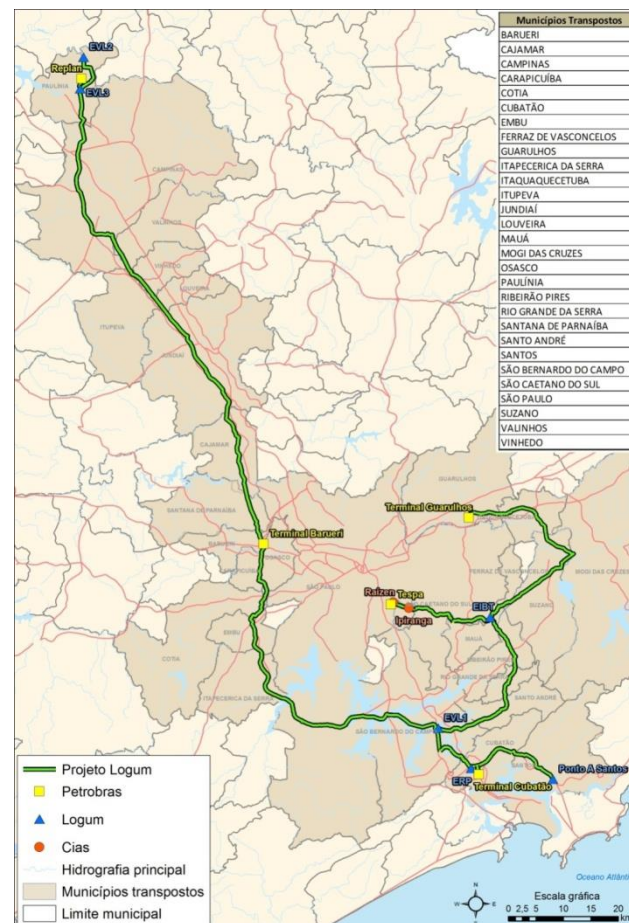
O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

• A dutovia está projetada com **310,19 Km de extensão**, distribuídos em trechos e ramais, a saber:

- Trecho Paulínia-Barueri
- Trecho Barueri-EVL1
- Trecho EVL1-Santos
- Trecho EVL1-EIBT
- Trecho EIBT-Guarulhos
- Trecho EIBT- PASCS (TESPA)
- Ramal Paulínia
- Ramal Cubatão
- Ramal Ipiranga
- Ramal Raízen



O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

✿ CAPACIDADE OPERACIONAL

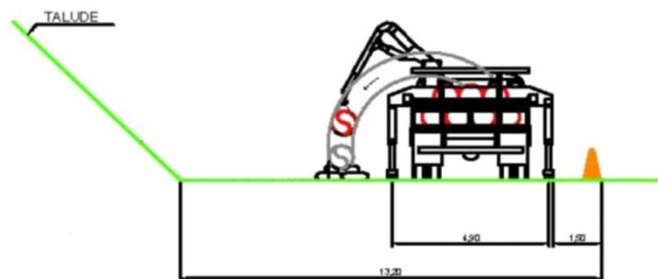
Instalações de entrega	Volume operacional anuais (m³)	
	Anidro	Hidratado
TTPLN (REPLAN) Paulínia	10.732.594	6.207.406
TTBAR – Barueri	0	1.441.000
TTGRU - Guarulhos	0	1.292.000
Raízen e Ipiranga – São Caetano do Sul/São Paulo	853.941	2.805.059
PACBT - Cubatão	151.395	396.605
PASTS – Ponto A em Santos	9.727.258	272.742

- ✿ O empreendimento tem como diretriz a operação durante **365 dias por ano, durante 24 horas/dia**. Contudo, considerando **paradas para manutenção programadas e não programadas** (fator 1,15), a previsão é de que o empreendimento opere efetivamente cerca de **330 dias por ano**.

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

✿ FAIXA DE SERVIDÃO

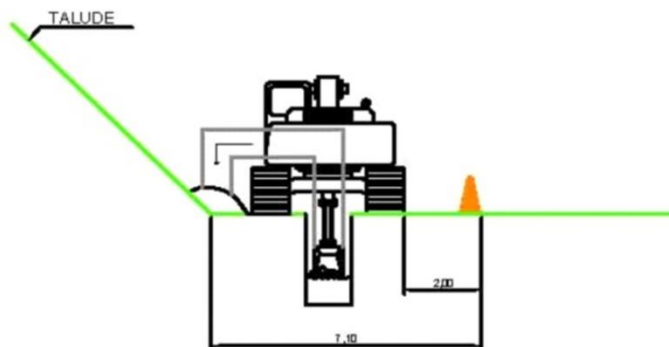
- ✿ área de terreno de largura definida, ao longo da diretriz dos dutos, legalmente **destinada à construção, montagem, operação, inspeção e manutenção dos dutos**, assim como destinada à delimitação de área de segurança a terceiros.
- ✿ **Para efeito de EIA** (diagnóstico ambiental), foi definida como área diretamente afetada (ADA) uma faixa de **20 metros** em toda a extensão do Projeto.
- ✿ Nos trechos onde há previsão de supressão de vegetação em estágio médio de regeneração, a faixa correspondente à implantação será **reduzida para 12 metros**.
- ✿ Onde a faixa de duto acompanha **faixas de domínio rodoviárias**, a largura a ser utilizada é definida pelo espaçamento mínimo necessário (não ultrapassando 20 metros), variando conforme as etapas de construção e de operação.
- ✿ Ainda na etapa de construção, a faixa de implantação da dutovia nas faixas de domínio de rodovias, será composta do espaço a ser disponibilizados pela concessionária da rodovia, podendo ocasionar em alguns casos a necessidade de uso da faixa de acostamento ou ainda ocasionalmente a interrupção de faixa de rolagem



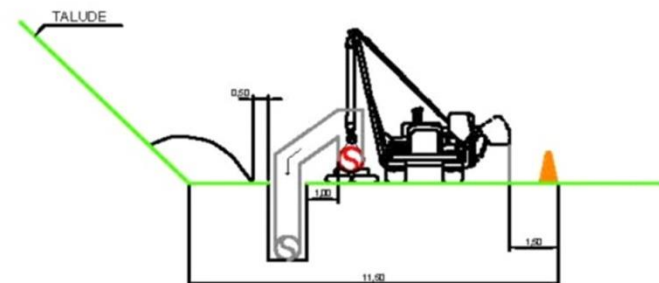
Desfile de Tubos



Montagem da Coluna

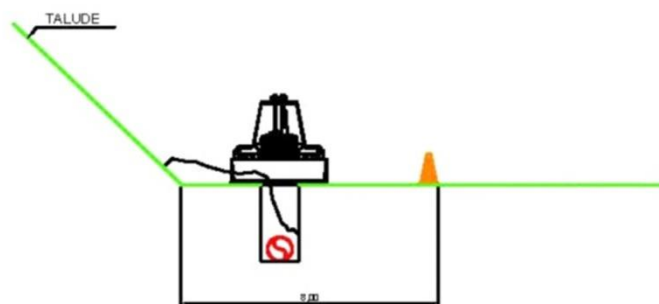


Abertura de Vala

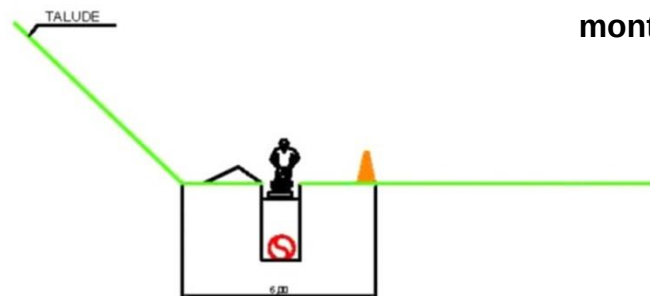


Abaixamento

Detalhe típico esquemático das etapas de construção e montagem da dutovia



Cobertura



Compactação

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Desfile dos tubos

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Montagem das colunas

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Montagem das colunas - soldas

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Revestimento das juntas

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Abertura da vala

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Abaixamento das colunas

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Coluna no fundo da vala

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Cobertura da vala

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS



Recomposição da faixa

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

✿ INTEGRIDADE DOS DUTOS

- ✿ Tubulação com revestimento externo anticorrosivo;
- ✿ Sistema de proteção catódica, para garantir a integridade da dutovia quanto à corrosão externa;
- ✿ Tecnologia de Pipeline Inspection Gauge (pig instrumentado), permitindo a inspeção da integridade das paredes dos dutos sem a necessidade de acesso direto.

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

- ✿ **SISTEMAS DE SEGURANÇA**

- ✿ **Lançador e recebedor de PIG**

- ✿ Os PIGs são dispositivos amplamente utilizados para limpeza, calibração e detecção de vazamentos em sistemas dutoviários.

O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

- ✿ **SISTEMAS DE SEGURANÇA**

- ✿ **Lançador e recebedor de PIG**

- ✿ **Válvulas de bloqueio**

- ✿ Ao longo da dutovia serão instaladas válvulas de bloqueio, com o intuito de interromper o fluxo de produto para delimitar trechos e possibilitar operações de manutenção localizadas, em caso de emergências e nas travessias de cursos de água e reservatórios, de modo a minimizar os volumes vazados em caso de incidentes.

SISTEMA DE SEGURANÇA – VÁLVULAS DE BLOQUEIO

Localização de válvulas de bloqueio previstas no Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos

Trecho	Descrição	Corpo d' água/Captação relacionada	Coordenadas UTM SAD 69 Fuso 23 sul		Município	Estaca
			X	Y		
Trecho Paulínia-Barueri	Válvula 1	Ribeirão do Moinho ou do Tico	291.120	7.448.482	Itupeva	42+313,16
	Válvula 2	Ribeirão do Moinho ou do Tico	291.742	7.448.186	Vinhedo	43+3,38
	Válvula 3	Ribeirão Valquíria ou Córrego da Estiva	303.325	7.432.434	Jundiaí	63+38,64
	Válvula 4	Ribeirão Valquíria ou Córrego da Estiva	304.001	7.431.652	Jundiaí	64+72,67
Trecho Barueri-EVL1-Santos	Válvula 5	Represa Guarapiranga	317.738	7.371.521	Itapecerica da Serra	134+858,98
	Válvula 6	Represa Billings/ Braço Taquacetuba/Captação Ribeirão Vermelho	330.775	7.367.701	São Paulo	151+468,19
Trecho Barueri-EVL1-Santos	Válvula 7	Represa Rio das Pedras - antes da descida da Serra/Captação rio Cubatão	351.286	7.360.077	São Bernardo do Campo	178+961,75
Trecho EVL1 - EIBT	Válvula 8	Ribeirão da Estiva afluente do rio Grande	359.510	7.374.306	Rio Grande da Serra	219+979,47
	Válvula 9	Ribeirão da Estiva afluente do rio Grande	360.648	7.376.532	Rio Grande da Serra	222+569,85
Ramal CBT	Válvula 10	---	353.765	7.358.983	Cubatão	182+743,07

RECURSOS HÍDRICOS

• RECURSOS HÍDRICOS

- Identificação dos pontos de travessias (393 travessias)
- Identificação dos pontos da rede de monitoramento da Cetesb
- Levantamento de pontos de captação outorgados
 - Captação subterrânea
 - Captação superficial
 - Captação abastecimento público



Travessia de Hidrografia



Pontos de Monitoramento Cetesb 2014

Outorgas DAEE



Barramento



Captação Subterrânea



Captação Subterrânea (Abast. Pub.)



Captação Superficial



Captação Superficial (Abast. Pub.)



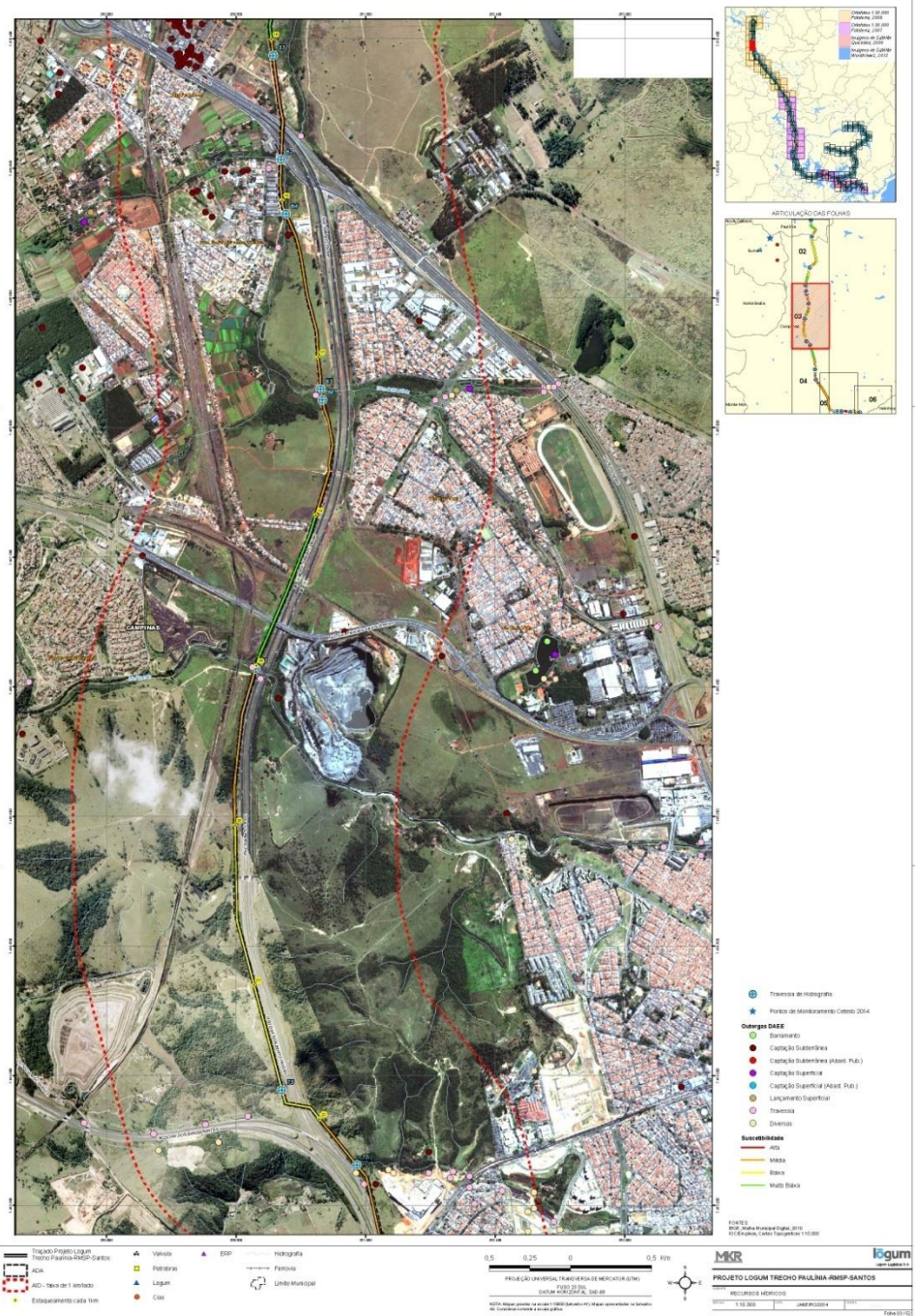
Lançamento Superficial

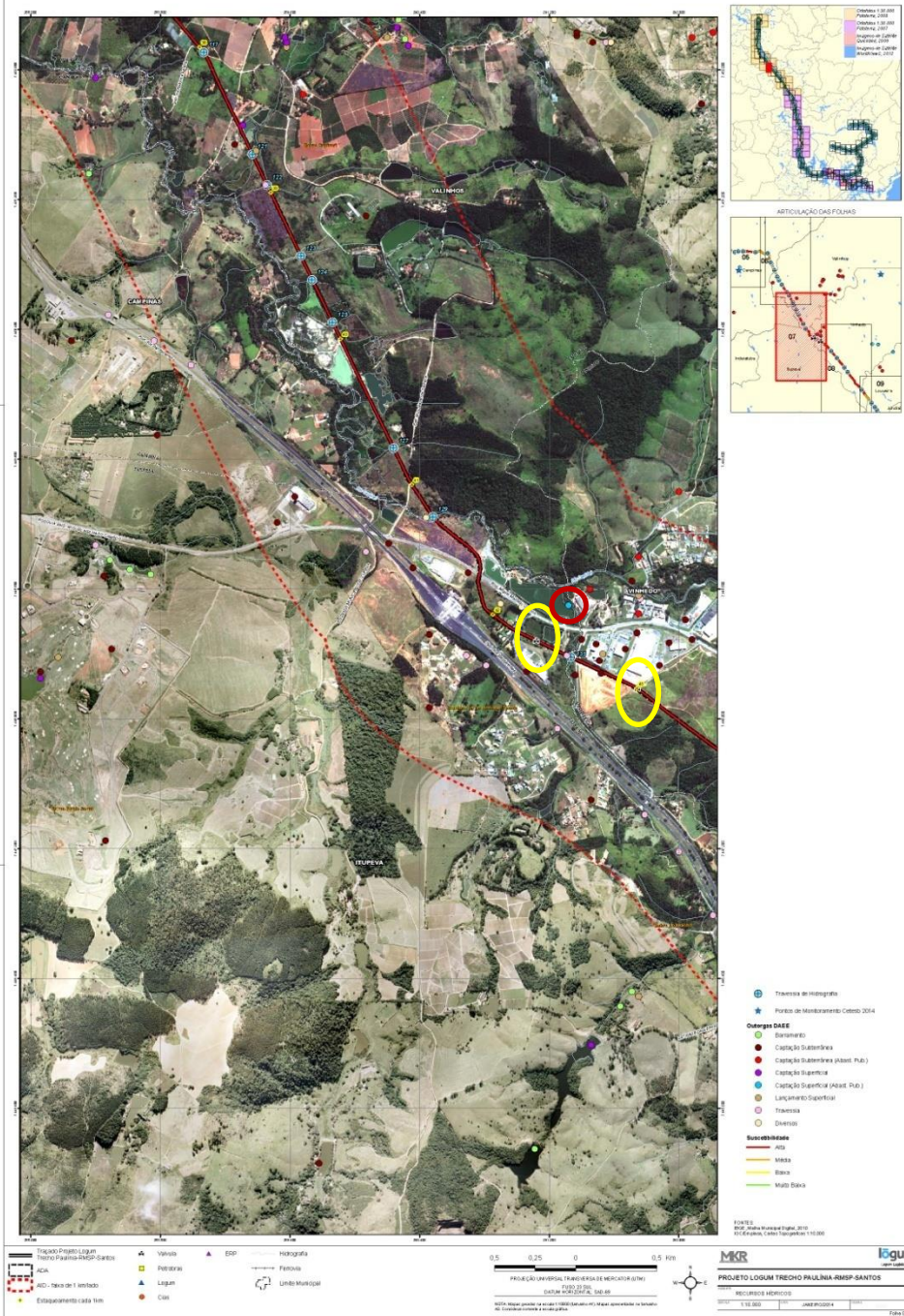
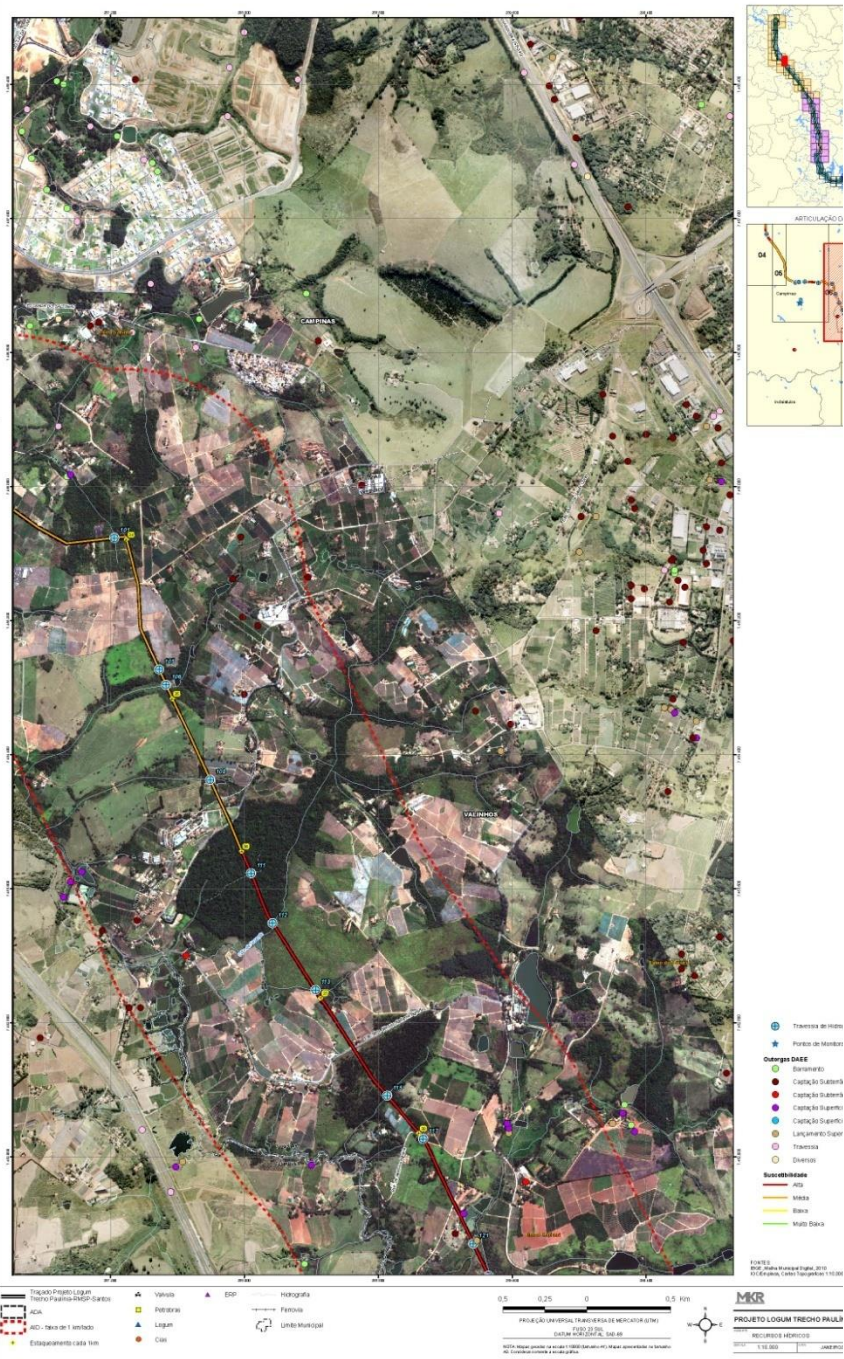


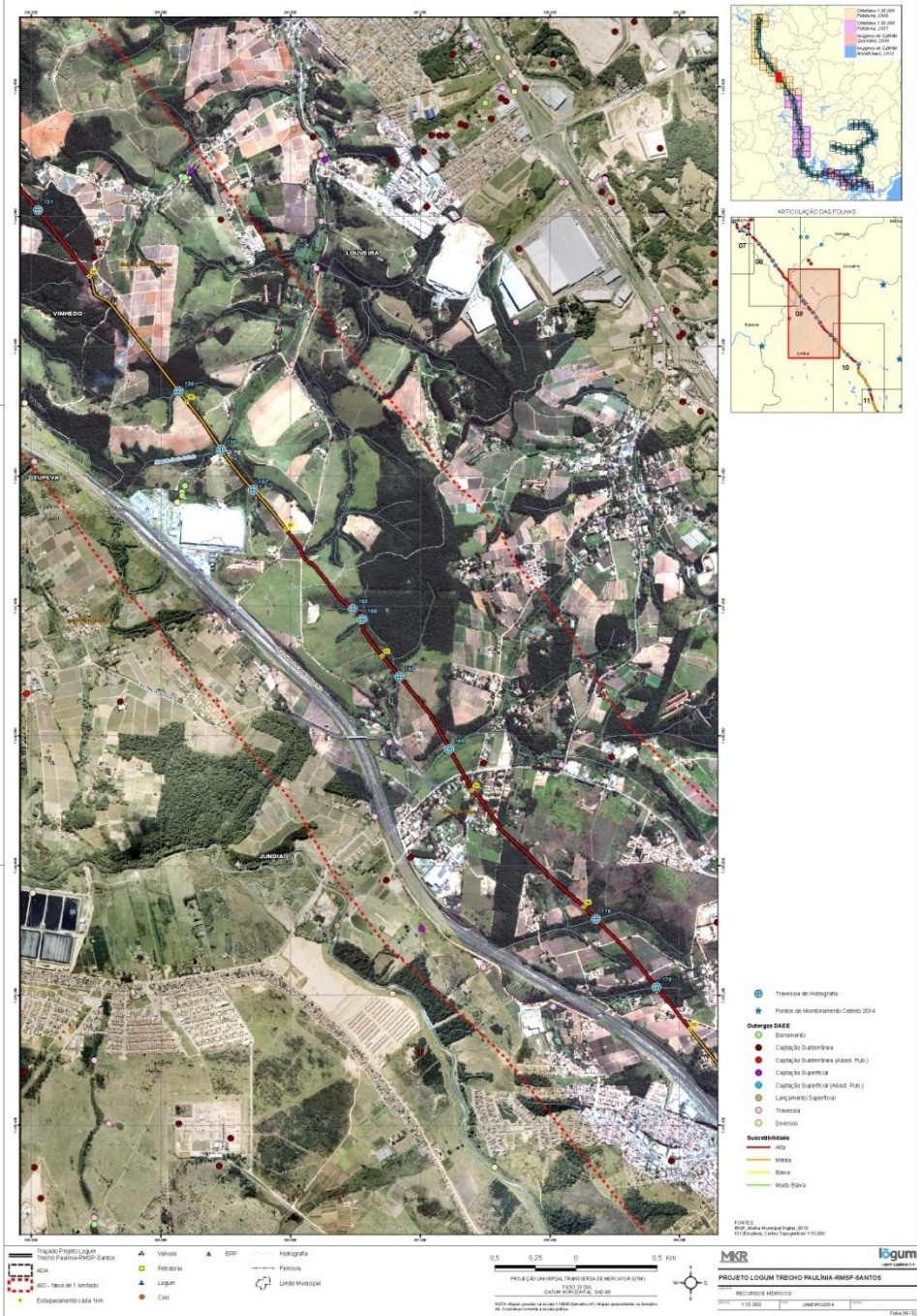
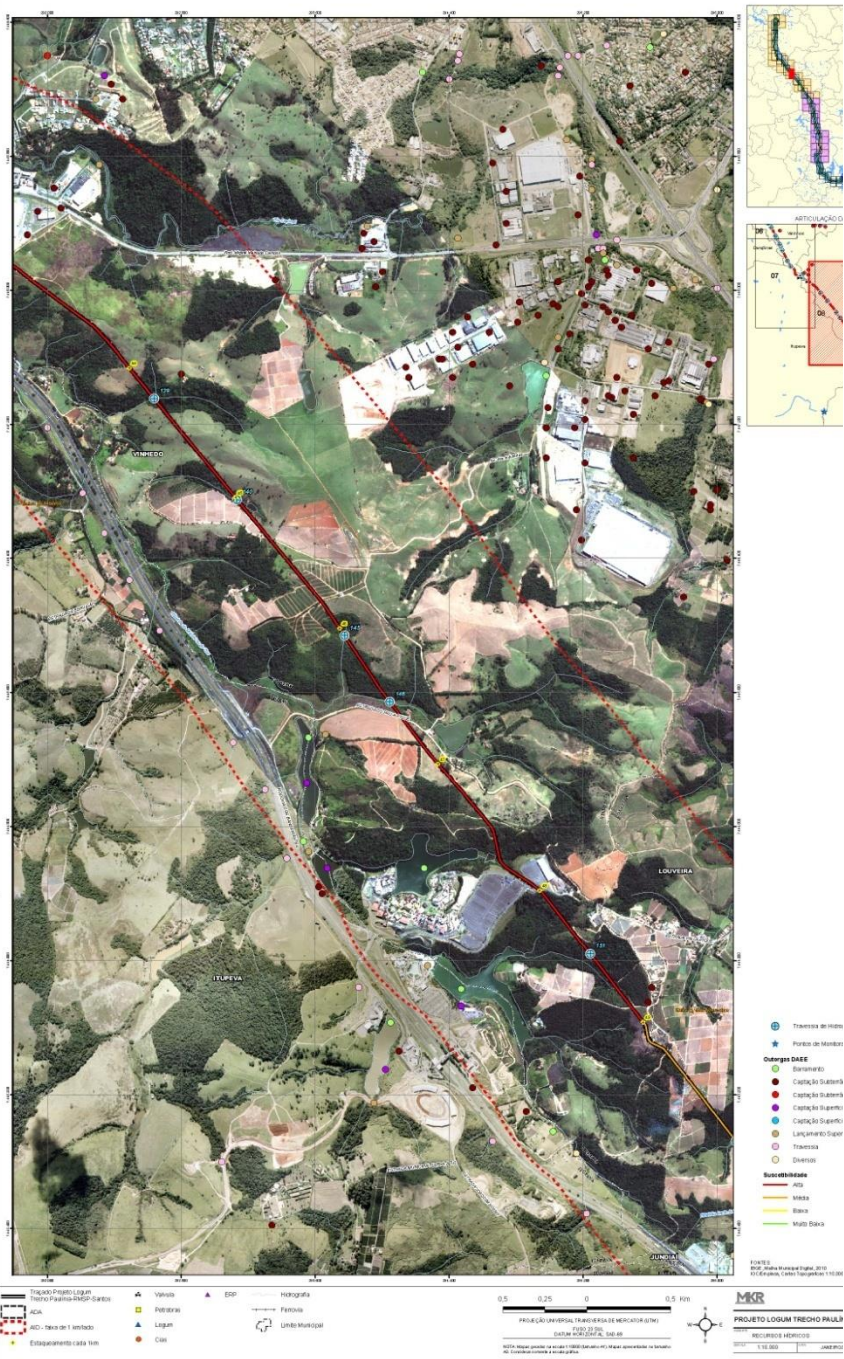
Travessia

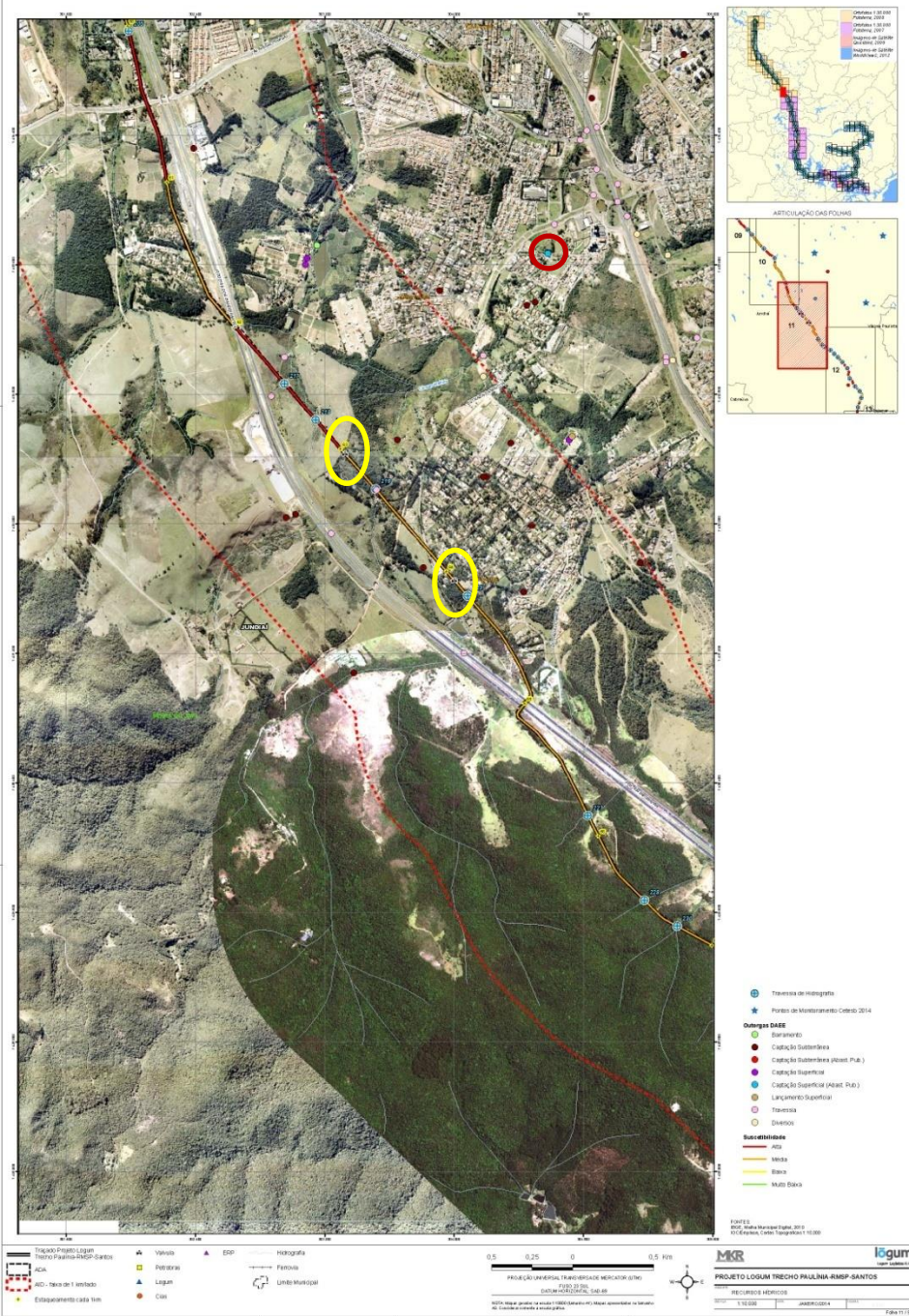
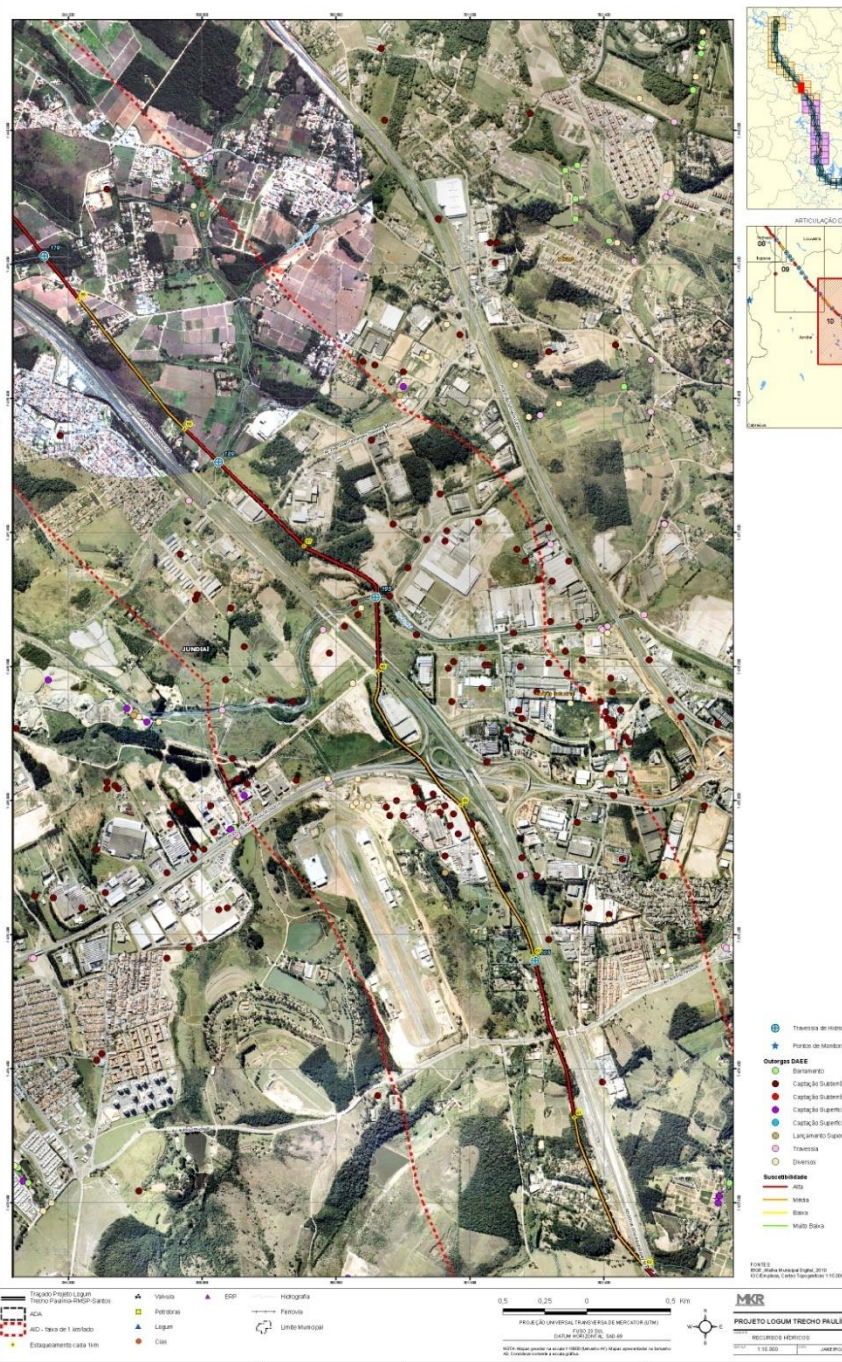


Diversos









O PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

- ✿ **SISTEMAS DE SEGURANÇA**

- ✿ Lançador e receptor de PIG

- ✿ Válvulas de bloqueio

- ✿ Instrumentação e controle

- ✿ Dutovia com instrumentos para medição de vazão, monitoramento do fluxo de produto e verificação do balanço de massa, detecção de vazamentos, tomada de pressão e temperatura.
 - ✿ Sistema de supervisão, controle e monitoramento dos sinais dos equipamentos e instrumentos através do Centro Nacional de Controle Operacional (CNCO), localizado no Rio de Janeiro Os controles serão automáticos e a monitoração dos dados e a operação serão remotas, sem necessidade de intervenção local dos operadores

TRAVESSIAS

❖ TIPOS DE TRAVESSIAS

- ❖ **Subterrânea:** Instala-se o duto dentro de uma vala aberta no leito do rio ou lago, a qual é posteriormente fechada. O lançamento da linha pode se dar por:
 - ❖ **Flutuação:** caracterizada pela flutuação da coluna (ou do cavalote) à superfície da água, por meio de flutuadores que são retirados quando a coluna se encontra posicionada verticalmente sobre a vala; e
 - ❖ **Arraste submerso:** caracterizado pelo arrastamento da coluna, em contato com o fundo da vala, aberta no leito do rio ou lago, utilizando-se flutuadores para a redução de atrito desse arrastamento.
- ❖ **Perfuração dirigida furo direcional (Horizontal Direction Drilling – HDD):** Perfuração horizontal sob o leito do curso d'água com abertura inicial de um furo piloto, vindo em sequência ocorrer o seu alargamento até atingir o diâmetro previsto no projeto, com utilização de brocas especiais compatíveis com tipo do solo. A coluna de tubos soldada e testada previamente numa das margens onde foi executado o furo será posteriormente puxada por arraste para o interior do furo.
- ❖ **Trecho submerso:** lançamento sobre o fundo do corpo d'água (sem abertura de vala)

TRAVESSIAS

✿ TRAVESSIAS

- ✿ Empreendimento linear. **310,19 Km.**
- ✿ Nesse percurso são consideradas, todas as travessias de corpos d'água que perfazem um montante de **393 intercepções.**
- ✿ Intercepções/Travessias de drenagem: compreendem os cruzamentos dos corpos d'água previstos em todo trajeto, identificados pela quilometragem do traçado e pela identificação do curso d'água, além da identificação do método construtivo correspondente à travessia. A lista de travessias de drenagens e corpos d'água com seus respectivos métodos construtivos está apresentada no **Volume 1 - Capítulo 8** do Estudo de Impacto Ambiental.

TRAVESSIAS

QUADRO 8.5.3-1: Lista dos pontos de travessias e pontos de cruzamentos

IDENTIFICAÇÃO	ESTACA	DESCRIÇÃO	Coordenadas UTM SAD 69 Fuso 23 sul		MÉTODO CONSTRUTIVO ⁴⁵	MUNICÍPIO
			X	Y		
1	0+209	Replan	281.727	7.484.017	Execução em vala	Paulínia
2	0+542	Rio Atibaia	281.652	7.483.713	Horizontal Direcional Drilling	Paulínia
3	0+666	Av. Roberto Simão	281.576	7.483.616	Execução em vala	Paulínia
4	0+995	Retificador	281.574	7.483.612	Execução em vala	Paulínia
5	1+256	Hidrografia	281.414	7.483.051	Lançamento convencional (cavalote)	Paulínia
6	1+329	Linha de Alta Tensão	281.390	7.482.981	Execução em vala	Paulínia
7	2+193	Linha de Alta Tensão	281.587	7.482.199	Execução em vala	Paulínia
8	2+564	Área de Válvula	281.526	7.481.834	Execução em vala	Paulínia
9	2+615	Linha de Alta Tensão	281.511	7.481.785	Execução em vala	Paulínia
10	2+636	Rod. Roberto Moreira	281.503	7.481.766	Método não destrutivo	Paulínia
11	2+917	Linha de Alta Tensão	281.413	7.481.500	Execução em vala	Paulínia
12	2+935	Ferrovia	281.417	7.481.483	Método não destrutivo	Paulínia
13	3+421	Ferrovia	281.569	7.481.024	Método não destrutivo	Paulínia
14	4+10	Hidrografia	281.665	7.480.444	Lançamento convencional (cavalote)	Paulínia
15	4+522	Estrada de terra	281.736	7.479.937	Execução em vala	Paulínia
16	4+637	Hidrografia	281.752	7.479.823	Lançamento convencional (cavalote)	Paulínia
17	4+755	Estrada de terra	281.767	7.479.707	Execução em vala	Paulínia
18	4+896	Estrada de terra	281.773	7.479.566	Execução em vala	Paulínia
19	4+976	Av. Armando Botasso	281.775	7.479.487	Execução em vala	Paulínia
20	5+51	Estrada de terra	281.776	7.479.411	Execução em vala	Paulínia
21	5+261	Área Interna Particular	281.777	7.479.201	Execução em vala	Paulínia

⁴⁵ Os métodos de construção listados são indicativos. Os métodos a serem adotados na execução de cruzamentos e travessias serão definidos quando da elaboração do Projeto Executivo.

Texto – Cruzamentos (estradas, rodovias, linhas de transmissão, dutos, ruas, etc.).

Texto – Travessias (hidrografia).

TRAVESSIAS

QUADRO 8.5.3-1: Lista dos pontos de travessias e pontos de cruzamentos

IDENTIFICAÇÃO	ESTACA	DESCRIÇÃO	Coordenadas UTM SAD 69 Fuso 23 sul		MÉTODO CONSTRUTIVO ⁴⁵	MUNICÍPIO
			X	Y		
72	18+706	Rod. Jorn. Francisco Aquirra Proença	281.034	7.466.804	Método não destrutivo	Campinas
73	19+20	Hidrografia Rio Piçarrão	280.919	7.466.512	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
74	19+55	Estrada de terra que passa sob Rod. A. Panzan	280.909	7.466.479	Execução em vala	Campinas
75	21+672	Hidrografia	281.083	7.463.911	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
76	21+845	Rod. Adalberto Panzan	281.192	7.463.815	Método não destrutivo	Campinas
77	22+367	Hidrografia	281.544	7.463.449	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
78	23+132	Av. John Boyd Dunlop	281.760	7.462.724	Execução em vala	Campinas
79	25+235	Hidrografia	282.117	7.460.663	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
80	26+393	Hidrografia Rio Capivari	282.206	7.459.517	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
81	26+434	Av. Ruy Rodrigues	282.215	7.459.478	Método não destrutivo	Campinas
82	27+174	Passarela de pedestres sobre Rod. dos Bandeirantes	282.626	7.458.867	Execução em vala	Campinas
83	29+924	Viaduto da R. Armando Alves de Oliveira para acessar Rd. São Paulo	283.657	7.456.394	Execução em vala	Campinas
84	30+6	Alça de acesso p/ Rod. dos Bandeirantes da Rod. Santos Dumont	283.664	7.456.313	Método não destrutivo	Campinas
85	30+391	Alça de acesso p/ Rod. dos Bandeirantes da Rod. Santos Dumont	283.882	7.456.026	Método não destrutivo	Campinas
86	30+454	Alça de acesso p/ Rod. dos Bandeirantes da Rod. Santos Dumont	283.935	7.455.996	Método não destrutivo	Campinas
87	30+524	Rod. Santos Dumont e alça de acesso	284.001	7.455.972	Método não destrutivo	Campinas
88	30+631	Rua de acesso a galpão rural	284.101	7.455.936	Execução em vala	Campinas
89	30+972	Hidrografia	284.415	7.455.803	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
90	31+88	Rua de acesso a casas	284.526	7.455.809	Execução em vala	Campinas
91	31+126	Estrada de terra	284.563	7.455.818	Execução em vala	Campinas
92	31+260	Hidrografia	284.694	7.455.847	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
93	31+680	Estrada de acesso rural	285.111	7.455.862	Execução em vala	Campinas
94	31+691	Hidrografia	285.122	7.455.862	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
95	32+57	Rua de acesso a área rural	285.489	7.455.868	Execução em vala	Campinas
96	32+95	Estrada de acesso rural	285.526	7.455.867	Execução em vala	Campinas

TRAVESSIAS

QUADRO 8.5.3-1: Lista dos pontos de travessias e pontos de cruzamentos

IDENTIFICAÇÃO	ESTACA	DESCRIÇÃO	Coordenadas UTM SAD 69 Fuso 23 sul		MÉTODO CONSTRUTIVO ⁴⁸	MUNICÍPIO
			X	Y		
97	32+692	Estrada de acesso rural	286.119	7.455.790	Execução em vala	Campinas
98	32+751	Hidrografia Rio Capivari	286.177	7.455.783	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
99	32+813	Rod. Lix da Cunha SP 23	286.239	7.455.783	Método não destrutivo	Campinas
100	33+53	Estrada de acesso rural	286.440	7.455.895	Execução em vala	Campinas
101	33+913	Hidrografia	287.224	7.455.694	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
102	34+171	Estrada de terra	287.338	7.455.519	Execução em vala	Campinas
103	34+277	Estrada	287.364	7.455.416	Execução em vala	Campinas
104	34+573	Adutora	287.393	7.455.123	Execução em vala	Campinas
105	34+808	Hidrografia	287.491	7.454.909	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
106	34+911	Hidrografia	287.533	7.454.816	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
107	34+976	Linha de Alta Tensão	287.560	7.454.756	Execução em vala	Campinas
108	35+535	Hidrografia	287.797	7.454.250	Lançamento convencional (cavalote)	Campinas
109	35+723	Estrada M (Asf)	287.875	7.454.079	Método não destrutivo	Valinhos
110	35+816	Estrada M (Asf)	287.914	7.453.994	Método não destrutivo	Valinhos
111	36+144	Hidrografia	288.041	7.453.692	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
112	36+468	Hidrografia	288.169	7.453.395	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
113	36+942	Hidrografia	288.425	7.452.996	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
114	37+354	Estrada M (Asf)	288.650	7.452.651	Método não destrutivo	Valinhos
115	37+707	Hidrografia	288.854	7.452.365	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
116	37+854	Acesso residência	288.948	7.452.252	Execução em vala	Valinhos
117	38+42	Hidrografia	289.068	7.452.108	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
118	38+60	Estrada de terra	289.078	7.452.092	Execução em vala	Valinhos
119	38+378	Válvula	289.213	7.451.805	Execução em vala	Valinhos
120	38+466	Estrada de terra	289.251	7.451.725	Execução em vala	Valinhos
121	38+737	Hidrografia	289.368	7.451.481	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos

TRAVESSIAS

QUADRO 8.5.3-1: Lista dos pontos de travessias e pontos de cruzamentos

IDENTIFICAÇÃO	ESTACA	DESCRIÇÃO	Coordenadas UTM SAD 69 Fuso 23 sul		MÉTODO CONSTRUTIVO ¹⁵	MUNICÍPIO
			X	Y		
122	38+948	Hidrografia	289.459	7.451.290	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
123	39+432	Hidrografia	289.667	7.450.853	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
124	39+596	Hidrografia	289.737	7.450.705	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
125	39+886	Hidrografia	289.864	7.450.444	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
126	40+214	Estrada de terra	290.004	7.450.148	Execução em vala	Valinhos
127	40+749	Hidrografia	290.240	7.449.669	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
128	40+977	Estrada M (Terra)	290.340	7.449.464	Execução em vala	Valinhos
129	41+237	Hidrografia, Rio Capivari	290.482	7.449.246	Lançamento convencional (cavalote)	Valinhos
130	41+660	Área interna Clube	290.773	7.448.952	Execução em vala	Itupeva
131	41+726	Rod. SP 324	290.767	7.448.887	Método não destrutivo	Itupeva
132	42+164	Estrada de Acesso (Asf)	290.986	7.448.549	Execução em vala	Itupeva
133	42+180	Estrada de Acesso (Asf)	291.000	7.448.542	Método não destrutivo	Itupeva
134	42+487	Rua de terra	291.276	7.448.408	Execução em vala	Itupeva
135	42+551	Hidrografia	291.334	7.448.382	Lançamento convencional (cavalote)	Vinhedo
136	42+586	Estrada M (Asf)	291.366	7.448.367	Execução em vala	Vinhedo
137	42+601	Rua de terra	291.379	7.448.361	Execução em vala	Vinhedo
138	42+993	Linha de Alta Tensão	291.733	7.448.192	Execução em vala	Vinhedo
139	44+235	Hidrografia	292.638	7.447.354	Lançamento convencional (cavalote)	Vinhedo
140	45+16	Hidrografia	293.134	7.446.751	Lançamento convencional (cavalote)	Vinhedo
141	45+315	Estrada de terra	293.324	7.446.521	Execução em vala	Vinhedo
142	45+672	Estrada de terra	293.552	7.446.246	Execução em vala	Vinhedo
143	45+795	Estrada de terra	293.630	7.446.151	Execução em vala	Vinhedo
144	45+810	Estrada de terra	293.639	7.446.139	Execução em vala	Vinhedo
145	46+52	Hidrografia	293.775	7.445.939	Lançamento convencional (cavalote)	Vinhedo
146	46+531	Hidrografia	294.046	7.445.544	Lançamento convencional (cavalote)	Vinhedo

TRAVESSIAS

QUADRO 8.5.3-1: Lista dos pontos de travessias e pontos de cruzamentos

IDENTIFICAÇÃO	ESTACA	DESCRIÇÃO	Coordenadas UTM SAD 69 Fuso 23 sul		MÉTODO CONSTRUTIVO ⁴⁵	MUNICÍPIO
			X	Y		
197	57+877	R. Antonieta	301.050	7.436.894	Execução em vala	Jundiaí
198	57+920	Rod. dos Bandeirantes	301.052	7.436.851	Execução em vala	Jundiaí
199	57+953	Rua Asfalto	301.052	7.436.818	Método não destrutivo	Jundiaí
200	58+48	Rua Asfalto	301.056	7.436.725	Método não destrutivo	Jundiaí
201	58+307	Área interna Indústria Nissan	301.091	7.436.484	Execução em vala	Jundiaí
202	58+505	Estrada acesso	301.206	7.436.327	Execução em vala	Jundiaí
203	58+712	Rod. Don Gabriel Paulino Enjo Couto e alças	301.354	7.436.185	Método não destrutivo	Jundiaí
204	59+192	Rua paralelepípedos	301.629	7.435.801	Execução em vala	Jundiaí
205	60+33	Hidrografia	301.987	7.435.044	Lançamento convencional (cavalote)	Jundiaí
206	60+235	Rua paralelepípedos	302.036	7.434.848	Execução em vala	Jundiaí
207	60+310	Áreas residenciais	302.050	7.434.775	Execução em vala	Jundiaí
208	60+474	Estrada lateral	302.091	7.434.617	Método não destrutivo	Jundiaí
209	60+488	Av. Antonio Pincinato	302.097	7.434.603	Método não destrutivo	Jundiaí
210	60+609	Canaleta	302.139	7.434.490	Execução em vala	Jundiaí
211	61+256	Estrada de terra	302.290	7.433.863	Execução em vala	Jundiaí
212	61+320	Estrada de terra	302.316	7.433.804	Execução em vala	Jundiaí
213	61+412	Estrada de terra	302.350	7.433.719	Execução em vala	Jundiaí
214	61+463	Área interna Clube	302.370	7.433.672	Execução em vala	Jundiaí
215	61+533	Estrada de terra	302.397	7.433.607	Execução em vala	Jundiaí
216	61+997	Rod. dos Bandeirantes	302.644	7.433.220	Método não destrutivo	Jundiaí
217	62+466	Hidrografia	302.950	7.432.867	Lançamento convencional (cavalote)	Jundiaí
218	62+762	Hidrografia	303.144	7.432.643	Lançamento convencional (cavalote)	Jundiaí
219	63+328	Hidrografia	303.514	7.432.216	Lançamento convencional (cavalote)	Jundiaí
220	63+571	Estrada de terra	303.672	7.432.031	Execução em vala	Jundiaí
221	63+639	Estrutura Petrobras tipo válvula ou retificador	303.717	7.431.980	Execução em vala	Jundiaí

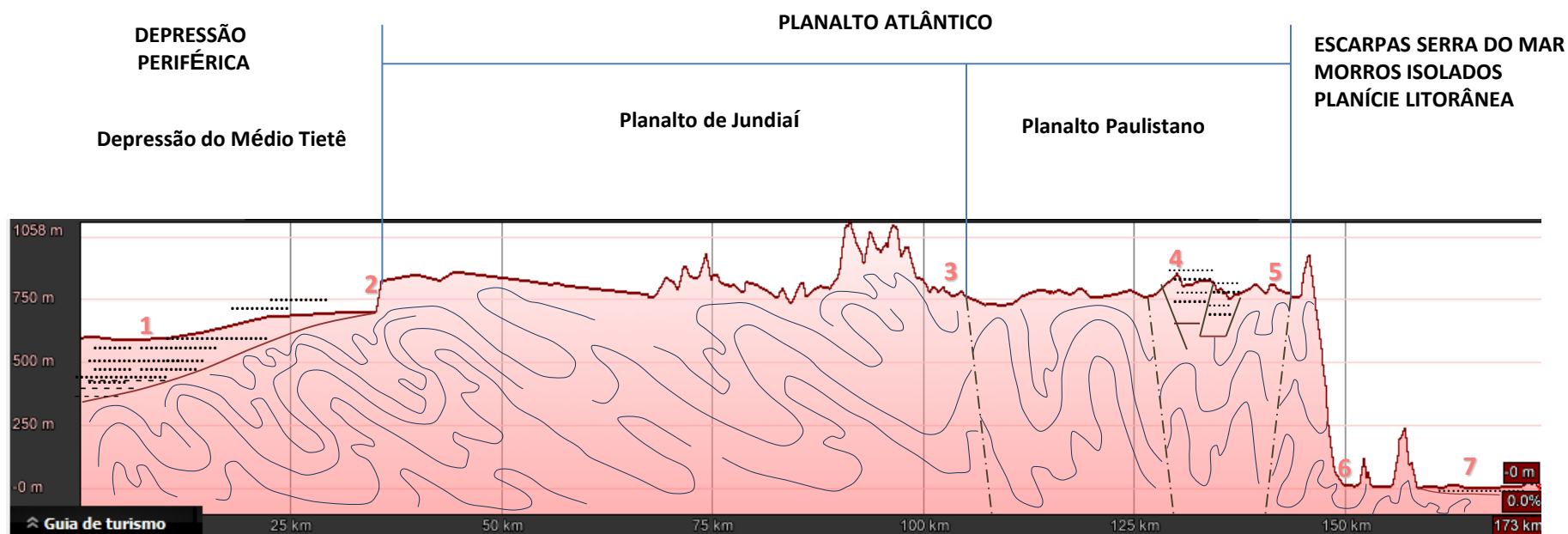
OUTORGAS

✿ DAEE

- ✿ Junto ao DAEE (**BMT**) foram solicitadas as **dispensas de outorgas de travessias** conforme preconizado na Portaria DAEE nº 2.850/2012 onde ficam dispensadas da obtenção de outorga de recursos hídricos, porém sujeitas a cadastramento no DAEE as obras hidráulicas, do tipo travessias aéreas ou subterrâneas, em corpos de água.
- ✿ A **BAT** solicitou que fosse protocolizado **pedido de outorga de autorização de implantação** e não dispensa de outorgas de travessias conforme preconizado na Portaria DAEE nº 2.850/2012 onde ficam dispensadas da obtenção de outorga de recursos hídricos, porém sujeitas a cadastramento no DAEE as obras hidráulicas, do tipo travessias aéreas ou subterrâneas, em corpos de água.
- ✿ Os **protocolos** das solicitações **junto à BAT e BMT** constam do **Volume 6 Tomo II** do Estudo de Impacto Ambiental.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO



2- Campinas

3- Terminal Barueri

4- São Paulo

5- EVL1

6- ERP

7- PA Santos

.....
.....
Formações Sedimentares

 Estruturas Rochas Cristalinas
(Ígneas e Metamórficas)

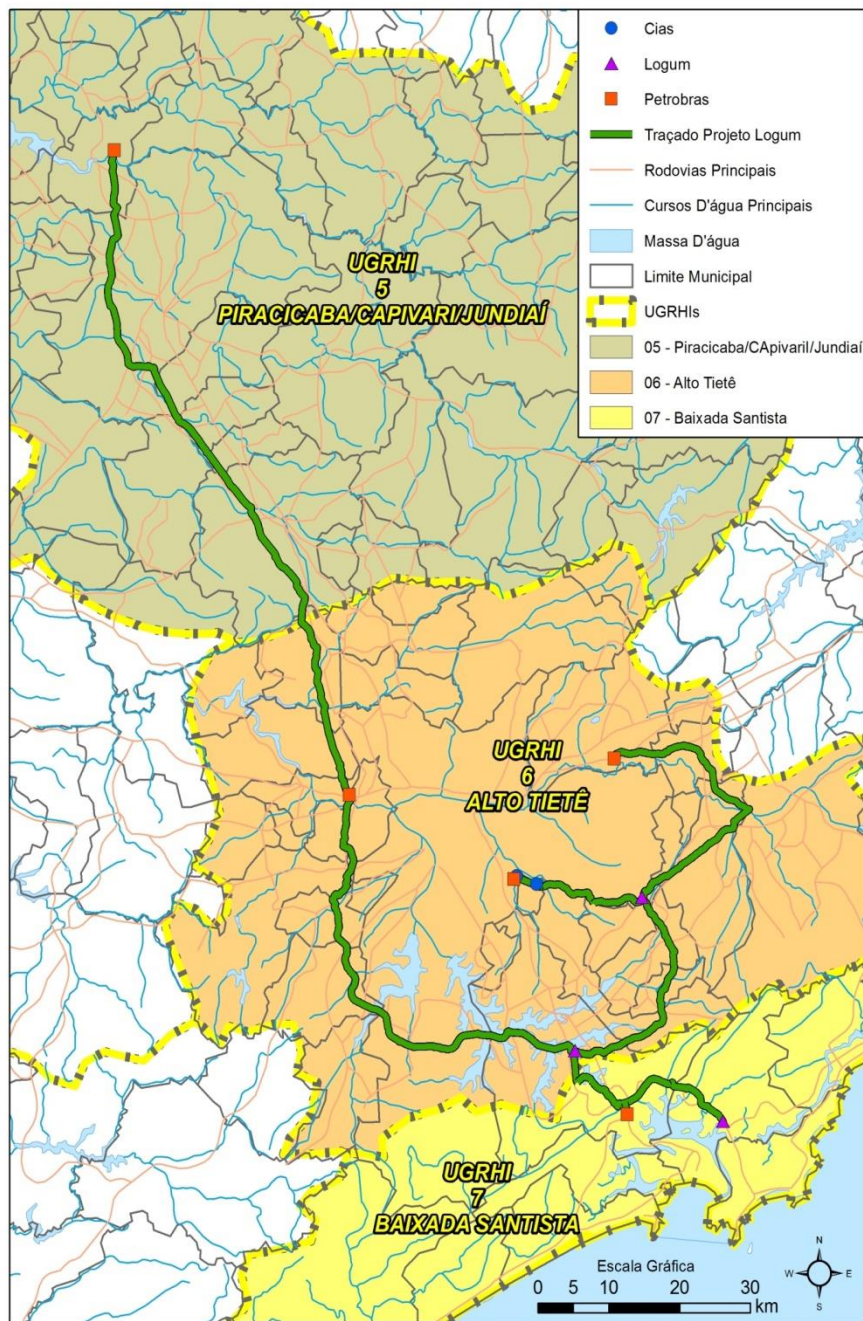
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

- **GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA**

- Pontos notáveis

- Ocorrência de solos moles – recalques diferenciais em terrenos da planície litorânea e em grandes planícies aluvionares;
- Solos suscetíveis à erosão (solo de alteração de rocha de granitos/gnaisses/migmatitos);
- Potencial para a ocorrência de “carst” (rochas carbonáticas na região de Cajamar);
- Instabilidade de encostas principalmente na escarpa da Serra do Mar e nos morros litorâneos (tálus, queda de blocos, movimentação de massa, etc.).





DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

- UGRHI 05 - PIRACICABA, CAPIVARI, JUNDIAÍ
 - Na UGRHI 05 o Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos intercepta as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

✿ UGRHI 05 - PCJ - **BACIA DO RIO PIRACICABA**

- ✿ Nesta bacia, o traçado do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos abrange desde a estaca 0 até a estaca 17, passando pelos municípios **de Paulínia e Campinas** até atingir a bacia do rio Capivari.
- ✿ Nesse trecho estão previstas **13 intercepções de drenagens**. No primeiro quilômetro haverá a intercepção do **rio Atibaia**, seguida pelos seus tributários da margem esquerda. Na sequência, serão cruzados os afluentes da margem esquerda do rio Piracicaba e do rio Quilombo.
- ✿ Em geral, as drenagens analisadas apresentaram **largura variável**, com mínimo de **2,0 m** (córrego Boa Vista, seu afluente e córrego da Fazenda) e máximo de **50 m (rio Atibaia)**.
- ✿ A ocupação do entorno é predominantemente **rural** (pastagens, agricultura, cultivo de eucalipto), porém, notam-se trechos de **ocupação urbana em Campinas**, destacando **algumas indústrias** no entorno.
- ✿ De forma geral, a mata ciliar encontra-se alterada em quase todos os cursos d'água, com exceção do rio Atibaia (ponto 2A), que apresentou mata ciliar preservada.
- ✿ Outorgas DAEE: foram observadas dez outorgas para usos de travessia nas proximidades do traçado, nas estacas 1, 14, 15, 16 e 17, além de um ponto de usos diversos na estaca 8.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

QUADRO 10.1.8.3.1-1: Caracterização dos Recursos Hídricos da AID - **Bacia do Rio Piracicaba - Ugrhi 05**

Ugrhi/ Bacia	Município	Marcos da dutovia (estaca)	Rede de Drenagem	Usos das Águas	Classificação do Corpo d'Água*	Fontes de Poluição	Qualidade da Água	Sistema Aquático
Ugrhi 05 Bacia do Rio Piracicaba	Paulínia	0 a 10	Rio Atibaia	Recepção de efluentes industriais/domésticos-rodovia	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais/domésticos de chácaras) e difusa (efluentes agrícolas)	Influência de esgoto industrial/doméstico - chácaras, detritos acumulados na rodovia	Lótico
			Tributários da margem esquerda do rio Atibaia	Recepção de efluentes industriais/domésticos-rodovia	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais/domésticos- de chácaras) e difusa (efluentes agrícolas)	Influência de esgoto industrial/doméstico - aglomerados urbanos, lixo na rodovia	Lótico e lântico
	Campinas	10 a 17	Tributários da margem esquerda do rio Piracicaba	Recepção de efluentes domésticos - rodovia e chácaras e zona urbana	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos- de chácaras) e difusa (efluentes agrícolas)	Influência de esgoto doméstico - agricultura e cidade	Lótico
			Ribeirão Quilombo (tributário da margem esquerda do rio Piracicaba)	Recepção de efluentes domésticos - rodovia e chácaras e zona urbana	Águas doces classe 3	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos- de chácaras) e difusa (efluentes agrícolas)	Influência de esgoto doméstico - agricultura e cidade	Lótico
			Córrego Boa Vista (afluente da margem esquerda do ribeirão Quilombo - tributário da margem esquerda do rio Piracicaba)	Recepção de efluentes domésticos-rodovia	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos- de chácaras) e difusa (efluentes agrícolas)	Influência de esgoto doméstico - chácaras, lixo na rodovia	Lótico e lântico
			Afluentes da margem esquerda do ribeirão Quilombo	Recepção de efluentes domésticos-rodovia	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos- de chácaras) e difusa (efluentes agrícolas)	Influência de esgoto doméstico - chácaras, lixo na rodovia	Lótico e lântico

Legenda: * Classificação conforme Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

❁ UGRHI 05 - PCJ - **BACIA DO RIO CAPIVARI**

- ❁ O Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos na bacia do Capivari na ADA abrange 33 km (estacas 18 à 51) e passa por Campinas, Valinhos, Vinhedo, Louveira e Itupeva, acompanhando a rodovia dos Bandeirantes (SP-348) em áreas predominantemente agrícolas.
- ❁ O principal curso d'água da ADA nessa bacia, o **rio Capivari**, é interceptado nas estacas 26 (ponto 82), 32 (ponto 99) e 41 (ponto 128). Destacam-se também o ribeirão do Moinho ou do Tico (estaca 42) e o ribeirão Santo Antônio (estaca 51), além dos tributários da margem esquerda do rio Capivari.
- ❁ No total, estão previstas **34 travessias** de drenagens na bacia do Capivari.
- ❁ Em geral, as drenagens analisadas apresentaram **largura variável**, a partir de **0,5 m**, no ribeirão do Moinho, com máximo de aproximadamente **500 m**, no açude próximo à travessia de drenagem nº 149.
- ❁ A ocupação do entorno é **predominantemente rural**, pastagens e agricultura, intercaladas com **pequenos núcleos populacionais**. Este padrão de ocupação, associado à presença da rodovia dos Bandeirantes, resulta geralmente em **mata ciliar alterada ou ausente**, refletindo na qualidade das águas com moderado e elevado grau de turbidez.
- ❁ Na traçado foi observada somente uma outorga, na altura da estaca 42, destinada à travessia. Contudo, nas proximidades do traçado, detectou-se uma outorga de captação privada (estaca 38), três outorgas para usos diversos (estacas 22, 41 e 42), além de sete outorgas para travessias (estacas 19, 22, 24, 15 e 26).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

QUADRO 10.1.8.3.1-2: Caracterização dos Recursos Hídricos da AID – Bacia do Rio Capivari – Ugrhi 05

Ugrhi/ Bacia	Município	Marcos da dutovia (estaca)	Rede de Drenagem	Usos das Águas	Classificação do Corpo d'Água	Fontes de Poluição	Qualidade da Água	Sistema Aquático
Ugrhi 5 - Bacia do Rio Capivari	Campinas	18 a 30	Ribeirão do Piçarrão ou do Castelo e afluentes das margens direita e esquerda	Recepção de efluentes domésticos – zona urbana	Águas doces classe 4	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos)	Influência de esgoto doméstico – chácara e zona urbana, detritos gerados na rodovia	Lótico
			Rio Capivari e tributários das margens direita e esquerda	Recepção de efluentes domésticos – zona urbana	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos)	Influência de esgoto doméstico – zona urbana, detritos gerados na rodovia	Lótico e lântico
	Campinas/ Valinhos	30 a 40	Tributários das margens direita e esquerda do rio Capivari	Recepção de efluentes- rodovia e chácaras	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos) e cargas difusas (culturas temporárias e permanentes)	Influência de esgoto doméstico – chácaras, detritos gerados na rodovia e cargas difusas das zonas rurais	Lótico e lântico
			Rio Capivari	Recepção de efluentes sítios e chácaras, cultivos agrícolas	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos sítios e chácaras) e cargas difusas (culturas temporárias e permanentes)	Influência de esgoto doméstico chácaras, detritos gerados na rodovia, cargas difusas das zonas rurais	Lótico
	Vinhedo/Itupeva	40 a 51	Tributários das margens direita e esquerda do rio Capivari	Recepção de efluentes sítios e chácaras, cultivos agrícolas	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos sítios e chácaras) e cargas difusas (culturas temporárias e permanentes)	Influência de esgoto doméstico – chácaras, detritos gerados na rodovia, cargas difusas das zonas rurais	Lótico e lântico
	Vinhedo/Itupeva Louveira/Jundiaí		Ribeirão do Moinho ou do Tico e tributários de sua margem direita e esquerda	Recepção de efluentes sítios e chácaras, cultivos agrícolas	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos sítios e chácaras) e cargas difusas (culturas temporárias e permanentes)	Influência de esgoto doméstico – chácaras, detritos gerados na rodovia, cargas difusas das zonas rurais	Lótico e lântico
	Vinhedo/Itupeva Louveira/Jundiaí		Ribeirão Santo Antônio e contribuintes das margens direita e esquerda	Recepção de efluentes sítios e chácaras, cultivos agrícolas	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes domésticos sítios e chácaras) e cargas difusas (culturas temporárias e permanentes)	Influência de esgoto doméstico – chácaras, detritos gerados na rodovia, cargas difusas das zonas rurais.	Lótico e lântico

Legenda: * Classificação conforme Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

❖ UGRHI 05 - PCJ - **BACIA DO RIO JUNDIAÍ**

- ❖ Nesta bacia o projeto seguirá por 23 km (da estaca 51 à estaca 75), passando por **Jundiaí e Cajamar** até atingir a Ugrhi 06, nas proximidades dos limites desses municípios..
- ❖ Entre as estacas 52 e 58, o empreendimento interceptará os tributários da margem direita do rio Jundiaí, com destaque para o córrego Chapadão. O traçado também irá sobrepor o **rio Jundiaí**, principal corpo d'água da ADA nessa bacia, na estaca 57.
- ❖ A partir deste ponto, o traçado irá transpor os tributários da margem esquerda do rio Jundiaí, com destaque para os córregos Walquíria, Japi-Guaçu, rio das Pedras e Terra Nova.
- ❖ No total, estão previstos **26 cruzamentos** de drenagens na bacia do Jundiaí.
- ❖ Em geral, as drenagens analisadas apresentaram **largura variável entre 1,0 m e 15 m**. A maior parte dos cursos d'água não possui obras de arte, com exceção de retificações no córrego da Walquíria.
- ❖ A ocupação do entorno é variada **entre o rural (pastagens, agricultura, cultivo de eucalipto) e o urbano**, destacando-se a **zona industrial de Jundiaí**.
- ❖ A **mata ciliar** encontra-se preponderantemente **alterada** ao longo do trajeto inspecionado.
- ❖ Nas proximidades do traçado verifica-se um maior número de outorgas relacionadas aos usos diversos e de travessias superficiais, além de autorização para lançamento superficial, à altura da estaca 59. Não há barramentos e captações superficiais nas proximidades da ADA dessa bacia.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

QUADRO 10.1.8.3.1-3: Caracterização dos Recursos Hídricos da AID - Bacia do Rio Jundiá - Ugrhi 05

Ugrhi/ Bacia	Município	Marcos da dutovia (estaca)	Rede de Drenagem	Usos das Águas	Classificação do Corpo d'Água *	Fontes de Poluição	Qualidade da Água	Sistema Aquático
Ugrhi 5 - Bacia do Rio Jundiá	Jundiá	51 a 60	Tributários da margem direita do rio Jundiá	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais)	Influência de esgoto industrial, detritos gerados na rodovia.	Lótico
			Córrego Chapadão	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais e efluentes domésticos de chácaras)	Influência de esgoto industrial e de efluentes domésticos, detritos gerados na rodovia.	Lótico
			Rio Jundiá	Pesca, recreação, recepção de efluentes domésticos e industriais-rodovia	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais e efluentes domésticos de chácaras)	Influência de esgoto industrial e de efluentes domésticos, detritos gerados na rodovia.	Lótico
			Afluentes da margem esquerda do rio Jundiá	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais)	Influência de esgoto industrial, detritos gerados na rodovia.	Lótico
		60 a 75	Córrego Walquíria	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais e efluentes domésticos de chácaras)	Influência de esgoto industrial e de efluentes domésticos, detritos gerados na rodovia.	Lótico
			Córrego Japi-Guaçu	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais e efluentes domésticos de chácaras)	Influência de esgoto industrial e de efluentes domésticos, detritos gerados na rodovia.	Lótico
			Rio das Pedras	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais e efluentes domésticos de chácaras)	Influência de esgoto industrial e de efluentes domésticos, detritos gerados na rodovia.	Lótico
			Córrego Terra Nova	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais e efluentes domésticos de chácaras)	Influência de esgoto industrial e de efluentes domésticos, detritos gerados na rodovia.	Lótico
			Afluentes da margem esquerda do rio Jundiá	Recepção de efluentes industriais	Águas doces classe 2	Cargas de origem pontual (efluentes industriais)	Influência de esgoto industrial, detritos gerados na rodovia.	Lótico

Legenda: * Classificação conforme Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977.

AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA

- Com o objetivo de avaliar **os trechos com maior fragilidade ambiental**, foi proposta uma **análise da suscetibilidade** das áreas onde se inserem as principais estruturas do empreendimento, **com enfoque nos sistemas hídricos**, a partir de indicadores que abrangem simultaneamente aspectos relacionados ao meio físico (porte dos sistemas, captações superficiais e classes de enquadramento) e aos usos do solo.
- Com esse objetivo, cada trecho de 1 km da dutovia foi classificado quanto à suscetibilidade dos corpos hídricos em quatro categorias principais: **alta, média, baixa e muito baixa**, sendo que a suscetibilidade alta exprime áreas com maior fragilidade ambiental, onde um acidente teria consequências ambientais mais severas, enquanto que as áreas com baixa suscetibilidade apresentam menor fragilidade ambiental, onde se espera que um acidente tenha consequências menos severas.
- A classificação da suscetibilidade se baseou nos seguintes indicadores ambientais – **porte do sistema hídrico** (AID/ADA), **captações superficiais** (AID/ADA), **classes de enquadramento dos corpos hídricos** (ADA) e **usos do solo** (ADA).

AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA

CrITÉrios para Classificação da Suscetibilidade Ambiental

Atributo	Fator de Suscetibilidade				Indicador
	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	
Sistemas Hidricos	Intercepta drenagem de 5ª ordem ou superior e/ou ambientes lênticos	Intercepta drenagem de 3ª e 4ª ordens	Intercepta drenagem de 1ª e 2ª ordens	Não intercepta drenagem	Porte do sistema hídrico (ADA)
	Intercepta captação para abastecimento público na ADA ou a jusante na AID	Intercepta captação privada na ADA ou a jusante na AID	Intercepta qualquer tipo de captação a montante da AID	Não intercepta captações	Captações superficiais (AID/ADA)
	Intercepta corpos d'água de Classe especial e 1	Intercepta corpos d'água Classe 2	Intercepta corpos d'água Classe 3	Intercepta corpos d'água Classe 4	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)
	Intercepta sistemas aquáticos em UC de proteção integral ou Área de Proteção aos Mananciais	Intercepta sistemas aquáticos em UCs de usos sustentável	Intercepta sistemas aquáticos fora de UCs - rural	Intercepta sistemas aquáticos fora de UCs - urbano, industrial	Usos do solo (ADA)

AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA

Suscetibilidade Ambiental dos Corpos Hídricos - Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos

UGRHI	Bacia / Sub-bacia	km da dutovia (estaca)	Porte do sistema hídrico (AID/ADA)	Captações superficiais (AID/ADA)	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)	Usos do solo (ADA)	Integração dos dados/km
		64 a 65	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		65 a 66	Baixa	Muito Baixa	Média	Média	
		66 a 67	Baixa	Muito Baixa	Média	Média	
		67 a 68	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		68 a 69	Média	Muito Baixa	Alta	Média	
		69 a 70	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		70 a 71	Baixa	Média	Alta	Média	
		71 a 72	Baixa	Média	Alta	Média	
		72 a 73	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		73 a 74	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		74 a 75	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		75 a 76	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		76 a 77	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		77 a 78	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		78 a 79	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		79 a 80	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
6	Juqueri - Cantareira	80 a 81	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		81 a 82	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		82 a 83	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		83 a 84	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		84 a 85	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		85 a 86	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		86 a 87	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		87 a 88	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		88 a 89	Alta	Muito Baixa	Baixa	Média	
		89 a 90	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		90 a 91	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		91 a 92	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		92 a 93	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		93 a 94	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		94 a 95	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		95 a 96	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		96 a 97	Muito Baixa	Média		Muito Baixa	
		97 a 98	Média	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	
		98 a 99	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		99 a 100	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	

AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA

- Na **Ugrhi 05**, o traçado na **bacia do rio Piracicaba** se desenvolverá, predominantemente, em **trechos de média e baixa suscetibilidade**; destaque para o trecho entre as estacas 00 a 01, classificado como alta suscetibilidade em função da transposição do **rio Atibaia**, pois trata-se de um curso d'água de **grande porte**.
- Na **bacia do rio Capivari**, predominam trechos de **alta e média suscetibilidade**. Nesse trecho, o empreendimento cruzará drenagens de **grande porte**, tendo maior relevância o **rio Capivari**. Além disso, verifica-se a presença de **captações para abastecimento público** no rio Capivari, fator que, associado ao porte hídrico, resultou na classificação alta em vários trechos dessa bacia.
- Ainda na Ugrhi 05, na **bacia do rio Jundiaí**, verifica-se um padrão similar ao detectado na bacia do Capivari, predominando **trechos de alta e média suscetibilidade**. Um dos fatores que influenciou para a alta suscetibilidade nessa bacia foi a presença de cursos d'água enquadrados predominantemente na **classe 1**.

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

- ◉ CENÁRIOS DE MODELAGEM E HIPÓTESES ACIDENTAIS PARA CORPOS D'ÁGUA
 - ◉ Realizado estudo de **dispersão de etanol em corpo d'água** (modelagem)
 - ◉ Guarapiranga
 - ◉ Billings
 - ◉ Rio das Pedras
 - ◉ Realizado estudo de **dispersão do sedimento em corpo d'água** (modelagem)
 - ◉ Billings
 - ◉ Rio das Pedras

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

- ✿ CENÁRIOS DE MODELAGEM E HIPÓTESES ACIDENTAIS PARA CORPOS D'ÁGUA
 - ✿ Para analisar a dispersão do etanol nos três corpos d' água sugeridos é necessária a **definição de parâmetros** relativos aos cenários, como o ponto específico de estudo, dados sobre o acidente (duração do derrame e cálculo do volume derramado, características específicas do produto), a duração da simulação, entre outros. Todos esses dados definem um único cenário, que será objeto de uma simulação.
 - ✿ Na modelagem de dispersão do etanol foi considerado **um único ponto** de modelagem para cada corpo d'água (reservatórios Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras). Este ponto foi definido como o ponto de travessia do corpo d'água que estiver mais próximo da captação para abastecimento.
 - ✿ Para a parada da simulação foi adotado o **período de 60 horas** de acompanhamento da pluma de etanol. Este é o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga, considerando um vazamento de óleo de volume de pior caso.
 - ✿ Outro critério de corte aplicado na simulação foi a utilização do **limite de toxicidade T.I.M.C** (Teste de Inibição de Multiplicação Celular) do etanol, identificado em sua ficha FISPQ. Este limite indica que, quando o poluente atinge uma concentração inferior a **65 mg/L na água**, não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (**protozoários**). Portanto, para as simulações realizadas, foi aplicado este limite de toxicidade como linha de corte.

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

❖ CENÁRIOS E HIPÓTESES ACIDENTAIS PARA CORPOS D'ÁGUA

- ❖ As **simulações probabilísticas** foram realizadas por meio da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico, e divididas em dois períodos, correspondendo a verão e inverno.
- ❖ Adicionalmente foram simulados **cenários determinísticos** críticos, selecionados a partir dos resultados das simulações probabilísticas, tendo como critério a maior concentração de etanol na coluna d'água ao final do período de simulação.
- ❖ Devido às características do etanol, que apresenta alta miscibilidade com a água doce, ao atingir a superfície, o etanol evapora rapidamente e não adere às margens das represas. Desta forma, não foram apresentados resultados da interação do etanol com as margens.
- ❖ Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na **ausência de medidas de contenção e remoção** do mesmo.

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

❖ CÁLCULO VOLUME VAZADO

- ❖ Para simular os cenários previstos, uma informação importante é definir o volume vazado na hipótese acidental simulada. Os parâmetros utilizados para a estimativa dos volumes vazados em cada ponto de risco foram:
 - ❖ Volume vazado durante o bombeamento;
 - ❖ Volume gravitacional vazado após a parada do bombeamento e o fechamento das válvulas; para esta situação considerou-se o período de cinco minutos para o total fechamento das válvulas.

Assim sendo, o volume total vazado para cada cenário é a soma dos dois volumes discriminados acima. Para os pontos de risco avaliados, os volumes calculados foram:

- ❖ Represa Guarapiranga: volume total vazado = 1.126,23 m³;
- ❖ Represa Billings: volume total vazado = 697,37 m³;
- ❖ Represa Rio das Pedras: volume total vazado = 731,112 m³.

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

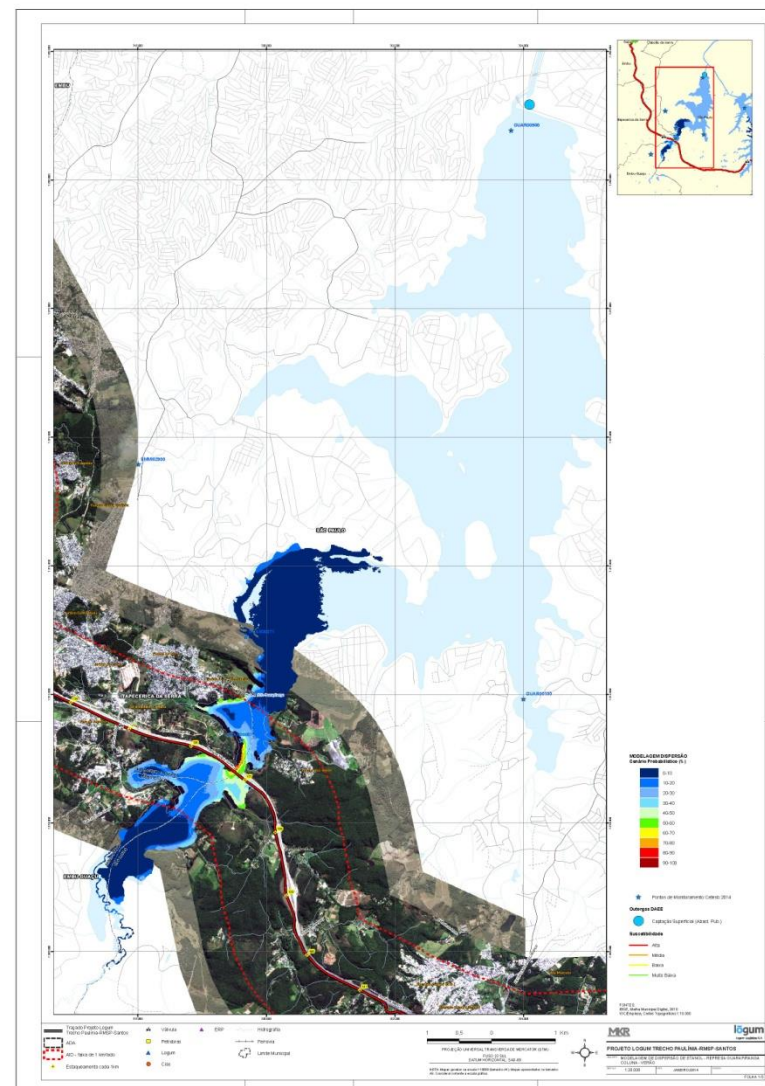
❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE **DISPERSÃO DE ETANOL**

❖ **REPRESA GUARAPIRANGA**

- ❖ As simulações da dispersão do etanol, conduzidas no reservatório Guarapiranga mostram que a área mais relevante da pluma, com probabilidade de ocorrência superior a 10%, ficou restrita às proximidades do ponto de risco da modelagem (ponto de ruptura da tubulação definido para as simulações) sendo que a maior área de influência ocorreu no período de verão,
- ❖ A área total do etanol na coluna d'água nas simulações da Guarapiranga foi de 5,08 km² no verão e de 4,52 km² no inverno. A pluma do etanol encontra-se dissolvida na coluna d'água devido à alta miscibilidade do produto com a água, e se evapora rapidamente quando atinge a superfície.
- ❖ Com base nos cenários simulados, não se observa probabilidade de a pluma atingir a região de captação de água para abastecimento público da Guarapiranga, localizada cerca de 11 km a jusante dos limites da pluma, mesmo considerando a área mais extensa registrada no verão .
- ❖ A modelagem realizada na Guarapiranga mostra ainda que, no instante final após 60 horas de simulação, permanece um residual de cerca de 20% de etanol na coluna d'água em concentrações inferiores a 650ppm. No verão, os valores mais elevados foram encontrados em locais protegidos na margem esquerda do reservatório enquanto no inverno foram encontrados em pontos esparsos na região central da pluma de dispersão.

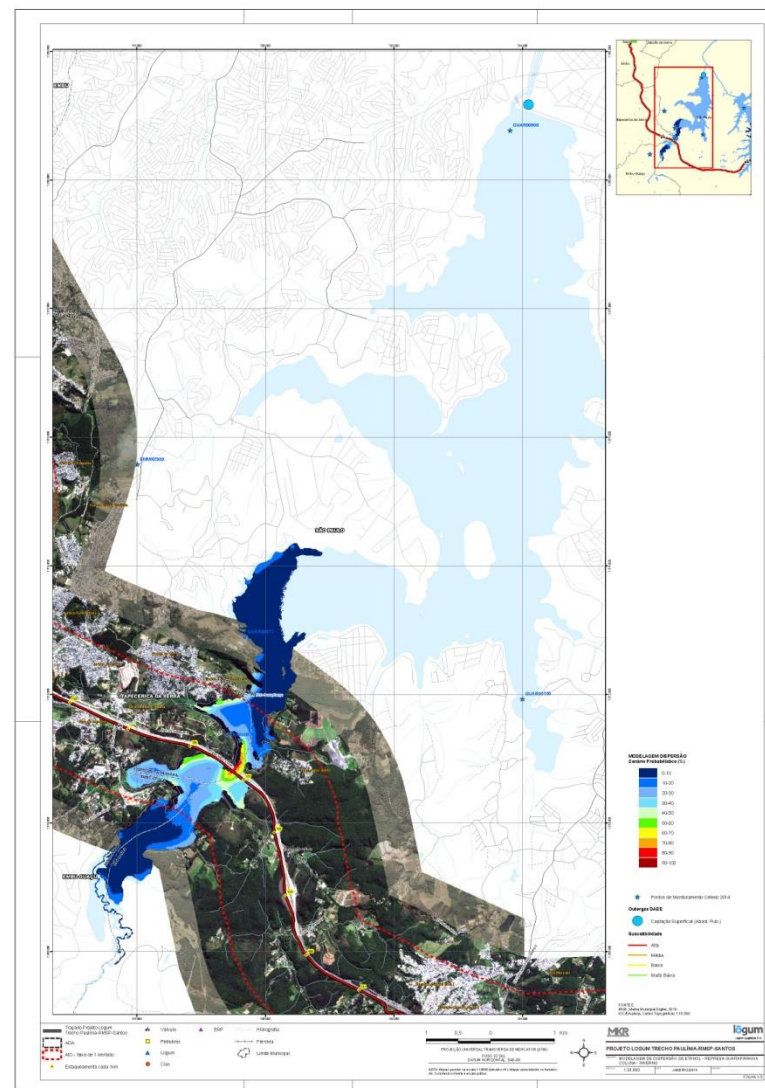
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA GUARAPIRANGA
- Cenário Probabilístico
- Coluna-Verão



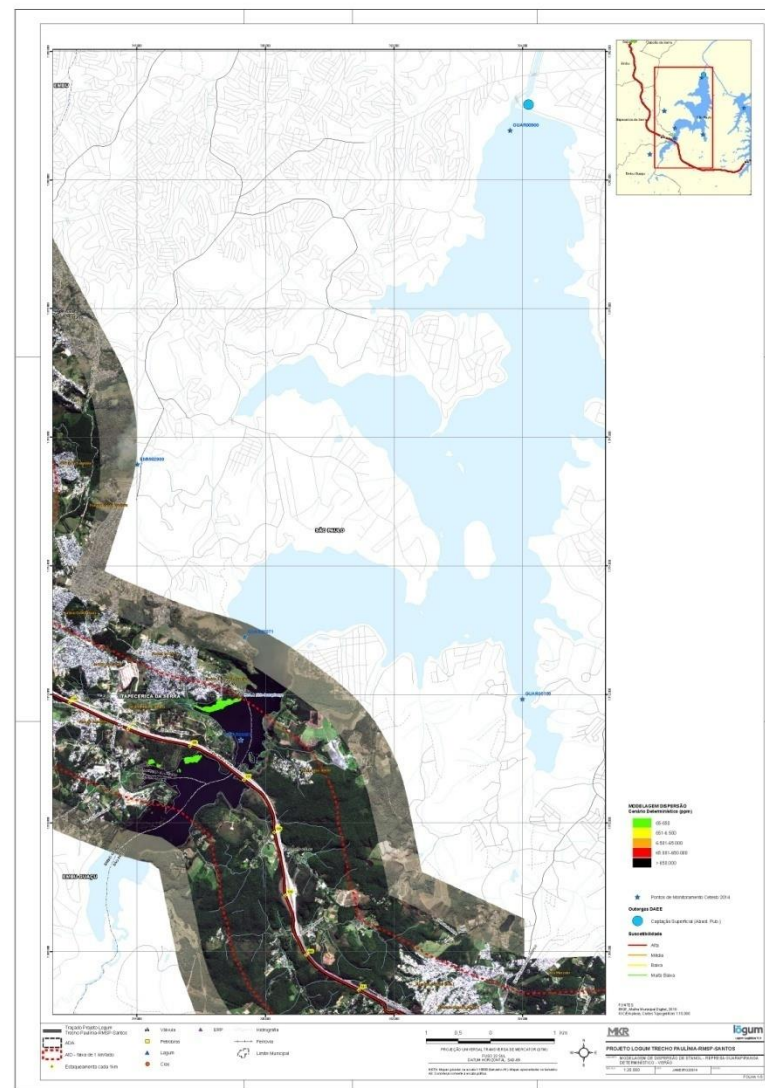
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA GUARAPIRANGA
- Cenário Probabilístico
- Coluna-Inverno



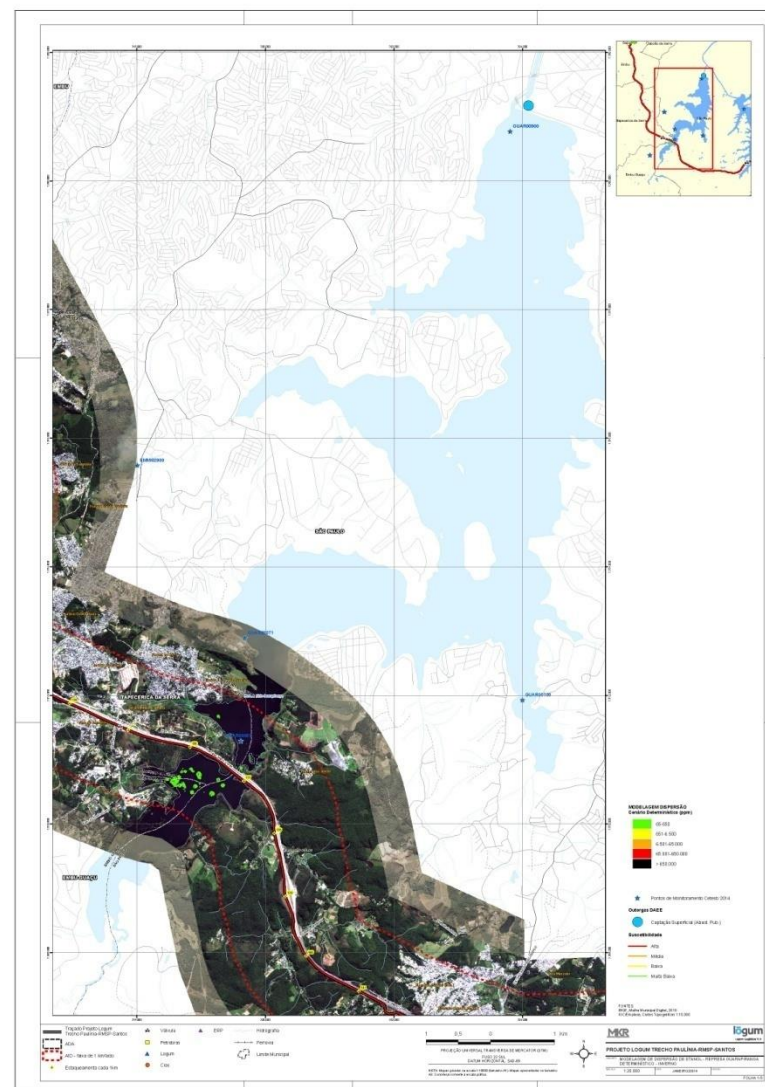
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA GUARAPIRANGA
- Cenário Determinístico**
- Verão**



RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA GUARAPIRANGA
- Cenário Determinístico
- Inverno



RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE **DISPERSÃO DE ETANOL**

❖ **REPRESA BILLINGS**

- ❖ No caso da represa Billings, as simulações mostram áreas totais de influência do etanol na coluna d'água bem superiores às obtidas na Guarapiranga, com valores de 21,14 km² no verão e de 18,83 km² no inverno. As áreas mais relevantes (probabilidade de ocorrência > 10%) ficaram restritas ao corpo central da represa, próximas ao ponto de risco da modelagem, e também em setores protegidos próximos às margens. Ressalta-se que, nestes desenhos, a área escura mais extensa corresponde a probabilidades inferiores a 10% da presença de etanol na coluna d'água.
- ❖ Considerando os critérios adotados nas simulações, a extensão da pluma no verão e no inverno na Billings foi similar, e em nenhum destes períodos foi verificada probabilidade de ser atingido o ponto de captação de água para abastecimento público da Sabesp no braço do Taquacetuba, cerca de 3km ao sul do limite mais extenso da pluma.
- ❖ As simulações também demonstraram que há menos de 10% de probabilidade de a pluma adentrar no braço do reservatório Rio Grande, porém não há probabilidade de atingir o ponto de captação de água da Sabesp localizado neste compartimento. Além disso, também não há probabilidade de a área de influência atingir a barragem reguladora Billings-Pedras (Summit Control), onde ocorre a transferência de águas da Billings para o reservatório Rio das Pedras.

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE **DISPERSÃO DE ETANOL**

❖ **REPRESA BILLINGS**

- ❖ Ao final do período de 60 horas de simulação, a concentração residual de etanol na coluna d'água foi mais reduzida do que observado na Guarapiranga, sendo que no inverno cerca de 30% do etanol permaneceu na coluna d'água no final da simulação, enquanto que no verão não se observa etanol na área de estudo após 44 horas de simulação .

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE RESSUPENSÃO DE SEDIMENTOS

❖ REPRESA BILLINGS

- ❖ Com relação à modelagem da pluma de sedimentos gerada pelo assentamento do duto no leito da represa, os cálculos indicam uma ressuspensão inicial de até 38kg/m^3 de sedimentos, aproximadamente, alcançando 1,75m de altura a partir do fundo e 4,3m de cada lado da dutovia. Considerando que a profundidade do trecho modelado (entre estacas 155 e 158) é de 16m a 18m, a altura máxima alcançada pela pluma corresponde a cerca de 10% da profundidade total deste trecho.
- ❖ A modelagem numérica da dispersão da pluma indicou que, após 4 horas de simulação, a concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água foi inferior a 30mg/L , sendo que este valor não foi excedido em nenhum instante na superfície da água.

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE RESSUPENSÃO DE SEDIMENTOS

❖ REPRESA BILLINGS

- ❖ Ressalta-se que, para a simulação tanto na Billings quanto no Rio das Pedras, foi avaliada a ressuspensão somente dos sedimentos finos das classes silte e argila, como se o sedimento fosse formado integralmente por este tipo de material. Isto porque a sedimentação de materiais grosseiros, como a classe das areias, ocorre em segundos a minutos e, portanto, não apresentam influência na pluma quando comparado à classe de sedimentos finos. Esta condição adotada representa a situação mais restritiva para a avaliação, com ressuspensão e dispersão rápidas e intensas da pluma, associada a uma deposição lenta do material em suspensão. Representa ainda a situação mais desfavorável em termos de contaminação potencial da água pelos sedimentos revolvidos, já que é na fração de partículas finas e na matéria orgânica que contaminantes importantes (compostos orgânicos e metais pesados) e nutrientes (fósforo e nitrogênio) se encontram adsorvidos.
- ❖ Com a ressuspensão causada pelo assentamento da tubulação, esses compostos tendem a ser liberados para a água, embora a disponibilidade para os seres vivos (biodisponibilidade) dependa de diversos fatores físicos e químicos.

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

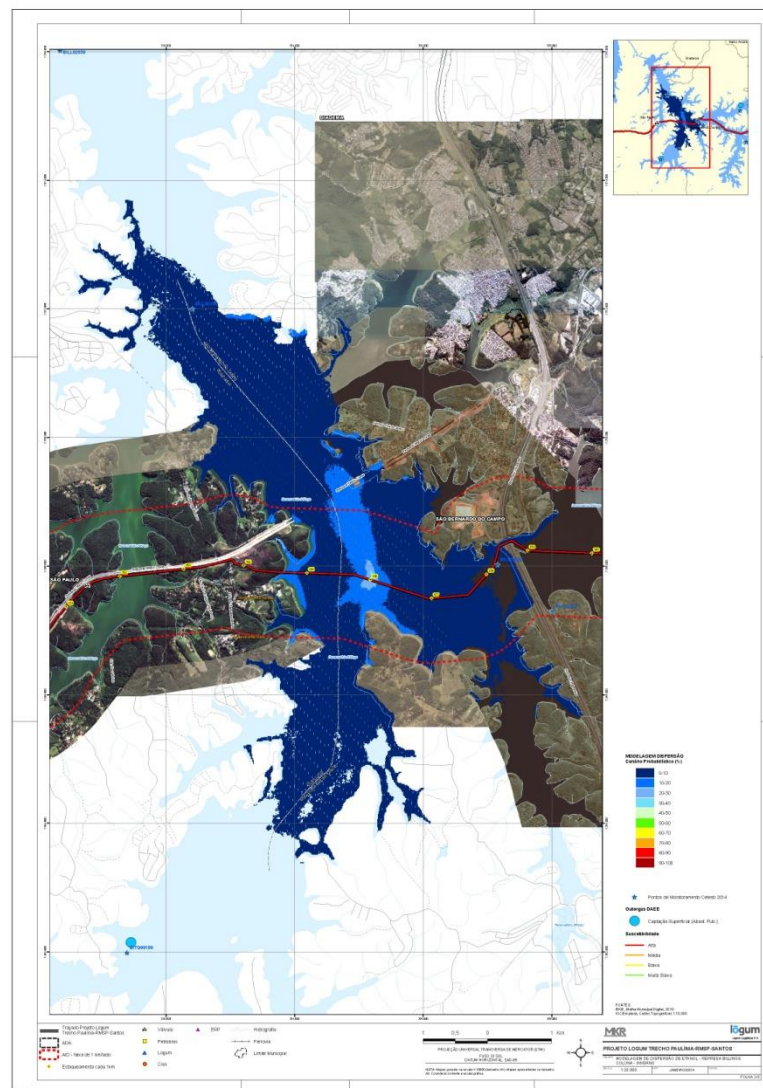
❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE RESSUPENSÃO DE SEDIMENTOS

❖ REPRESA BILLINGS

- ❖ No ponto de monitoramento de qualidade dos sedimentos da Cetesb localizado na represa Billings (BILL02100) são encontrados metais (cádmio, chumbo, cobre, cromo total, mercúrio, níquel e zinco), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), pesticidas organoclorados e bifenilas policloradas (PCBs) em concentrações elevadas, superiores aos níveis 1 ou 2 estabelecidos pela Resolução Conama 454/12. Além desta contaminação, o sedimento do local foi classificado como Ruim ou Péssimo para vários critérios biológicos (índice da comunidade bentônica, potencial mutagênico e toxicidade para Microtox), e também para a concentração de fósforo total (CETESB, 2013).
- ❖ Outros estudos apresentados no Diagnóstico deste EIA, como de Hortellani et al. (2013) e Wengrat & Bicudo (2011), igualmente demonstram a contaminação dos sedimentos da Billings e dos braços formadores da represa.
- ❖ Embora o ponto de monitoramento da Cetesb esteja apenas cerca de 5km distante do traçado da dutovia, os sedimentos que serão ressuspensos não possuem, necessariamente, a mesma qualidade. No entanto, quaisquer que sejam as condições destes sedimentos, a ressuspensão poderá causar contaminação das águas pela liberação dos compostos adsorvidos, que podem permanecer na coluna d'água e se tornar disponíveis aos organismos aquáticos por tempo mais longo que o estimado para a sedimentação da pluma.

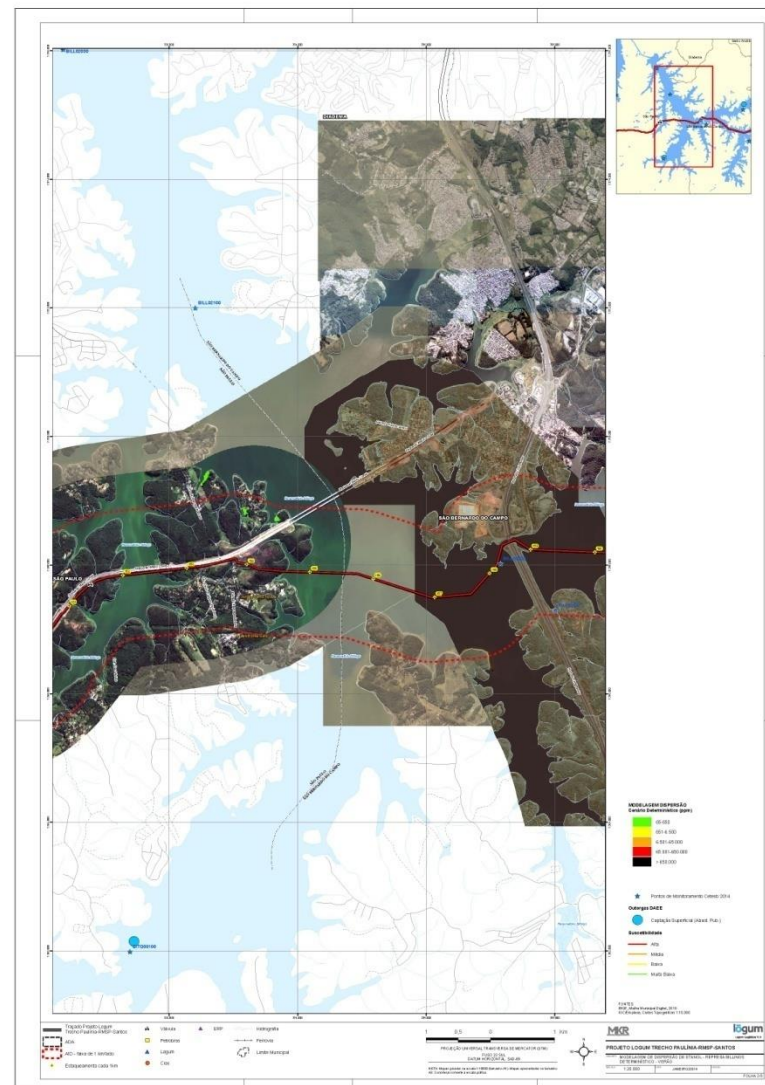
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA BILLINGS
- **Cenário Probabilístico**
- **Coluna-Inverno**



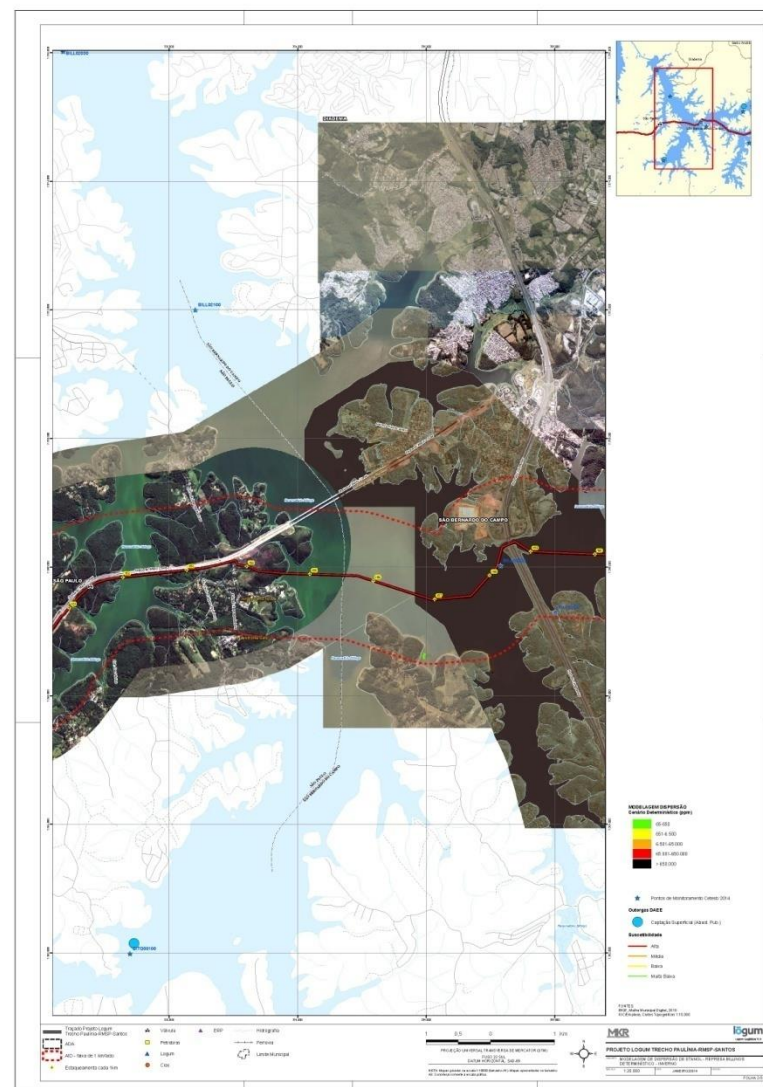
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA BILLINGS
- Cenário Determinístico
- Verão

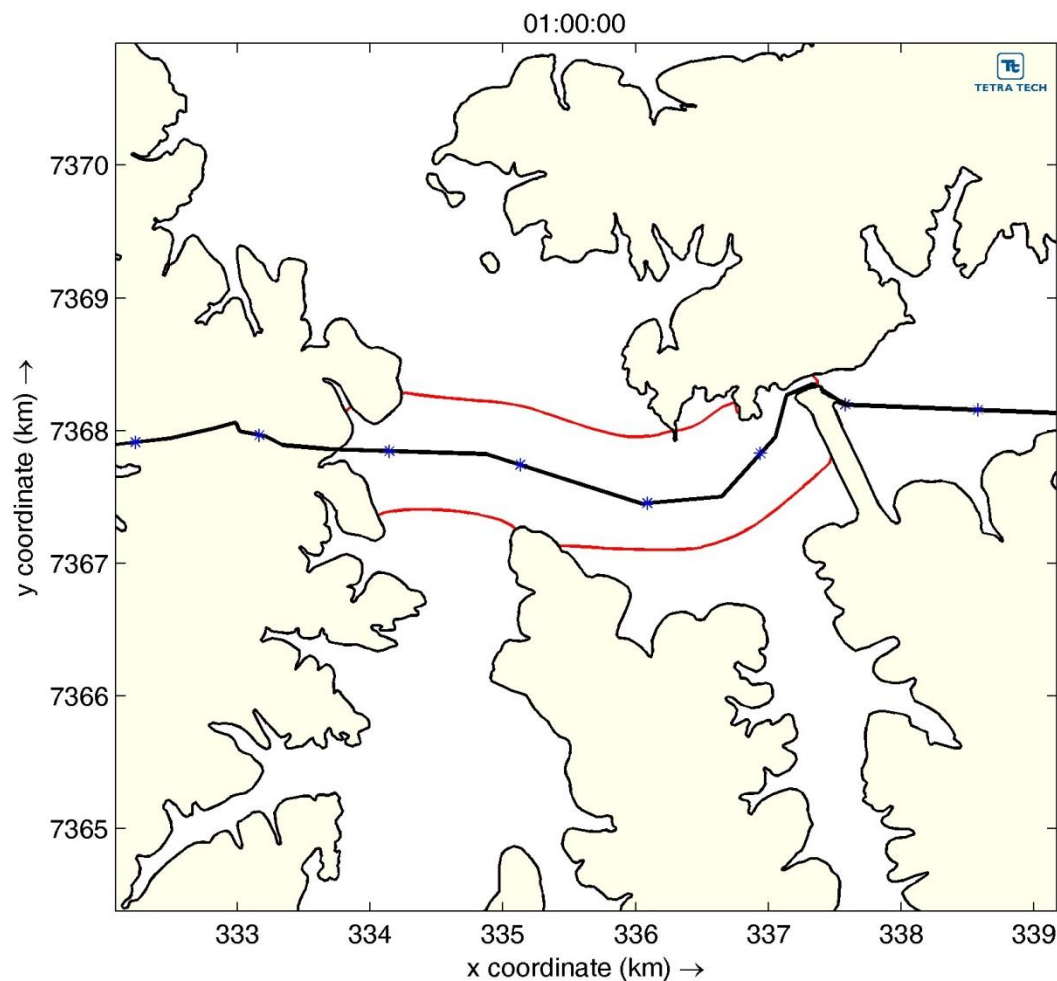


RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA BILLINGS
- Cenário Determinístico
- Inverno

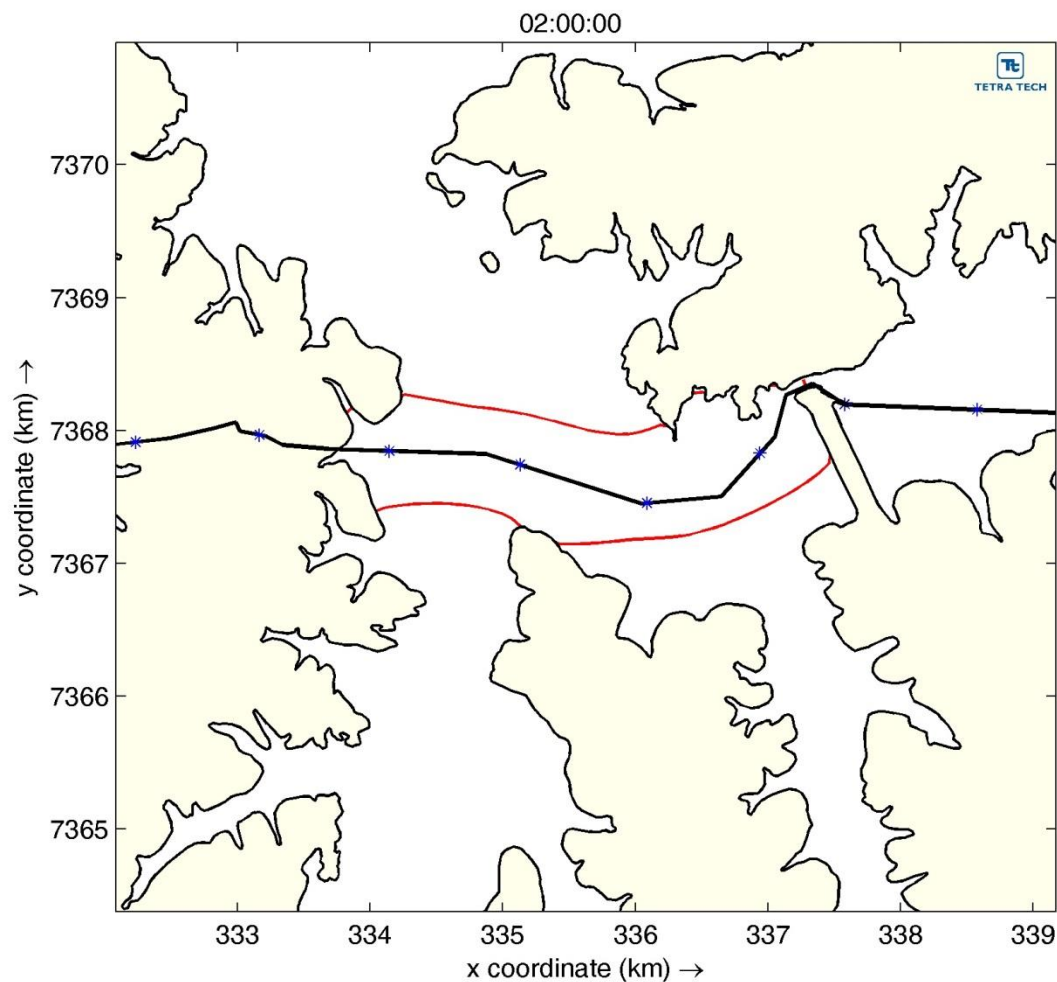


RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



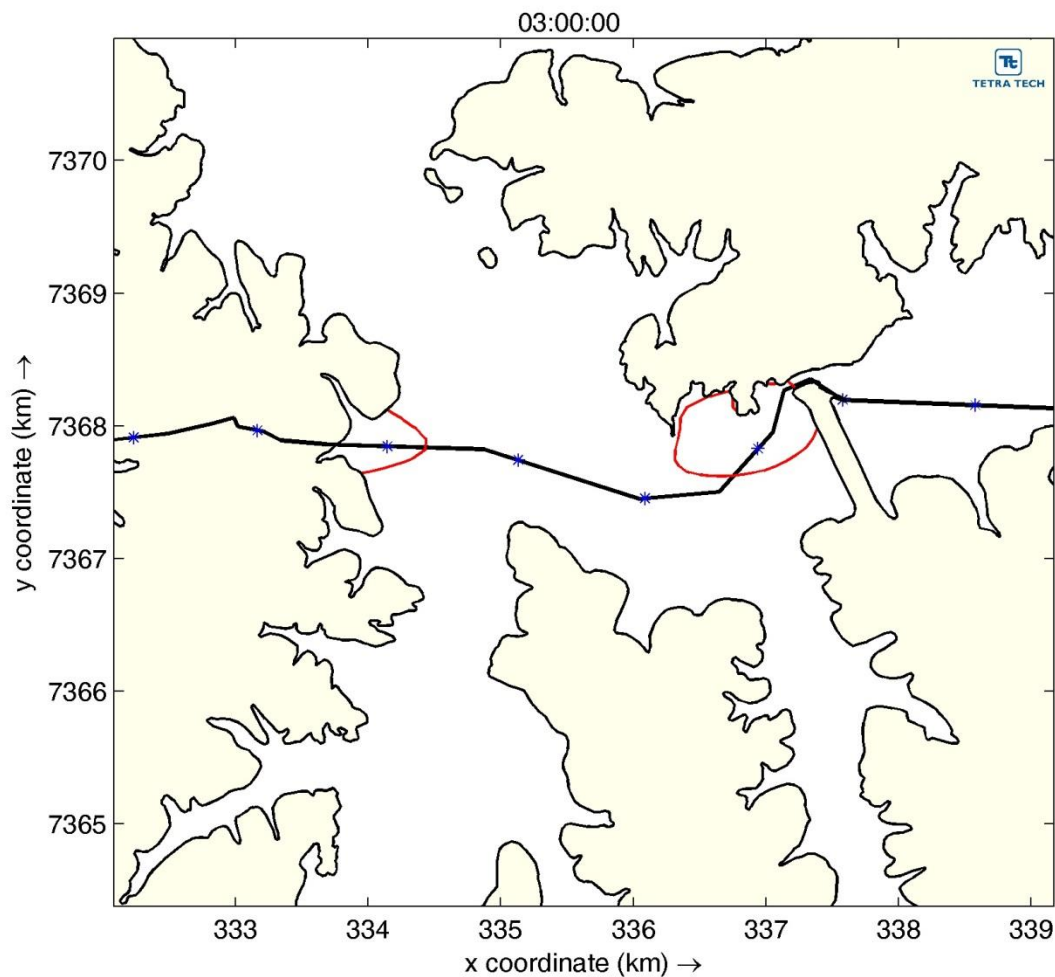
Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 1 hora.
A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante.
A linha preta indica o traçado da dutovia

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



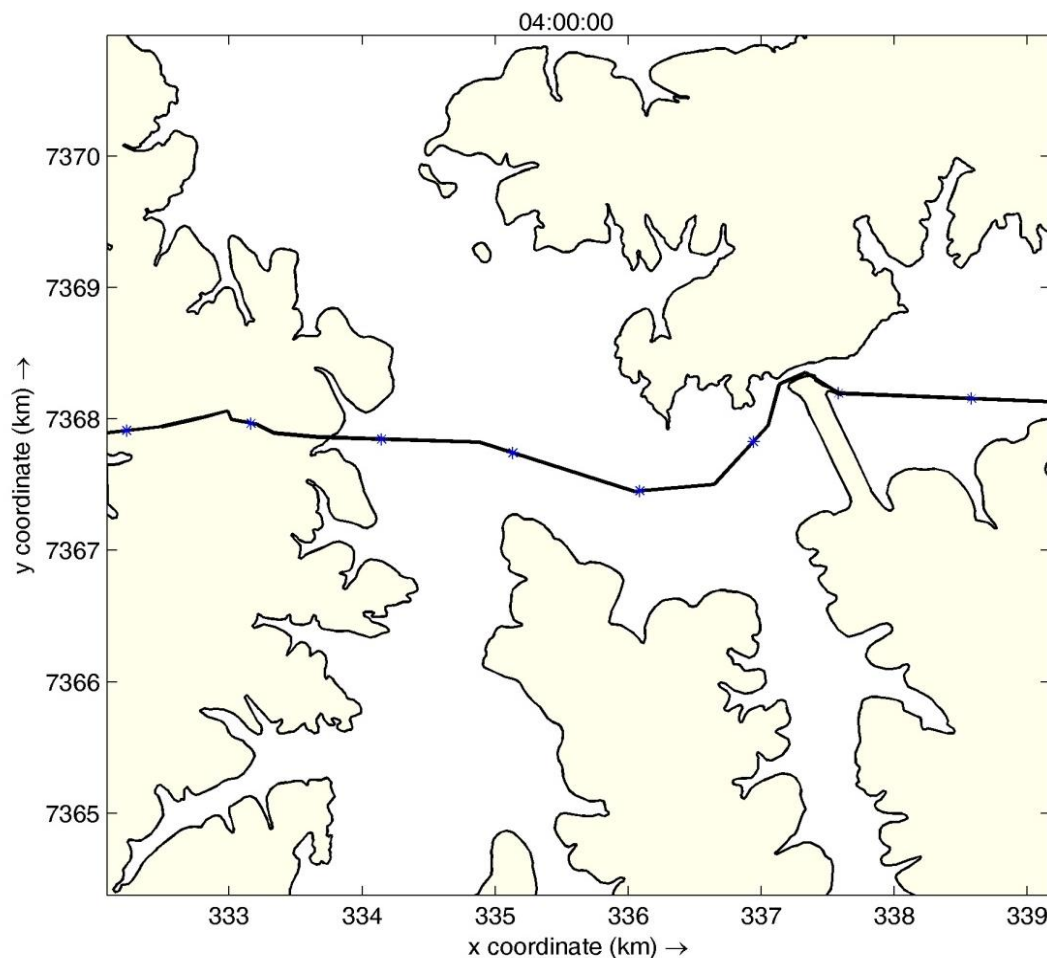
Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 2 horas.
A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante.
A linha preta indica o traçado da dutovia

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 3 horas.
A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante.
A linha preta indica o traçado da dutovia

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 4 horas.
Neste instante já não há contrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L).
A linha preta indica o traçado da dutovia

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

❖ REPRESA RIO DAS PEDRAS

- ❖ As simulações conduzidas no reservatório Rio das Pedras mostram que a pluma de dispersão do etanol também ficou restrita ao entorno do ponto de risco da modelagem. A área total de influência no verão foi pouco maior que no inverno, sendo, respectivamente, de 4,64 km² e 4,00km².
- ❖ Em ambos os períodos simulados, verifica-se probabilidades entre 10% e 30% de a pluma de etanol atingir as tomadas de água para a usina hidrelétrica Henry Borden.
- ❖ Cabe destacar que não há captação direta de água para abastecimento público no reservatório Rio das Pedras. No entanto, a água conduzida por tubulação para a usina Henry Borden é posteriormente lançada no rio Cubatão pelos Canais de Fuga I e II da usina, sendo que a jusante destes canais está localizado um ponto de captação de água para abastecimento público da Sabesp, no rio Cubatão. Existe um segundo ponto de captação da Sabesp no rio Cubatão, mas em um trecho a montante do lançamento dos canais de fuga, portanto, não sendo influenciado pela qualidade de suas águas.
- ❖ No instante final do período de 60 horas de simulação, a concentração remanescente de etanol na coluna d'água foi de apenas 1% do valor inicial no cenário de verão e de 30% no cenário de inverno. Tais residuais foram registrados em concentrações inferiores a 650ppm, restritos ao fundo de alguns braços do reservatório.

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

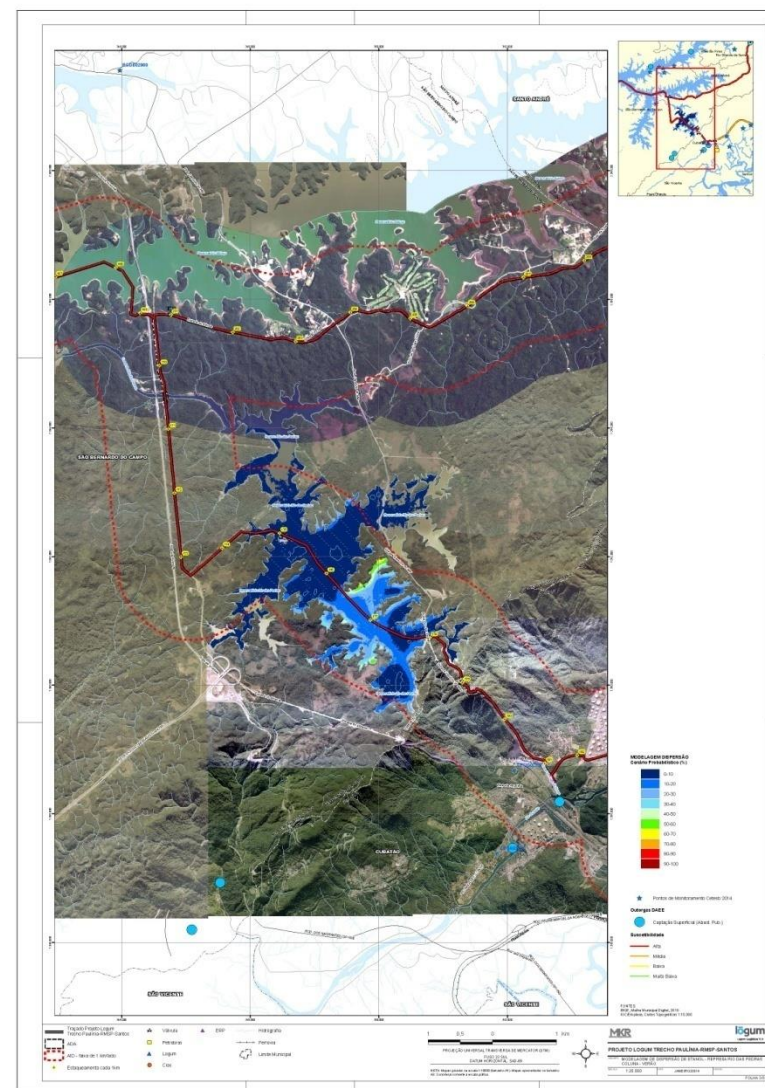
❖ RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE RESSUPENSÃO DE SEDIMENTOS

❖ REPRESA RIO DAS PEDRAS

- ❖ A ressuspensão inicial da pluma de sedimentos, ocasionada pelo assentamento da tubulação no leito do reservatório, foi calculada em até 23kg/m^3 , aproximadamente, com alcance de 2,12m de altura e 5,24m em cada lado do duto. Uma vez que o perfil batimétrico do reservatório no trecho modelado (entre estacas 176 e 178) é bastante irregular, com profundidades variando entre 2m e 16m, aproximadamente, a altura da pluma por vezes pode chegar próximo à superfície da água, embora o limite de 30mg/L na superfície não tenha sido excedido em nenhum instante da modelagem.
- ❖ A concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água foi inferior a 30mg/L após 5 horas de simulação, conforme indicado pela modelagem de dispersão da pluma.
- ❖ Talvez por ser um reservatório de apoio ao Complexo Billings, a Cetesb não possui pontos de monitoramento de qualidade de água ou sedimentos no Rio das Pedras, somente no Canal de Fuga II da Usina Henry Borden (CFUG02900), em Cubatão. Neste ponto, o Índice de Estado Trófico (IET) da água foi considerado Supereutrófico na média obtida em 2012 (Cetesb, 2013), indicando a presença de elevadas concentrações de fósforo total e clorofila-a. Uma vez que não existe lançamento direto de esgoto doméstico no reservatório Rio das Pedras, torna-se evidente a estreita relação existente entre a qualidade da água da represa Billings e a do Rio das Pedras.

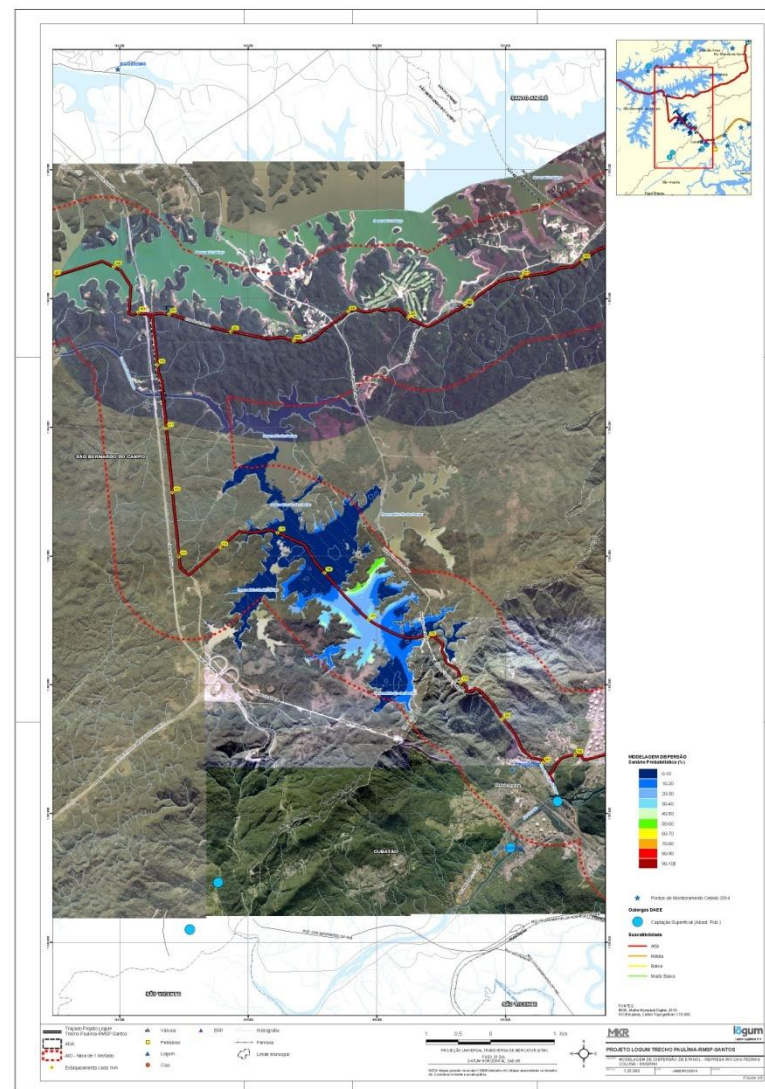
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA RIO DAS PEDRAS
- Cenário Probabilístico
- Coluna-Verão



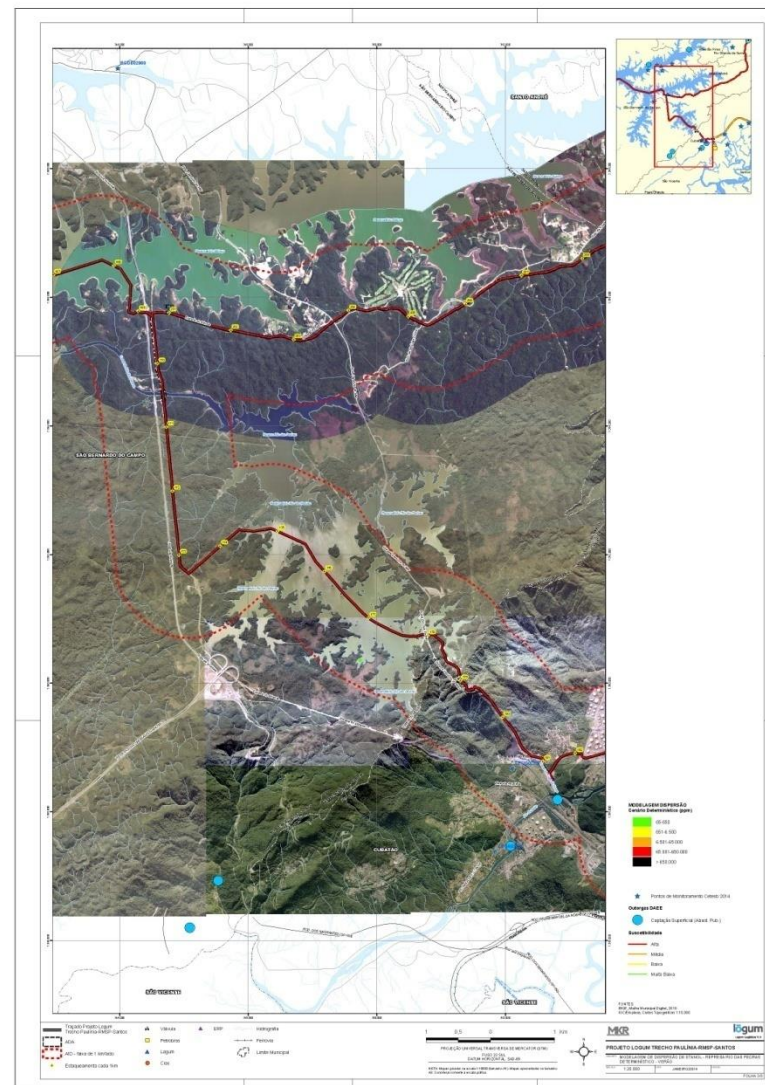
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA RIO DAS PEDRAS
- Cenário Probabilístico**
- Coluna-Inverno**



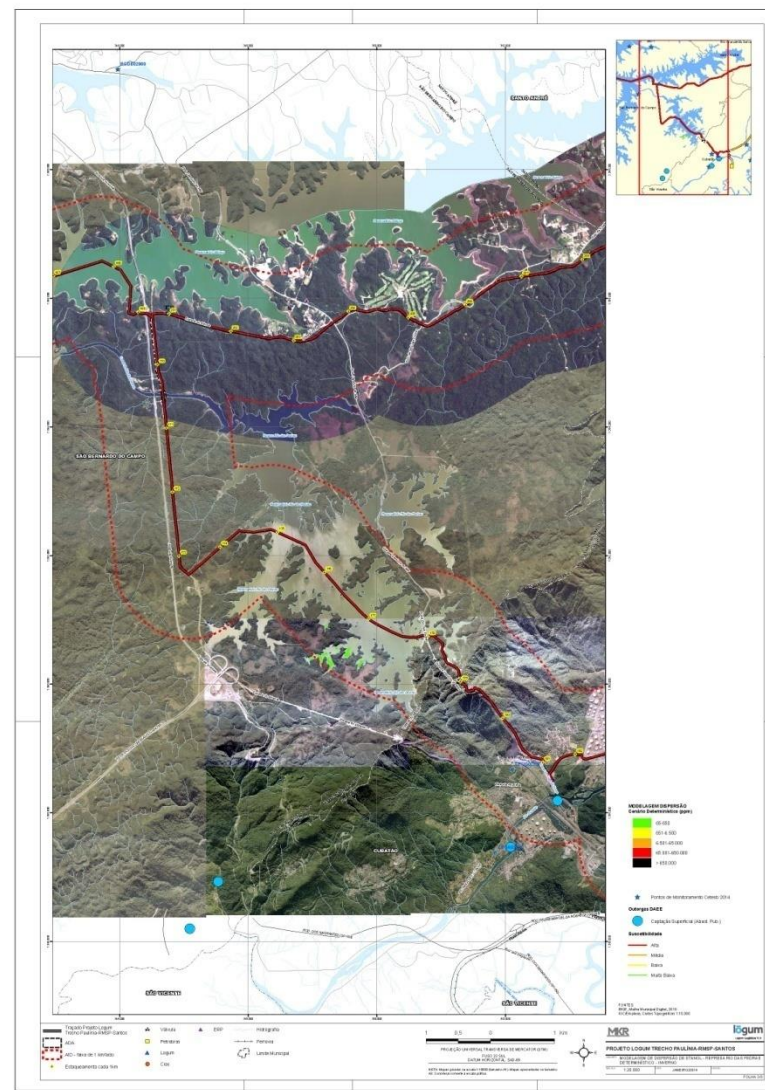
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA RIO DAS PEDRAS
- Cenário Determinístico
- Verão

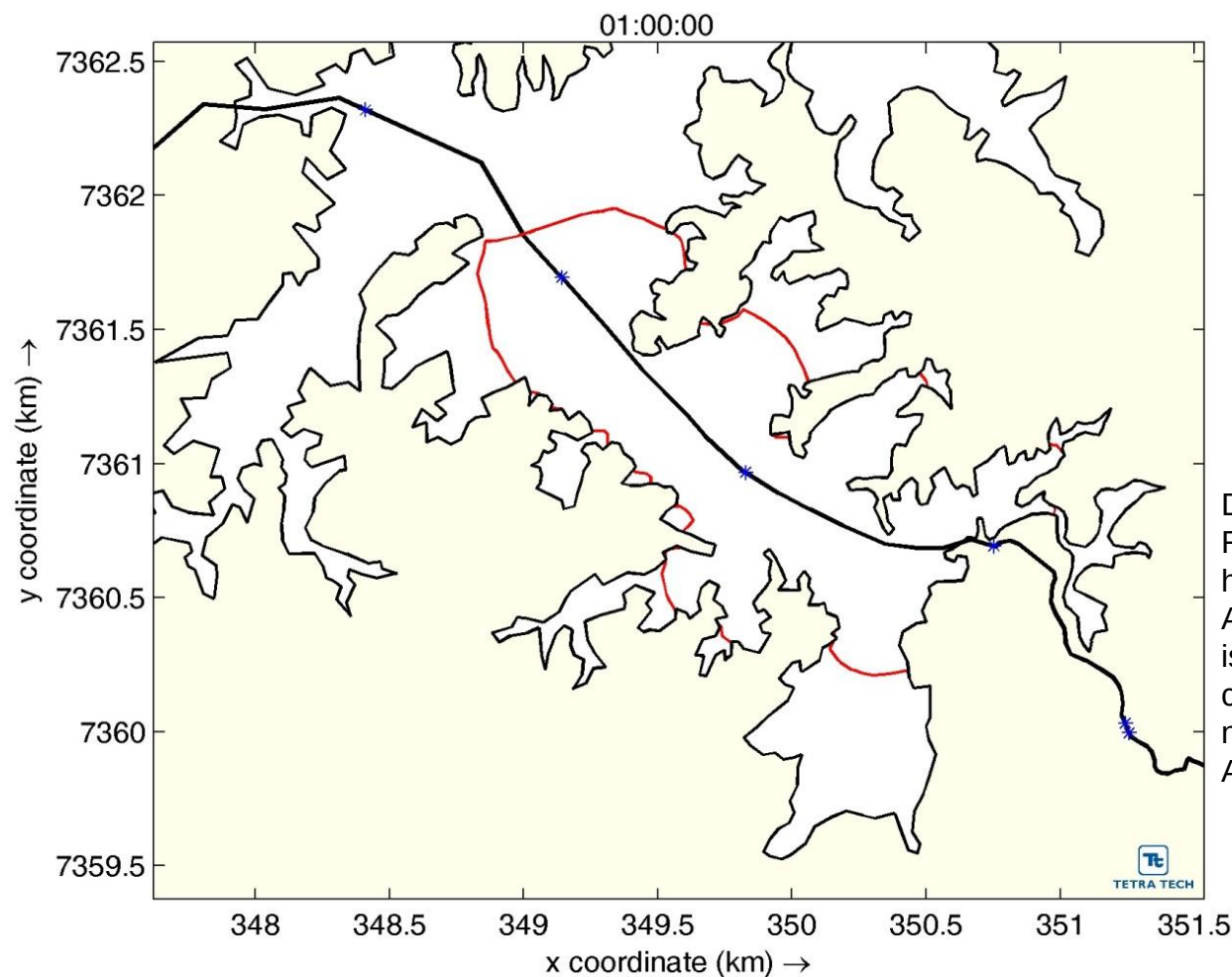


RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

- REPRESA RIO DAS PEDRAS
- Cenário Determinístico**
- Inverno**

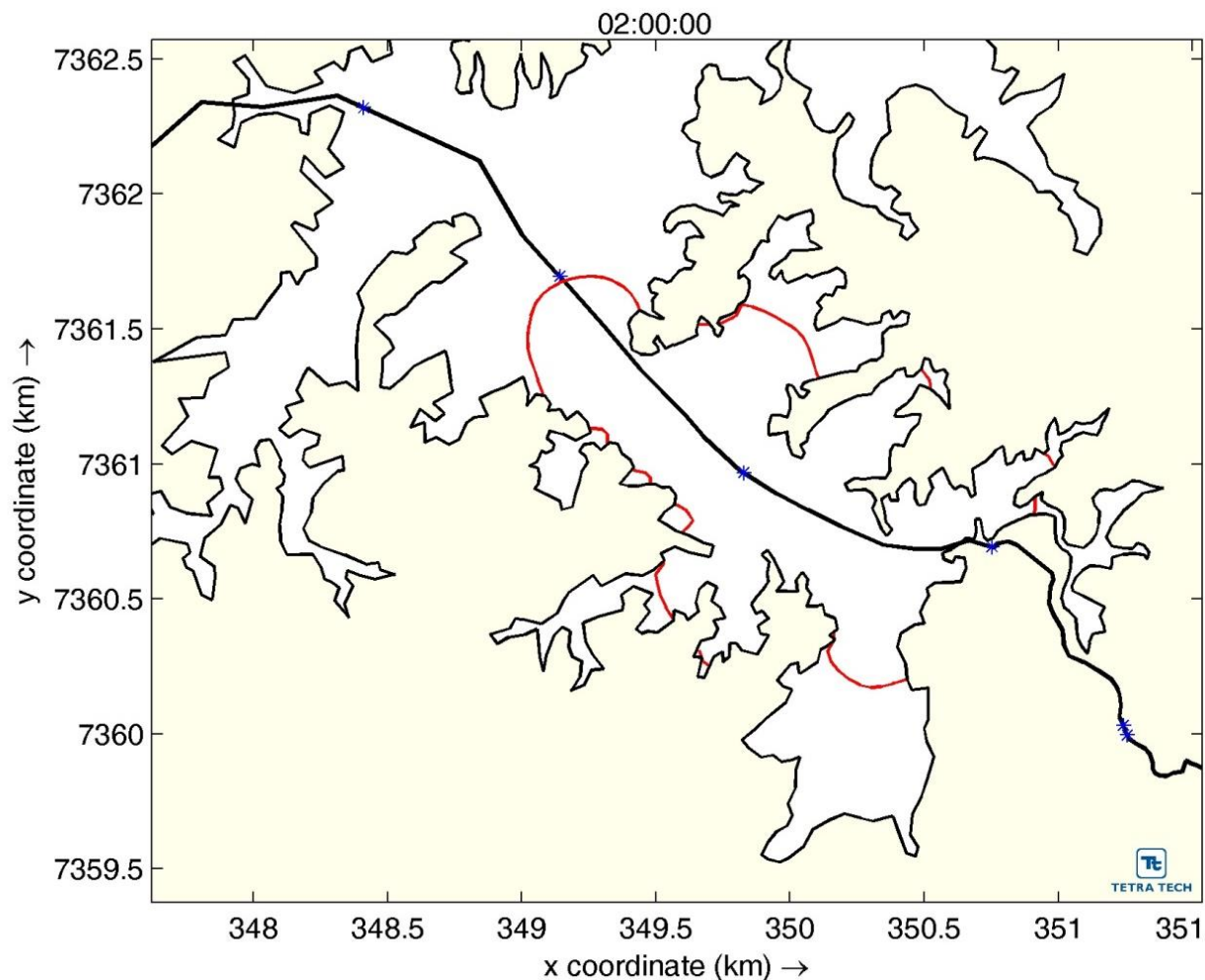


RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



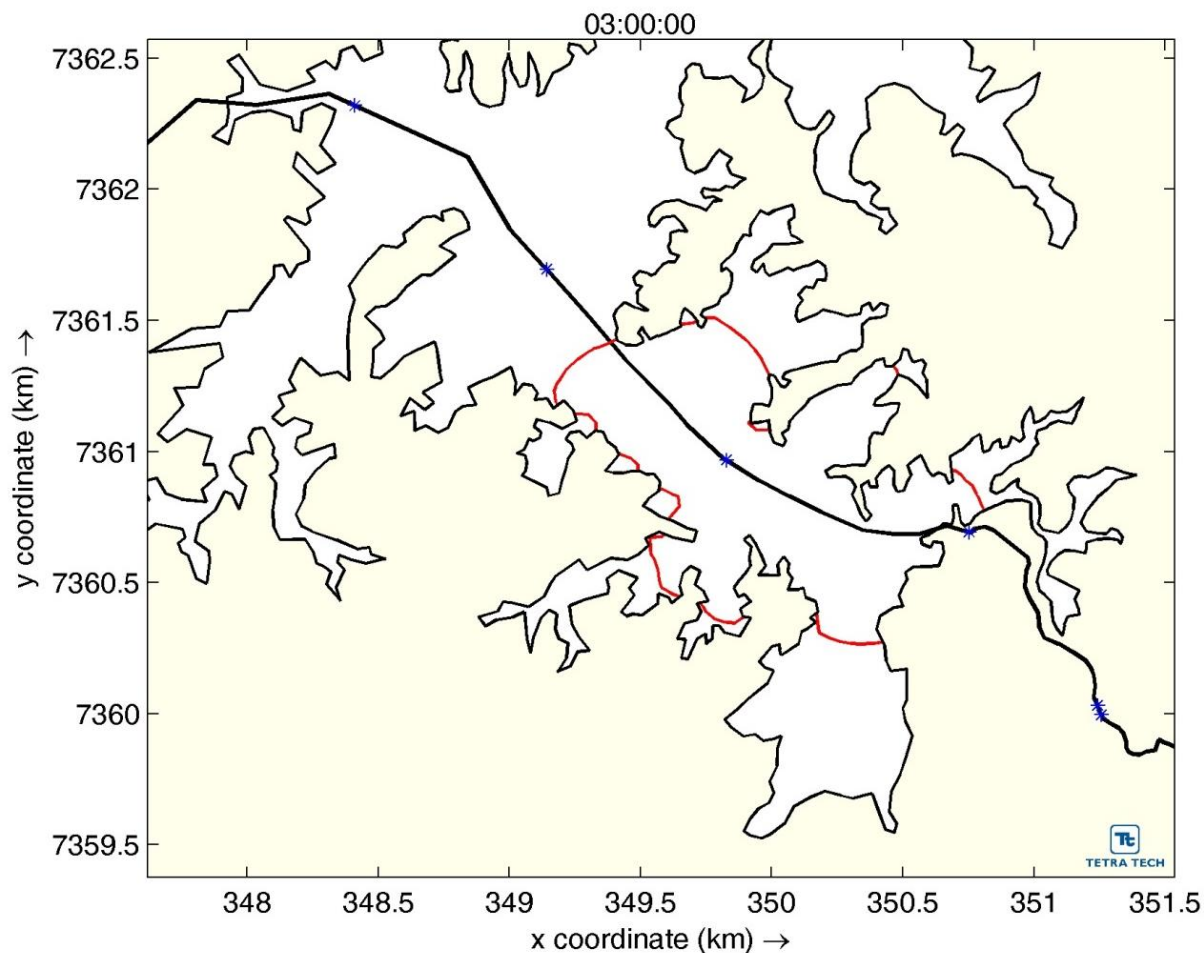
Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 1 hora.
A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante.
A linha preta indica o traçado da dutovia.

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



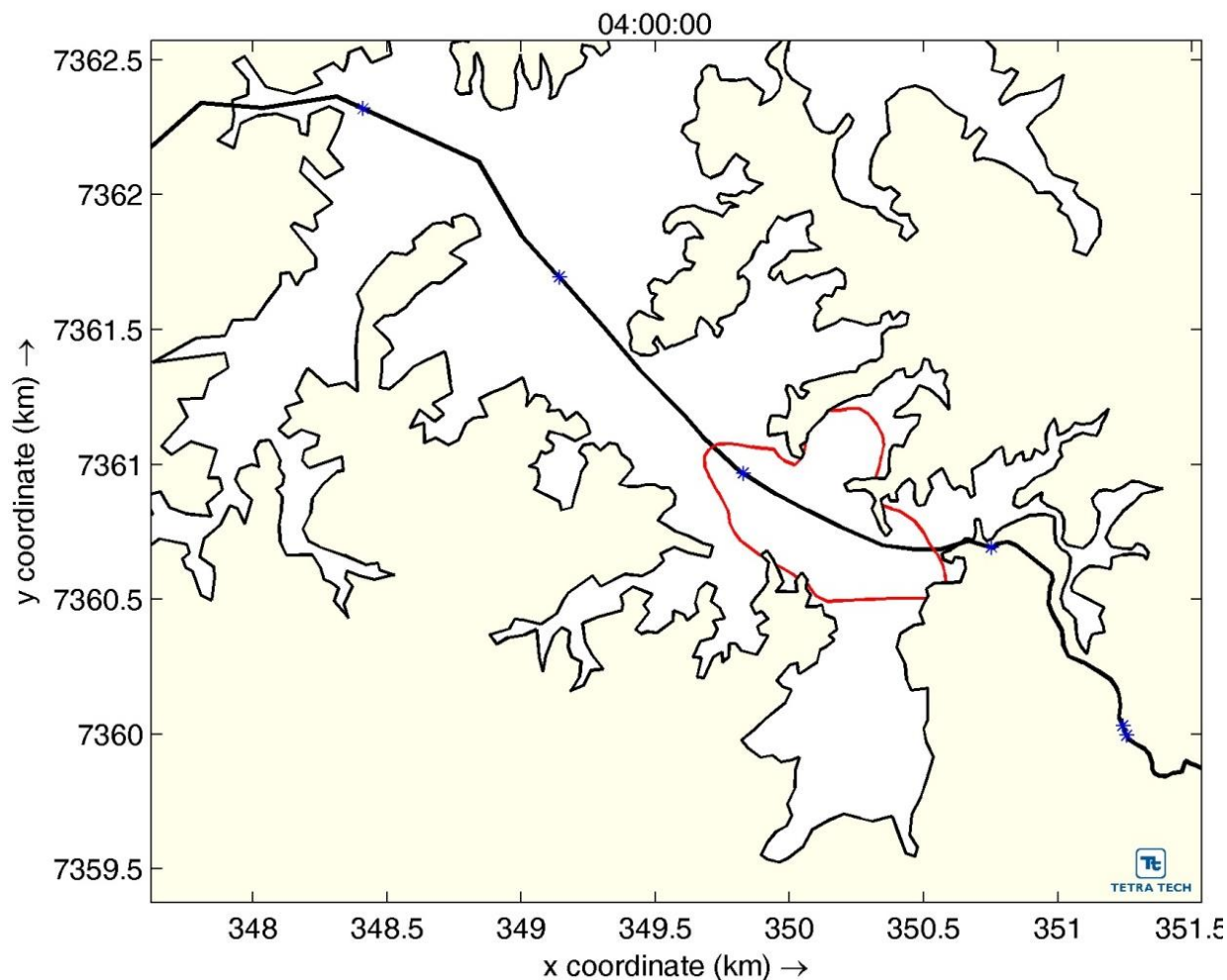
Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 2 horas.
A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante.
A linha preta indica o traçado da dutovia

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



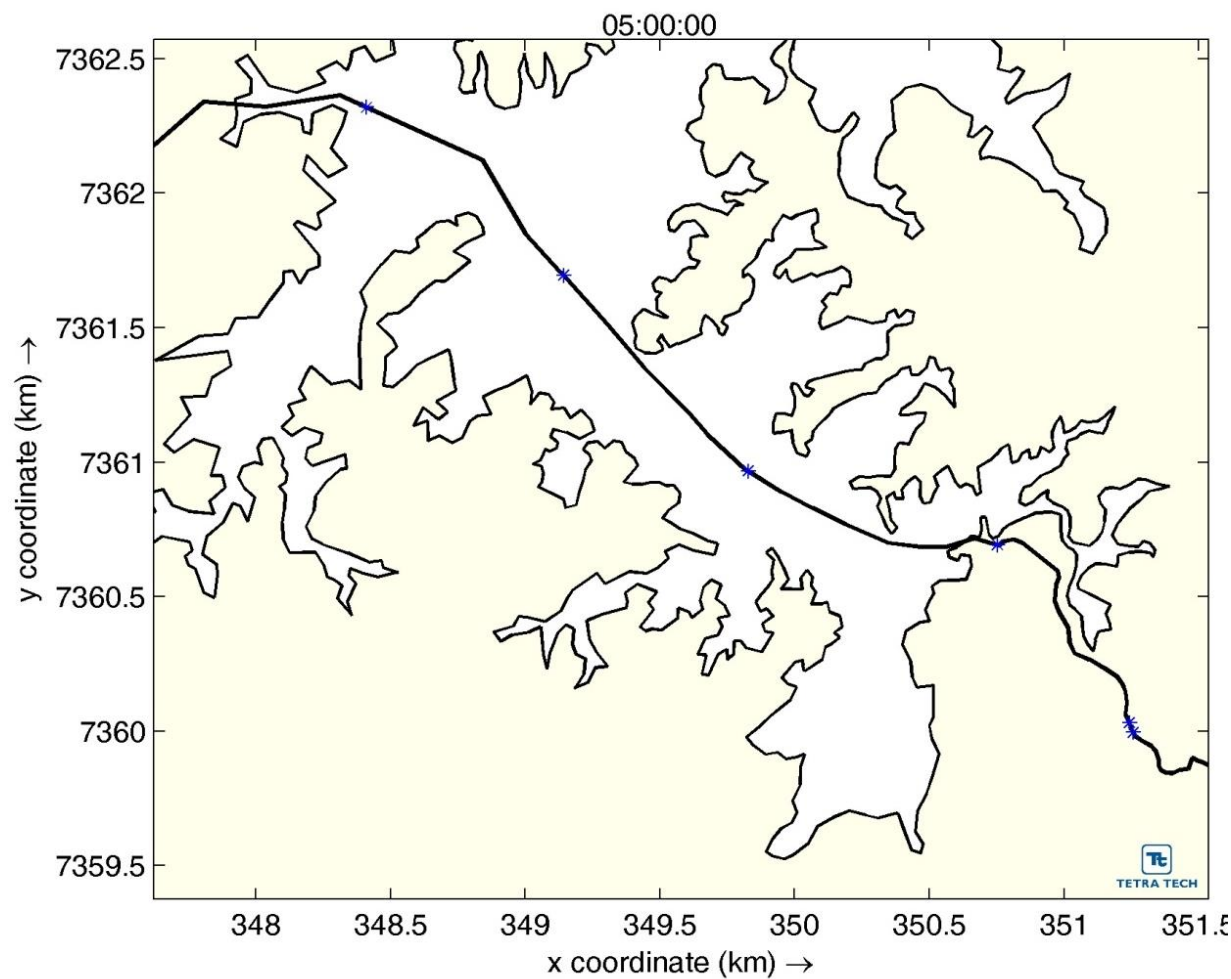
Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 3 horas.
A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante.
A linha preta indica o traçado da dutovia

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS

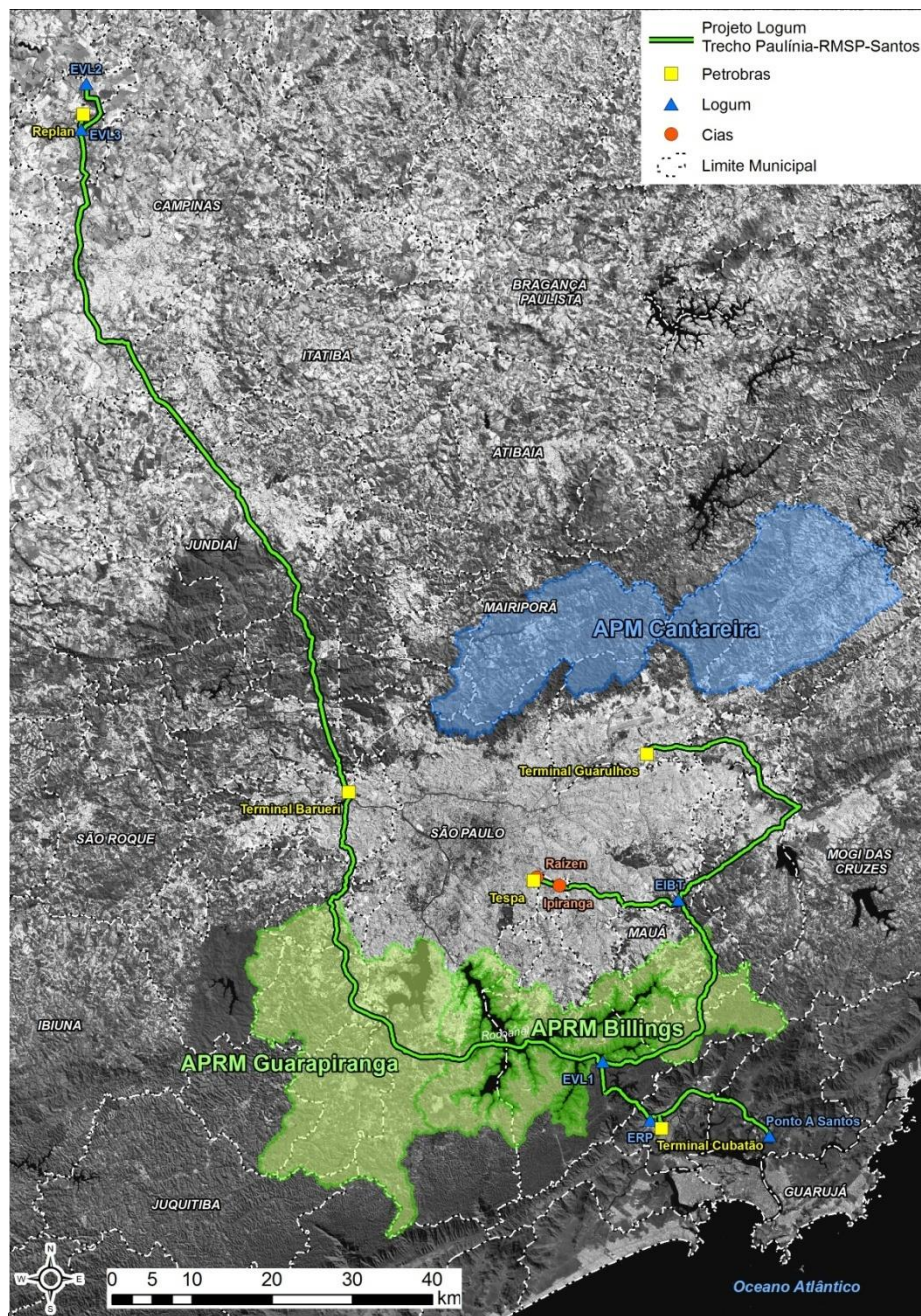


Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 4 horas.
A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante.
A linha preta indica o traçado da dutovia.

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PLUMA DE SEDIMENTOS



Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 5 horas.
Neste instante já não há contrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L).
A linha preta indica o traçado da dutovia



MONITORAMENTO QUALIDADE DAS ÁGUAS

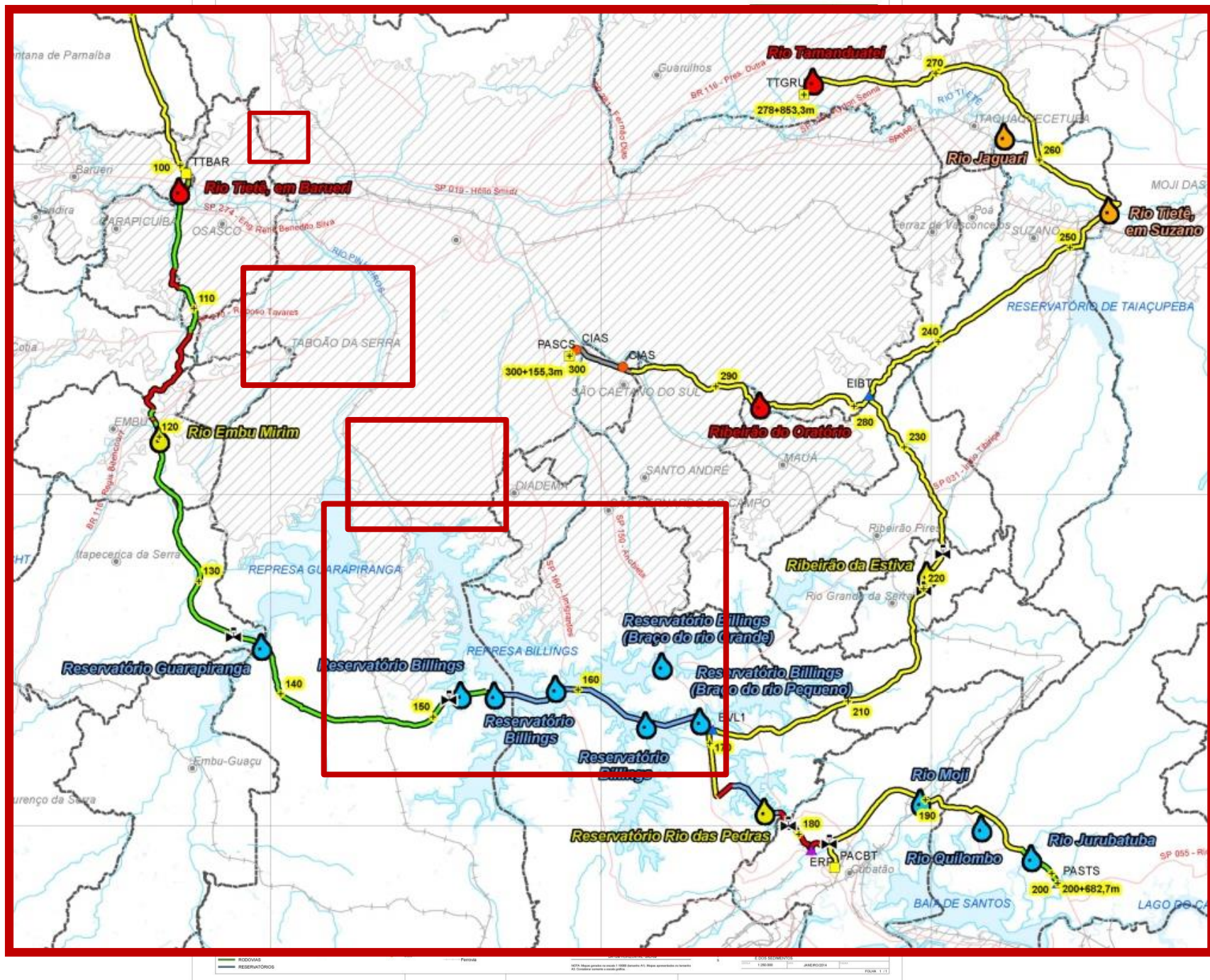
❖ PROGRAMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- ❖ Embora alguns rios e reservatórios que serão interceptados pelo empreendimento, na AID e ADA, sejam atualmente receptores de efluentes domésticos e de outras fontes de contaminação, a eventual introdução de sólidos ou de contaminantes acarretará uma queda nos padrões ecológicos e sanitários hoje identificados nesses corpos hídricos, bem como interferências na qualidade dos sedimentos, especialmente nos cursos d'água considerados de maior sensibilidade ambiental.
- ❖ 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 dos sedimentos**, segundo as variações que ocorrem ao longo do ciclo hidrológico anual;
 - ❖ 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 vazamento e derramamento de combustível e de cargas potencialmente perigosas;
 - ❖ Avaliar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos **padrões ambientais** estabelecidos pela legislação vigente.

MONITORAMENTO QUALIDADE DAS ÁGUAS

- 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

UGRHI	Curso d'água	Ponto	Classe	Coordenadas UTM SAD 69	
			(Conama 357/05)	X	Y
5	Rio Atibaia	1	2	281.652	7.483.713
	Rio Capivari	2	2	290.482	7.449.246
	Ribeirão do Moinho ou do Tico	3	2	291.334	7.448.382
	Rio Jundiá	4	1	301.037	7.437.215
6	Rio Juqueri	5	3	311.346	7.410.602
	Rio Embu Mirim	6	2	313.305	7.383.360
	Rio Tietê, em Barueri	7	4	314.512	7.398.371
	Reservatório Guarapiranga	8	1	319.498	7.370.800
	Reservatório Billings	9	1	331.562	7.367.877
	Reservatório Billings	10	1	333.585	7.367.842
	Reservatório Billings	11	1	337.290	7.368.257
	Reservatório Billings	12	1	342.752	7.366.039
	Reservatório Billings (Braço do rio Grande)	13	1	343.733	7.369.633
	Reservatório Billings (Braço do rio Pequeno)	14	1	346.033	7.366.281
	Ribeirão da Estiva	15	2	359.751	7.375.138
	Rio Tietê, em Suzano	16	3	370.770	7.397.195
	Ribeirão do Oratório	17	4	349.663	7.385.408
	Rio Jaguari	18	3	364.433	7.401.679
	Rio Tamanduateí	19	4	352.869	7.405.003
7	Reservatório Rio das Pedras	20	2	349.941	7.360.810
	Rio Moji	21	1	359.385	7.361.364
	Rio Quilombo	22	1	363.052	7.359.812
	Rio Jurubatuba	23	1	366.085	7.358.000

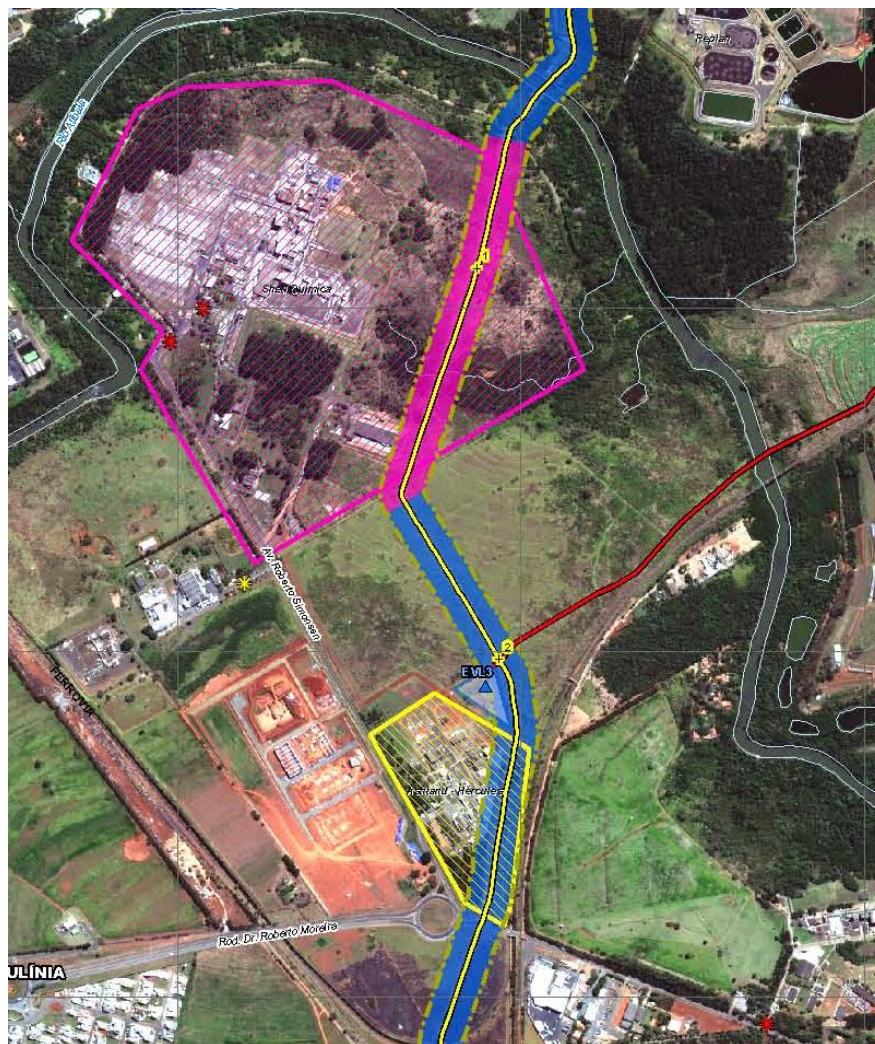


ÁREAS CONTAMINADAS

❁ PLANO DE INTERVENÇÃO

- ❁ O objetivo deste **Plano de Intervenção** é a identificação, com relação a **contaminações de solo e água subterrânea**, numa **faixa de 50 metros** para cada lado da dutovia, buscando classificá-la de acordo com critérios definidos no âmbito do Projeto Uniduto dados pelo Parecer Técnico nº 248/TACA/10 emitido pela Cetesb, Setor de Áreas Contaminadas - TACA, a fim de apresentar **diretrizes para gerenciamento dos riscos associados à identificação de áreas contaminadas relacionados com a exposição dos trabalhadores da obra de escavação e instalação da dutovia e relacionadas com a contaminação do solo e das águas subterrâneas**.
 - ❁ Cadastro áreas contaminadas da Cetesb;
 - ❁ Levantamento AP e AC (definidas pelo uso do local);
 - ❁ Classificação:
 - ❁ Tipo A - Trecho **em Áreas Contaminadas** já inseridas no **Cadastro Cetesb**;
 - ❁ Tipo B - Trechos **com tubulações existentes** em **zona insaturada**;
 - ❁ Tipo C - Trechos **com tubulações existentes** em **zona saturada**;
 - ❁ Tipo D - Trechos **sem tubulações existentes** em regiões **sem** áreas com **potencial de contaminação**;
 - ❁ Tipo E - Trechos **sem tubulações existentes** em regiões **com** áreas com **potencial de contaminação**.

ÁREAS CONTAMINADAS



Cadastro Cetesb - Acs

-  Contaminada
-  Contaminada sob investigação
-  Em Monitoramento para reabilitação
-  Reabilitada

 Área de interesse 50m / lado do Traçado

Tipo de ocupação

-  Áreas Contaminadas
-  Áreas com Potencial de Contaminação

Plano de Intervenção de Áreas Contaminadas

-  Tipo A e B Trechos em áreas contaminadas já inseridas no cadastro da Cetesb e trecho com tubulação existente em zona insaturada
-  Tipo B Trecho com tubulações existentes em zona insaturada
-  Tipo C Trechos com tubulações existentes em zona saturada
-  Tipo D Trechos sem tubulações existentes em regiões sem áreas com potencial de contaminação
-  Tipo E Trechos sem tubulações existentes em regiões com áreas com potencial de contaminação
-  Trecho submerso sem escavação

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

• ESTUDO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

- **As fontes de emissão** do empreendimento serão **provenientes de tanques de armazenamento** de combustíveis e produtos químicos e demais equipamentos utilizados no processo da unidade. Os resultados obtidos foram analisados conforme os critérios do Decreto Estadual nº 59.113/13, sendo **abordadas as seguintes emissões**:
 - **Emissões evaporativas**: provenientes do armazenamento dos combustíveis em tanques;
 - **Emissões fugitivas**: provenientes de dispositivos e acessórios (válvulas, flanges, drenos e etc.), uma vez que operações de descarregamento por caminhões e barcas não serão efetuadas;
 - Emissões de fontes abertas: provenientes da operação do sump- tank

Valores totais de emissões de COV na EIBT

Fonte	Emissão (t/ano)	Linha de Corte (t/ano)
Emissões evaporativas em tanques	1,9262	-
Emissões fugitivas nos dispositivos e acessórios	15,9460	-
Emissões fugitivas nas fontes abertas	0,0259	-
Total de emissões da EIBT	17,8981	40

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

• ESTUDO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

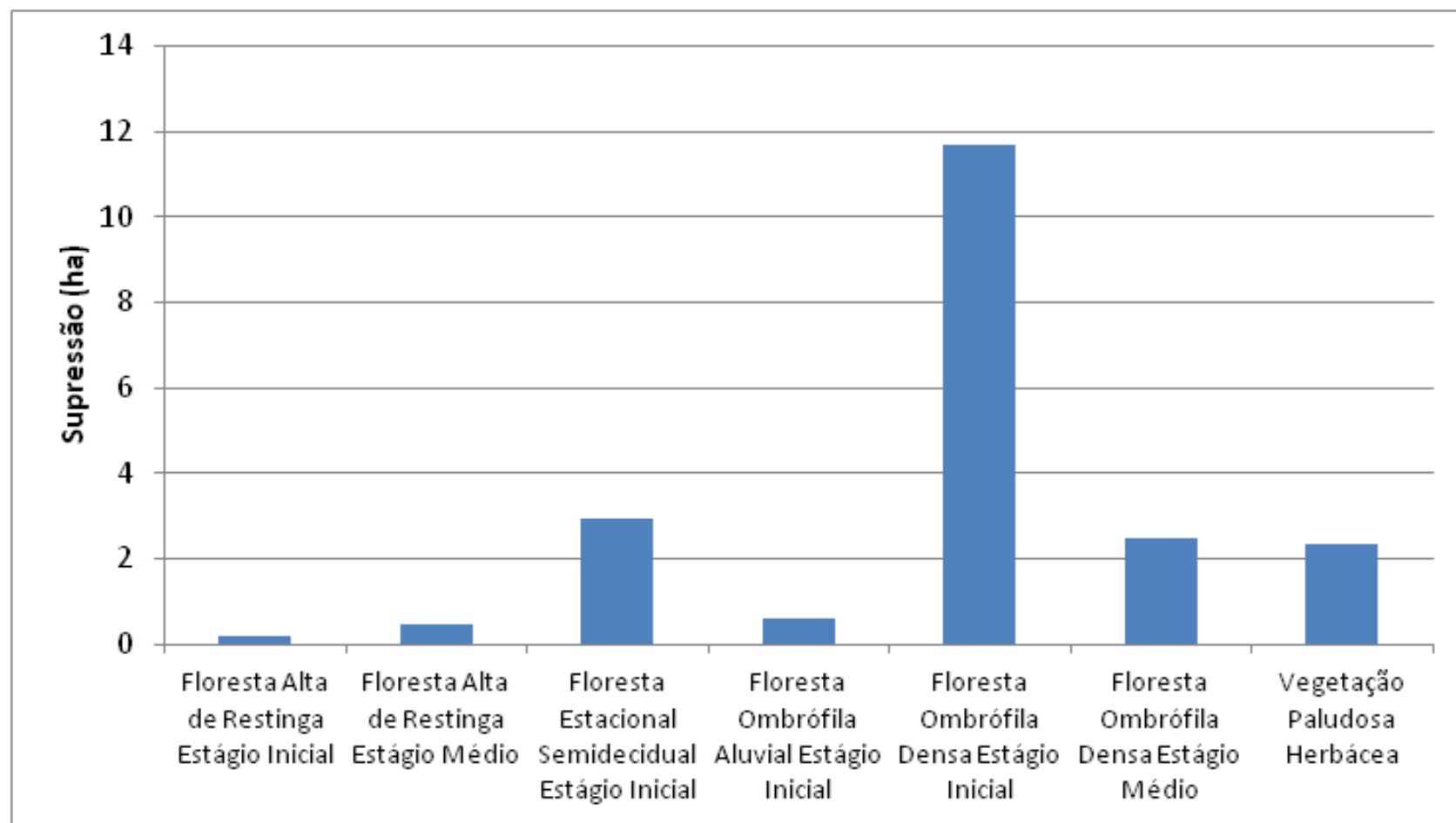
- O município de São Paulo está localizado em uma **sub-região classificada como acima de M1 quanto à saturação por ozônio**, por isso se **aplica integralmente o Artigo 12 do Decreto Estadual nº 59.113/2013, quanto à linha de corte de 40 t/ano, para emissão de COV**, e o PREFE quando necessário, além de o empreendimento ficar obrigado apenas a utilizar a melhor tecnologia possível nos processos existentes.
- Considerando os resultados alcançados e os requisitos estabelecidos pelo Decreto nº 59.113/2013, o **empreendimento foi considerado apto à instalação no local proposto.**

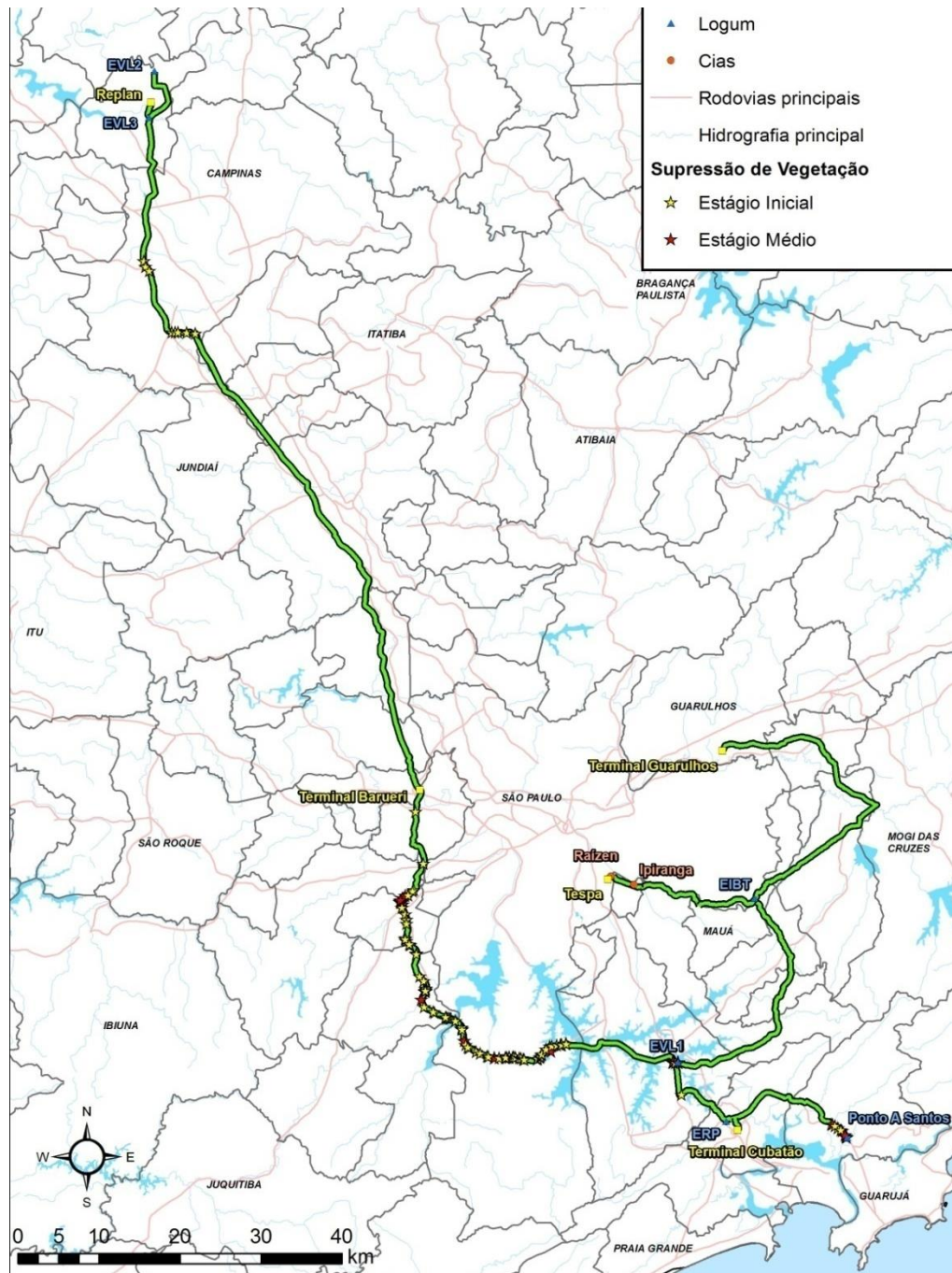
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

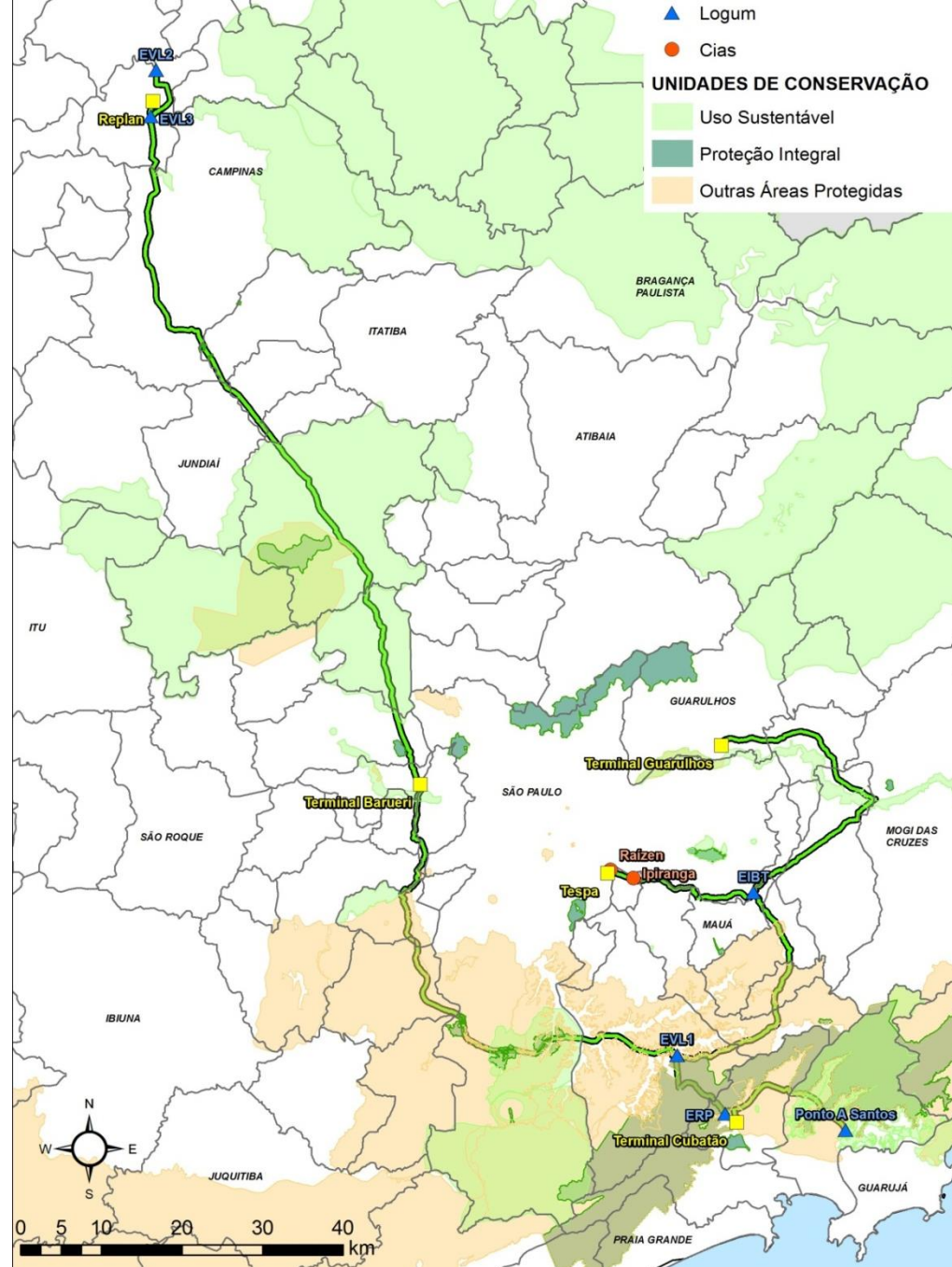
• Fauna:

- All: dados secundários, publicações diversas que contemplassem a fauna potencial para os trechos do traçado considerados.
- Na AID (1 km para cada lado do traçado) foram selecionados ambientes para a coleta de dados primários da fauna; foi utilizado o método de observações naturalísticas diretas (registro visual ou auditivo do animal após procura ativa do mesmo) e indiretas (pegadas, fezes, ninhos, abrigos, marcas na vegetação etc.), realizadas por meio de percursos a pé pelas áreas de estudo. Observações naturalísticas com procura ativa e registro das espécies foram empregadas para todas as áreas examinadas.
- O diagnóstico da **herpetofauna** na AID-ADA identificou 29 espécies de anfíbios, pertencentes a 8 famílias, e 24 espécies de répteis, pertencentes a 10 famílias. Duas espécies encontram-se em categorias de ameaça.
- O diagnóstico da **avifauna** registrou 249 espécies de aves, pertencentes a 61 famílias e 20 ordens. Destas, 54 espécies são endêmicas da Mata Atlântica e uma do Cerrado. Foram registradas também seis espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, incluídas nas categorias “vulnerável”, “em perigo” e “criticamente em perigo”, além de cinco outras incluídas na categoria “Quase Ameaçadas”.
- O diagnóstico da **mastofauna** na AID-ADA identificou 33 espécies de 20 famílias e 9 ordens. Deste total uma espécie encontra-se na categoria “Em Perigo”, sete encontram-se na categoria “Quase Ameaçado” e quatro na categoria “Vulnerável”.
- Programas específicos de monitoramento da fauna e de atenção à fauna durante a instalação e operação.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL







DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

- Ao longo de seu traçado, o Projeto Logum nos trechos Paulínia - RMSP - Santos, incluindo dutovia e estruturas associadas irá transpor algumas Unidades de Conservação (UCs) e outras áreas legalmente protegidas.
- UCs e outras áreas legalmente protegidas que se sobrepõem ao eixo do empreendimento, mesmo que já por faixa de dutos existentes.

Unidades de Conservação de Proteção Integral
Parque Estadual A.R.A. (Assessoria da Reforma Agrária)
Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões)
Unidades de Conservação de Uso Sustentável
Área de Proteção Ambiental Jundiáí
Área de Proteção Ambiental Cajamar
Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê
Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia
Área de Proteção Ambiental Santos Continental
Outras áreas legalmente protegidas
Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Guarapiranga
Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Billings
Área Natural Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba
Área Natural Tombada Vale do Quilombo

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

- ◉ **Unidades de Conservação:**
 - ◉ Programa de Compensação Ambiental (SNUC)
 - ◉ **Valor de Referência** = valor do investimento para a implantação do empreendimento – R\$ **487.750.000,00**
 - ◉ **Grau de Impacto** (restrito a 0 e 0,5%): calculado em **0,3071%**
 - ◉ **Valor da Compensação** = R\$ **1.497.880,25.**

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

- ✿ Avaliação da compatibilidade com o zoneamento dos 29 municípios (Certidões de Uso do Solo);
 - ✿ **16 certidões de uso do solo emitidas**
- ✿ Ao longo dos 30 km em propriedades privadas foram cadastradas preliminarmente **56 propriedades**;
- ✿ **Regiões urbanizadas** serão transpostas pela dutovia, em **trecho compartilhando a faixa de dutos existente**, nos municípios de Campinas, Jundiaí, Carapicuíba, Osasco, São Caetano do Sul, Santo André, Mauá, São Paulo, Suzano, Itaquaquecetuba e Guarulhos;
- ✿ Nessas áreas é necessário avaliar as condições de perigo à população. Sendo assim, foi elaborado o **Estudo de Análise de Risco (EAR)** que concluiu que, para as condições nas quais o empreendimento foi proposto, as medidas de controle propostas são suficientes para que o cenário de risco à população seja considerado satisfatório.

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

APP - ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS									
INSTALAÇÃO	LOGUM						DATA	Dez/13	FOLHA 1 / 9
FAIXA	Trecho Barueri – Guarujá					SISTEMA	Duto de Etanol		
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	Mapas, Fluxogramas, Memorial Descritivo, Levantamento de Campo						OBSERVAÇÕES: Trechos com compartilhamento de faixa de dutos da Petrobras		
PERIGOS IDENTIFICADOS	PONTOS NOTAVEIS	PRINCIPAIS CAUSAS BASICAS	EFEITOS	Detecções/ Salvaguardas	CAT. PROB.	CAT. CONS.	NIVEL RISCO	RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE Nº
Vazamento de etanol	Válvula de Bloqueio (km 182+748)	- Ações de terceiros. - Falha Operacional	- Perda de Produto inflamável; - Possibilidade de incêndio e/ou explosão; - Possibilidade de contaminação do solo e/ou da água - escoamento preferencial pela rede de drenagem.	- Inspeção visual; - Inspeção por pig instrumentado; - Sistema de proteção catódica; - Sistema supervisorio.	D	II	B	- Manter o procedimento padrão de relacionamento com as partes interessadas; - Manter o procedimento de disponibilizar o cadastro do oleoduto para a prefeitura e concessionárias, estabelecendo a necessidade do acompanhamento de técnicos da LOGUM em caso de obras próximas ao oleoduto; - Manter a demarcação da faixa, sinalização e identificação dos equipamentos, linhas, válvulas e caixa de válvulas na faixa; - Manter o procedimento de inspeção da faixa; - Manter a operabilidade do Sistema Supervisorio; - Manter atualizado o Programa de Gerenciamento de Risco – PGR.	269

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

APP

Para a seleção das Hipóteses Acidentais mais relevantes escolhemos dois parâmetros: distribuição populacional e volume vazado.

Hipótese Acidental 25 – Vazamento de etanol do Jardim Morumbi – Ponto (PT) 27

Hipótese Acidental 78 - Vazamento de etanol no Conjunto Habitacional Presidente Castelo Branco – Ponto (PT) 104

Hipótese Acidental 217 - Vazamento de etanol no Jardim Maria Helena - Ponto (PT) 274

Hipótese Acidental 242 - Vazamento de etanol no Bairro Jardim Nevada- Ponto (PT) 290

Hipótese Acidental 249 - Vazamento de etanol no Bairro Parque Pereira - Ponto (PT) 293

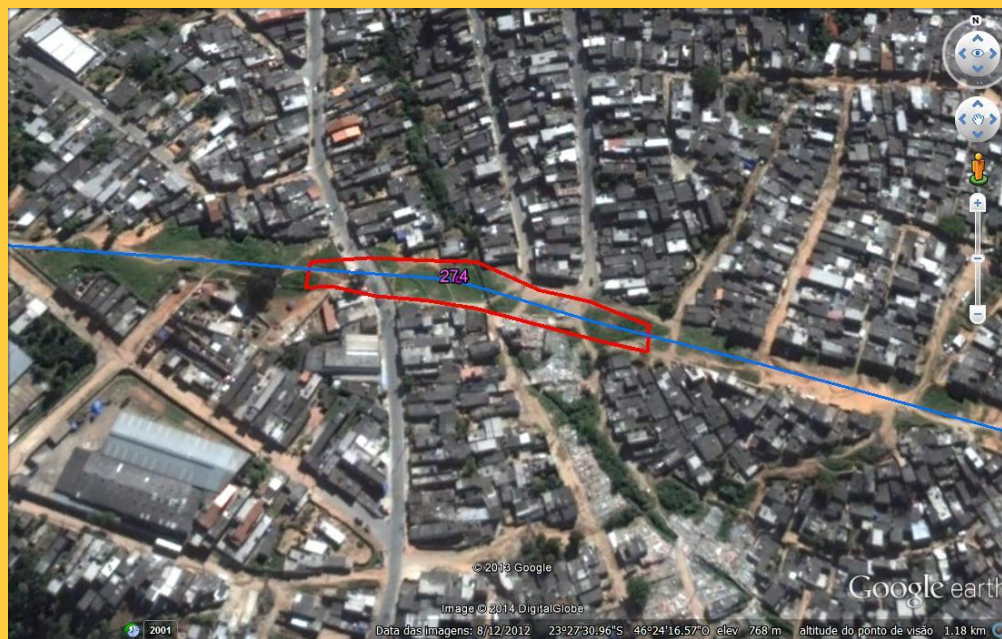
ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

▪ Cálculo das Quantidades Vazadas

- Diâmetro equivalente do furo no duto;
- Tempo para detecção do vazamento;
- Estimativa das vazões efluentes durante o bombeamento;
- Tempo para parada do bombeamento após detecção;
- Tempo de reconhecimento do trecho em que ocorreu o vazamento;
- Tempo de bloqueio das válvulas no duto após detecção;
- Volume total da coluna líquida a ser escoado sob ação gravitacional do interior de uma tubulação fechada em uma extremidade;
- Tempo necessário para escoamento total da coluna líquida sob ação gravitacional;
- Estimativa do volume total vazado.

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

Ponto	Estimativa do Volume Total Vazado - VTV (m³)		
	Furo 5%D	Furo 20%D	Ruptura
Jardim Morumbi	597	1850	1850
COHAB Presidente Castelo Branco	707	2257	2257
Jardim Maria Helena	56	93	93
Bairro Jardim Nevada	134	252	252
Bairro Parque Pereira	140	266	266



ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

• Dados do Setor Censitário

➤ **PT 274 – Jardim Maria Helena**

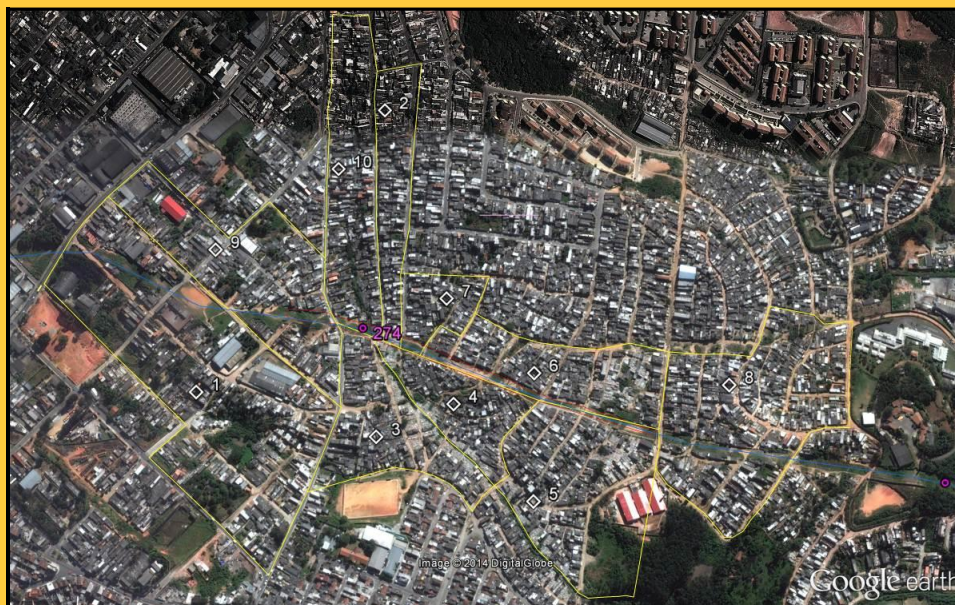


Figura 7 - 1: Setores Censitários do Ponto 274

Setores Censitários	Distribuição Populacional	
	Homens	Mulheres
1	432	618
2	249	370
3	659	495
4	355	359
5	803	762
6	582	425
7	249	310
8	872	570
9	371	186
10	325	432

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

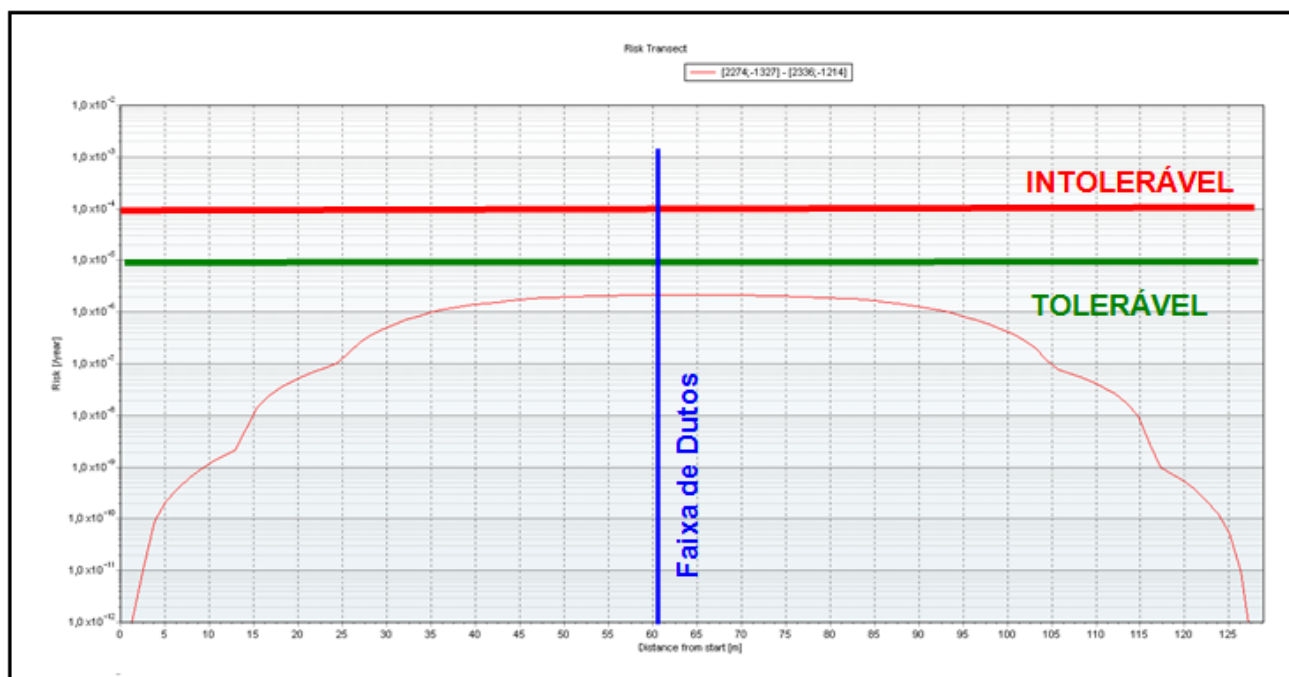


Figura 7 - 9: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 274 – Jardim Maria Helena

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✿ IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✿ Com base na integração dos aspectos que interferem em cada componente do meio;
- ✿ O EIA traz, para cada impacto identificado, um quadro síntese, com a designação do impacto, a descrição do fator gerador, a descrição do impacto e das medidas necessárias;
- ✿ Ao todo, foram levantados **68 impactos**. Desse total, **64 (94%) são negativos**, enquanto que **4 (6%) são considerados positivos**.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✿ IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✿ Ao todo, foram levantados **68 impactos**. Desse total, **64 (94%) são negativos**, enquanto que **4 (6%) são considerados positivos**.
- ✿ Considerando a **magnitude** dos diversos impactos avaliados:
 - ✿ 04 impactos (6%) = magnitude grande;
 - ✿ 24 impactos (35%) considerados de média magnitude foram 24 (35%);
 - ✿ 40 impactos (59%) de pequena magnitude.

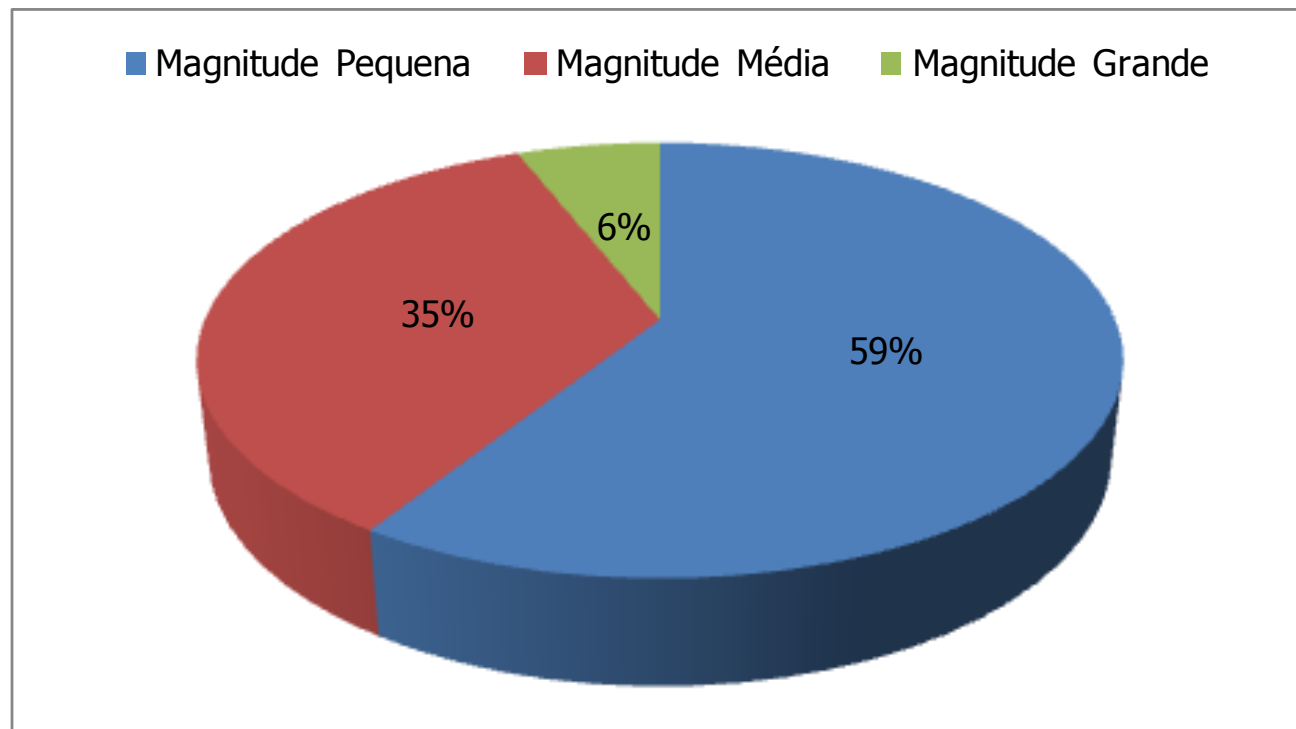
AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✿ IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✿ Ao todo, foram levantados **68 impactos**. Desse total, **64 (94%) são negativos**, enquanto que **4 (6%) são considerados positivos**.
- ✿ Quanto à **significância** dos impactos:
 - ✿ 04 impactos (6%) foram considerados de grande significância
 - ✿ 22 impactos (32%) foram considerados de média significância;
 - ✿ 42 impactos (62%) foram considerados de pequena significância.

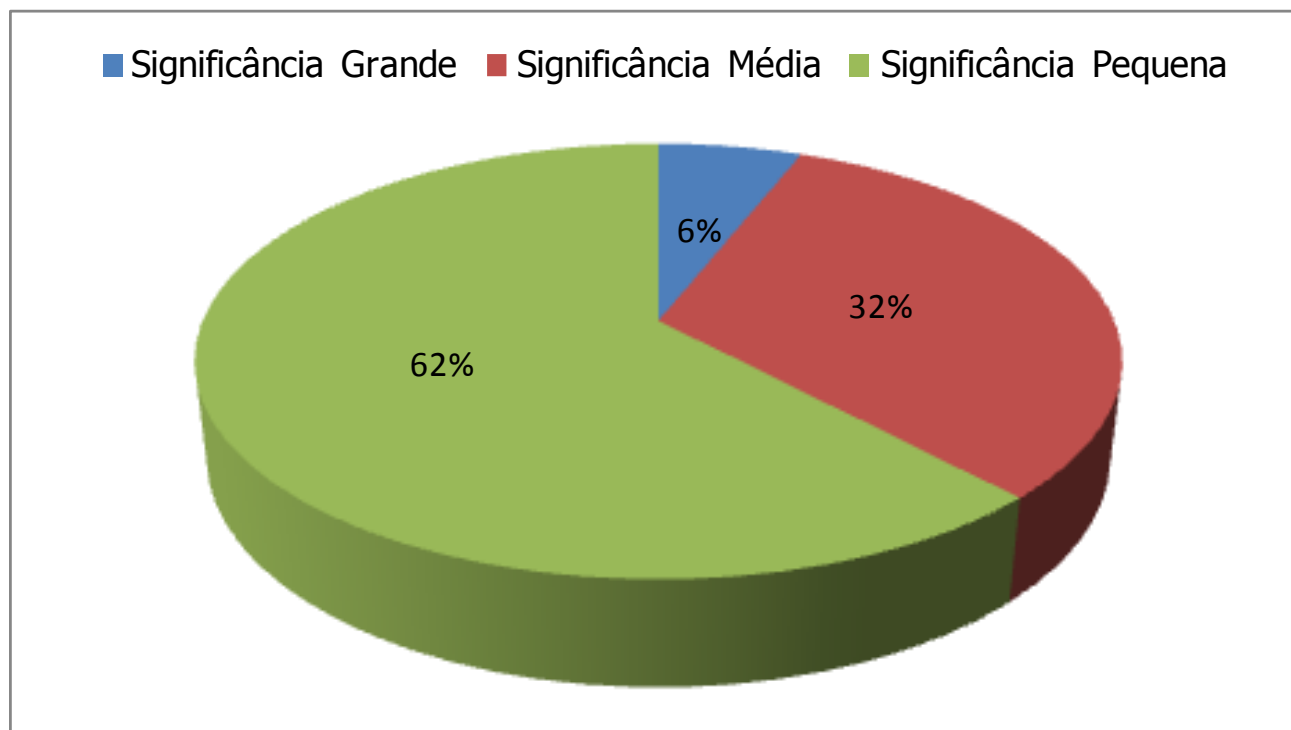
AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✿ IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✿ IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✿ O número relativamente elevado de impactos previstos (68 no total) 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.
- ✿ Apenas 6% dos impactos previstos são considerados como de grande magnitude e significância. Entre essa minoria de impactos destacam-se a **supressão de vegetação** em estágio inicial e médio de regeneração e **as interferências sobre a fauna e sobre a qualidade das águas decorrentes de eventual vazamento**. 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 probabilidade de sua ocorrência**.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

✿ IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- ✿ Quanto às intervenções em **Unidades de Conservação** e outras áreas especialmente protegidas, o destaque é para a **intervenção sobre o Parque Estadual da Serra do Mar**. 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.
- ✿ Quanto aos **impactos positivos**, o destaque é para a geração de **empregos** e **aumento da renda familiar**, assim como para o **aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia**; mas, **principalmente, pela melhoria do sistema logístico de distribuição do etanol**, 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.

PROGRAMAS AMBIENTAIS

✿ PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Plano/Programa	Objetivos e características
GESTÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS (PGPA)	Estruturar um Sistema de Gestão Integrada de Qualidade, Segurança e Meio Ambiente e Saúde Ocupacional, a serem aplicados durante a implantação e operação da dutovia. O PGPA também contempla a verificação do controle e do atendimento a todos os aspectos ambientais do empreendimento e da legislação aplicável, além da mitigação dos impactos ambientais e atendimento as não conformidades identificadas durante as diversas fases.
COMUNICAÇÃO SOCIAL	Contribuir com a veiculação de informações junto às autoridades, estabelecimentos com potencial de risco aos dutos e às comunidades vizinhas às faixas, sobre eventualidade de riscos inerentes à operação de sistemas dutoviários, divulgando os procedimentos preventivos de segurança, para mitigação de incidentes e para o controle de emergências.
CONTROLE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO - PCA-C:	Estabelecer diretrizes e recomendações que deverão ser seguidas pelo empreendedor e seus contratados durante as etapas de planejamento e implantação do empreendimento. O PCA-C constitui um dos principais instrumentos de gestão ambiental para a implantação física da dutovia e demais instalações associadas, onde são ressaltados os aspectos ambientais relevantes e os procedimentos de proteção e de controle dos elementos socioambientais envolvidos, proporcionando um acompanhamento intensivo da obra. O PCA-C contempla diretrizes relativas ao controlar, por meio do acompanhamento das obras, sistema de registro de informações, temas como controle de erosão, gerenciamento de efluentes líquidos e resíduos sólidos, manejo de fauna e flora, recuperação de áreas degradadas, entre outros.
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Criar diretrizes para gerenciar os resíduos sólidos a serem gerados nas etapas de implantação e operação do empreendimento. Como resíduos sólidos são aqui contemplados resíduos sólidos domésticos oriundos de refeitórios, vestiários e sanitários durante as obras e operação, os resíduos da construção civil gerados durante a implantação física da dutovia e demais instalações, os resíduos industriais gerados com a operação da Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem - EIBT, bem como aqueles gerados por eventuais acidentes.
GERENCIAMENTO DE EFLUENTES	Criar diretrizes para gerenciar os efluentes a serem gerados nas etapas de implantação e operação do empreendimento. Como efluentes neste programa entende-se efluentes sanitários e domésticos, efluentes do teste hidrostático do duto, efluentes oriundos da produção de concreto (efluentes de lavagem de betoneiras e de equipamentos utilizados em contato com cimento), e efluentes de oficinas mecânicas (contaminados com óleo) resultantes de limpezas e possíveis vazamentos de máquinas e equipamentos. Devem ser contempladas as diversas fontes de geração de efluentes nas etapas de obra (canteiros e frentes de obras) e operação (Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem - EIBT).
EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES - PEASST	Agrupar as diretrizes que deverão ser detalhadas no PBA visando o trabalhador da Logum Logística S.A., direto ou indireto, 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 durante o processo de atuação no canteiro e frente de obras para a implantação da dutovia e demais instalações, bem como durante a operação do empreendimento.

PROGRAMAS AMBIENTAIS

✿ PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Plano/Programa	Objetivos e características
GESTÃO DAS INTERFERÊNCIAS COM ATIVIDADES MINERÁRIAS	Solucionar as possíveis interferências resultantes da implantação e operação do empreendimento sobre as áreas de titularidade mineral nos seus diferentes estágios processuais, isto por meio de consulta aos processos no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, levantamento do potencial mineral de cada área, dos investimentos já realizados no âmbito de cada processo, e, também, a solicitação junto ao DNPM do bloqueio de novas concessões na área objeto da implantação do Projeto.
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA	Potencializar impactos relacionados aos postos de trabalho criados e ao incremento da renda familiar, na medida em que possibilite a contratação de trabalhadores residentes em áreas na abrangência do empreendimento. Além disso, visa a mitigar ou prevenir a atração de população migrante em busca de oportunidades e em função disso exercer pressão sobre serviços e infraestrutura locais.
GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR	Gerenciar os riscos sociais e ambientais decorrentes da fase de implantação e operação do empreendimento, através da identificação de possíveis cenários acidentais e implementação de estratégias para atuação, caso esses cenários se concretizem. A incorporação de medidas de prevenção e mitigação desde a fase de planejamento do empreendimento possibilitará a minimização dos riscos e prevenção da ocorrência de acidentes.
AÇÃO À EMERGÊNCIA - PAE	Estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações de dificuldades prementes que eventualmente venham a ocorrer, resultando em atuações rápidas e eficazes, visando preservar a vida humana, bem como a segurança das comunidades circunvizinhas.
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 conservação da biodiversidade do Projeto Biota-Fapesp e 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 demais instalações associadas, bem como nos biomas envolvidos na supressão, cuja superfície seja capaz de compensar os impactos decorrentes da supressão de vegetação nativa.
COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	Apresentar a proposta de compensação ambiental prevista na legislação referente às Unidades de Conservação (Lei 9985/2000 - cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC). A proposta contém o cálculo do Grau de Impacto e o cálculo do valor da compensação, além de uma proposta preliminar de alocação dos recursos, que deverá ser avaliada pela Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo- SMA.
INTERVENÇÃO	Promover a manutenção da saúde e segurança física dos trabalhadores diretos e indiretos da obra, a prevenção de futuras alterações no cenário atual de classificação dos trechos da dutovia, visando à prevenção à exposição dos trabalhadores na fase de escavação (abertura de vala) da dutovia, a prevenção de futuras alterações no cenário atual de classificação dos trechos da dutovia, visando o gerenciamento de possível contaminação do solo e águas subterrâneas e atender a todos os aspectos da legislação, principalmente de gerenciamento de áreas contaminadas.
DESATIVÇÃO TEMPORÁRIA E/OU PERMANENTE	determinar os procedimentos técnico-operacionais para que seja estabelecido plano de desativação temporária/permanente do duto, ou trecho de duto, demais instalações pertencentes ao projeto e seus componentes em situação específica conforme necessidade futura, incluindo seus componentes e complementos, visando à manutenção da integridade estrutural e condição operacional das instalações desativadas, segurança da população, do meio ambiente e atendimento às exigências legais.

PROGRAMAS AMBIENTAIS

✿ PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Piano/Programa	Objetivos e características
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Implantar ações educativas que visam proporcionar à população da Área de Influência Direta do empreendimento um envolvimento maior nas questões ambientais específicas das localidades onde vivem, por meio do desenvolvimento de novos hábitos e práticas sustentáveis sociais e ambientais.
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	Cuidar dos procedimentos ambientais específicos, a serem incorporados às atividades convencionais de construção, para que as áreas degradadas pela obra sejam recuperadas. Entre essas áreas a serem recuperadas estão os canteiros de obras, as vias de acesso, áreas de apoio (empréstimo e bota-fora), trechos impactados durante as travessias de corpos d'água, etc.
MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DAS ÁREAS DE IMPORTÂNCIA FAUNÍSTICA AO DO PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA-RMSP-SANTOS	Minimizar os impactos sobre os ecossistemas terrestres relacionados à implantação do empreendimento. Adicionalmente, o Programa resultará acréscimo do conhecimento técnico-científico sobre as condições ambientais e a biodiversidade nas áreas de influência do empreendimento.
ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	Coordenar das atividades de corte, de desmonte, de remoção e de transporte da biomassa, para garantir maior eficácia no desenvolvimento do desmatamento, evitando danos ambientais adicionais e evitando problemas na alocação da mão de obra e dos maquinários, que poderiam trazer prejuízos ao cronograma das obras e gerar custos adicionais.
APROVEITAMENTO DE BIOMASSA	Estabelecer diretrizes para um melhor aproveitamento do material oriundo da supressão de vegetação, promovendo a utilização sustentável das florestas nativas e plantadas e seus produtos madeiros. O Projeto prevê várias pequenas intervenções ao longo do traçado de cerca de 300 quilômetros de extensão, que, somadas, implicam a supressão total de 20,72 ha. O volume estimado de madeira a ser gerado é de 1.287,95 m ³ , precisam ser destinados adequadamente.
ATENÇÃO À FAUNA DURANTE A INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO	Estabelecer procedimentos padrões no caso do encontro com animais silvestres que necessitem, ou não, de cuidados veterinários, que estejam na ADA e que venham a interagir com os funcionários do Projeto.
ESTABELECIMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA E DE INDENIZAÇÕES	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. Este programa irá trabalhar em duas frentes distintas: tratativas com proprietários e concessionários de faixa existente, e tratativas com os proprietários de terras privadas.
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	Acompanhar a qualidade dos cursos d'água e dos sedimentos na área de influência do Projeto Logum Trecho Paulínia-RMSP-Santos , por meio de monitoramento dos corpos hídricos e acompanhamento da qualidade das águas e dos sedimentos.
CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO - PCA-O	Definir os procedimentos de proteção e controle dos elementos socioambientais envolvidos na operação do empreendimento, proporcionando um acompanhamento intensivo e eficiente do funcionamento da dutovia e demais instalações, verificando o enquadramento e atendendo aos requisitos socioambientais e legais vigente. O objetivo é de, por meio do acompanhamento da operação, conseguir minimizar os impactos ambientais da operação da dutovia e demais instalações, evitar a geração de passivos ambientais e assim como atender a todos as condições estabelecidas na legislação ambiental.
CONTROLE E MONITORAMENTO DE EROSIÃO, ASSOREAMENTO E INSTABILIDADE DE TALUDES	Agrupar as ações para controlar e mitigar os impactos decorrentes da retirada da cobertura vegetal, abertura de acessos; terraplenagem; disposição temporária de resíduos e materiais; abertura de valas para o enterramento do duto; reaterro de valas; construção de blocos, sapatas e estacas para as fundações, a implantação de sistema de drenagem superficial, entre outras intervenções.

PROGNÓSTICO AMBIENTAL E CONCLUSÃO

❖ **NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:**

- ❖ no tocante à demanda de etanol prevista para atender ao consumo interno e externo, duas situações podem ser vislumbradas:
 - ❖ não atendimento integral à demanda de etanol, face às dificuldades decorrentes dos gargalos logísticos existentes
 - ❖ atendimento integral à demanda de etanol, mas por investimentos em outro modal de transporte.

❖ **IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

- ❖ Os fatores que justificam o empreendimento seriam viabilizados;
- ❖ Atendimento às demandas de etanol para o mercado interno e externo;
- ❖ Consolidação do 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;
- ❖ Oferta do modal dutoviário para o transporte de etanol, contribuindo para a modernização do sistema de transporte do Estado de São Paulo como um todo.

PROGNÓSTICO AMBIENTAL E CONCLUSÃO

❖ CONCLUSÃO

❖ Considerações a favor do empreendimento:

- ❖ O projeto foi concebido buscando a minimização dos impactos;
- ❖ **Impactos negativos** previstos são, predominantemente, de **magnitude e significância pequenas**, e serão acompanhados de propostas de **medidas para sua minimização, mitigação e compensação**;
- ❖ São previstos **impactos ambientais positivos** significativos;
- ❖ O empreendimento tem justificativas importantes, e está alinhado com as **diretrizes públicas referentes ao modelo de transporte de cargas, à preservação ambiental e à política de mudanças climáticas**, conferindo-lhe um **caráter de interesse público**.
- ❖ Os relevantes benefícios socioambientais encerrados no projeto, como:
 - ❖ Importância do setor sucroalcooleiro para a economia estadual.
 - ❖ Geração de empregos e renda, de uma forma abrangente e descentralizada no Estado.
 - ❖ **Disponibilização de energia mais limpa e renovável, além da otimização da logística da rede de transporte desse produto.**