

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

Selma de Oliveira Gonzaga

**GERENCIAMENTO AMBIENTAL DE ÁREAS CONTAMINADAS EM OBRAS
LINEARES DO PROJETO TIETÊ**

São Paulo

2020

Selma de Oliveira Gonzaga

**GERENCIAMENTO AMBIENTAL DE ÁREAS CONTAMINADAS EM OBRAS
LINEARES DO PROJETO TIETÊ**

Artigo apresentado à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de especialista/bacharel em MBA Saneamento Ambiental, sob a orientação do Professor Dr. Antonio Eduardo Giasante.

São Paulo

2020

Biblioteca FESPSP – Catalogação-na-Publicação (CIP)

352.6
G642g Gonzaga, Selma de Oliveira.
Gerenciamento ambiental de áreas contaminadas em
obras lineares do Projeto Tietê / Selma de Oliveira Gonzaga.
– 2020.
24 p. : il. ; 30 cm.

Orientador: Professor Dr. Antonio Eduardo Giansante.
Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Saneamento
Ambiental) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São
Paulo.
Bibliografia: p. 24.

1 PROJETO TIETÊ. 2. Obras de esgotos. 3. Áreas
contaminadas. 4. Gestão ambiental. I. Giansante, Antonio
Eduardo. II. Título.

CDD 23. : Gerenciamento de água e esgotos – Administração pública 352.6

Elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

Selma de Oliveira Gonzaga

**GERENCIAMENTO AMBIENTAL DE ÁREAS CONTAMINADAS EM OBRAS
LINEARES DO PROJETO TIETÊ**

Artigo apresentado à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de especialista/bacharel em MBA Saneamento Ambiental, sob a orientação do Professor Dr. Antonio Eduardo Giasante.

Data de Aprovação:

____ / ____ / ____

Banca Examinadora:

Nome do (a) Professor (a), titulação,

Instituição e Assinatura.

Nome do (a) Professor (a), titulação,

Instituição e Assinatura.

RESUMO

Este artigo visa demonstrar o aperfeiçoamento do licenciamento e gerenciamento ambiental das obras contempladas no PROJETO TIETÊ, que podem intervir em áreas de atividades potencialmente contaminadoras (APC's) do solo e das águas subterrâneas. Deste modo, a caracterização do processo de licenciamento é apoiada em legislação específica à interferência de contaminantes no subsolo, contendo demandas de exigências técnicas para minimizar os riscos ambientais provenientes da implantação da obra.

Com intuito de exemplificar a evolução desta gestão ambiental, o coletor tronco Jaboticabal localizado no município de São Paulo, pertencente a Terceira Etapa do PROJETO TIETÊ será abordado neste artigo, apresentando o detalhamento do licenciamento e do gerenciamento ambiental a ser aplicado na implantação do empreendimento interferindo em APC's decorrentes de atividades de fontes poluidoras industriais.

Palavras chave: PROJETO TIETÊ. Obras de Esgotos. Áreas Contaminadas. Gestão Ambiental.

ABSTRACT

This article aims to demonstrate the improvement of the licensing and environmental management of the works contemplated in the TIETÊ PROJECT, which can intervene in areas of potentially contaminating activities (APC's) of the soil and groundwater. Thus, the characterization of the licensing process is detailed in legislation specific to underground interference, containing demands for technical requirements to minimize the environmental risks arising from the implementation of the work.

In order to exemplify the evolution of this environmental management, the Jaboticabal trunk collector located in the city of São Paulo, belonging to the Third Stage of the TIETÊ PROJECT will be addressed in this article, presenting the details of the licensing and environmental management to be applied in the implementation of the enterprise interfering in APC's resulting from activities of industrial polluting sources.

Keywords: TIETÊ PROJECT. Sewerage works. Contaminated areas. Environmental management.

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC's	Áreas Contaminadas
APC's	Áreas de Atividades Potencialmente Contaminadoras
CADRI	Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONVIAS	Departamento de Controle de Uso de Vias Públicas
IC	Departamento de Áreas Contaminadas da CETESB
MND	Método Não Destrutivo
NBR	Norma Técnica Brasileira
RMSP	Região Metropolitana do Estado de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
VOC's	Compostos Orgânicos Voláteis

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA APLICADA PARA A PESQUISA DE APC'S	10
3. INFORMAÇÕES OBTIDAS	14
4. ANÁLISE E DECISÃO DO DEPARTAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – IC....	21
5. CONCLUSÃO	22

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Despoluição do Rio Tietê – PROJETO TIETÊ foi estabelecido pelo Governo do Estado de São Paulo desde 1992, com o objetivo de diminuir progressiva e drasticamente a carga poluidora, oriunda da atividade urbana, lançada nos rios da bacia hidrográfica do Rio Tietê, por meio da ampliação e otimização do sistema de coleta, transporte e tratamento de esgotos da RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.

Atualmente, o PROJETO TIETÊ encontra-se na sua Terceira Etapa, e concomitantemente iniciou no segundo bimestre de 2020 a Quarta Etapa, quando obteve captação de recursos financeiros junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, com a finalidade de alcançar melhores índices da saúde pública e dar nova vida ao Rio Tietê.

Segundo a Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo- SABESP (2020) encontram-se em andamento um conjunto significativo de obras lineares nas diversas regiões da RMSP, com destaques para:

- Região Central: ITi-7, (Interceptor Tietê 7), um túnel que segue abaixo da Marginal do rio Tietê por 7,5 quilômetros; Coletores-tronco na região do Vale do Anhangabaú e do interceptor Tamanduateí (ITa.1-J);

- Região Oeste: Coletor-tronco Pirajuçara, em São Paulo, Embu das Artes e Taboão da Serra, que irão contribuir para a despoluição do Pinheiros junto com o recém-concluído coletor-tronco Joaquim Cachoeira.

- Região Leste: estão em execução obras de implantação de interceptores e coletores-tronco que irão atender bairros da região leste e dos municípios de Itaquaquecetuba, Poá, Suzano, Ferraz de Vasconcelos e Arujá, além de redes coletoras de esgoto em Suzano.

- Região Norte - estão em execução obras na região dos córregos Cabuçu de Baixo e Cabuçu de Cima. Também nesta região obras para implantação do interceptor Tietê ITi.2 e coletores tronco nas imediações da Ponte das Bandeiras, além de obras na bacia do Córrego Verde. Além das obras do extremo norte da RMSP, como o

sistema de esgotamento sanitário Laranjeiras, em Caieiras, implantação de coletores tronco e da ETE Franco da Rocha.

- Região Sul - foram iniciadas recentemente as obras para implantação do coletor-tronco Couros e coletores na bacia do córrego Meninos, em São Bernardo do Campo, Santo André e Diadema. Está em andamento a implantação de redes coletoras em Rio Grande da Serra, e também as obras de coletores-tronco na região dos córregos Moinho Velho, Jaboticabal e Cachoeira Dourada em São Paulo, além de complementações na bacia do Ipiranga (SABESP, 2020).

De fato as obras lineares são fundamentais para a operacionalização do PROJETO TIETÊ, compostas de dutos subterrâneos (interceptores, coletores e redes de esgotos), as mesmas possuem restrições hidráulicas, condução do esgoto por escoamento livre, por gravidade até a destino final, a estação de tratamento de esgotos. Por esta condição, os dutos não desviam de interferências subterrâneas, das quais podem ser áreas de atividades potencialmente contaminadoras (APC's), locais onde comprovadamente existe poluição causada por quaisquer substâncias ou resíduos que nelas tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados, e que determina impactos negativos sobre os bens a proteger (CETESB, 2003). A definição da Área com Potencial de Contaminação, segundo a Lei Estadual nº. 13.577, diz que a área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada (SÃO PAULO, 2009).

Devido à RMSP ser urbanizada e historicamente industrializada, as contaminações de solo e águas subterrâneas são inúmeras, conforme demonstra o Relatório de Áreas Cadastradas divulgado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, informa que em 2019 estão cadastradas 6285 áreas contaminadas no Estado de São Paulo, sendo que 3397 estão na Bacia Hidrográfica da RMSP, onde estão localizadas as obras do PROJETO TIETÊ. Em consequência, as intervenções subterrâneas com contaminantes são muito comuns, atribuídas as atividades provenientes de indústrias abandonadas, postos de combustíveis, aterros sanitários em processo de encerramento e lixões.

Nessas APC's, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções. (CETESB, 2003)

O atual processo administrativo de licenciamento ambiental para obras de saneamento não exige levantamento de intervenções em APC's para coletores de esgotos de diâmetro inferiores à 1000 mm.

Para estes coletores, na fase de concepção do projeto é viável o aprimoramento do processo de licenciamento ambiental, realizando uma pesquisa prévia das contaminações cadastradas pela CETESB na área ou caminhamento da obra, a fim de avaliar a possibilidade de alteração do traçado da obra linear, e desviar destes obstáculos, ou planejar uma gestão ambiental que possa atender aos aspectos mitigadores de riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

Caso contrário, há possibilidade de existir impactos significantes na implantação de empreendimento, pelo descumprimento da legislação ambiental sofrendo as sanções por infração, ou mesmo por desconhecimento da interferência, comprometendo a saúde física dos trabalhadores dispostos à ambientes insalubres. (SÃO PAULO, 2009).

Havendo a possibilidade de ocorrer os seguintes empecilhos de execução: atrasos no cronograma da obra; adição de custos imprevistos para implantar sistemas de remediação e destinação adequada de resíduos sólidos e líquidos contaminados; possíveis rescisões contratuais pelo escopo incompleto; custos à companhia de saneamento para licitar novos contratos; e por fim atrasos na despoluição de córregos e rios, e saneamento à população.

O Estado de São Paulo instituiu a Lei Estadual nº 13.577/2009, com intuito de garantir o uso sustentável do solo, protegendo-o de contaminações e prevenindo alterações nas suas características e funções. Considerando responsáveis legais e solidários pela qualidade do solo, prevenção, identificação e remediação de uma área com contaminação: o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da

área, o superficiário, o detentor da posse efetiva e quem dela se beneficiar direta ou indiretamente.

Segundo a legislação ambiental supracitada, no caso a Companhia de Saneamento Básico de São Paulo - SABESP, executora de obras lineares de esgotos na maior parte da RMSP, ao intervir em APC's sem a devida licença é conivente com o problema existente, mesmo que a área não lhe pertença, pois esta ação pode influenciar na propagação da contaminação de águas subterrâneas e solo, além do risco a saúde e à segurança dos trabalhadores e da população do entorno.

Com intuito de exemplificar o aprimoramento do processo de licenciamento ambiental de obras lineares com interferências em áreas contaminadas, o presente artigo tem por objetivo apresentar o caso do coletor tronco de esgotos Jaboticabal, pertencente a Terceira Etapa do Projeto Tietê, contendo detalhamento da gestão ambiental a ser aplicada na implantação do empreendimento, que interfere em APC's decorrentes de atividades industriais na Região Metropolitana de São Paulo.

2. METODOLOGIA APLICADA PARA A PESQUISA DE APC'S

O caso do Coletor Tronco Jaboticabal da Terceira Etapa do Projeto Tietê localizado na zona sul e industrializada do município de São Paulo, teve associação à área contaminada, por conta da fiscalização do Departamento de Controle de Uso de Vias Públicas – CONVIAS do Município de São Paulo, ao analisar o processo de emissão de alvará de instalação de obras em via pública do empreendimento, levantou-se a questão de intervir em contaminação oriunda de indústrias da localidade. Desta forma, o órgão municipal demandou a necessidade de obter uma manifestação técnica da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, a fim de consentir a implantação do coletor tronco em áreas contaminadas no entorno do seu traçado.

O projeto original do coletor tronco de esgotos Jaboticabal confrontava com 8 (oito) APC's, passou para 5 (cinco), mesmo após a alteração do projeto. Não sendo mais possível desviar das plumas de contaminação por compostos químicos extremamente perigosos, por restrições hidráulicas, foi atribuída a missão de elaborar

um Plano de Intervenção em Áreas Contaminadas, a fim de elencar as medidas e precauções na fase de execução da obra neste ambiente insalubre. Foram identificadas 05 (cinco) áreas, sendo:

- **na margem direita da Rodovia Anchieta (São Paulo – Santos)**

- Luhusa Comercial de Imóveis Ltda. (LUHUSA), imóvel atualmente locado para ESCALA 7 – Editora Gráfica Ltda; e

- Intercept do Brasil Participações Ltda. (INTERCEPT).

- **na margem esquerda da Rodovia Anchieta (São Paulo – Santos):**

- Thyssenkrupp Biltein Brasil Molas e Componentes de Suspensão Ltda. (THYSSEN KRUPP);

- Metalfrio Solutions S.A. (METALFRIO); e

- Tekla Industrial Têxtil Ltda. (TEKLA).

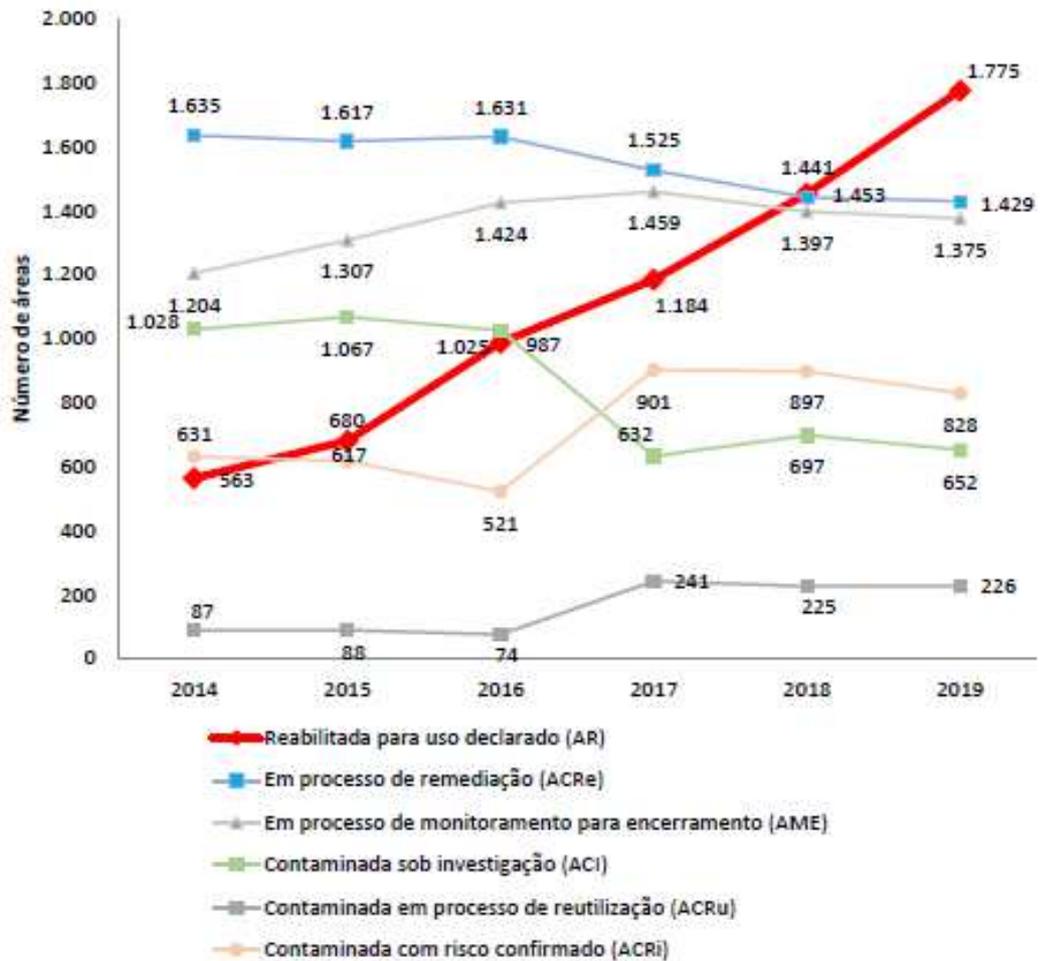
As plumas de contaminação são delimitadas no estudo de Investigação detalhada realizado pela própria indústria, detentora da fonte de contaminação e do meio afetado, por exigência da CETESB em atendimento a legislação vigente. São definidas características das dimensões da área afetada, dos tipos e concentração dos contaminantes visando obter dados suficientes para a realização da avaliação de risco e do projeto de recuperação / remediação da área.

Essas informações pertinentes as indústrias são extraídas através de vistas aos processos que contém estudo de Investigação Detalhada, bem como no Cadastro de Áreas Contaminadas, no Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas divulgada na página do site da CETESB. Este último trata-se de um resumo das informações obtidas durante a investigação e adoção de medidas sobre cada área cadastrada, que retratam, portanto, suas condições até o momento da atualização das informações, neste caso, dezembro de 2019. As atualizações dessas informações são realizadas desde 2002, a fim de instrumentalizar o sistema de proteção da qualidade do solo e para o gerenciamento de áreas contaminadas.

Segundo o Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas de 2019, teve o grande destaque o crescimento do número de Áreas Reabilitadas, aumento de 19 % em relação ao registrado em dezembro de 2018, conforme pode ser observado no

gráfico 1 a seguir, que mostra a evolução das classificações das áreas cadastradas (CETESB, 2019).

Gráfico 1 – Evolução da classificação das áreas cadastradas



Fonte: CETESB, 2019

A figura 2, indica a forma de apresentação por meio de ficha de identificação (cadastro) de uma das áreas com contaminação que interfere com o CT Jaboticabal, a qual consta no Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, disponível no site da CETESB.

Figura 2 – Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB.

Áreas Cadastradas no Estado de São Paulo

INTERCEPT DO BRASIL PART. LTDA.
R. OLYMPIA SEMERARO 211 - JD STA EMÍLIA - CEP: 4183090 - SÃO PAULO

Atividade indústria comércio posto de combustível resíduo acidentes agricultura desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 DATUM SAD69 UTM_E 337.581,00 UTM_N 7.384.525,00

Classificação em processo de remediação (ACRE) reutilização

Etapas do gerenciamento

<input type="checkbox"/> avaliação da ocorrência <input type="checkbox"/> medidas para eliminação de vazamento <input type="checkbox"/> investigação confirmatória <input type="checkbox"/> investigação detalhada e plano de intervenção <input type="checkbox"/> remediação com monitoramento da eficiência e eficácia <input type="checkbox"/> monitoramento para encerramento	<input checked="" type="checkbox"/> avaliação preliminar <input checked="" type="checkbox"/> investigação confirmatória <input checked="" type="checkbox"/> investigação detalhada <input checked="" type="checkbox"/> avaliação de risco <input checked="" type="checkbox"/> plano de intervenção <input checked="" type="checkbox"/> projeto de remediação <input checked="" type="checkbox"/> remediação com monitoramento da eficiência e eficácia <input type="checkbox"/> monitoramento para encerramento
--	--

Fonte de contaminação

armazenagem produção manutenção emissões atmosféricas tratamento de efluentes
 descarte disposição infiltração acidentes desconhecida

Meios Impactados

Meio Impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
subsolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
águas superficiais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
águas subterrâneas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
sedimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
biota	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

existência de fase livre
 existência de POPs

Contaminantes

metais fenóis
 outros inorgânicos biocidas
 solventes halogenados ftalatos
 solventes aromáticos dioxinas e furanos
 solventes aromáticos halogenados anilinas
 PAHs radionuclídeos
 PCBs microbiológicos
 metano TPH
 combustíveis automotivos outros
 outros vapores/gases

Medidas emergenciais

isolamento da área (proibição de acesso à área)
 ventilação/exaustão de espaços confinados
 monitoramento do índice de explosividade
 monitoramento ambiental
 remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
 fechamento/interdição de poços de abastecimento
 interdição edificações
 proibição de escavações
 proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uso água subterrânea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uso água superficial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
consumo alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uso de edificações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
trabalhadores de obras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Medidas de remediação

bombeamento e tratamento oxidação química barreira física
 extração de vapores do solo (SVE) redução química barreira hidráulica
 air sparging barreiras reativas biorremediação
 biosparging lavagem de solo fitorremediação
 bioventing remoção de solo/resíduo biopilha
 extração multifásica recuperação fase livre atenuação natural monitorada
 descloração reductiva encapsulamento geotécnico outras
 tratamento térmico in situ cobertura de resíduo/solo contaminado sem medida de remediação

Medidas de controle de engenharia

adequação de projeto impermeabilização pavimentação outras


CETESB
 Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental
 dezembro/2019

Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental
 Página 4737 de 6285

Fonte: CETESB, 2019

As informações completas e atuais sobre cada APC foram obtidas por meio de vistas aos processos administrativos na CETESB. Esta consulta foi atribuída ao processo de licenciamento ambiental do Coletor Tronco Jaboticabal, a qual possibilitou a compilação de informações para a elaboração do Plano de Intervenção em Áreas Contaminadas por um especialista em contaminação de solo e água subterrânea, através de empresa de consultoria ambiental contratada pela SABESP.

Realizou-se a pesquisa diretamente na Unidade responsável da CETESB, Departamento de Áreas Contaminadas – IC, que possui informações e processos das áreas declaradas contaminadas, e que analisou o processo de solicitação de Parecer Técnico Favorável, munido de projeto executivo do coletor tronco Jaboticabal e o Plano de Intervenção em Áreas Contaminadas, ambos elaborados pela SABESP

3. INFORMAÇÕES OBTIDAS

O licenciamento ambiental do coletor tronco de esgotos é baseado na obtenção de um Parecer Técnico Favorável da CETESB para implantação do empreendimento que interferem em APC's, o mesmo foi apresentado ao CONVIAS (requerente), que é o interessado principal para instruir o processo de emissão do Alvará de Obras em Vias Públicas no município de São Paulo à SABESP.

Neste processo contemplavam exigências técnicas com base na legislação ambiental estadual, aferindo os riscos identificados ao intervir nas plumas de contaminação provenientes das indústrias. Para tanto, foi apresentado no processo um Plano de Intervenção em Áreas Contaminada à CETESB, especificamente ao Departamento de Áreas Contaminadas – IC, com as seguintes informações:

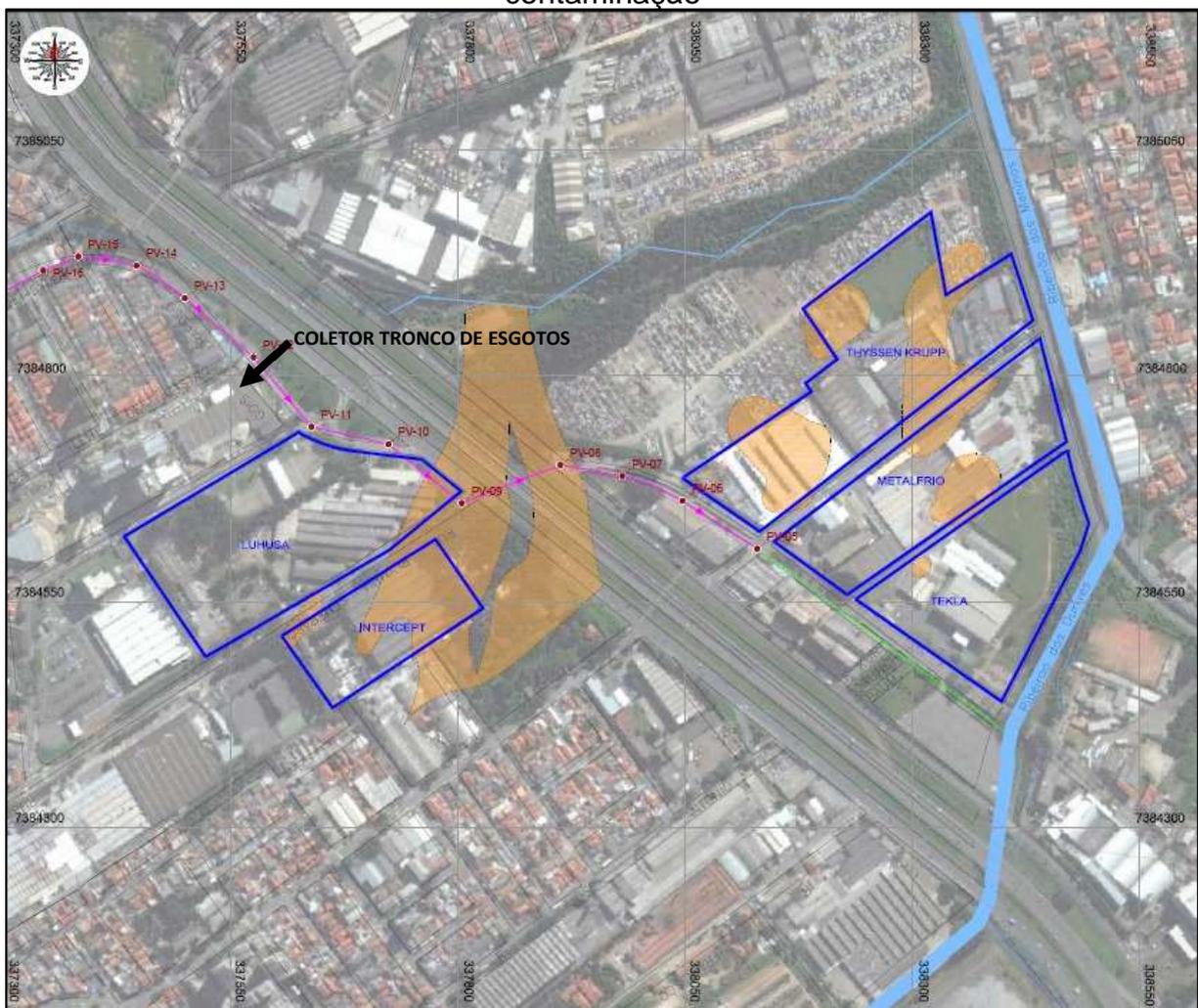
- **Plano de intervenção contemplando as plumas de contaminação das áreas objeto de avaliação**

O Plano de Intervenção proposto teve por objetivo estabelecer critérios que permitam organizar e implementar uma adequada gestão ambiental e de saúde e segurança durante a etapa de obra do coletor tronco de esgotos; por meio de um conjunto de ações elaboradas para atender à legislação e as normas técnicas e que

possibilitem a condução dos trabalhos de forma segura, minimizando os impactos ambientais, com base em boas práticas ambientais e de saúde e segurança, no que diz respeito ao tema meio ambiente e saúde e segurança em áreas contaminadas. O plano foi elaborado considerando o método construtivo do coletor tronco e a qualidade dos solos e água subterrânea no trecho de obra, frente à presença de contaminantes provenientes das áreas contaminadas cadastradas na CETESB.

A Figura 3 a seguir, ilustram o traçado do coletor tronco de esgotos e a delimitação das plumas de contaminação, provenientes das atividades das cinco indústrias instaladas no local.

Figura 3 - Traçado do coletor tronco de esgotos e a delimitação das plumas de contaminação



Fonte: Sabesp, 2017

Importante destacar que, a delimitação das plumas de cada área com contaminação, bem como a integração, não corresponde à representação do modelo conceitual mais recente, uma vez que as concentrações obtidas, disponibilizadas para cada estudo, foram realizadas em épocas distintas.

Quanto à escolha do método construtivo considerou-se a presença das áreas contaminadas, desta maneira o coletor terá sua execução, no trecho, com metodologias e técnicas apropriadas com o objetivo de garantir a exeqüibilidade da implantação do coletor tronco e não afetar o comportamento natural de migração das plumas de contaminação.

- **Demarcação das plumas de contaminação dessas áreas em planta**

Para atender às exigências supracitadas, e conforme orientação da CETESB teve a necessidade da contratação do Consultor Ambiental, especialista em contaminação de solo e água subterrânea, que realizou vistas aos processos das indústrias cadastradas no Setor de Área Contaminadas, a fim de elaborar o Relatório Conclusivo sobre a intervenção do coletor nas proximidades das indústrias, interpretando a delimitação das plumas de contaminação.

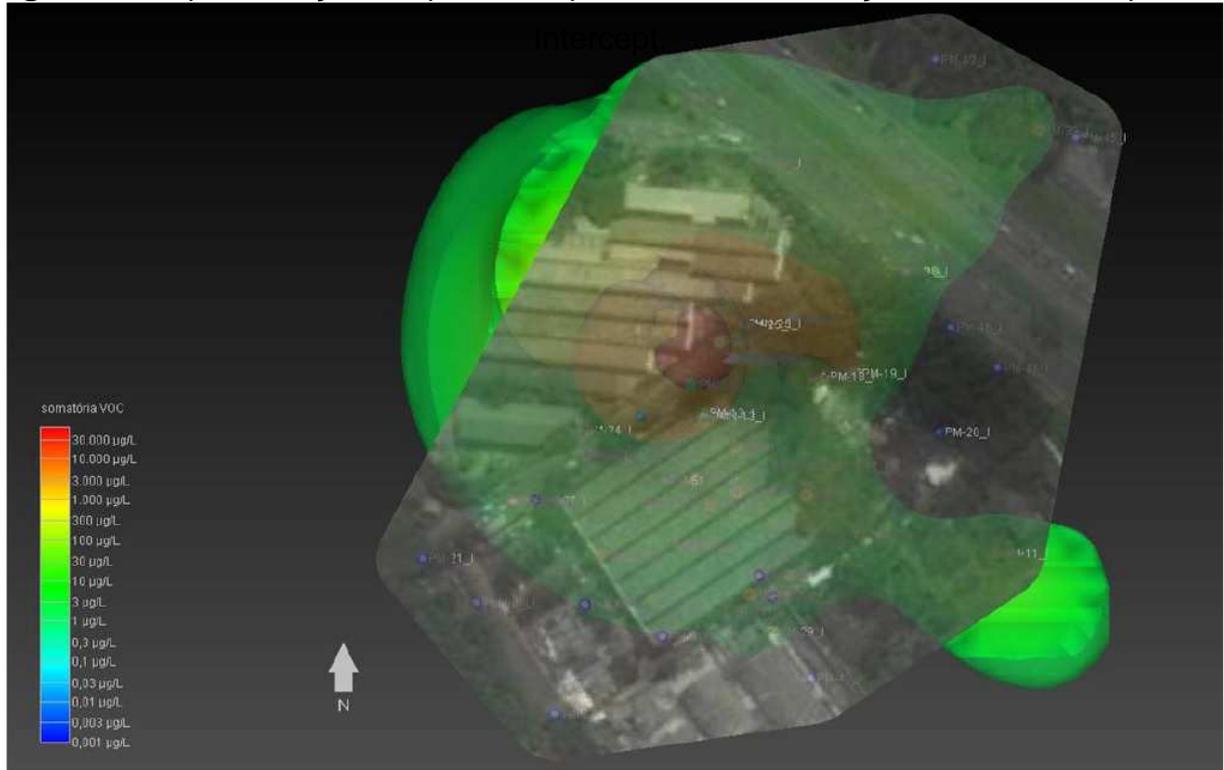
Desta forma, concluiu-se que parte do Coletor Tronco Jaboticabal fará limite ou estará locado em áreas contaminadas das empresas:

- LUHUSA Comercial de Imóveis Ltda., localizada na Rua Gós Raposo, 1500;
- INTERCEPT do Brasil Participações Ltda., localizada na Rua Olympia Semeraro, 211;
- TEKLA Industrial Têxtil Ltda localizada na Rua Tocantina, 539.

Foram identificadas plumas de contaminação de compostos orgânicos voláteis (VOC) e metais. Estas plumas não estão completamente delimitadas e estendem-se para áreas externas as empresas citadas.

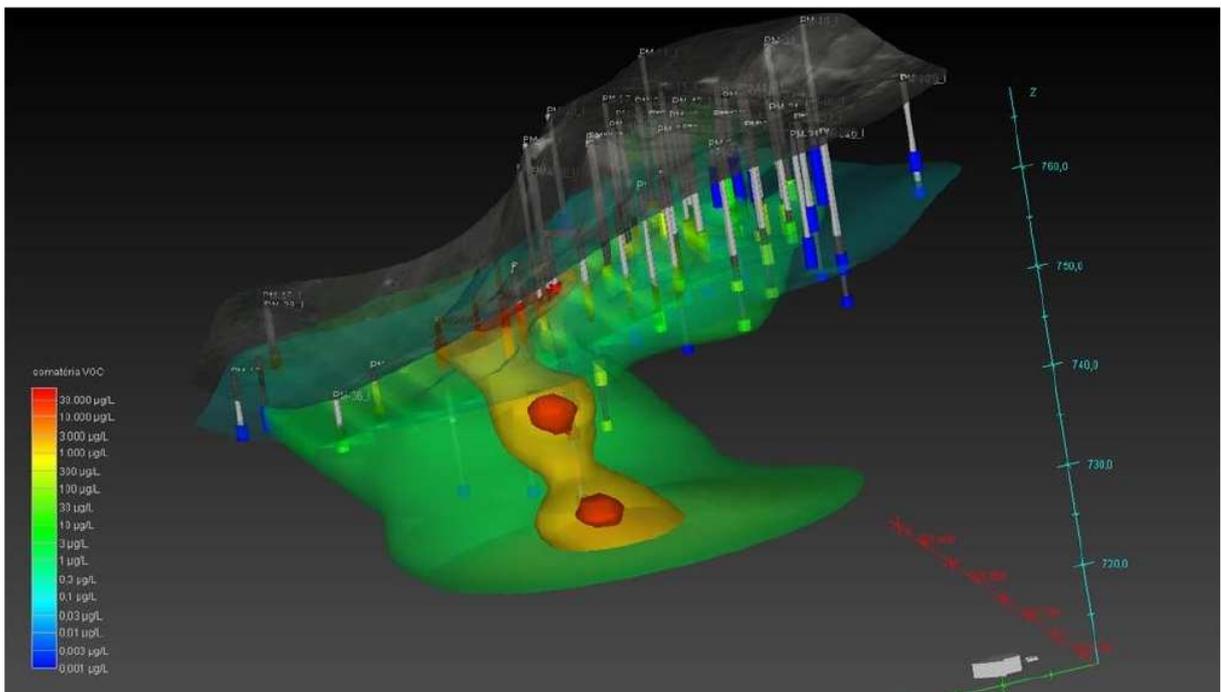
Nas figuras 4 e 5 representam em planta e em profundidade a pluma de contaminação oriunda da indústria INTERCEPT, a qual terá a interferência do CT Jaboticabal.

Figura 4 - Representação em planta da pluma de contaminação na área da empresa



Fonte: Sabesp, 2017

Figura 5 - Representação em profundidade da pluma de contaminação na área da empresa Intercept.



Fonte: Sabesp, 2017

- **Informar a necessidade de bombeamento da água subterrânea, caso positivo, a avaliação de como isso poderá afetar a execução das obras e o comportamento das plumas**

Mediante a avaliação do posicionamento e demarcação das plumas de contaminação no caminhamento do coletor tronco, a interferência coincide com as plumas de contaminação com origem na área da INTERCEPT, trecho onde foram detectadas concentrações elevadas de solventes halogenados na superfície do aquífero livre, compreendidos entre os Poços de Visitas PV-7 e PV-10. Desta forma, foi apresentada a seguir a característica construtiva deste trecho:

O trecho a ser detalhado se encontra na porção jusante do coletor tronco, iniciando-se na Rua Goiás Raposo, seguindo por faixa de servidão até a Rua Olympia Semerario, a partir de onde faz a travessia na Rodovia Anchieta, até a Rua Tocantina.

Em diâmetro de 600 mm, conta com uma extensão total de 295,81m a ser implantado em MND – Método Não Destrutivo em Tubo Cravado. O detalhamento do trecho se encontra no quadro 1.

Quadro 1 – Detalhamento do trecho em MND – Método Não Destrutivo

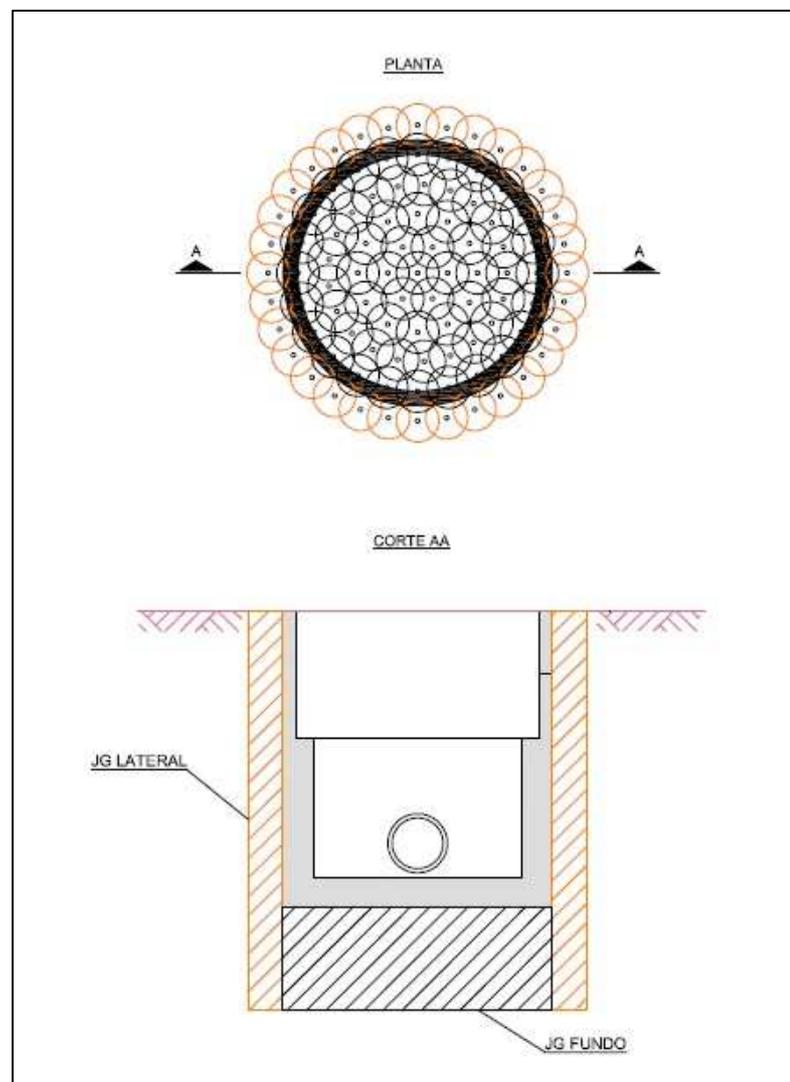
PV	TIPO	φ (metros)	EXTENSÃO	MÉTODO (MND)
10	Desemboque	4,00		
			107,78	TC-Slurry Shield
9	Emboque	5,00		
			120,03	TC-Slurry Shield
8	Desemboque	4,00		
			69,00	TC-Slurry Shield
7	Emboque	5,00		

Fonte: Sabesp, 2018

Como se pode observar os Poços serão divididos em Emboque, onde irá se instalar o cravador (*pipe jacking*) e a cabeça de escavação (*shield*), e poços de Desemboque onde será retirado a cabeça de escavação.

Estes poços receberão tratamento do solo com calda de cimento, através da tecnologia “*JET-GROUTING*”, com a execução de colunas laterais (JGL) e colunas no fundo do poço de serviço (JGF), a fim de garantir a estanqueidade dos mesmos, desta forma não será utilizado o bombeamento das águas subterrâneas. A conformação típica desta consolidação pode ser observada na figura 6.

Figura 6 – Consolidação de Poço com colunas de *Jet-Grouting*



Fonte: Sabesp, 2018

O trecho será executado em Tubos Cravados através de equipamento *Slurry Pipe Jacking*, metodologia esta que também permite a estanqueidade do mini - túnel, e a dispensa de funcionários na frente de serviço.

Apesar do método de trabalho não considerar bombeamento de água, eventualmente o solo removido poderá estar úmido (ou saturado dependendo da profundidade frente ao nível de água), desta forma, com base no conhecimento prévio da condição do trecho, deverão ser considerados cuidados para armazenamento, análise e correta destinação da água agregada; cuidados adicionais deverão ser adotados dependendo do posicionamento da pluma e características da área.

Apesar da influência pontual e temporária no fluxo subterrâneo, deverão ser tomadas medidas de monitoramento da qualidade do solo removido visando evitar riscos aos trabalhadores da obra, incluindo a análise de massa bruta e classificação do resíduo sólido segundo a NBR 10.004 para solicitação de Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRI e correta destinação, adotando uma política de gestão de resíduos sólidos. O manuseio e armazenamento do material devem ser realizados considerando os cuidados específicos de saúde e segurança ocupacional.

- **Medidas de intervenção necessárias e planejadas para mitigação de impactos, caso ocorram.**

Contemplando as possíveis medidas de gestão de área contaminada exigidas pela CETESB, com o intuito de minimizar o risco à população, ao meio ambiente e ao trabalhador, são elencadas abaixo:

- Destinação do solo contaminado proveniente da execução do coletor à Aterro de Resíduos Perigosos – Classe I;
- Utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's específicos para os trabalhadores realizar as atividades em áreas contaminadas ao ar livre e/ou em locais confinados;

- Tratamento de gases tóxicos / inflamáveis exalados na escavação e extração de água subterrânea das áreas contaminadas;
- Caso seja necessário, a obra será paralisada, a fim de estancar o fluxo para a realização do controle da pluma em fase livre (contaminante bruto).

4. ANÁLISE E DECISÃO DO DEPARTAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

O relatório conclusivo foi analisado pelo Departamento de Áreas Contaminadas - IC e se ateve com as considerações para a interferência do coletor tronco de esgotos nas áreas com contaminação.

Os poços de Emboque/Desemboque serão realizados após a execução de *JetGroup* com calda de cimento a fim de garantir a estanqueidade dos mesmos durante a realização dos trabalhos e após a instalação no local dos Poços de Visita.

Referidos poços serão instalados por meio de escavação realizada com equipamento mecanizado e simultaneamente pela aplicação de tela de aço para aplicação de concreto projetado; deste modo, espera-se que não ocorra ou que seja insignificante a migração de vapores e água subterrânea para o interior destes poços.

Na base destes poços será instalado o equipamento de perfuração. A perfuração horizontal do solo é realizada por uma ponteira de corte com um comportamento, que mantém pressurizada a frente de escavação e circula esta lama de perfuração até a superfície, o que significa que a água subterrânea contaminada irá ser manuseada até a superfície. Na área de escavação não é esperada a presença de solo contaminado, uma vez que os centros de massa da contaminação nas áreas identificadas no entorno estão nas áreas internas das mesmas.

O responsável informa que os trabalhadores das obras utilizarão EPI's adequados e que será seguida norma específica para execução de trabalhos em ambientes confinados.

Concluiu-se que a técnica de perfuração e ações planejadas para instalação do coletor tronco são adequadas para gerenciar os riscos associados a atravessar as plumas de contaminação identificadas no trajeto do coletor tronco, não havendo

impedimento a sua realização na forma planejada, devendo ser atendidas as seguintes exigências:

- Antes do início da implantação do coletor - planejar e apresentar, de forma detalhada, como será realizado o manuseio e descarte da lama de perfuração potencialmente contaminada com solventes clorados, bem como a forma de coleta e o local de armazenamento provisório deste material até a avaliação química e definição da sua destinação final, tanto no canteiro de obras como em locais provisórios, caso eles sejam necessários;
- Durante a implantação do coletor – realizar a avaliação da qualidade do ar durante a operação nos diversos poços de emboque e desemboque utilizando, necessariamente, métodos quantitativos para análises de Compostos Orgânicos Voláteis – VOC's, para que o cenário de intrusão de vapores durante a realização da escavação seja avaliado com precisão, mesmo que sejam utilizados os EPI's necessários para a realização das obras.

5. CONCLUSÃO

A legislação ambiental contribui para a preservação da biodiversidade do ecossistema através do licenciamento ambiental, e no âmbito de áreas já contaminadas não é diferente, pois todo empreendedor que intervir em áreas de atividades potencialmente contaminadoras, sem a devida licença é conivente com o problema existente, mesmo que a área não lhe pertença, pois esta ação pode influenciar na propagação da contaminação de águas subterrâneas e solo, além do risco a saúde e à segurança dos trabalhadores e da população do entorno.

A SABESP, responsável pelo Projeto Tietê, localizado na Região Metropolitana de São Paulo, urbanizada e historicamente industrializada, está sujeita a intervir em áreas de atividades potencialmente contaminadoras do solo e das águas subterrâneas, deste modo a caracterização do processo de licenciamento teve o seu aprimoramento, para atendimento das demandas de exigências técnicas mais restritivas para minimizar os riscos ambientais provenientes da obra. Às vezes não é possível desviar dessas interferências, já que as obras lineares de esgotos possuem

restrições hidráulicas, obedecem às cotas de escoamento por gravidade para a condução final dos efluentes até ao tratamento, diferentemente de condutos forçados, portanto não é vetada a implantação destes empreendimentos neste cenário.

A necessidade do aprimoramento do licenciamento ambiental na fase de concepção do projeto é de grande relevância, a fim de evitar impactos significantes de execução da obra, como: atrasos no cronograma; adição de custos imprevistos para implantar sistemas de remediação e destinação adequada de resíduos sólidos e líquidos contaminados; possíveis rescisões contratuais pelo escopo incompleto; custos à companhia de saneamento para licitar novos contratos; e por fim atrasos na despoluição de córregos e rios, e saneamento à população.

Desta forma, o licenciamento ambiental de coletor tronco de esgoto Jaboticabal foi finalizado, resultando no acréscimo de cuidados na gestão ambiental, atendendo exigências técnicas antes e durante a fase de implantação das obras, que contemplam desde o planejamento do gerenciamento do manejo de sólidos e líquidos extraídos na execução, o método construtivo específico para esta intervenção, e monitoramento dos gases exalados durante as escavações para proteger a saúde física dos trabalhadores do empreendimento.

REFERÊNCIAS

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Educação Ambiental – Gestão Ambiental. São Paulo, 2014.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em fev.2020.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo: CETESB, 2019.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia para avaliação do potencial de contaminação em imóveis. São Paulo: CETESB: GTZ, 2003.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 13.577, de 8 de julho de 2009. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 09 jul. 09.

SÃO PAULO. Decisão de Diretoria nº 038/2017/C: publicação no Diário Oficial do Estado, ocorrida em 10 de fevereiro de 2017

SÃO PAULO (PREFEITURA). SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE. Disponível em: www.prefeitura.sp.gov.br. Acesso em jan.2016.

SABESP. SABESP. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano de Intervenção em Área com Potencial de Contaminação, de 27 de junho de 2017.

SABESP. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Parecer Técnico Nº 45101801, de 28 de maio de 2018.

ABNT NORMA BRASILEIRA NBR 10004:2004

CONGRESSO ABES / FENASAN. A gestão ambiental das obras lineares de esgotos contendo como interferências as áreas contaminadas provenientes de atividades industriais, de 02 a 06 de Outubro de 2017.