

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CENTRO DE ENGENHARIA, MODELAGEM E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

Roberlene Gonzales de Oliveira

**ÁREAS CONTAMINADAS NA REGIÃO DO PROJETO URBANO EIXO
TAMANDUATEHY E SUA ABORDAGEM NO PLANEJAMENTO URBANO DO
MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ - SP.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Santo André - SP
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CENTRO DE ENGENHARIA, MODELAGEM E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

Roberlene Gonzales de Oliveira

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do ABC como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Dácio Roberto Matheus

Coorientadora: Prof.^a. Dra. Giulliana Mondelli

Santo André - SP

2018

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do ABC
Elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFABC
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

de Oliveira, Roberlene Gonzales

ÁREAS CONTAMINADAS NA REGIÃO DO PROJETO URBANO EIXO
TAMANDUATEHY E SUA ABORDAGEM NO PLANEJAMENTO URBANO
DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ - SP. / Roberlene Gonzales de Oliveira.
— 2018.

211 fls. : il.

Orientador: Dácio Roberto Matheus

Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do ABC, Programa de Pós
Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Santo André, 2018.

1. Brownfields. 2. Planejamento Urbano-Ambiental. 3. Metais Pesados.
4. Poluentes Orgânicos Persistentes - POPs. 5. Compostos Organoclorados.
I. Matheus, Dácio Roberto. II. Programa de Pós-Graduação em Ciência e
Tecnologia Ambiental, 2018. III. Título.

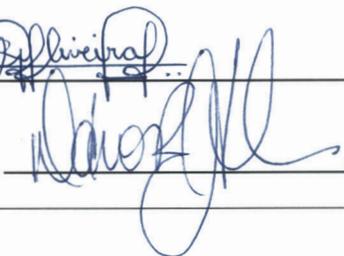
Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, de acordo com as observações levantadas pela banca no dia da defesa, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

Santo André, 30 de Julho de 2018.

Assinatura do autor:



Assinatura do orientador:





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal do ABC
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental
Avenida dos Estados, 5001 – Bairro Santa Terezinha – Santo André – SP
CEP 09210-580 · Fone: (11) 4996-0017
pgcta@ufabc.edu.br

FOLHA DE ASSINATURAS

Assinaturas dos membros da Banca Examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Roberlene Gonzales de Oliveira, realizada em 11 de maio de 2018:

Prof.(a) Dr.(a) **Dácio Roberto Matheus** (Universidade Federal do ABC) – Presidente

Prof.(a) Dr.(a) **Kátia Canil** (Universidade Federal do ABC) – Membro Titular

Prof.(a) Dr.(a) **Rosana Denaldi** (Universidade Federal do ABC) – Membro Titular

Prof.(a) Dr.(a) **Joel Pereira Felipe** (Universidade Federal do Sul da Bahia) – Membro Titular

Prof.(a) Dr.(a) **Ricardo de Sousa Moretti** (Universidade Federal do ABC) – Membro Suplente

Prof.(a) Dr.(a) **Luísa Helena dos Santos Oliveira** (Universidade Federal do ABC) – Membro Suplente

Dedico este trabalho a todos os brasileiros que financiaram o meu estudo nesta instituição e que me ajudaram a realizar o sonho de estudar em uma universidade pública de qualidade.

Agradecimentos

À Universidade Federal do ABC.

Ao orientador Prof. Dr. Dácio Roberto Matheus, pela paciência, orientação e dedicação.

A coorientadora Giulliana Mondelli pelo apoio tanto no mestrado pelo apoio emocional que me prestou durante o curso.

Às docentes Kátia Canil e Rosana Denaldi pelas orientações e conselhos durante o exame de qualificação.

À banca examinadora: Kátia Canil, Rosana Denaldi e Joel Pereira Felipe.

À CETESB, SEMASA e PMSA através de seus representantes: Sr. Milton Alves da Costa do Setor Administrativo da CETESB, o Sr. Leonardo Rafael Musumeci do Departamento de Gestão Ambiental do SEMASA, do Sr. Aylton Silva Affonso da Gerência de Regularização Fundiária e Rosangela Roberto Faria da Silva da Gerência de Planejamento Habitacional e Urbanização.

Aos meus amigos de pós-graduação, principalmente à Caroline Vaitkevicius de Siqueira, por compartilhar estes dois anos e alguns meses de muito estudo e dedicação.

Às minhas amigas Gislaíne, Tatiana, Milena, Marcela e Lilian e aos meus amigos, Zé Antônio e Spittinha, pelo apoio durante estes longos anos de estudo.

Ao meu amigo Dionísio Nunes Neto por todo o apoio e carinho, sempre me incentivando a seguir em frente e a nunca desistir de meus sonhos.

Ao Peter pela companhia e carinho.

À minha família e em especial à minha mãe, que sempre me apoiou nesta grande conquista.

“A mente que se abre para uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”.

Albert Einstein

"Olhe para as estrelas e não para os seus pés."

Stephen Hawking

“Todos os indivíduos são importantes, cada um deles exerce algum impacto no planeta todos os dias, e cabe a nós escolher que tipo de diferença queremos fazer.”

Jane Goodall

RESUMO

A área destinada ao Projeto Urbano “Eixo Tamanduatehy” – PET, no município de Santo André - SP, foi palco de grandes transformações na dinâmica de ocupação e transformação territorial no uso de solo, ligadas a questões históricas com raízes socioeconômicas e também políticas, tanto ao contexto nacional quanto internacional. Santo André passou por um intenso processo de industrialização entre as décadas de 1920 e 1970, onde passou então a vivenciar um processo de desconcentração industrial, devido a diversos fatores: incentivos do poder público para interiorização do desenvolvimento industrial, reestruturação produtiva no setor industrial e diminuição das plantas fabris. Este processo acarretou na existência de grandes áreas industriais vazias, subutilizadas e passivos ambientais que impediam sua comercialização e o cumprimento de sua função social. O estudo visou caracterizar e identificar as áreas contaminadas durante o período de 2002 a 2017 na área que compreende a junção entre o perímetro destinado à Zona de Reestruturação Urbana (ZREU), o antigo perímetro destinado ao Eixo Tamanduateí e também a sua nova delimitação, estipulada pela nova Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOPS), através da Lei nº 9.924/2016 e realizar estudos mais aprofundados através da análise de 17 processos da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). O objetivo principal foi compreender a dimensão e a implicação que a existência de áreas contaminadas podem representar para o novo uso do solo, para a requalificação e reestruturação urbana a fim de encontrar soluções e subsídios para a tomada de decisões das partes interessadas, de modo a garantir a função social da propriedade. O estudo mostrou que parte das áreas com o uso anterior industrial, têm sido remediadas principalmente para o uso residencial, comercial e institucional (educacional) e em sua maioria, fizeram parte da segunda etapa de escalonamento de aplicação do Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios (PEUC). As áreas suspeitas, com potencial de contaminação e *brownfields* não têm sido mapeados pelos órgãos ambientais competentes e a articulação entre as partes interessadas não tem se mostrado efetiva para diminuir o tempo de remediação, bem como para promover uma remediação e revitalização mais sustentável das áreas analisadas.

Palavras chaves: Áreas Contaminadas, *Brownfields*, Metais Pesados, Poluentes Orgânicos Persistentes - POPs, Compostos Organoclorados, Planejamento Urbano-Ambiental, Requalificação e Reestruturação Urbana.

ABSTRACT

The area destined to the Urban Project Axis Tamanduatehy - PET, in the city of Santo André - SP, was the scene of great transformations in the occupation dynamics and territorial transformation in land use, which are linked to historical issues with socioeconomic and political roots, both to the national and international context. Santo André underwent an intense process of industrialization between the 1920s and 1970s, where it began to experience an industrial deconcentration process, due to several factors: public power incentives to take industrial development to the countryside, productive restructuring in the industrial sector and production plants decrease. This process led to the existence of large empty, underutilized industrial areas and environmental liabilities that impeded its commercialization and the fulfillment of its social function. The study aimed to characterize and identify contaminated areas during the period from 2002 to 2017 in the area that includes the junction between the perimeter for the Urban Restructuring Zone (ZREU), the former perimeter for the Tamanduateí Hub and also its new delimitation, stipulated through the new Land Use and Occupancy Law (LUOPS), through Law no. 9,924 / 2016 and to carry out more in-depth studies through the analysis of 17 processes of the Environmental Company of the State of São Paulo (CETESB). The main objective was to understand the dimension and the implication that the existence of contaminated areas may represent for the new land use, for the requalification and urban restructuring in order to find solutions and subsidies for the stakeholder's decision-making, in order to ensure the social function of property. The study showed that part of the areas with the industrial previous use have been mainly remediated for residential, commercial and institutional (educational) use and, for the most part, they were part of the second stage of scheduling application of Compulsory Installment, Building and Use (PEUC). Suspected areas, contamination potential areas and brownfields have not been mapped by the relevant environmental agencies and the stakeholder articulation has not shown to be effective in reducing remediation time, as well as to promote a more sustainable remediation and revitalization of the analyzed areas.

Keywords: *Contaminated Areas, Brownfields, Heavy Metals, Persistent Organic Pollutants - POPs, Organochlorine Compounds, Urban-Environmental Planning, Requalification and Restructuring.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Projeto Eixo Tamanduatehy em Santo André - SP.	24
Figura 2: Diagrama mostrando a relação entre áreas ocupadas, degradadas, contaminadas e brownfields.	34
Figura 3: Modelo Conceitual A-B-C, que mostra as condições para intervenção pública em relação aos custos dos terrenos e de remediação.	39
Figura 4: Áreas industriais na RMSP.	45
Figura 5: Incidência de riscos ao longo do desenvolvimento de um empreendimento imobiliário.	46
Figura 6: Riscos possíveis no processo da revitalização de brownfields contaminados.	47
Figura 7: Comunicação de risco na revitalização de brownfields.	53
Figura 8: Resumo das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas.	69
Figura 9: Investigação preliminar de áreas contaminadas.	70
Figura 10: Sistemática das medidas de intervenção em relação as fontes, vias de exposição e receptores.	72
Figura 11: Gerenciamento de Áreas Contaminadas conforme DD nº038/2017/C.	74
Figura 12: Regiões prioritárias definidas pela CETESB.	76
Figura 13: Localização da área de estudo: Mooca- Vila Carioca.	81
Figura 14: Uso do solo.	82
Figura 15: Tipo de uso do solo.	82
Figura 16: Classificação Ambiental das Áreas.	83
Figura 17: Esquematização da metodologia adotada para a pesquisa.	90
Figura 18: Etapas para a elaboração dos mapas.	94
Figura 19: Destinação de algumas áreas vazias e subutilizadas na área do PET.	106
Figura 20: Processo de elaboração e produtos obtidos a partir do Projeto Síntese.	108
Figura 21: Localização das intervenções, operações urbanas e parcerias ao longo do Eixo Tamanduateí.	109
Figura 22: Zoneamento do Município de Santo André.	123
Figura 23: Usos permitidos no perímetro destinado ao Eixo Tamanduateí de acordo com a revisão da LUOPS (Lei Municipal nº 9.924).	124
Figura 24: Akzo Nobel.	154

Figura 25: Novelis do Brasil Ltda.....	154
Figura 26: Indústria Paranapanema S. A.	154
Figura 27: Kienast e Kratschmer Ltda.	154
Figura 28: Anhanguera Educacional Participações S.A.	155
Figura 29: Cidade Viva - Odebrecht Realizações Imobiliárias.....	155
Figura 30: Lepus Even Empreendimentos Imobiliários Ltda.	155
Figura 31: Immobili Participações e Empreendimentos Ltda.....	155
Figura 32: Horizon 11 Participações.	155
Figura 33: Rhodia Química do Brasil.....	155
Figura 34: UFABC – Unidade Sede – Lote Principal.....	156
Figura 35: UFABC – Unidade Tamanduatehy – Lote Anexo.....	156
Figura 36: MRV Engenharia e Participações S.A.....	156
Figura 37: Atenuação natural do PCE em cloreto de vinilla.	165
Figura 38: Instalações da Antiga Indústria Nordon.....	175
Figura 39: Instalações da Indústria METASA.....	175
Figura 40: Galpão Industrial abandonado na Rua Jorge Velho.....	175
Figura 41: Influências na prática da remediação sustentável.....	185
Figura 42: Análise da revitalização sustentável, utilizando um sistema integrado.	186

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização da Área de Estudo - Município de Santo André - SP.	88
Mapa 2: Localização das áreas contaminadas e etapas de gerenciamento na área de estudo.....	141
Mapa 3: Atividade geradora de contaminação na área de estudo	142
Mapa 4: Matrizes Ambientais Impactadas e Limites de Contaminação na Área de Estudo	143
Mapa 5: Localização dos contaminantes de interesse (PCBs, Metais e Solventes Halogenados).....	144
Mapa 6: Hidrografia e Áreas Inundáveis na Área de Estudo	145
Mapa 7: Notificações do PEUC e Áreas Contaminadas	147
Mapa 8: Localização das ZEIS e Áreas Contaminadas na Área de Estudo	152
Mapa 9: Localização das Áreas dos Processos Analisados.	157
Mapa 10: Uso do Solo e Áreas Contaminadas	171
Mapa 11: Áreas Contaminadas e Novo Uso do Solo X Notificações do PEUC	172
Mapa 12: Uso Atual e Futuro das Áreas Contaminadas	173
Mapa 13: Áreas Impactadas, Áreas Suspeitas e com Potencial de Contaminação	176

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de áreas contaminadas cadastradas pela CETESB entre 2002 a 2017 no município de Santo André - SP.	132
Gráfico 2: Etapas de Gerenciamento de Áreas Contaminadas em 2017.....	133
Gráfico 3: Métodos de remediação no Município de Santo André – SP.	134
Gráfico 4: Etapas de gerenciamento das ACs na área de estudo em 2017.....	138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Definições: brownfields e seus sinônimos.	34
Tabela 2: Contextualização do que é ou não um brownfield.	36
Tabela 3: Benefícios do desenvolvimento sustentável relacionados a áreas contaminadas / <i>brownfields</i>	38
Tabela 4: Impactos da refuncionalização de <i>brownfields</i>	40
Tabela 5: Contaminante por ramo de atividade.	44
Tabela 6: Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), segundo as Nações Unidas e seus respectivos status em alguns países.	49
Tabela 7: Probabilidade de sucesso de remediação de águas subterrâneas por atenuação natural - compostos orgânicos.	51
Tabela 8: Probabilidade de sucesso de remediação de águas subterrâneas por atenuação natural – compostos inorgânicos.	52
Tabela 9: Classificação das áreas contaminadas.	73
Tabela 10: Grandes instalações industriais no Eixo Tamanduateí entre as décadas de 1910 e 1960.	96
Tabela 11: Operações urbanas realizadas no Eixo Tamanduateí.	99
Tabela 12: Histórico da Legislação Ambiental e Urbana de Santo André.	110
Tabela 13: Identificação dos imóveis quanto ao uso de acordo com o Plano Diretor de Santo André.	125
Tabela 14: Quadro resumo dos imóveis notificados pelo PEUC na 1 e 2ª etapas.	128
Tabela 15: Critérios e escalonamento das notificações no município de Santo André.	129
Tabela 16: Situação da impugnação dos lotes notificados nas 1ª e 2ª etapas.	130
Tabela 17: Atividade Geradora de Contaminação em Santo André – SP.	133
Tabela 18: Principais contaminantes encontradas nas ACs em Santo André – SP.	134
Tabela 19: Matrizes impactadas nas ACs em Santo André – SP.	135
Tabela 20: Medidas Emergências adotadas para as ACs cadastradas em Santo André.	136
Tabela 21: Medidas Institucionais adotadas as ACs cadastradas em Santo André.	136

Tabela 22: Comparativo entre os cadastros e número de áreas em comum.....	137
Tabela 23: Atividade Geradora de Contaminação na área de estudo.	138
Tabela 24: Principais contaminantes encontrados nas ACs em Santo André – SP.	139
Tabela 25: Áreas notificadas no PEUC e áreas contaminadas na área de estudo.	146
Tabela 26: Aspectos relevantes sobre as áreas contaminadas que possivelmente foram notificadas pelo PEUC	148
Tabela 27: Identificação e localização dos processos selecionados.	153
Tabela 28: Estudos ambientais consultados nos processos da CETESB para o caso da KRAKI.....	161
Tabela 29: Questões ambientais relevantes para o caso da KRAKI.	162
Tabela 30: Questões ambientais relevantes para o caso da KRAKI.	163
Tabela 31: Estudos ambientais consultados nos processos da CETESB para o caso da Faculdade Anhaguera.	167
Tabela 32: Estudos ambientais consultados nos processos da CETESB para o caso da Akzo Nobel.	169

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACs	Áreas contaminadas
ACI	Área Contaminada Sob Investigação
ACRe	Área Contaminada em Processo de Remediação
ACRi	Área Contaminada com Risco Confirmado
ACRu	Área Contaminada em Processo de Reutilização
ACR+	<i>Association of Cities and Regions for Recycling and Sustainable Resource Management</i>
ACV	Análise de Ciclo de Vida
AME	Área em Processo de Monitoramento para Encerramento
AP	Área com Potencial de Contaminação
APP	Áreas de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Manancial
AR	Área Reabilitada para o Uso Declarado
AS	Área Suspeita de Contaminação
BDM	Banco de Dados do Município
BHC	Hexaclorobenzeno
BNH	Banco Nacional da Habitação
BRING	<i>Brownfield Integrated Governance</i>
BTEX	Benzeno, tolueno, etil-benzeno e os xilenos
CA	Coeficiente de Aproveitamento
CABERNET	<i>Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network</i>
CEFIC	<i>European Chemical Industry Council</i>
CLARINET	<i>Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies</i>
CL:AIRE	<i>Contaminated Land: Applications in Real Environments</i>
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

COMMON FORUM	<i>Common Forum on Contaminated Land in the European Union</i>
CODESUR	Conselho de Desenvolvimento Urbano
COMUGESAN	Conselho Municipal de Gestão Ambiental de Santo André
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONFEA	Conselho Nacional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
COVs	Compostos Orgânicos Voláteis
COSV	Compostos Semi Voláteis
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DCurb	Departamento de Controle Urbano
DDPU	Departamento de Desenvolvimento Urbano e Habitação
DAEE	Departamento de Parques e Áreas Verdes
DD	Decisão de Diretoria
DDT	Dicloro-difenil-tricloroetano
DEPAVE	Departamento de Parques e Áreas Verdes
DTC	Departamento de Trânsito e Circulação
EADI	Entrepasto Aduaneiro do Interior
ELSA	<i>European Land and Soil Alliance</i>
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A.
ERM	<i>Environmental Resources Management</i>); EC (<i>European Commission</i>)
FEPRAC	Fundo Estadual para a Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas
FUMGESAN	Fundo Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental
GEE	Gases do Efeito Estufa
HCH	Hexacloroetano
HPAs	Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

ICCL	<i>International Committee on Contaminated Land</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LUOPS	Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo da Macrozona Urbana
MI	Medida de Controle Institucional
ME	Medida de Engenharia
MR	Medida de Remediação
NBSP	<i>National Brownfields Sites Project</i>
NICOLE	<i>Network for Contaminated Land in Europe</i>
NBR	Normas Brasileiras aprovadas pela ABNT
OUC	Operações Urbanas Consorciadas
OUCBT	Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí
PCBs	Bifenilas Policloradas
PCE	Percloroetileno
PD	Plano Diretor
PET	Projeto Eixo Tamanduatehy
PEUC	Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios
PIB	Produto Interno Bruto
POPs	Poluentes Orgânicos Persistentes
PMSA	Prefeitura Municipal de Santo André
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RESCUE	<i>Regeneration of European Sites in Cities and Urban Environments</i>
RELASC	<i>Rede Latino Americana de Prevenção e Gestão de Sítios Contaminados</i>
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo

SDDs	<i>Spatial Decision Support System</i>
SEMASA	Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
SIACR	Sistema de Áreas Contaminadas e Reabilitadas
SEAQUA	Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais
SEF-USP	Superintendência do Espaço Físico da USP
SIPOL	Sistema de Fontes de Poluição
SURF	<i>Sustainable Remediation Forum</i>
SUSAM	Superintendência de Saneamento Ambiental
SVMA	Secretaria do Verde e do Meio Ambiente
TCA	Tricloroetano
TCE	Tricloroetileno
TPH	Hidrocarbonetos Totais de Petróleo
UFABC	Fundação Universidade Federal do ABC
U.S. EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
USP	Universidade de São Paulo
VI	Valor de Intervenção
VP	Valor de Prevenção
VRQ	Valor de Referência de Qualidade
ZQU	Zona de Qualificação Urbana
ZREU	Zona de Reestruturação Urbana
ZRU	Zona de Recuperação Urbana
ZUPI	Zona de Uso Predominantemente Industrial

LISTA DE ABREVIações

Av. Avenida

Art. Artigo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	23
2. JUSTIFICATIVA	28
3. OBJETIVOS	31
Objetivo Principal	31
3.2. Objetivos Específicos	31
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	32
4.1. Áreas Contaminadas e <i>Brownfields</i> : conceitos, limites e desafios para a revitalização e reestruturação urbana	32
4.2. Processo de industrialização e a formação de áreas contaminadas <i>brownfields</i> no Estado de São Paulo	41
4.3. Riscos financeiro, econômico, ambiental e de saúde humana.....	45
4.4. Gerenciamento de áreas contaminadas no contexto internacional.....	53
4.5. A busca pela sustentabilidade nos processos de revitalização e de remediação no contexto internacional.....	57
4.5.1. Exemplo de estudo realizado no Reino Unido.....	58
4.5.2. Exemplo de estudos realizados na Alemanha.....	60
4.6. Gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil.....	62
4.6.1. Gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo	64
4.6.2. Estudos de Caso sobre GAC na RMSP	77
4.7. Trajetória do Planejamento Urbano-Ambiental no Brasil.....	84
5. METODOLOGIA	87
5.1. Análise Teórica	89
5.1.1. Levantamento histórico da dinâmica territorial da área de estudo	89
5.1.2. Levantamento do histórico da evolução da legislação urbano-ambiental... ..	89
5.2. Análise Prática	89
5.2.1. Panorama geral das áreas contaminadas de Santo André e da área de estudo.....	89
5.2.2. Mapeamento e caracterização das áreas contaminadas, <i>brownfields</i> , áreas suspeitas e com potencial de contaminação na área de estudo.....	91

5.2.3. Relacionar as áreas contaminadas com o planejamento urbano previsto para a área de estudo.....	93
5.2.4. Relação entre os processos selecionados para análise com o planejamento urbano previsto para a área de estudo.....	95
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	96
6.1. O processo de desconcentração industrial e a crise econômica de Santo André.....	96
6.2. Operações Urbanas Consorciadas	97
6.2.1. Exemplo de operação urbana: Operação Urbana Avenida Industrial I (1996 a 1997)	98
6.3. Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy: trajetória e desafios	100
6.3.1. O Projeto Síntese	107
6.4. Evolução da legislação urbanística e ambiental da cidade de Santo André e seus impactos na implantação do Projeto Eixo Tamanduatehy	110
6.4.1. Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy e sua interface com o Plano Diretor	120
6.4.2. Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy e sua interface com o Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios (PEUC).....	124
6.5. O contexto das áreas contaminadas no município de Santo André – SP ..	131
6.6. Áreas contaminadas e sua relação com o PEUC	146
6.6.1. Processos selecionados para análise.....	153
6.6.2. Exemplos de destaque sobre GAC na área de estudo.....	159
6.7. Áreas contaminadas, <i>brownfields</i> , áreas suspeitas e com potencial de contaminação e sua relação com o planejamento urbano	170
7. ANÁLISE DOS RESULTADOS	177
8. CONCLUSÕES	187
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	190
10.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	191
11.ANEXOS	202

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho faz parte do Projeto de Pesquisa denominado: “Diagnóstico das áreas contaminadas na região do Projeto Eixo Tamanduateí: Impactos no planejamento urbano do município de Santo André - SP”, coordenado pelos Professores Doutores e Giulliana Mondelli e Dácio Roberto Matheus, composto por uma equipe de dois alunos de mestrado acadêmico e dois alunos de graduação. Uma das pesquisas é realizada pela mestranda Caroline Vaitkevicius de Siqueira intitulada “Sistematização e mapeamento de áreas com contaminação difusa no Eixo Tamanduateí, Santo André – SP, Região do Grande ABC Paulista”, onde o principal objetivo é promover o mapeamento de possíveis áreas com contaminação difusa na região do Eixo Tamanduateí a partir de características geoambientais, como parâmetros geológicos-geotécnicos, hidrogeológicos, geomorfológicos e concentração dos poluentes, com base nas informações obtidas junto à CETESB.

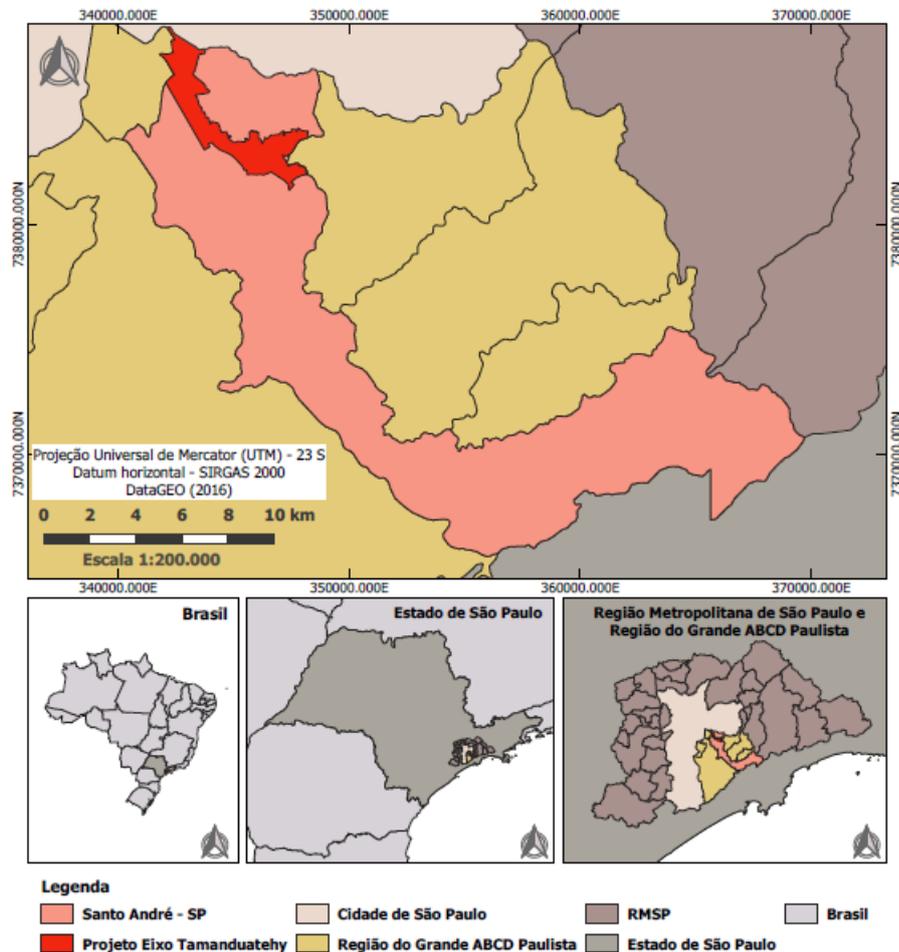
A área destinada ao Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy – PET, localizada no município de Santo André – SP (**Figura 1**), tem sido palco de grandes transformações de seu ambiente construído e de sua infraestrutura urbana, ligadas principalmente a questões históricas com raízes socioeconômicas e também políticas, tanto no âmbito municipal, quanto no âmbito internacional e globalizado.

Essas transformações estão relacionadas ao contexto de ocupação industrial, que teve início entre as décadas de 1910 e 1920, fortalecendo-se até a década 1960, devido à saturação do núcleo metropolitano de São Paulo, que perdeu importância relativa, com a transferência e instalação de plantas fabris para os municípios vizinhos como Santo André, São Bernardo do Campo e Guarulhos (RIGHI, 1983 apud SAKATA,2006).

De acordo Moro Júnior (2007), o tecido urbano ao longo do Eixo Tamanduateí foi determinado pela ferrovia, em duas faixas básicas: uma para o uso industrial e outra para uso predominantemente residencial, apoiada por áreas de gestão, comércio e serviços. Além da duplicação da ferrovia realizada no final do século passado, permitindo a melhoria no transporte de carga e passageiros, ao longo desta região houve a disponibilização de rede elétrica, de terrenos vazios e planos e mão-de-obra,

com a proximidade de mercados e incentivos oficiais, foram itens atrativos para o desenvolvimento industrial local (MORO JUNIOR, 2007).

Figura 1: Localização do Projeto Eixo Tamanduatehy em Santo André - SP.



Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Souza e Uemura (2012, p. 116) a várzea do Rio Tamanduateí cercada pela linha férrea (antiga ferrovia Santo-Jundiaí), pela Avenida dos Estados e também por outras avenidas, tais como a Avenida Industrial, Queiroz dos Santos e Giovani Batista Pirelli), abrigou diversas plantas fabris em um agrupamento linear com mais de 10 quilômetros de extensão, interligando um eixo que articula Santo André a São Paulo e São Caetano (a noroeste) e a Mauá (a leste).

De acordo com Habermann e Gouveia (2014) áreas degradadas e/ou contaminadas relacionadas com o processo de desindustrialização na cidade de São Paulo concentram-se basicamente ao longo dos eixos ferroviários e dos rios principais -

Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, em bairros como Brás, Mooca, Vila Leopoldina, Barra Funda e Santo Amaro.

O Eixo Tamanduateí tornou-se assim um dos principais polos produtivos do Estado de São Paulo até meados dos anos 70. A partir desta década, o município passou a sofrer um processo de desconcentração industrial, ao qual tem como principais fatores a reestruturação dos processos produtivos a partir da década de 1980 (DANIEL, 1988 apud MORO JÚNIOR, 2007).

No final da década seguinte, ainda com a mudança nos processos produtivos, ocorreu a reestruturação produtiva, tendo como característica o aumento da produtividade por meio de inovações tecnológicas e gerenciais, redução da mão-de-obra necessária e consequente aumento da intensificação da acumulação intensiva (MORO JÚNIOR, 2007). Ainda segundo Moro Júnior (2007) é que a partir da década de 1970, haviam políticas oficiais da União e do governo estadual que incentivaram a interiorização do desenvolvimento industrial, fazendo com que parte das plantas fabris se deslocassem da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) para o interior do país e do estado.

Segundo Klink (2001), no período de 1988 a 1997, a indústria metalúrgica perdeu 45% dos postos de trabalho, cerca de 20.000 empregados, sendo que a indústria automobilística e a de autopeças perderam cerca de 60% e 35%, respectivamente.

Denominadas por Maricato (2008) como “décadas perdidas”, as décadas de 80 e 90 foram caracterizadas por grande recessão econômica, tendo em vista que o crescimento demográfico era superior ao crescimento do Produto Interno Bruto - PIB. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (IPEA, 2013) foi uma década marcada pela pobreza, quando cerca de 33% da população pobre do país se concentrava na região Sudeste.

Devido a este processo de transformação, inúmeras plantas fabris faliram ou se transferiram da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, e consequentemente do município de Santo André, deixando para trás grandes glebas e lotes com passivos ambientais típicos de suas atividades industriais e fortemente ligados às transformações químicas e seus produtos (VALENTIM, 2013). Com a desconcentração e evasão industrial, Santo André passou então a possuir terrenos

vazios, subutilizados e construções decadentes ou em ruínas, que passaram a não mais cumprir a sua função social (SOUZA; UEMURA, 2012).

Valentim (2013) ainda ressalta que:

“Na cidade – espaço onde forças sociais agem intensivamente sobre paisagens relativamente restritas, transformando-as a todo momento – os materiais e energias necessárias à produção da mercadoria tendem a trazer impactos diferenciados aos meios naturais e influir mais incisivamente na qualidade de vida da população urbana. Embora se leve em conta que os impactos das relações de produção e consumo na cidade não guardem relação direta com o território urbano, pois as consequências dos processos sociais deixaram, há muito, de serem facilmente localizáveis, é notório que o urbano é concentração de muita coisa, inclusive de degradação de toda espécie. É nela, na cidade, que o social pressiona os recursos naturais muito além de sua capacidade de regeneração e autodepuração. É nela que a produção e o consumo de mercadoria de base fabril se concentram, assim como os agentes químicos que a viabiliza. O espaço das cidades é local de impactos.” (VALENTIM, 2013, p. 146).

Esses espaços vazios, degradados, subutilizados ou abandonados recebem a denominação de *brownfields* (GÜNTER, 2006; MORINAGA et al., 2008; SVMA, 2012).

O passivo ambiental em solo e águas subterrâneas deixado pelas indústrias ocorre devido à presença de áreas contaminadas, onde há comprovadamente poluição causada pela disposição inadequada de resíduos depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados, manejo inadequado de substâncias perigosas nos processos industriais em operação, armazenamento inadequado, vazamentos, acidentes, além da desativação de processos produtivos (GÜNTER, 2006; VALENTIM, 2007).

Em resposta a desqualificação urbana causada pela evasão industrial, gerando degradação ambiental e do ambiente construído, com a queda do nível e qualidade de emprego, surge ao final da década de 1990, o projeto da Prefeitura Municipal de Santo André - PMSA denominado Projeto Eixo Tamanduatehy - PET, concebido de maneira a propor a reestruturação e requalificação urbana desta região, por meio da implantação de propostas e instrumentos urbanísticos de caráter inclusivo e participativo, de modo que a reversão deste processo de desqualificação do espaço, desemprego e violência urbana, pudesse ser revertido através de ações conjuntas

entre a comunidade, a iniciativa privada e o poder público municipal (ALVAREZ, 2005; TEIXEIRA, 2007).

Ainda neste contexto histórico, em 1998, a PMSA instituiu através do SEMASA legislação específica com objetivo de implementar as condições ambientais da cidade, estabelecendo dentre outras ações, conceitos, parâmetros e critérios para o licenciamento ambiental renovável de empreendimentos com a pretensão de se instalar em Santo André.

As Operações Urbanas e Outorga Onerosa visando a negociação/ parceria entre poder público e privado para a implantação de empreendimentos e ao mesmo tempo para a melhoria dos espaços públicos, integrando dos recortes da cidade em período anteriores ao Plano Diretor Participativo de 2004. Instituído pela Lei Municipal nº 8.698/04, o PD incorporou estes instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/01, porém, com a denominação de Operações Urbanas Consorciadas e Outorga Onerosa do Direito de Construir.

Outro importante instrumento também previsto no Estatuto da Cidade e que foi incorporado ao Plano Diretor Participativo de 2004, denominado Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios (PEUC), que tem como principal objetivo promover a função social da propriedade, visando incentivar o uso de lotes vazios ou áreas subutilizadas. Foram emitidas notificações pela PMSA aos proprietários na tentativa de obrigá-los através de sanções administrativas, a reutilizar a área mediante apresentação de projeto executivo de implantação para novo empreendimento, sujeito ao Imposto Predial Territorial Urbano - IPTU Progressivo no Tempo, caso não fossem cumpridos os prazos estabelecidos nas notificações.

A reconversão de uso do solo no Eixo pode ser percebida então, desde 1998 até os dias atuais, permeando diversas fases: as operações urbanas, as notificações do PEUC, a inclusão da área destinada ao Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy como uma zona especial no Plano Diretor e as tendências de mercado, que sempre tiveram seu papel na produção do espaço urbano.

2. JUSTIFICATIVA

Apesar dos entraves para a revitalização e refuncionalização das áreas pertencentes ao PET e que antes ocupadas por grandes plantas fabris, ainda é uma região geograficamente privilegiada quanto ao seu relevo plano, por ser área de várzea de um dos principais corpos hídricos da cidade, tornando-se atrativa para a instalação de novos empreendimentos. O Rio Tamanduateí, que por ações antrópicas já não mais apresenta sua mata ciliar e segundo DAEE (2013), a partir de 1978 iniciaram-se as obras de sua canalização, desde sua foz com o Rio Tietê, não pode ser utilizado para fins de consumo humano, irrigação, navegação e harmonia paisagística, entre outros usos, pois é classificado como Classe 4, de acordo com o Decreto nº 10.755/1977.

A contaminação por Poluentes Orgânicos Persistentes - POPs que, segundo Malliaros (1997, apud OLIVEIRA, 2011), podem ser provenientes principalmente de indústrias químicas que produzem pesticidas, ácidos, bases, fertilizantes, resinas sintéticas, fibras artificiais, entre outras, e seus resíduos. De acordo com Cavalcanti (1998, apud OLIVEIRA, 2011), durante um longo período desde a instalação das primeiras indústrias no Brasil, o descarte dos resíduos industriais era realizado de maneira inadequada, afetando diversas matrizes ambientais, como água, solo, ar e até mesmo organismos vivos.

Compostos organoclorados são muito lipossolúveis e se acumulam nas gorduras dos organismos, percorrendo rapidamente a cadeia alimentar, com resultados desastrosos para espécies, incluindo o homem, que ocupa o topo desta cadeia (MATUO et al., 1990 apud FLORES et al., 2004).

Os metais pesados também são poluentes que causam preocupação quanto à saúde humana, tendo em vista que não são biodegradáveis e podem se bioacumular em organismos vivos e passar de espécie a espécie ao longo da cadeia alimentar, sendo os maiores teores encontrados nos níveis tróficos mais altos (BRIDGES, 1991, apud PEREIRA; ROHLFS, 2012).

Mesmo que estes poluentes sejam depositados no solo de maneira superficial, quando há ocorrência de chuvas e alagamentos, parte desta concentração pode infiltrar através do subsolo, atingindo o aquífero livre e confinado e outra parte escoar

superficialmente, atingindo corpos d'água tais como rios, córregos e lagos a jusante das áreas impactadas. Neste sentido, a da área de estudo apresenta diversos corpos d'água nas proximidades das instalações industriais e até mesmo do próprio Rio Tamandateí, que durante anos serviu como infraestrutura natural para o escoamento de resíduos industriais e que ainda apresenta ao longo de seu percurso diversos pontos de alagamento, tornando-se de certa maneira, um meio de dispersão de poluentes, tanto pela água que escoar, como pela água que infiltra e também pela deposição de parte desta concentração em seu leito.

Os processos de acúmulo e de transporte destes poluentes dependem de suas características físico-químicas e das características do solo, além da existência de matéria orgânica e águas superficiais e subterrâneas que podem servir de vias naturais para seu transporte, acarretando em contaminação difusa através das plumas de contaminação, impactando em áreas vizinhas a fonte. Por este motivo é essencial em estudos ambientais realizados para o gerenciamento de águas contaminadas, conhecer e caracterizar a pedologia, a geologia e a hidrogeologia local, pois norteiam a concepção da avaliação de risco, projeto de remediação e sua implantação.

De acordo com Santos (2002), do ponto de vista dos empreendedores, reúne condições favoráveis a implantações de novos empreendimentos, que não se fazem mais necessárias obras de custo elevado para implantação de terraplenagem. Porém, é uma região que apresenta longo histórico de enchentes e inundações, onde desde a década de 20 já foram evidenciados as primeiras enchentes e transbordamentos, causando prejuízos aos próprios empreendimentos instalados nestes locais (SANTOS, 2002).

A municipalidade tem direcionado o vetor de crescimento e de desenvolvimento para a região central da cidade, que coincide exatamente com a região do Eixo, área que apresenta o único estoque de terras do município e infraestrutura urbana existente, evitando-se o espraiamento para além da Macrozona Urbana para a Zona de Conservação Ambiental e Área de Proteção de Mananciais. A existência da rede ferroviária e da Av. dos Estados, que integra Santo André com a cidade de São Paulo e também com a Baixada Santista, além das principais rodovias que circundam a RMSP, por meio do Rodoanel Mário Covas, são vantagens logísticas da região.

Segundo Silva e Cocco (2012), o Eixo Tamanduateí ainda é uma área de grande produção industrial, tendo a linha férrea como principal meio para o escoamento dessa produção, além do Entrepasto Aduaneiro do Interior – EADI (porto seco), localizado na Avenida dos Estados, que representa alternativas para o desenvolvimento econômico de cunho logístico para Santo André. A implantação da Universidade Federal do ABC – UFABC, torna-a parte dessa nova dinâmica territorial, representando grande impacto do ponto de vista da formação de recursos humanos e capital social da região (SILVA; COCCO, 2012).

A região tornou-se um grande atrativo para estudos ligados a questões ambientais e urbanísticas devido à sua dinâmica territorial, reestruturação socioeconômica e a alteração no uso do solo, onde a implantação de novos empreendimentos pode ser impactada por condicionantes ambientais, tanto do ponto de vista econômico e financeiro como também pode ajudar na remediação de passivos ambientais ainda não identificados.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Principal

Este trabalho tem como objetivo principal compreender a dimensão e a implicação, considerando os limites e entraves, da existência das áreas contaminadas e de *brownfields* na área que compreende a junção entre os limites destinados à antiga e à nova área destinada ao PET e Eixo Tamanduateí, definidas respectivamente pelo Plano Diretor por meio da Lei Municipal nº 9.394/2012 e pela Lei de Uso e Ocupação do Solo – Lei Municipal nº 9.924/2016, e pela área destinada à ZREU definida também pelo Plano Diretor vigente, face ao uso do solo, planejamento urbano-ambiental e o cumprimento da função social da propriedade.

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento histórico da dinâmica territorial, levando em consideração a transformação do ambiente construído da área de estudo, bem como da evolução da legislação urbano-ambiental do município de Santo André e do Estado de São Paulo que possui relação direta ou indireta com o gerenciamento de áreas contaminadas e uso do solo;
- Realizar o mapeamento e caracterização das áreas contaminadas, suspeitas e com potencial de contaminação e *brownfields*, por meio de informações obtidas através dos órgãos ambientais atuantes, prefeitura e outras bases de dados;
- Mapear e inferir como os poluentes, metais pesados, POPs e compostos organoclorados podem impactar na função social da propriedade e no planejamento urbano-ambiental previsto para a área de estudo, através das análises das áreas contaminadas ao longo da área de estudo e dos 17 processos de investigação geoambiental.
- Relacionar as áreas contaminadas, suspeitas e com potencial de contaminação, *brownfields* identificados e os 17 processos de investigação geoambiental selecionados com o planejamento urbano previsto para a área de estudo.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. Áreas Contaminadas e *Brownfields*: conceitos, limites e desafios para a revitalização e reestruturação urbana

Segundo Günther (2006) as áreas contaminadas são decorrentes de padrões ambientalmente insustentáveis de produção e consumo nos moldes capitalistas, do modelo de uso e ocupação do território e dos processos de desconcentração/desinstalação do parque industrial que marcam, comprometendo o ambiente natural e construído, resultando em situações de risco à saúde da população exposta aos contaminantes e afeta a qualidade de vida urbana.

De acordo com o Decreto Estadual nº 59.263/13 que regulamenta a Lei Estadual nº 13.577/09, área contaminada é retratada como “área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger” (SÃO PAULO, 2013).

A definição de áreas contaminadas diverge um pouco quando comparados os conceitos adotados por diversos países, no entanto, todas as definições abordam o a questão do risco que essas áreas representam principalmente para a saúde humana e para o meio ambiente equilibrado.

Na França, por exemplo, área contaminada pode ser definida como um local que apresenta um risco real ou potencial, de longa duração para a saúde humana ou ao meio ambiente, afetado por fonte de poluição de um determinado meio, resultante da atividade humana anterior ou atual. Já no Reino Unido área contaminada (*contaminated land*) é definida como área que, devido à presença de materiais, seja reportada às autoridades locais como estando em uma situação tal que: haja ou tenha a possibilidade de ser ter o dano, ou águas controladas que estejam sofrendo poluição ou pode vir a ser afetada por esta poluição (IPT, 2014).

No entanto, nos Estados Unidos as áreas contaminadas são denominadas como *brownfield site*, o imóvel (terrenos, prédios, casas, instalações industriais ou comerciais) cuja expansão, reuso ou redesenvolvimento pode ser complicado pela

presença ou pela suspeita de presença de contaminantes¹, poluentes² e substâncias perigosas³ (U.S. EPA, 2017). Os *brownfields sites* também incluem, sem estarem limitados a três tipos específicos de bens: locais contaminados com petróleo ou produtos de petróleo; locais contaminados com substâncias controladas; locais degradados pela mineração (IPT, 2014).

Também conhecidos internacionalmente como 'campos-marrons', numa tradução literal, sendo o oposto ao termo *greenfields*, ou 'campos verdes', denominação destinada às áreas agrícolas limpas, áreas florestais, parques, habitats e estuários naturais localizadas longe dos centros urbanos (VASQUES, 2005).

Desta maneira, *brownfield* é um termo de origem estadunidense que designa "instalações industriais e comerciais abandonadas, ociosas ou subutilizadas, cuja expansão ou revitalização é complicada por contaminações ambientais reais ou percebidas (SMVA, ICLEI, 2012). Nem todas as áreas contaminadas são consideradas como um *brownfield*, porém, se uma área foi anteriormente destinada a uma atividade potencialmente poluidora e posteriormente abandonada, sem qualquer cuidado de desativação e sem projetos para reutilização, tem-se então, claramente, um *brownfield* (MATTEI, 2010).

Porém, há diferença conceitual entre áreas degradadas, áreas contaminadas e *brownfields*, a partir da ocupação do lote, ou seja, ligado a causas antrópicas. Segundo Sánchez (2004), a relação compreendida através do diagrama da **Figura 2**, onde é possível perceber que nem toda área classificada como *brownfield* está

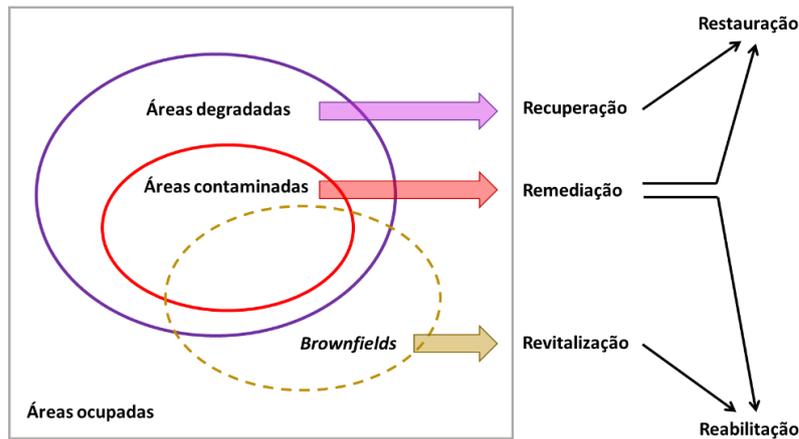
¹ Contaminante pode ser conceituado como substância química ou organismos patogênicos que introduzidos no meio, pode afetar a saúde humana e o meio ambiente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007).

² Poluente pode ser conceituado como qualquer forma de matéria ou energia que cause ou tenha o potencial de causar poluição ambiental. De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81), a poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e lancem matérias ou energias em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

³ Neste contexto, as substâncias perigosas estão mais relacionadas ao conceito de substâncias tóxicas, que de acordo com a CETESB (2018), são substâncias capazes de provocar a morte ou danos à saúde humana se ingeridas, inaladas ou por contato com a pele, mesmo em pequenas quantidades.

contaminada e tão pouco precisa ser caracterizada como área degradada, sendo necessária a análise do contexto em que a área se insere: tanto contexto histórico, econômico, ambiental e também de sua localização no território.

Figura 2: Diagrama mostrando a relação entre áreas ocupadas, degradadas, contaminadas e *brownfields*.



Fonte: Sánchez (2004).

O termo *brownfield* é tratado de diversas maneiras e que de certa maneira se complementam no que se refere ao impacto ambiental e a problemática apresentada do ponto de vista de exposição ao risco e degradação ambiental causada por ações humanas e suas atividades, sejam elas relacionadas ou não com atividades industrial e com deposição inadequada de materiais como fonte de poluição (VASQUES, 2009). A **Tabela 1** mostra as diversas definições para o termo *brownfield*:

Tabela 1: Definições: *brownfields* e seus sinônimos.

Termos	Definição/ Conceito	Usado por:
Brownfields	Instalações (edifícios e/ou terrenos) industriais ou comerciais abandonadas, ociosas e subutilizadas cuja refuncionalização é dificultada devido a contaminação real ou percebida, mas que se apresentam com potencial para passados e atual abandono, incapazes de serem produtivas a menos que sejam feitas intervenções. Alguns autores* admitem que antigas propriedades residenciais abandonadas se enquadrem nesta definição.	EPA – United States Environmental Protection Agency, Rafson e Rafson (1999); *Kirkwood (2001), etc.
Previously Developed Land (PDL)	Terreno previamente desenvolvido: terrenos/ edifícios previamente ocupados, atualmente desocupados (se estiver sendo parcialmente utilizado deve requerer planejamento para reuso ou ter potencial para o mesmo). A definição inclui edifícios de defesa e terras usadas para a extração mineral e dispositivo de resíduos; e exclui terrenos e edifícios usados para fins agrícola ou silvicultura, áreas previamente não desenvolvidas.	National Land Use Database, Syms (2004); etc.

Friches Industriales/ Urbaines/ Commerciales	<p>Friches industriales: (semelhante ao termo “rust belf”). Conjunto de imóveis (terrenos e edifícios) industriais desocupados, abandonados devido a cessão de seu uso, inteiramente deixados ao abandono por pelo menos dois anos (sem atividade fabril ou artesanal), degradados de tal forma que seu uso só é possível após intervenções.</p> <p>Friches urbaines: (semelhante ao termo “vancant land”). Imóveis urbanos desocupados, deixados ao abandono em meio urbano, provenientes também de demolições, alguns exemplos são antigos locais militares, estradas de ferro, postos de gasolina e cidades mineiras abandonadas.</p> <p>Friches commerciales (semelhante ao termo “comercial rustbowls/ greyfields). São imóveis comerciais desocupados: edifícios/ instalações em áreas urbanas, em comunidades com mais de 5000 habitantes com uma superfície pelo menos 300m², abandonada por pelo menos dois anos, não importa o seu estado físico.</p>	<p>Calsat (1993); Bruyelle (1992); Blanc (1991); Macquat (2006); Gachelin (1979, 1991); Guillaume (1992), etc.</p>
Área (Industriale) Dismessa	<p>Áreas (industriais) que perderam a sua função original, mas que apresentam potencial para serem reutilizadas para novas atividades. O abandono não envolve somente a indústria, mas engloba também os serviços ligados as atividades produtivas (áreas portuárias, autoestradas, estradas de ferro, armazéns, tanques) e às infraestruturas diversas como cadeias, mercados, zonas militares, hospitais, que foram desativados e abandonados.</p>	<p>Gargiulo e Davino (2000); Innocenti e Paloscia (1990); Sgorbati, et al (2004, 2005, 2006); Martelli (2005), etc.</p>
Industriebrache e Brachflache	<p>Terra abandonada, desamparada, desocupada: frequentemente empregado para denotar edifícios/ terrenos previamente utilizados para comércio, indústria ou para propósitos militares, e que se encontram sem uso atual. Dentro da questão de desenvolvimento urbano, em muitas regiões da Alemanha, o conceito incluiu habitações abandonadas, pátios de estradas de ferro, antigos centros comerciais e escritórios desativados. Apresenta relação com ‘fallow land’ (terreno baldio), usado originalmente na agricultura como terra temporariamente em descanso (<i>pousio</i>), e englobam superfícies sem uso econômico atual, ou subutilizada.</p>	<p>Juckenack, et. al. (2002); Hauser (2003); Preuß e Ferber (2006); etc.</p>
Ruínas industriales	<p>Terrenos construídos ou não, que havendo participado de uma atividade industrial, foram degradados de tal maneira que não é possível promover um novo uso sem um profundo trabalho de recuperação prévia.</p>	<p>IHOBE (1998); Del Castillo (1981); Paz del Pozo (2005); Zulaika (1999; 2006), etc.</p>

Fonte: Vasques (2009)

Deste modo, é importante salientar que nem todo tipo de atividade potencialmente geradora de algum tipo de fonte de poluição, pode ser classificada como *brownfield*, bem como edificações abandonadas. É preciso compreender como a fonte de contaminação, verificando se tem origem natural ou antrópica e o motivo ou contexto do abandono da edificação e seu uso anterior. A **Tabela 2** mostra o que pode ou não ser considerado um *brownfield*, de acordo com Vasques (2009).

Tabela 2: Contextualização do que é ou não um *brownfield*.

O que é <i>brownfield</i>	O que não é <i>brownfield</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Antigas unidades fabris que cessaram atividade • Minas e outras áreas de exploração cujas jazidas se esgotaram ou faliram • Agroindústrias e indústrias florestais desativadas • Infra-estruturas de transporte como ferrovias, portos, aeroportos obsoletos, abandonados. • Postos e garagens não utilizados. • Áreas de tratamento de resíduos abandonadas. • Casas abandonadas e degradadas (segundo poucos autores) • Áreas militares e seus anexos (ex. áreas de produção de armamentos) desativados. • Terrenos que outrora tiveram uso ativo e que estão vacantes. • Outras atividades finitas que se encaixem na definição de <i>brownfield</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fábricas ainda em operação. • Casas degradadas, mas ocupadas. • Locais em construção. • Áreas militares em uso. • Áreas cultivadas que não foram afetadas por praguicidas e fertilizantes. • Pilhas de estéril e rejeitos, montes de espólio de minas de carvão. • Áreas que sofreram queimadas, mas que não são florestais. • Locais degradados por causas naturais. • Qualquer terreno ou edifício que tenha uso industrial, comercial ou outro reconhecido que esteja em estágio avançado de cessação de atividade, mas que ainda funcione. • Outros usos que não se encaixem na definição de <i>brownfield</i>.

Fonte: Vasques (2009).

A revitalização de *brownfields* está ligada a mudanças estruturais, econômicas e sociais, tendo em vista que estas áreas podem ser destinadas a novos usos do solo urbano, com a implantação de atividades econômicas diferenciadas, ou até mesmo residenciais, evitando-se o fenômeno de *urban sprawl*, ou espraiamento urbano, além do ganho em qualidade de vida, com a implantação de espaços abertos e verdes como: parques, campos de recreação e lazer, resultando na implantação de áreas verdes (MATTEI, 2010; VASQUES, 2005).

De acordo com Volpe (2013) muitos *brownfields* podem ser considerados patrimônios culturais, pois podem preservar vestígios de um passado produtivo, tanto em um contexto econômico, como social.

De acordo com Marker (2013), apesar da diminuição do crescimento populacional do município de São Paulo, a construção de unidades habitacionais aumentou, refletindo o boom imobiliário em função do poder aquisitivo elevado e da individualização da habitação. Segundo a Caixa Econômica Federal, entre 1970 e 2010 a população brasileira cresceu 104,78%, enquanto os domicílios particulares permanentes ocupados cresceram 220,68%, demonstrando a necessidade de mais espaço para cada indivíduo (MARKER, 2013).

Sousa (2002) avaliou os custos públicos e os benefícios de *brownfields* versus *greenfields* na cidade de Toronto no Canadá e apesar da cidade apresentar um contexto favorável para o redesenvolvimento de *brownfields*, o setor privado continua investindo no desenvolvimento de *greenfields*, devido ao baixo custo/benefício e à ausência dos riscos e custos da descontaminação. Todavia, houve um crescimento de bens imóveis nas grandes cidades centrais do Canadá, e isto trouxe uma melhor percepção do valor dos locais *brownfields*. O estudo comparou os valores de custo/benefício associados ao desenvolvimento compacto (que se assemelha com os *brownfields*) versus o desenvolvimento *sprawl* (que se assemelha aos *greenfields*), sendo identificados 27 impactos negativos associados ao modelo *sprawl* contra apenas 14 fatores positivos. Alguns importantes fatores negativos listados em SOUSA (2002:256, apud VASQUES, 2005) são:

- “Capital público/privado e custos operacionais (por exemplo: o modelo *sprawl* impõe maiores custos de infraestrutura e maiores custos de operação pública);
- Transporte e custos de movimentação (por exemplo: o modelo *sprawl* demanda mais quilômetros viajados, e maior número de viagens);
- Preservação do terreno e do habitat natural (por exemplo: o modelo *sprawl* impõe perdas de terras agrícolas produtivas e reduz a produtividade das áreas aráveis);
- Qualidade de vida (por exemplo: o modelo *sprawl* impõe um maior índice de poluição do ar e maior consumo de energia);
- Questões sociais (por exemplo: o modelo *sprawl* nutre a subutilização de espaços e a exclusão suburbana).”

Apesar das diversas vantagens associadas à revitalização de *brownfields*, o grande desafio está no uso de áreas que possuem contaminação devido ao histórico de uso, ocupação e abandono, configurando na perda de valor econômico do lote e gastos com investigação, elaboração de projetos e planos de remediação, sendo muitas vezes difícil deliberar sobre o responsável pelo passivo, principalmente no caso de plantas fabris falidas e com dívidas ativas com prefeituras e demais órgãos envolvidos.

Outros benefícios apontados por Sousa (2001) na remediação de *brownfields* está relacionado com o desenvolvimento sustentável, tanto do ponto de vista ambiental, quanto econômico como social (**Tabela 3**):

Tabela 3: Benefícios do desenvolvimento sustentável relacionados a áreas contaminadas / *brownfields*.

Benefícios ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da pressão desenvolvimento em zonas verdes; • Proteção da saúde pública e segurança; • Proteção das águas subterrâneas; • Proteção e reciclagem de solo; • Restauração de antigas paisagens e estabelecimento de novas áreas consideradas como tendo valor ecológico.
Benefícios sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Renovação de núcleos urbanos, melhorando a sua qualidade de vida; • Eliminação do social negativo com os estigmas negativos associados as comunidades afetadas, revitalizando-as; • Redução do medo de problemas de saúde, deterioração ambiental, e diminuindo o valor de propriedade destas comunidades.
Benefícios Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Atração de investimentos nacionais e estrangeiros; • Restauração da base de cálculo do governo, especialmente a nível local; • O aumento da utilização e reinvestimento nos serviços municipais existentes. • Desenvolvimento de tecnologias de reparação / descontaminação.

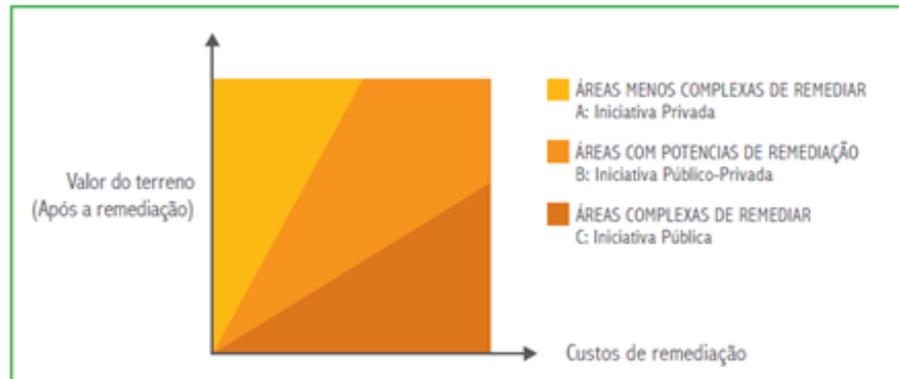
Fonte: Sousa (2001).

De acordo com a iniciativa europeia, CABERNET (2006, apud SMVA, ICLEI, 2012), que apresenta estratégias de revitalização de *brownfields* em diversos países da Europa, afirma que nenhuma política conseguirá eliminar *brownfields* sem a participação de governos locais, pois sem o envolvimento local, as estratégias estabelecidas em nível nacional ou estadual correm o perigo de focarem apenas nas condições específicas da área com problema de contaminação sem examinar os impactos da intervenção em uma região de maior abrangência. Os critérios de uma intervenção pública, que se aplicam em especial à concessão de incentivos, cujas medidas devem beneficiar uma comunidade e não apenas certas propriedades.

Ainda de acordo CABERNET (2006, apud SMVA, ICLEI, 2012), recomenda o cadastro seguido de um “ranking” informal de áreas considerando o modelo A-B-C, assumindo a posição de que uma significativa porção de *brownfields* não será viável pelas regras de mercado em um futuro razoável e a persistência dos efeitos adversos afetará a competitividade de certas regiões e cidades.

De acordo com a **Figura 3** é possível perceber que o Estado acaba assumindo os casos mais complexos de remediação.

Figura 3: Modelo Conceitual A-B-C, que mostra as condições para intervenção pública em relação aos custos dos terrenos e de remediação.



Fonte: CABERNET, 2006, *apud* SMVA, ICLEI (2012).

As ações de intervenções em *brownfields* são definidas em diferentes termos em diversos idiomas que podem ser sinônimos a: revitalização, renovação, redesenvolvimento e regeneração (VASQUES, 2009). O termo revitalização é descrito por Yázigi (2005, *apud* Vasques, 2009) como algo que remete a criação de uma “nova vida no edifício ou no espaço urbanístico”, sem profundas alterações estruturais, como costuma ocorrer no processo de renovação, que implica na demolição total do que existia. Em contrapartida, o autor considera que a revitalização possui vantagens sobre a renovação, pois ela geralmente resulta em um projeto cultural, que tem por objetivo visar o social, permitindo amplo acesso, podendo dignificar a cidadania.

Já de acordo com Robert e Sykes (2000 *apud* Vasques, 2009), “a regeneração é uma ação integrada, objetivando a solução de problemas urbanos, mediante mudanças duradouras das características físicas, ambientais e socioeconômicas de uma área”.

O termo refuncionalização é descrito por Evaso (1999, p. 34-35 *apud* Vasques, 2009) como “a alteração da função de uma determinada coisa/elemento, atribuindo-lhe um novo valor de uso, confrontando variáveis novas e antigas de acomodações que produzem novos contextos”.

Vasques (2009) apresenta além de impactos relacionados diretamente com a refuncionalização dos *brownfields*, também demonstra os impactos na área de entorno, conforme demonstrado na **Tabela 4**.

Tabela 4: Impactos da refuncionalização de *brownfields*.

Impactos/ Esferas	Impactos Ambientais	Impactos Sócio Econômicos	Impactos Paisagísticos
Local - <i>Brownfield</i>	Positivos: despoluição/descontaminação, qualidade ambiental dos terrenos/ estruturas, preservação de áreas verdes (<i>greenfields</i>), ajuda a frear o consumo de novas áreas.	Positivos: criação de novos ambientes públicos/ privados, novos usos, comércio, turismo, misto, residencial, etc., geração de trabalho, renda, reconquista do espaço e da dinâmica econômica, segurança.	Positivos: atividade visual, incremento de áreas verdes.
	Negativos: Custos da limpeza ambiental da área.	Negativos: valorização do espaço com vista à especulação imobiliária, possibilidade de formação de novos <i>brownfields</i> .	Negativos: possibilidade de criar um enclave espacial.
Entorno - Vizinhança	Positivos: eliminação de risco à saúde pública.	Positivos: conforme os novos usos: ampliarão a oferta de lazer, cultura, áreas verdes, comércio, possibilidade de geração de empregos, receitas, valorização do entorno, preservação da memória industrial (quando for o caso) e valorização da área.	Positivos: elimina as relações de topofobia com os locais abandonados e os problemas de sua presença.
	Negativos: não existirão, se a limpeza ambiental for feita de modo a 'zerar' os passivos.	Negativos: custos, risco de expulsão de moradores locais, saturação de infraestruturas, aumento no tráfego, descaracterização da área, possível perda da memória industrial (ex. demolições).	Negativos: não existirão, se o projeto for feito de forma a melhorar paisagisticamente uma área e seu entorno.

Fonte: Vasques (2009).

De acordo com Vasques (2009), o termo mais comum nos E.U.A. é *redeveloping* ou (re)desenvolvimento, ou seja, desenvolver um local previamente ocupado por uma atividade econômica. Ainda segundo Vasques, de acordo com o *Urban Redevelopment* também é um termo muito utilizado e que pode ser traduzido como regeneração urbana, onde edifícios antigos são substituídos por novos, ou através da demolição completa do edifício ou através do uso de parte das estruturas da antiga edificação tais como fundações, paredes, etc.

É importante ressaltar que a revitalização/refuncionalização de *brownfields* que abrigam áreas contaminadas está relacionada diretamente com o cumprimento da função social da propriedade, integrando-a ao tecido urbano ao qual ele pertence. Além disso, há um ganho ambiental com a melhoria da qualidade dos solos e das águas subterrâneas.

Neste contexto, a revitalização ajuda a promover a reutilização destas áreas para outras atividades, desde que o planejamento urbano local e a legislação ambiental assim o permitirem, ajudando a promover de certo modo, a sustentabilidade tanto no processo de revitalização quanto no processo de remediação.

4.2. Processo de industrialização e a formação de áreas contaminadas *brownfields* no Estado de São Paulo

Áreas contaminadas são apontadas como uma das principais problemáticas ambientais enfrentadas em áreas urbanas em diversas regiões metropolitanas, representando riscos à saúde humana devido ao passivo ambiental existente expondo a população a diversas substâncias tóxicas, disponíveis em diferentes matrizes ambientais, tais como águas superficial e subterrânea, solo e ar, comprometendo a saúde da população e qualidade do meio ambiente.

As áreas contaminadas em áreas urbanas no contexto brasileiro estão ligadas ao histórico de uso e ocupação do solo, sob o modelo de acumulação de capital, sem observância dos princípios de preservação e sustentabilidade ambiental (MATTEI, 2010).

Assim como ocorreu em diversas cidades europeias, desde o início o setor industrial teve como preferência a instalação de suas plantas fabris próximas às margens dos corpos hídricos, pois eram necessárias grandes quantias de água para o processo produtivo e ao mesmo tempo, para que pudessem se desfazer de muitos resíduos gerados. Não obstante, esse tipo de implantação industrial também foi observado nas cidades brasileiras, ao longo dos Rios Tietê e Tamanduateí, cujas vantagens locais atendiam o trinômio “ferrovias-terrenos planos-água” (VALENTIM, 2013).

O desenvolvimento e instalação das primeiras plantas fabris ocorreu durante os primeiros anos do século XX, ao longo dos principais cursos d’água e das linhas férreas da Região Metropolitana de São Paulo.

Segundo Rolnik (2003),

“Nas várzeas do Rio Tamanduateí e Tietê, junto às estações ferroviárias, ao longo das estradas de ferro, desenvolveu-se, em face do baixo preço dos terrenos e da facilidade de transporte dos produtos, o parque industrial metropolitano, constituído principalmente por empresas de porte médio e pequenas oficinas, fabriquetas e ateliês, muitos deles, de caráter doméstico. Assim Brás, Bom Retiro, Mooca, Água Branca, Lapa, Ipiranga foram loteados e cresceram rapidamente marcados por uma paisagem de fabriquetas, casebres, vilas e cortiços. Por volta de 1901, concentravam-se nesses núcleos as indústrias mais expressivas, coexistindo ao lado de um

incalculável número de tendas de sapatarias, marcenarias, tinturarias, fábricas de macarrão, graxas, óleos, tintas fundições, fábricas de calçados, roupas, chapéus, além de ateliês domésticos que produziram alimentos, bebidas e produtos químicos como sabão e velas” (ROLNIK, 2003: 78)

De acordo com Pereira (2012), entre os anos de 1907 e 1920 o Estado de São Paulo aumentou sua participação no total da produção industrial brasileira de 16,5% para 31,5%. O número de indústrias e de empregos neste setor continuou crescente, no entanto, nos anos 50 deu início ao declínio do transporte ferroviário e valorização das rodovias (GRILLO, 1997 apud PEREIRA, 2012).

Conforme estudo realizado por Langenbuch em 1971 através da obra clássica “ A estruturação da Grande São Paulo: Estudo de Geografia Urbana”, entre as décadas de 1950 e 1960 começa a ocorrer a diminuição da oferta de grandes lotes, devido à expansão residencial e a substituição dos usos existentes por armazéns.

Segundo Singer (1968, apud PEREIRA, 2012), a partir de 1960 os investidores optaram por investir mais em implantar seus novos ramos industriais em locais da periferia da capital, como Santo Amaro, São Miguel, Jaguaré e Osasco, ou em municípios limítrofes servidos pelas principais estradas de rodagem como Guarulhos (Via Dutra) e São Bernardo (Via Anchieta).

Diversas cidades da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP passaram por um processo de desconcentração industrial a partir da década de 1970, segundo, segundo Nobre (2000), parte destas indústrias deslocaram-se para o interior do Estado de São Paulo e uma parte significativa destinaram-se a outras capitais, tais como Salvador, Belo Horizonte e Porto Alegre.

Somente no Estado de São Paulo, no começo do século XXI, apenas 46% das indústrias operantes em 1980 nas regiões ao longo dos eixos ferroviários e rios principais ainda permaneciam ativas, aproximadamente 21% possuíam novos usos não industriais (SILVA, 2002).

De acordo com Moro Junior (2007), o processo de desconcentração industrial da - RMSP, foi fruto de diversos fatores tais como:

- Incentivo por parte do governo militar através do II Plano Nacional de Desenvolvimento de 1974 que propunha o desenvolvimento industrial de bens de

capital e do parque tecnológico brasileiro possibilitando sua inserção no capitalismo internacional por meio do fortalecimento da grande empresa privada nacional, passando a investir em polos alternativos à São Paulo, priorizando através de políticas públicas preconizando regiões metropolitanas, provendo incentivos fiscais e crédito via organismos de desenvolvimento regional e patrocinador de projetos de infraestrutura;

- Restrições ambientais, como a criação da Lei de Proteção de Mananciais, que passou a limitar a ampliação de atividades industriais em áreas ainda não ocupadas, mas servidas por infraestruturas próximas aos mananciais. Outra restrição ligada à questão ambiental está relacionada à Lei Federal nº 1.413 de 14 de agosto de 1975, que dispunha sobre poluição industrial em áreas críticas, impondo restrições à localização de estabelecimentos fabris e favorecendo sua implantação no interior paulista;

- A unificação das legislações municipais e os critérios para a instalações de indústrias foram objetivos do Zoneamento Industrial Metropolitano, limitando a implantação e realocação de indústrias na RMSP;

- Questões econômicas enfrentadas pelo país nas décadas de 1970 e 1980 com a intensificação do endividamento externo, colapso do modelo de desenvolvimento, recessão e ressurgimento do FMI;

Segundo estudo realizado por Silva (2001), em uma amostra de 309 áreas industriais instaladas no Município de São Paulo na década de 1980, apenas 46% permaneciam em atividade em 2001/2002; 19% encontravam-se desativadas (5,1% para alugar ou vender); e 34,9% foram desativadas possuíam novo uso, sendo 13,6% destas para novo uso industrial e 21,3% para novo uso não-industrial.

De acordo com cada atividade industrial há tipos produtos e matérias-primas que são utilizados nos processos de produção, tendo como um dos produtos finais contaminantes quem podem atingir solo e água subterrânea se manuseados e armazenados adequadamente. A **Tabela 5** mostra os principais contaminantes gerados por estas atividades:

Tabela 5: Contaminante por ramo de atividade.

Tipo de Resíduo	Ramo de Atividade
PCBs e derivados	Indústrias em geral, transformadores, sistemas hidráulicos
Solventes halogenados	Indústria têxtil, indústria química, gráficas, processos de tratamento de superfície, limpeza industrial, limpeza de reatores, desengraxe.
Solventes em geral	Indústria química, indústria mecânica, indústria metalúrgica, indústria elétrica/eletrônica
Ácidos	Indústria química, indústria metalúrgica, indústria mecânica, indústria têxtil, processo de tratamento de superfície, processos fotográficos, laboratórios
Bases	Indústria química, indústria metalúrgica, indústria mecânica, indústria têxtil, processo de tratamento de superfície, processos fotográficos, laboratórios
Hidrocarbonetos	Refinaria de petróleo, petroquímicas, indústria de transformação, indústria química, indústria de transporte e comercialização
Mercúrio e compostos derivados	Indústria química, indústria têxtil, laboratórios, indústria de instrumentos de precisão, consultórios dentários,
Cádmio e derivados	Indústria de tintas, indústria química, processos de tratamento de superfície.
Sais de Cianeto	Processo de tratamento de superfície, indústria metalúrgica, indústria química, indústria de pigmentos.
Fungicidas/ Bactericidas	Indústria de lubrificantes
Polyester/ Nylon	Indústria têxtil, plásticos de energia.

Fonte: Valle (1997).

Esta desconcentração industrial afetou drasticamente o tecido urbano, gerando zonas “mortas”, com áreas ociosas ou subutilizadas deixadas por indústrias falidas ou que se deslocaram para o interior do Estado. Grande parte destas áreas são consideradas como áreas suspeitas de contaminação (ASs) devido à localização dentro do perímetro pertencente ao Zoneamento Predominante Industrial (ZUPI), Lei Estadual nº 1.817/1978, ou devido ao seu histórico de utilização, deixando passivos ambientais de difícil remediação.

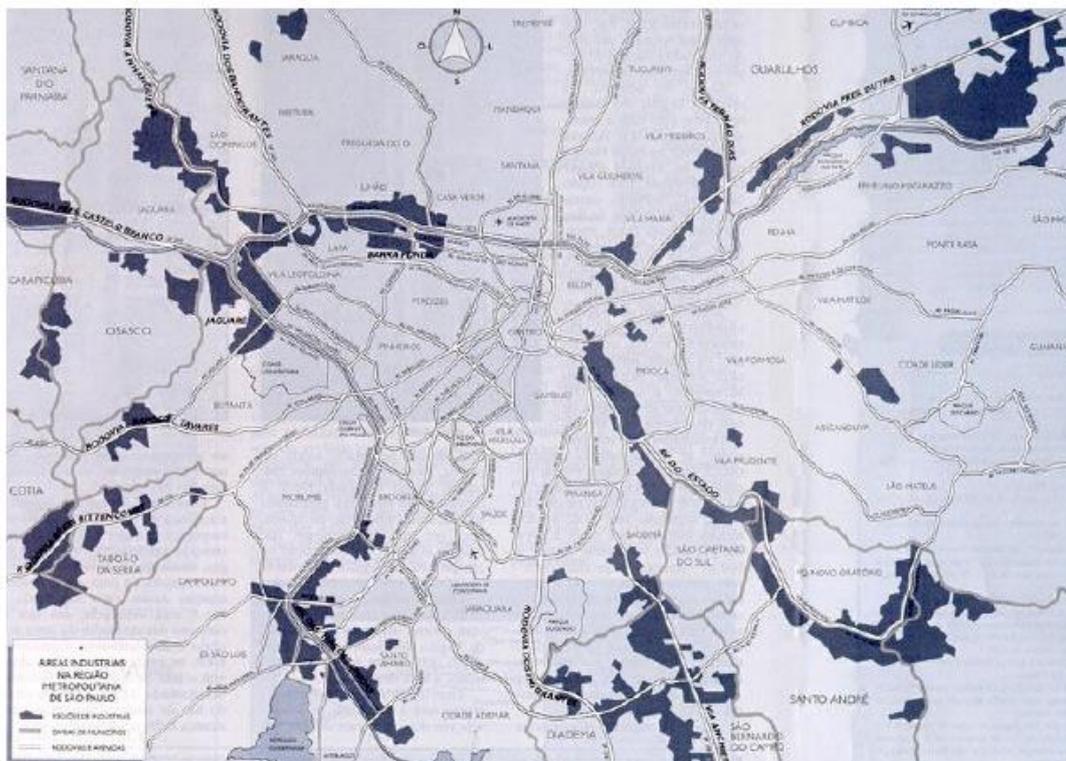
A Lei Estadual nº 1.187/1978 foi posteriormente alterada pela Lei nº 9.472/1996 e alterada novamente pela Lei então vigente nº9.999/98, possibilitando a alteração de uso do solo nas áreas delimitadas como ZUPI (SÃO PAULO, 1998):

“poderão ser admitidos os usos residencial, comercial, de prestação de serviços e institucional quando se tratar de zona que tenha sofrido

descaracterização significativa do uso industrial e não haja contaminação da área, mediante parecer técnico do órgão ambiental estadual, desde que o uso pretendido seja permitido pela legislação municipal.” (SÃO PAULO, 1998).

Apesar do período de desconcentração industrial vivenciado pela RMSP, ainda é possível identificar as grandes áreas destinadas a este ramo de atividade, apesar de também abrigar indústrias falidas, abandonadas ou lotes vazios que antes abrigavam estas atividades, ao longo dos rios Tietê, Tamanduateí e Pinheiros e ao longo das linhas férreas. A **Figura 4**, mostra estas áreas industriais na RMSP ainda na década de 1990:

Figura 4: Áreas industriais na RMSP.



Fonte: SDHU, DDP (1990) apud SAKATA (2006).

4.3. Riscos financeiro, econômico, ambiental e de saúde humana

O conceito de risco atrelado à uma área contaminada, se define pela probabilidade de acontecer um efeito adverso causado pela sua existência. Esta probabilidade é denominada como risco e é definido em função de três elementos principais (MARKER, 2008):

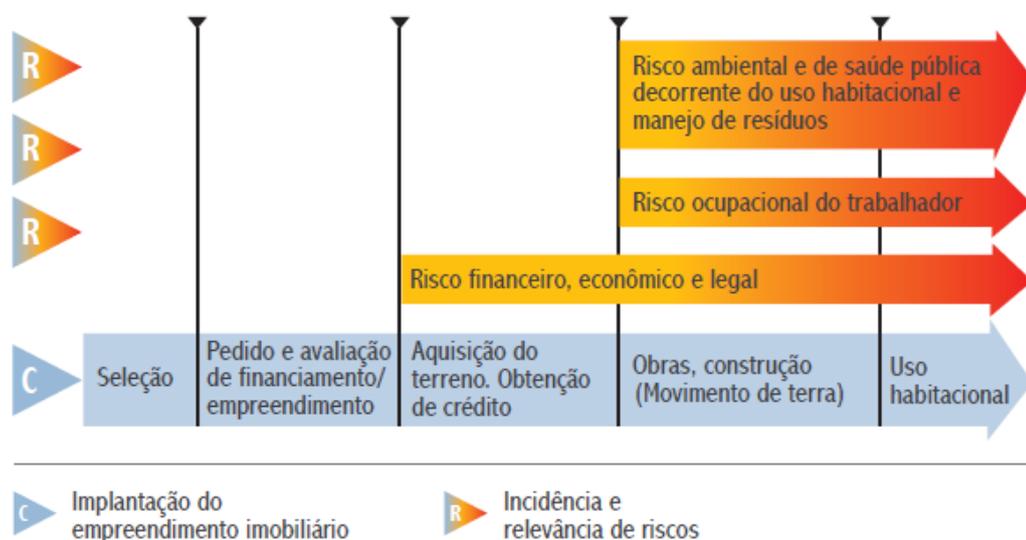
“- Características da fonte, que inclui a quantidade e composição dos contaminantes, especialmente sua toxicidade e mobilidade determinam a nocividade básica destes.

- Características do meio físico, que inclui a probabilidade de contaminantes serem propagados, transportados, espalhados, ou mesmo, atenuados.

- Características da exposição que inclui a natureza e a sensibilidade dos receptores ou bens a proteger.” (MARKER, 2008)

A mudança no uso do solo de áreas contaminadas sem investigação prévia, detalhada e com planos de intervenção e projetos de remediação condizentes com os contaminantes presentes e sua propagação no solo e água superficial/ subterrânea, expõem o empreendedor ao risco financeiro, pois é preciso compreender o problema para que se tenham gastos compatíveis com as soluções tecnológicas propostas para a remediação e monitoramento com o foco na nova atividade proposta, levando em consideração as demais partes interessadas (*stakeholders*), envolvidos na implantação do empreendimento (**Figura 5**).

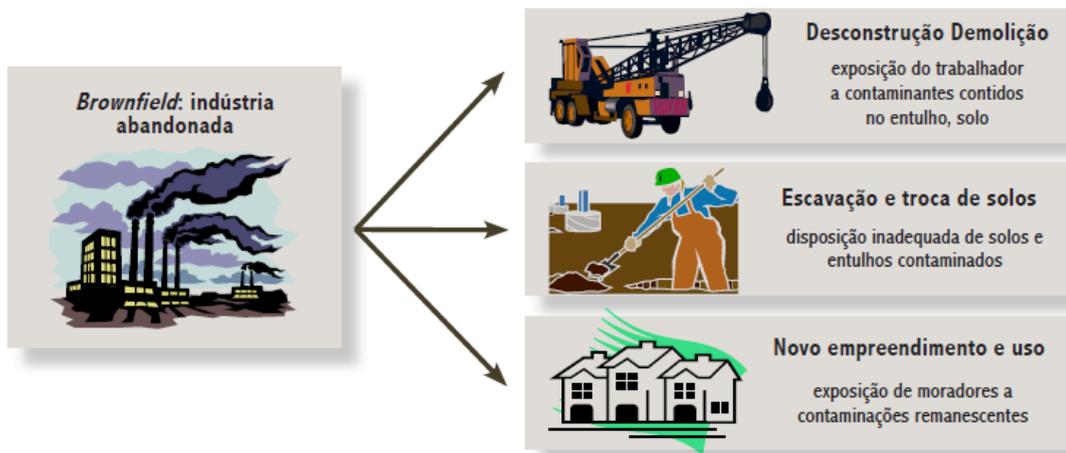
Figura 5: Incidência de riscos ao longo do desenvolvimento de um empreendimento imobiliário.



Fonte: Marker (2013).

No caso da revitalização de *brownfields* anteriormente utilizadas por atividades industriais, a análise de risco deve considerar todos os cenários de possível exposição a contaminação, em suas diversas etapas de intervenção e também de uso futuro (**Figura 6**).

Figura 6: Riscos possíveis no processo da revitalização de *brownfields* contaminados.



Fonte: Marker (2013).

Há diversos tipos de compostos químicos sintéticos, ou seja, substâncias que geralmente não estão presentes na natureza e que são sintetizadas pelo homem a partir de substâncias mais simples e que são tóxicas ao meio ambiente. A maior parte dos compostos químicos sintéticos são comerciais, formados por compostos orgânicos, utilizando o petróleo e gás natural como fonte de carbono (BAIRD & CAINN, 2011).

De acordo com a EPA (2009), a Convenção de Estocolmo, elaborada e assinada em 2001 na Conferência das Nações Unidas por 90 países na Suécia, tem como principal objetivo reduzir ou eliminar a produção e uso dos POPs, tendo em vista que são poluentes persistentes, de alta toxicidade para a saúde humana e o meio ambiente e podem ser transportados por diversas matrizes ambientais, até mesmo incluindo a água e o vento, e se biocumular nos organismos vivos e serem repassados de uma espécie a outra devido ao nível de persistência. Nesta convenção, o documento prevê a eliminação de doze POPs, conhecidos mundialmente como “os doze sujos”, sendo eles: dioxinas, furanos, DDT, PCBs, Clordano, Heptacloro, Aldrina, Dieldrina, Endrina, Mirex, Toxafenos e hexaclorobenzeno (EPA, 2009).

Pesticidas foram produzidos em grandes quantidades entre as décadas de 40 e 50 na América do Norte e na Europa, que abrangem os inseticidas, herbicidas e fungicidas, largamente utilizados na agricultura. De acordo com Baird & Cainn (2011), a maioria dos pesticidas são utilizados como ingrediente ativo dos compostos organoclorados, que possuem propriedades relevantes na interação com o meio ambiente como:

- estabilidade frente à decomposição ou degradação do meio ambiente;
- solubilidade muito baixa em água, exceto na presença de oxigênio e nitrogênio nas moléculas;
- alta solubilidade em ambientes lipofílicos, como tecidos adiposos em matéria viva;
- toxicidade alta para insetos, mas baixa para seres humanos;
- toxicidade aguda para humanos;
- altamente persistente no meio ambiente;
- possuem a propriedade de se bioacumular em seres vivos, quando em contato com o tecido adiposo, principalmente através da ingestão de alimentos ou através da água contaminada, devido a sua maior solubilidade em meios com hidrocarbonetos;
- possuem a propriedade de se biomagnificar, pois aumentam com o tempo quando acumulados no tecido adiposo de animais e aumentam através da cadeia alimentar.
- podem se biotransformar em organismos vivos, formando diversos subprodutos.

São várias as doenças e males que são ocasionadas pela exposição por organoclorados aos seres humanos, atuando basicamente no sistema nervoso central e no sistema de defesa do organismo. Os organoclorados também podem causar lesões hepáticas e renais, no cérebro, músculos do coração, medula óssea, córtex suprarrenal, o DNA (OLIVEIRA, 2011). Intoxicação por dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) pode acarretar em disfunção da atividade estrogênica, acarretando na puberdade precoce. Já a contaminação por hexaclorobenzeno (HCB), pode gerar câncer do aparelho digestivo, rins e pulmão (OLIVEIRA e ADEODATO, 1997 apud OLIVEIRA, 2011).

Um exemplo de organoclorado associado a problemas ambientais está o hexaclorobenzeno (HCB), considerado um dos “12 sujos”, que foram banidos ou evitados através de acordos internacionais. Além de ter sido amplamente usado por décadas depois da Segunda Guerra Mundial como fungicida, este composto pode ser liberado como subproduto pela indústria química em processos de produção de combustão (BAIRD & CAINN, 2011).

Os organoclorados atuam principalmente no sistema nervoso central e no sistema de defesa do organismo, além de estarem associados a lesões hepáticas, renais, no cérebro, músculos do coração, medula óssea, córtex supra-renal, o DNA e câncer em órgãos do aparelho digestivo, pulmões e rins (OLIVEIRA, 2011).

A **Tabela 6** mostra os poluentes orgânicos persistentes (POPs) e seu status em vários países.

Tabela 6: Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), segundo as Nações Unidas e seus respectivos status em alguns países.

POP	EUA	Canadá	Reino Unido	México	China	Índia	Uso
DDT	X	X	X	R	R	R	Mosquitos
Aldrin	X	X	X	X	OK	OK	Cupins
Dieldrin	X	X	X	X	OK	R	Culturas
Endrin	X	X	X	X	OK	X	Roedores
Clordano	R	X	X	OK	R	OK	Cupins
Heptacloro	R	X	X	X	OK	OK	Insetos do solo
Hexaclorobenzeno	X	X	X				Fungicida
Mirex	X	X		R	R		Formigas, cupins
Toxafeno	X	X	X	X	OK	X	Carrapatos, ácaros
PCBs*	X	R	R	OK			Muitos usos
Dioxinas*	BP	BP	BP	BP	BP	BP	
Furanos*	BP	BP	BP	BP	BP	BP	

Fonte: BAIRD & CANN (2011, p.442).

Códigos:* não pesticidas; X = proibidos ou sem registro de uso; R=uso somente em casos restritos; OK=de uso não restrito; BP=subproduto, não é produzido de maneira deliberada.

No Brasil foi proibida a comercialização, uso e distribuição dos produtos agrotóxicos de algumas substâncias como aldrin, BHC, canfeno clorado (toxafeno), DDT, dodecloro, endrin, meptacloro, lindane, endosulfan, metoxicloro, nonacloro, pertaclorofenol, dicofol e clorobenzilato foram proibidas, porém, havendo exceção para algum uso e aplicação específica (BRASIL, 1985). Já o Decreto nº 5.472, de 20 de junho de 2005, que promulga o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes de 2001, permite que a parte, ou seja, Estado ou uma organização regional de integração econômica possa aceitar ou não sujeitar-se à ao texto da Convenção, cabendo a ela deliberar sobre o uso, proibição, eliminação, produção, importação e exportação destas substâncias pautadas pela Convenção de

Estocolmo, e no caso exclusivo do DDT, de acordo com o Anexo B deste decreto, observar as restrições e usos aceitáveis (BRASIL, 2005).

Posteriormente a este Decreto, ficaram proibidas a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de DDT, através da Lei nº 11.936, de 14 de maio de 2009 (BRASIL, 2009).

Outro composto organoclorado que é tóxico é o PCB ou bifenila policlorada, composto químico que também é considerado POP, devido a sua persistência no meio ambiente e bioacumulação em sistemas vivos. A partir da década de 1950 já haviam sido produzidos cerca de 1 milhão de toneladas deste composto, sendo que metade fora produzidos pelos Estados Unidos da América, enquanto que a outra parcela se divide entre países como a França, Japão e países do antigo bloco soviético. Este composto está presente em concentrações detectáveis em cerca de 95% da população dos EUA. Ainda não foram comprovados os reais efeitos sobre a exposição humana a estes compostos, porém, é comprovado que estes compostos causam câncer em animais, e por este motivo é classificado como possível carcinogênico humano pela *United States Environmental Protection Agency* USEPA (BAIRD & CANN, 2011).

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) também são considerados como compostos orgânicos que causam preocupação ambiental. Um exemplo mais simples deste composto é naftaleno, substância utilizada na fabricação das conhecidas bolinhas de naftalina, usadas contra insetos.

Outros compostos são o antraceno e o fenatreno, gerados a partir da combustão incompleta da madeira e do carvão, comumente descartadas de plantas industriais que convertem carvão em combustíveis gasosos e de refinarias de petróleo e xisto. Alguns são considerados carcinogênicos, como o benzo[a]pireno, que comprovadamente pode causar câncer em animais, além de também se bioacumular em seres vivos.

A atenuação natural, ou seja, a degradação no meio ambiente muitas vezes torna-se difícil devido a persistência destes compostos, sendo necessária a implantação de processos de remediação (BAIRD; CANN, 2011). A **Tabela 7** demonstra a probabilidade de sucesso de remediação de diversos compostos orgânicos, considerando apenas águas subterrâneas por atenuação natural:

Tabela 7: Probabilidade de sucesso de remediação de águas subterrâneas por atenuação natural - compostos orgânicos.

Classe de composto	Processo de atenuação dominante	Probabilidade de sucesso dado pelo nível corrente de entendimento
Compostos Orgânicos		
Hidrocarbonetos		Alto
BTEX	Biotransformação	Moderado
Gasolina, óleo combustível	Biotransformação	Baixo
Compostos alifáticos não voláteis,	Biotransformação, imobilização	Baixo
HPAs	Biotransformação, imobilização	Baixo
Creosoto	Biotransformação, imobilização	Alto
Hidrocarbonetos oxigenados	Biotransformação	Baixo
Ésteres, cetonas e álcoois de baixo peso molecular	Biotransformação	Baixo
MTBE	Biotransformação	Baixo
PCE, TCE, tetracloro de carbono	Biotransformação, transformação abiótica	Alto
TCA	Biotransformação	Baixo
Cloreto de metileno	Biotransformação	Baixo
Cloreto de Vinila	Biotransformação	Baixo
Dicloroetileno	Biotransformação, imobilização	Baixo
PCBs, tetraclorodebenzofuranos, pentaclorofenol, benzeno, multiclorados	Biotransformação	Moderado
PCBs, dioxinas, monoclorobenzenos	Biotransformação	Moderado

Fonte: BAIRD e CANN, 2011.

Tendo em vista os males à saúde e ao equilíbrio da biodiversidade, deve-se utilizar então o princípio da precaução, de modo a prevenir possíveis prejuízos à saúde humana e a outros organismos. A RIO-92 apresentou uma importante definição quanto a esses princípios, enfatizando que “onde há ameaça de sérios ou irreversíveis danos, a ausência de certeza científica, total não deve ser utilizada como razão para adiar medidas onerosas para prevenir a degradação ambiental” (BAIRD & CANN, 2011).

Os metais pesados também são compostos largamente utilizados que podem contaminar diversas matrizes ambientais, sendo preocupante a existência de formas biodisponível destes elementos. Em sua forma solúvel, o metal está em sua forma iônica ou de complexos orgânicos e é facilmente absorvido pelas plantas ou é lixiviado, podendo atingir os corpos d’água subterrâneos (WARD, et al., 2010, PEREIRA; ROHLFS, 2012).

Os metais pesados não são biodegradáveis e apresentam, geralmente, mais de um estado de oxidação, sendo que estes estados determinam sua mobilidade,

biodisponibilidade e toxicidade. Além disso, também pode se bioacumular em organismos vivos e passar de espécie a espécie ao longo da cadeia alimentar, sendo os maiores teores encontrados nos níveis tróficos mais altos (BRIDGES, 1991, apud PEREIRA; ROHLFS, 2012).

De acordo BRIDGES (1991 apud PEREIRA & ROHLFS), de modo geral, o tempo de resistência de alguns metais pesados em solos varia entre 75 a 380 anos para o Cd (Cádmio), 500 a 1000 anos para o Hg (Mercúrio) e os mais fortemente adsorvidos são: As (Arsênio), Cu (Cobre), Pb (Chumbo), Se (Selênio) e Zn (Zinco) que possuem tempo de residência de 1000 a 3000 anos.

A **Tabela 8** demonstra a probabilidade de sucesso de remediação de diversos compostos inorgânicos em águas subterrâneas por atenuação natural.

Tabela 8: Probabilidade de sucesso de remediação de águas subterrâneas por atenuação natural – compostos inorgânicos.

Classe de composto	Processo de atenuação dominante	Probabilidade de sucesso dado pelo nível corrente de entendimento
Compostos Inorgânicos		
Metais		
Níquel	Imobilização	Moderado
Cobre, Zinco	Imobilização	Baixo
Cádmio	Imobilização	Baixo
Chumbo	Imobilização	Baixo para Moderado
Cromo	Biotransformação, Imobilização	Baixo
Mercúrio	Imobilização	Baixo
Não metais		
Arsênio	Biotransformação, Imobilização	Baixo
Selênio	Biotransformação, Imobilização	Baixo
Oxiânions		
Nitrato	Biotransformação	Moderado
Perclato	Biotransformação	Baixo

Fonte: BAIRD & CANN, 2011.

Os riscos ambientais relacionados aos contaminantes que podem afetar a saúde dos trabalhadores, a comunidade vizinha e os usuários do futuro empreendimento, faz-se necessário que os *stakeholders* estejam envolvidos no processo de reconhecimento da situação de risco, de maneira a minimizar possíveis impactos ambientais (**Figura 7**). Em amarelo encontram-se aqueles que implementam a comunicação e em verde aqueles que a recebem:

Figura 7: Comunicação de risco na revitalização de *brownfields*.



Fonte: Marker (2013).

4.4. Gerenciamento de áreas contaminadas no contexto internacional

A década de 1970 foi marcada pelo aparecimento dos episódios significativos envolvendo áreas contaminadas, com destaque para o caso do *Love Canal* que ocorreu em 1975 no Estados Unidos, na cidade de *Niagara Falls*; o caso de *Lekkerkerk*, próximo a Roterdam, na Holanda em 1978; o caso de *La Salle*, em Quebec, no Canadá em 1980 e por fim, o caso de *Dortmund*, na região carbonífera do Ruhr, na Alemanha em 1981. Estes casos foram precursores da polêmica sobre a existência de áreas contaminadas e do debate público que levou ao estabelecimento de políticas de gerenciamento de áreas contaminadas na maioria dos países afetados (GIULIANO & GÜNTHER, 2004; SÁNCHEZ, 2001).

De acordo com Spínola (2011), a descoberta na década de 1970 de que as áreas contaminadas representavam um risco à saúde humana, passou a exigir regras claras quanto aos procedimentos legais para a responsabilização jurídica dos causadores e definições para os termos “risco” e “contaminação”.

Estes eventos foram um marco para que políticas governamentais e instrumentos legais passassem a ser estabelecidos para a mitigação destes passivos ambientais,

principalmente quanto aos bens a proteger e a minimização dos riscos à saúde humana.

Nos Estados Unidos o caso de áreas contaminadas que mais repercutiu no contexto internacional, foi o caso do *Love Canal*, no bairro de *Niagara Falls* no Estado de Nova Iorque. O canal foi inicialmente construído pelo industrial William Love no final do século XIX, para a interligação entre os lados Erie e Ontário, passando a ser conhecido como *Love Canal*, construído para que o escoamento da água e a diferença de cotas entre os lagos pudesse resultar na produção de energia elétrica. As escavações foram iniciadas, porém, devido à crise de 1871, e a obra então foi abandonada (U.S. EPA, 2018a).

A contaminação teve início entre os anos de 1942 a 1953, quando a empresa *Hooker Chemical and Plastics Corporation* passou a depositar cerca de 21.000 toneladas na área do canal e em 1953 com a capacidade de estocagem já esgotada, a área foi vendida por um valor simbólico de um dólar para a Comissão Escolar de Niagara Falls, que construiu uma escola de nível elementar em 1955 (U.S. EPA, 2018a; SÁNCHEZ, 2001). De acordo com a Agência de Proteção Ambiental Norte Americana (U.S. EPA, 2018a) a área não foi vendida e sim alugada para esta Comissão Escolar e o aterro foi coberto em 1953. A área passou então a ser loteada, transformando-se em um bairro residencial de classe média.

Na década de 1970, os moradores locais notaram odores e resíduos químicos e experimentaram um aumento nas taxas de câncer e outros problemas de saúde. Em 1978 e 1980, o Presidente Carter declarou duas emergências ambientais federais para a área, e cerca de 950 famílias foram retiradas de suas casas dentro de uma área de 10 quarteirões ao redor do aterro (U.S. EPA, 2018a).

No final de 1977 a EPA juntamente com o Departamento de Conservação Ambiental do Estado de Nova Iorque (NYSDEC, sigla em inglês), deram início a investigação ambiental da área, quanto à contaminação da água subterrânea e do ar interno das residências (U.S. EPA, 2018a). A gravidade da contaminação levou à criação de legislação federal, intitulada como Lei de Resposta Ambiental Abrangente, Compensação e Responsabilidade - CERCLA (Lei do Superfundo) de 1980, para gerenciar o descarte de resíduos perigosos. Em setembro de 1983, a Agência de Proteção Ambiental (EPA, *Environmental Protection Agency*) inseriu a área na Lista

de Nacional de Prioridades (NPL, sigla em inglês) do programa *Superfund* e começou a trabalhar com o Estado de Nova Iorque (NYS, sigla em inglês) para iniciar o processo de remediação da área (U.S. EPA, 2018a).

A Agência de Revitalização da Área do *Love Canal* (LCARA, sigla em inglês) conseguiu promover a revitalização de parte da área e novos proprietários passaram a residir nas áreas habitáveis do local. Mais de 260 casas anteriormente abandonadas na área afetada foram reabilitadas e vendidas para novos moradores, criando um novo bairro viável (U.S. EPA, 2018). Os últimos três relatórios realizados em 2003, 2008 e 2013 realizados pela EPA e analisados pela NYSDEC, mostraram que não há riscos para a poluição residente na área do *Love Canal* e um novo relatório será emitido em 2018 (U.S. EPA, 2018a).

Outro caso emblemático que também ajudou a desencadear na criação de Lei do Superfundo nos EUA, foi o caso do *Valley of the Drums*, onde uma área de 23 acres foi utilizada para o descarte de resíduos e reciclagem de tambores entre os anos de 1967 a 1977. A EPA identificou a área contaminada e a inseriu na Lista Nacional de Prioridades. A EPA, o Departamento de Proteção Ambiental do Kentucky (KDEP) e as partes potencialmente responsáveis do local investigaram as condições do local e tomaram medidas para limpar o local, a fim de proteger as pessoas e o meio ambiente da contaminação. A contaminação do site atualmente não ameaça as pessoas que moram e trabalham perto do local. Ao monitorar a água subterrânea, inspecionar regularmente o local e realizar as revisões de cinco anos, a EPA e o KDEP continuam protegendo as pessoas e o meio ambiente da contaminação do local (U.S. EPA, 2018b).

Segundo U.S. EPA (2018b), atualmente a contaminação não ameaça os moradores da área e trabalhadores próximos ao local. A EPA e o KDEP continuam monitorando as concentrações dos contaminantes e emitindo relatórios a cada cinco anos, com foco em assegurar a saúde humana e meio ambiente local. O próximo relatório de revisão quinquenal será lançado em 2018.

De acordo com Marker (2003), tanto os países europeus quanto os Estados Unidos apresentaram um desenvolvimento conceitual-legal semelhantes em relação às

políticas de gerenciamento de áreas contaminadas. Segundo Spínola (2011), é possível identificar três gerações de políticas públicas ao longo do tempo:

- “- **1ª geração** (década de 1970/1980): políticas reativas com enfoque na defesa do perigo e soluções para “bombas ecológicas” inibindo a reutilização;
- **2ª geração** (década de 1980/1990): políticas corretivas com enfoque na abordagem sistemática do gerenciamento de áreas contaminadas, por meio da aprovação de legislação que estabeleça a responsabilidade legal e critérios de remediação conforme o uso do solo;
- **3ª geração** (a partir da década de 1990): políticas fundadas no conceito de ciclo econômico e de prevenção com enfoque na viabilização econômica da remediação, na flexibilização dos padrões e na reutilização da área sob critérios econômicos e ambientais.” (SPÍNOLA, 2011).

No contexto internacional algumas organizações e iniciativas por meio parceiras público-privada e envolvimento com outros *stakeholders*, como universidades, empreendedores e pesquisadores, tem promovido através de discussões, estudos e troca de experiências, ações e estratégias para o gerenciamento de áreas contaminadas e revitalização de *brownfields* a fim de promover o uso sustentável do solo, envolvendo diversos países, regiões metropolitanas e cidades interessadas nesta problemática urbana-ambiental. Dentre estas organizações pode-se destacar: ACR+ (*Association of Cities and Regions for Recycling and Sustainable Resource Management*); BRING (*Brownfield Integrated Governance*); CABERNET (*Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network*); CEFIC (*European Chemical Industry Council*); CLARINET (*Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies*); CL:AIRE (*Contaminated Land: Applications in Real Environments*); COMMON FORUM (*Common Forum on Contaminated Land in the European Union*), ELSA (*European Land and Soil Alliance*); ERM (*Environmental Resources Management*); EC (*European Commission*); ICCL (*International Committee on Contaminated Land*); NBSP (*National Brownfields Sites Project*); NICOLE (*Network for Contaminated Land in Europe*); RESCUE (*Regeneration of European Sites in Cities and Urban Environments*); RELASC (*Rede Latino Americana de Prevenção e Gestão de Sítios Contaminados*); SURF (*Sustainable Remediation Forum*), entre outros.

4.5. A busca pela sustentabilidade nos processos de revitalização e de remediação no contexto internacional

No âmbito internacional, podem-se citar dois exemplos de áreas que sofreram o processo de desindustrialização. O primeiro caso, o Parque Olímpico de Londres localizado na Inglaterra, é um exemplo de projeto de requalificação urbana, que incluiu a remediação das áreas contaminadas, e o segundo (Região sudoeste de Detroit) é um caso onde o projeto de requalificação está em processo de implantação.

O Parque Olímpico de Londres, construído para as Olimpíadas de 2012, está situado no bairro de Stratford, um dos palcos do processo de desindustrialização que ocorreu na Europa durante a segunda metade do século XX. Durante sua construção, o solo contaminado foi tratado utilizando diversas técnicas, incluindo biorremediação, lavagem do solo, e estabilização química e geotécnica, visto a diversidade dos contaminantes. Para o tratamento da água subterrânea contaminada com amônia sob o Estádio Olímpico, foi realizada a biorremediação com microorganismos do domínio *Archaea*, que foram injetados na matriz contaminada. De acordo com a empresa de consultoria Atkins, que gerenciou as obras de engenharia do Parque Olímpico, aproximadamente 80% do solo contaminado, e cerca de 98% dos materiais demolidos, foram reciclados e reutilizados nas obras (ATKINS, 2016). Atualmente, no entorno do Parque encontram-se novas construções, atraindo moradores, empresários e pequenas indústrias para a região, buscando-se a diversidade social e cultural, e o crescimento econômico e urbano sustentável.

A região sudoeste do município de Detroit nos Estados Unidos foi contaminada durante anos, pelo desenvolvimento industrial e econômico, sofreu um esvaziamento durante as últimas décadas. Atualmente a área é contemplada pelo programa *Brownfield Program* da U.S. EPA. Por possuir diversos *brownfields*, a região sudoeste de Detroit está recebendo suporte financeiro e técnico para avaliar, requalificar e reutilizar essas áreas. Com o apoio do Programa, a região possui projetos de moradias para veteranos de guerra, condomínios fechados, apartamentos e casas verdes construídos a partir de containers, além de projetos de agricultura urbana (Detroit/Wayne County Port Authority, 2011).

4.5.1. Exemplo de estudo realizado no Reino Unido

De acordo com Al-Tabbaa & Hou (2014) o processo de remediação era focado somente na redução de riscos causados pela presença de áreas contaminadas, no entanto, tem ocorrido uma recente mudança em direção às práticas sustentáveis na remediação, que vai além deste único foco. Há diversas definições para a “remediação sustentável” na literatura, porém, a maior parte delas mostra que a remediação vai além do controle de risco e pode ser considerado os benefícios e impactos da remediação.

Um quadro desenvolvido por SURF-UK (uma rede de remediação sustentável criada em 2007 no Reino Unido) e CLAIRE (uma rede de remediação fundada em 1999 no Reino Unido), descrevem a melhor opção de reparação como aquele que " que elimina e / ou controla riscos inaceitáveis de uma forma segura e em tempo útil , e que maximiza os benefícios ambientais, sociais e econômicos globais do trabalho de remediação" (SURF-UK, 2010 apud AL-TABBAA; HOU, 2014). Além disso, a inclusão da sustentabilidade na tomada de decisão fornece uma oportunidade para integrar uma vasta gama de considerações: controle de risco, de energia renovável, pegada do carbono, pegada de água, a participação do público, etc. (AL-TABBAA; HOU, 2014).

Para alcançar uma remediação sustentável é necessário avaliar todo o processo através da análise de ciclo de vida (ACV), verificando-se quais são os impactos secundários destas operações, como a emissão de gases do efeito estufa (GEE), por exemplo. Pode-se verificar estes impactos secundários através da emissão dos GEEs em tecnologias muito utilizadas como a escavação e transporte (E&T) para realizar a descontaminação em solo e a tecnologia de bombeamento e tratamento (B&T) para a descontaminação de águas subterrâneas.

Para uma única remediação, um projeto em New Jersey estimou-se que 2,7 milhões toneladas de CO₂ teria sido emitido, se E&T tivesse sido implementado (GARON, 2008 apud AL-TABBAA; HOU, 2014), o que seria equivalente a cerca de 2% do total das emissões anuais de CO₂ para todo o estado de New Jersey. O método E&T também gera uma grande quantidade de resíduos sólidos; e o método B&T envolve a remoção de grandes quantidades de recursos hídricos. Além E&T e B&T, existe uma grande diversidade de tecnologias de remediação (U.S.EPA, 2010, apud AL-TABBAA;

HOU, 2014) que estão associados com efeitos adversos secundários, tais como as emissões de GEE, acidificação, eutrofização, esgotamento do ozônio, ecológica toxicidade, etc. (LEMMING et. Al., 2010, MORAIS E DELERUE- MATOS, 2010 apud AL-TABBAA; HOU, 2014).

Estudos realizados por AL-TABBAA e HOU (2014) mostram como a adoção de práticas sustentáveis no processo de remediação tem se tornado o novo foco na eliminação de riscos gerados pela existência de áreas contaminadas. Os pesquisadores aplicaram um questionário a 223 participantes de 16 países, a diversas partes interessadas como órgãos reguladores, donos de áreas contaminadas, comunidade local, consultores, entre outros, tendo como pauta questões que englobam 27 considerações sobre sustentabilidade de acordo com seu desenvolvimento social, econômico e ambiental, e se eles representam imediato ou distante impacto no tempo e no espaço.

O estudo apontou que a legislação existente nos países analisados podem ser uma barreira para a prática sustentável, sendo necessário analisá-las e substituí-las. A pressão social e institucional pela adoção de práticas sustentáveis pode ajudar nesta mudança, através de responsabilidade social, créditos de carbono e certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED).

Os proprietários de áreas contaminadas visam a sustentabilidade econômica, através de diminuição de custos e rapidez na remediação, pois o terreno tem o seu valor econômico associado. Se uma indústria pertencente a uma grande multinacional, há pressões da comunidade mundial para que ela alcance a sustentabilidade tanto no contexto social, quanto no ambiental e desta forma, tenta afastar a percepção negativa de sua produção através de suas práticas sustentáveis.

Algumas multinacionais acabam por adotar guias de remediações do país sede ou do país onde a legislação é mais restritiva, garantindo a implantação de práticas mais sustentáveis que podem ser difundidas através da política e dos limites geográficos.

Por sua vez, os consultores de grandes empresas e que elaboram os projetos de remediação, utilizam a sustentabilidade como prática competitiva, enquanto os consultores de pequenas empresas geralmente não possuem profissionais qualificados e não conseguem manter estas práticas no mercado.

4.5.2. Exemplo de estudos realizados na Alemanha

A Alemanha é um dos países que mais investem em pesquisa relacionadas à revitalização de *brownfields*, além de possuir leis muito específicas relacionadas com as áreas contaminadas. Em Stuttgart, a plataforma Gerenciamento Sustentável de Terrenos com Potencial Construtivo (NBS, em alemão) reúne informações sobre terrenos com potencial construtivo que têm características de *brownfields*. Ela é tanto pública, voltada a investidores e outros interessados, como interna, para uso da administração municipal. Atualmente ela contém cerca de 350 áreas, com um total de mais de 500 hectares de área potencial para construção, das quais 10% já foram comercializadas e desenvolvidas (MARKER, 2013).

Outro estudo de caso realizado por SCHADLER, et. al. (2011) na Alemanha envolve a questão de revitalização sustentável de *brownfields* de maneira a verificar a melhor maneira de reutilizar uma área militar contaminada e abandonada, visando questões econômicas, sociais e ambientais. O trabalho visou demonstrar a importância no uso de ferramentas que auxiliem na tomada de decisões, como o uso de um sistema integrado, visando o melhor uso da área, levando em consideração o planejamento urbano e regional e questões econômicas, sociais e sustentáveis.

Este sistema integrado é composto por um SDDs - *Spatial Decision Support System*, ou seja, um Sistema Espacial de Apoio a Decisão, pelos dados disponíveis sobre o local e uma série de equações que levam em consideração fatores que influenciam diretamente na tomada de decisões, como os custos da remediação com o solo, água subterrânea e demolições. O estudo também visou alcançar a revitalização sustentável, tendo em vista a compatibilização com os possíveis tipos de uso com o planejamento urbano futuro, e o desenvolvimento urbano sustentável nos termos e princípios da Agenda 21 (SCHADLER, et. al., 2011).

Desta maneira, áreas onde há governança através de políticas públicas são influenciadas pelos seguintes objetivos:

- Gestão sustentável do solo;
- Preservação da natureza e da paisagem;
- Preservação de recursos e redução das emissões através da gestão de mobilidade inteligente;

- Estratégias municipais econômicas.

Para alcançar estes objetivos no estudo de caso, foram considerados 22 indicadores relacionados com a questão da sustentabilidade, envolvendo os possíveis tipos de uso de solo como: área residencial, comerciais/ industriais, recreação e para indústria de alta tecnologia.

O estudo foi realizado em uma área militar de aproximadamente 113 ha em Postdam próximo a Berlim, na Alemanha, utilizada de 1945 a 1991 e que possuía diversas edificações abandonadas, além de um posto de gasolina e lavanderia que se tornaram fonte de contaminação por solventes clorados, atingindo o lenço freático, alcançando dois lagos que ficam as margens do terreno, reservas naturais e outros possíveis receptores próximos ao local tais como áreas comerciais, residências e industriais.

Investigações ambientais realizadas em diversos momentos, demonstraram que a área estava contaminada por HPAs no solo e TCE (tricloroetileno) e PCE (percloroetileno) nas águas subterrâneas, mostrando a complexidade da contaminação no local.

Tendo em vista as análises de concentração e localização dos contaminantes, além da avaliação dos custos de remediação para cada contaminante e a matriz afetada, como o solo e águas subterrâneas, e também os custos com demolição e preparação do terreno, este foi subdividido em 12 unidades de planejamento, para verificar a melhor maneira de se reutilizar o lote. Depois desta divisão em 12 partes, estas subdivisões foram classificadas de acordo os seguintes possíveis usos: uso residencial, comercial/industrial, recreação e industrial de alta tecnologia. A combinação das subdivisões com os usos resultou em 10 opções, sendo classificadas de A a H.

O estudo apontou que as opções A, F e G são as que apresentaram melhor correlação entre o valor de mercado e a sustentabilidade sustentável da área, sendo boas opções para a revitalização da área. Além disso, o estudo aponta que o uso de SDDs está relacionado também como uma ferramenta que pode anteceder a fase de projeto, mostrando as opções possíveis que levam em consideração tanto a questão da sustentabilidade quanto a questão do valor de mercado.

4.6. Gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil

No âmbito federal, a primeira norma brasileira que trata da temática de áreas contaminadas foi a Resolução CONAMA nº 273/00, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990, estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. A resolução foi estabelecida considerando-se que os vazamentos destes estabelecimentos podem causar contaminação de corpos d'água subterrâneos e superficiais, do solo e do ar; incêndio e explosões, principalmente por estarem localizados em áreas densamente povoadas e devido ao aumentando significativo destes vazamentos nos últimos anos em função da manutenção inadequada ou insuficiente, da obsolescência do sistema e equipamentos e da falta de treinamento de pessoal (CONAMA, 2000). Segundo Spínola (2011), a partir desta resolução os termos como “passivo ambiental” e “contaminação” começavam a aparecer nas normas ambientais.

Outro importante passo para o gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil deve-se a Resolução CONAMA nº 420/2009, estabelecendo critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas”. Ela prevê que a proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos (CONAMA, 2009).

Como princípios básicos para o gerenciamento de áreas contaminadas **Art. 21** desta Resolução, prevê:

I - a geração e a disponibilização de informações;

II - a articulação, a cooperação e integração interinstitucional entre os órgãos da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, os proprietários, os usuários e demais beneficiados ou afetados;

III - a gradualidade na fixação de metas ambientais, como subsídio à definição de ações a serem cumpridas;

IV - a racionalidade e otimização de ações e custos;

V - a responsabilização do causador pelo dano e suas conseqüências; e,

VI - a comunicação de risco.” (CONAMA, 2009).

De acordo com o Art. 22 desta Resolução, o gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

“I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;

II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;

III - evitar danos aos demais bens a proteger;

IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e

V - **possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.**” (CONAMA, 2009, negrito nosso).

Os órgãos ambientais estaduais competentes devem fornecer ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA por meio de relatórios, informações sobre as áreas contaminadas quanto a identificação da área com suas características geoambientais; atividades poluidoras e suas características; causa da contaminação; classificação ambiental quanto à etapa de gerenciamento; uso atual do solo e de seu entorno; matrizes ambientais afetadas e concentrações dos contaminantes; descrição dos bens a proteger; cenários de risco e rotas de exposição; formas de intervenção e áreas críticas. Estas informações são organizadas e sistematizadas no Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas (CONAMA, 2009).

De acordo com o IPT (2016) somente três estados tem fornecido estas informações através de seus órgãos ambientais: São Paulo (CETESB), Rio de Janeiro (INEA) e Minas Gerais (MG). Em 2014 o número total de ACs identificadas no país chegou a 6.288 áreas. A região sudeste concentra a maior parte de áreas contaminadas, sendo que o Estado de São Paulo abriga 80% destas áreas, ou seja, 5.351 ACs deste total. Outros estados com o maior número de identificação de áreas contaminadas são Minas Gerais (FEAM), Rio de Janeiro (INEA), Bahia, Rio Grande do Sul (FEPAM) e Santa Catarina (FATMA). Na região nordeste destacam-se os estados da Paraíba e Sergipe (ARAÚJO, 2014).

4.6.1. Gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo

O gerenciamento de áreas contaminadas (GAC) no Estado de São Paulo é realizado pela CETESB e é caracterizado por um conjunto de medidas que asseguram o conhecimento das características das áreas contaminadas e a definição de medidas de intervenção mais adequadas a serem exigidas, visando eliminar ou minimizar os danos e/ou riscos aos bens a proteger, gerados pelos contaminantes nelas contidos (SÃO PAULO, 2013).

Segundo a Superintendência do Espaço Físico da USP (2016), o gerenciamento de áreas contaminadas visa principalmente o uso seguro da área e:

“minimizar/eliminar os riscos a que estão sujeitos à população e ao meio ambiente, por meio de um conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das características dessas áreas e dos impactos por elas causados, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas” (SEF-USP,2016).

No que compete ao gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo, a Lei Estadual nº 13.577 de 08 de julho de 2009, trata especificamente da qualidade do solo e das águas subterrâneas contra alterações nocivas devido à contaminação e define responsabilidades, efetua a identificação e o cadastramento destas áreas, visando o uso seguro atual e futuro destas áreas, tendo como objetivos os itens previstos nos incisos de I a VII do artigo 2º:

- I – medidas preventivas à geração de áreas contaminadas;
- II – procedimentos para identificação de áreas contaminadas;
- III – garantia à saúde e à segurança da população exposta à contaminação;
- IV – promoção da remediação de áreas contaminadas e das águas subterrâneas por elas afetadas;
- VI - incentivo à reutilização de áreas remediadas;**
- VII – promoção da articulação entre as instituições;**
- VIII – garantia à informação e à participação da população afetada nas decisões relacionadas com as áreas contaminadas. ” (SÃO PAULO, 2009).

Quanto aos instrumentos previstos nesta lei, vale destacar os artigos 4º e 5º que dizem respeito ao cadastro à implantação do sistema de proteção da qualidade do solo, através do cadastro de áreas contaminadas e de seu gerenciamento. No artigo 4º fica evidente que cabe ao órgão estadual ambiental realizar o cadastro de áreas

contaminadas e disponibilizar informações a respeito aos demais envolvidos no processo, principalmente as Prefeituras Municipais, Conselhos de Meio Ambiente, órgãos de saúde quando houver risco a saúde humana e demais interessados. Este artigo aponta em seu inciso VI que o Plano Diretor e legislação de uso e ocupação do solo são instrumentos para a implantação e gerenciamento de áreas contaminadas.

Apesar do artigo 5º apontar que o Cadastro de Áreas Contaminadas deve conter informações e detalhes sobre todos os empreendimentos e atividades que: I – sejam potencialmente poluidores, II – no passado abrigaram atividades passíveis de provocar qualquer tipo de contaminação do solo, III – estejam sob suspeita de estarem contaminados e IV – demais casos pertinentes à contaminação do solo, esta mesma lei pauta que os estudos ambientais e identificação das áreas potenciais de contaminação devem ser realizadas pelo responsável legal, podendo ser o dono do empreendimento ou empreendedor que adquiriu o lote.

Quanto à etapa de identificação das áreas contaminadas, os responsáveis técnico e legal devem consultar a Relação de Atividades Potencialmente Geradoras de Áreas Contaminadas, publicada em Resolução da Secretaria do Meio Ambiente SMA nº 10/2017 e nas informações existentes no Sistema de Fontes de Poluição da CETESB (SIPOL).

A identificação da contaminação ocorre através dos relatórios de investigação geoambiental apresentados à CETESB através do processo de licenciamento da área, devido a alteração de uso do solo, renovação de licenças já expedidas, manutenção/encerramento da atividade de seu empreendimento, como expansão e diminuição das instalações, construção de novas edificações que complementarão à atividade ou encerramento da atividade. O processo de licenciamento ocorre em três etapas, concedendo:

- **Licença Prévia (LP):** aprova o projeto do empreendimento, com base em Memorial Descritivo de Caracterização para empreendimento de porte e complexidade menores, Relatório Ambiental Preliminar (RAP) ou mesmo Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto no Meio Ambiente (EIA/ RIMA), para empreendimentos com impactos de maior abrangência ou além dos limites do

município. Em todos os casos, o órgão municipal verifica os impactos a serem gerados pelo empreendimento em fase de implantação e operação analisando a compensação e a mitigação dos impactos negativos, estabelecendo, quando aplicável, termo de compromisso ambiental para ações a serem cumpridas pelo empreendedor com objetivo de obtenção da Licença Prévia.

- **Licença de Instalação (LI):** aprova a implantação do empreendimento através da execução para obras execução das obras de construção e instalações, conforme o projeto analisado e as ações compromissadas na etapa de Licença Prévia.

- **Licença de Operação (LO):** aprova o exercício das atividades previstas para o empreendimento em sua fase de operação, mediante análise dos impactos ambientais previstos e suas medidas de compensação ou mitigação. Em função das atividades do empreendimento, essa licença é renovada periodicamente.

A partir da detecção de indícios ou suspeita de contaminação pelo responsável legal, este deve comunicar tal ocorrência aos órgãos ambiental e de saúde competentes. Após esta etapa o responsável legal deve providenciar a investigação preliminar, seguida de investigação confirmatória quando forem detectadas alterações prejudiciais significativas as funções do solo e órgão ambiental por sua vez, deve classificar a área como Área Contaminada Sob Investigação (ACI), promovendo seu cadastro no sistema e proceder com a notificação aos órgãos públicos estaduais envolvidos, como DAEE e municipais como Prefeituras e Conselho Municipais de Meio Ambiente. No entanto, a área somente é cadastrada como ACI quando: I- contaminantes no solo ou na água subterrânea estiverem com concentrações acima dos Valores de Intervenção, II – houver produto em fase livre, proveniente da área; III – substâncias, condições ou situações que, de acordo com parâmetros específicos, possam apresentar perigo.

Na seção III parágrafo único da Lei Estadual nº 13.577/ 2009 é citado que “nos casos em que houver comprometimento de uma fonte de abastecimento de água, o responsável pela contaminação deverá fornecer fonte alternativa de água potável para abastecimento da população afetada”. Desta maneira, é importante que a investigação confirmatória e avaliação de risco apresentem todas as matrizes ambientais impactadas e possíveis receptores, para que possam ser identificadas

possíveis contaminações difusas de origem desconhecidas ou que possam ter sua origem em áreas localizadas fora do perímetro do lote em questão.

Outro importante passo é que a Lei Estadual nº 13.577/2009 é que ela cria o Fundo Estadual para a Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas – FEPRAC, conforme descrito no Art. 30. De acordo com o Artigo 32:

“Art. 32 - Os recursos de que trata o artigo 31, serão aplicados em operações financeiras destinadas a apoiar e a incentivar a execução de ações relacionadas com a identificação e remediação de áreas contaminadas.

§ 1º - Os recursos do FEPRAC poderão ser aplicados a fundo perdido, quando o tomador for o Estado e os recursos forem utilizados visando à intervenção em área contaminada, para remoção de perigo iminente à saúde pública.

§ 2º - O Estado deverá ser ressarcido, pelo responsável legal pela área contaminada das despesas decorrentes da identificação e remediação de áreas contaminadas de acordo com o estabelecido no § 1º deste artigo.

§ 3º - O Estado, uma vez ressarcido das despesas previstas nos §§ 1º e 2º deste artigo, destinará o montante recebido diretamente ao FEPRAC. (SÃO PAULO, 2009).

O Fundo ainda não possui recursos apesar da Lei Estadual prever formas de arrecadação. A nova Decisão de Diretoria nº 038/2017/C da CETESB, instituiu outra fonte de recursos que devem ser arrecadados para o Fundo, como recursos provenientes da emissão de Parecer Técnico, no entanto, ainda não foi utilizado. Apesar de ter sido previsto em Lei, o FEPRAC não possui regulação específica para o uso e gestão de seus recursos, sendo inexistentes mecanismos para acessar e solicitar estes recursos (IPT, 2016).

A Decisão de Diretoria nº 038/2017/C da CETESB, de 07 de fevereiro de 2017, que revisa e substitui a Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E, de 22 de junho de 2007, quanto aos procedimentos de gerenciamento de áreas contaminadas. Esta revisão traz diversas alterações nos procedimentos que devem ser adotados para o gerenciamento de áreas contaminadas. De maneira sucinta, pode-se destacar:

- Todos os relatórios deverão ser entregues em pdf. através do “Sistema e-ambiente”, ou seja, através de *download* pela internet, para que todo o processo não seja mais realizado em papel. As correspondências e emissão de parecer técnico também serão realizadas através desta plataforma;

- Informa que conforme §1º, do Art. 17 do Decreto nº 59.263/2013, os Responsáveis Legais pelas seguintes Áreas com Potencial de Contaminação (APs) deverão implementar Programa de Monitoramento Preventivo da Qualidade do Solo e da Água Subterrânea, a ser apresentado para a CETESB por ocasião da solicitação da Licença de Instalação ou da renovação da Licença de Operação: a) Nas Áreas com Potencial de Contaminação (AP) onde ocorre o lançamento de efluentes ou resíduos no solo como parte de sistemas de tratamento ou disposição final; b) Nas Áreas com Potencial de contaminação (AP) onde ocorre o uso de solventes halogenados; c) Nas Áreas com Potencial de Contaminação (AP) onde ocorre a fundição secundária ou a recuperação de chumbo ou mercúrio;

- Define de maneira detalhada o escopo que deve ser abordado em cada etapa de identificação de AC, tendo como um dos pontos centrais a questão da elaboração do Modelo Conceitual, que pode variar conforme especificado nesta DD de acordo com o nível de informações que se tem sobre a área para a identificação de áreas potenciais de contaminação;

- No caso das áreas classificadas como ACRI, torna obrigatória a aprovação prévia do Plano de Intervenção realizado após a etapa de Avaliação de Risco, para os casos de reutilização e de áreas contaminadas críticas.

- Para o Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas, estabelece o Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada, com etapas bem definidas como: elaboração do plano de intervenção (projeto de remediação), execução do plano de intervenção com apresentação de relatórios de instalação, avaliação e acompanhamento do projeto proposto e aprovado pela CETESB; e por fim, relatório de instalação do Sistema de Remediação, com a emissão de projetos *as built* do sistema implantado e avaliação técnica.

A Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas é composta de dois processos: o Processo de Identificação de Áreas Contaminadas e o Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas (CETESB, 2018).

De acordo com o IPT (2014) o processo de gerenciamento de ACs pode ser resumido conforme apresentado na **Figura 8**. Este processo ocorre através do Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB – GAC, e as ACs são então cadastradas no Sistema de Áreas Contaminadas e Reabilitadas (SIACR) e disponibilizadas anualmente via *web* por meio de fichas cadastrais de cada município.

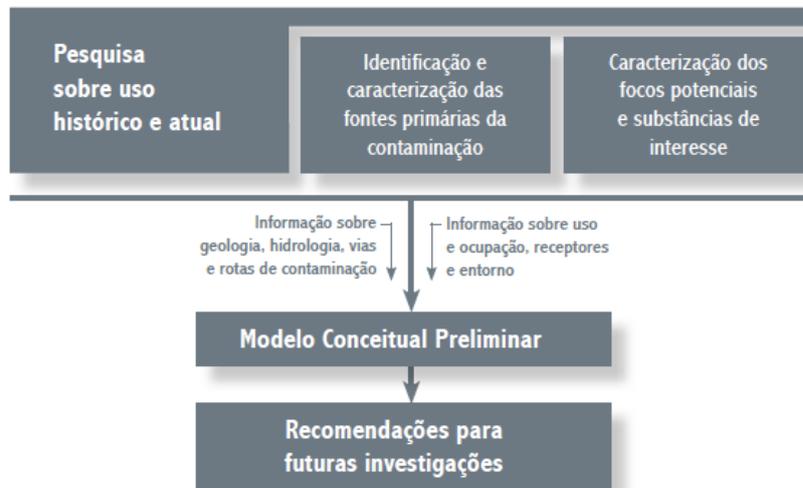
Figura 8: Resumo das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas.



Fonte: IPT (2014), adaptado pela autora de acordo com Decisão de Diretoria nº 38/2017/C.

O Processo de Identificação de Áreas Contaminadas é constituído por seis etapas: 1. Identificação de áreas com potencial de contaminação; 2. Priorização de áreas com potencial de contaminação; 3. Avaliação Preliminar; 4. Investigação Confirmatória; 5. Investigação Detalhada; 6. E Avaliação de Risco. A **Figura 9** demonstra os elementos que compõem a investigação preliminar para a elaboração do modelo conceitual, que subsidia as investigações futuras da área de interesse.

Figura 9: Investigação preliminar de áreas contaminadas.



Fonte: Marker (2013).

A investigação histórica do uso e atividades realizadas no lote a ser apresentada na etapa de avaliação preliminar é uma ferramenta importante para propiciar um estudo aprofundado das principais fontes geradoras e dos tipos de contaminantes existentes, podendo ou não considerar o tipo de empreendimento a ser implantando, auxiliando quanto ao custo e tempo de remediação das áreas (IPT, 2014).

A investigação geoambiental é pautada nas etapas de investigação confirmatória e detalhada. A investigação confirmatória tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação na área em avaliação, por meio da investigação de todas as fontes potenciais e primárias de contaminação identificadas na etapa de Avaliação Preliminar. De acordo com a DD nº 038/2017/C, a investigação detalhada visa

“caracterizar o meio físico onde se insere a Área Contaminada sob Investigação (ACI), determinar as concentrações das substâncias químicas de interesse nos diversos meios avaliados, definir tridimensionalmente os limites das plumas de contaminação, quantificar as massas das substâncias químicas de interesse, considerando as diferentes fases em que se encontram, caracterizar o transporte das substâncias químicas de interesse nas diferentes unidades hidroestratigráficas e sua evolução no tempo e caracterizar os cenários de exposição necessários à realização da etapa de Avaliação de Risco.” (CETESB, 2017).

As concentrações das substâncias químicas de interesse (SQIs) devem estar de acordo com os Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas pautados na

Decisão de Diretoria nº 256/2016/E, um dos instrumentos para implantação do sistema de proteção da qualidade do solo e para o gerenciamento de áreas contaminadas. São definidos como Valor de Referência de Qualidade – VRQ, Valor de Prevenção – VP e Valor de Intervenção. De acordo com CETESB (2016) são definidos como:

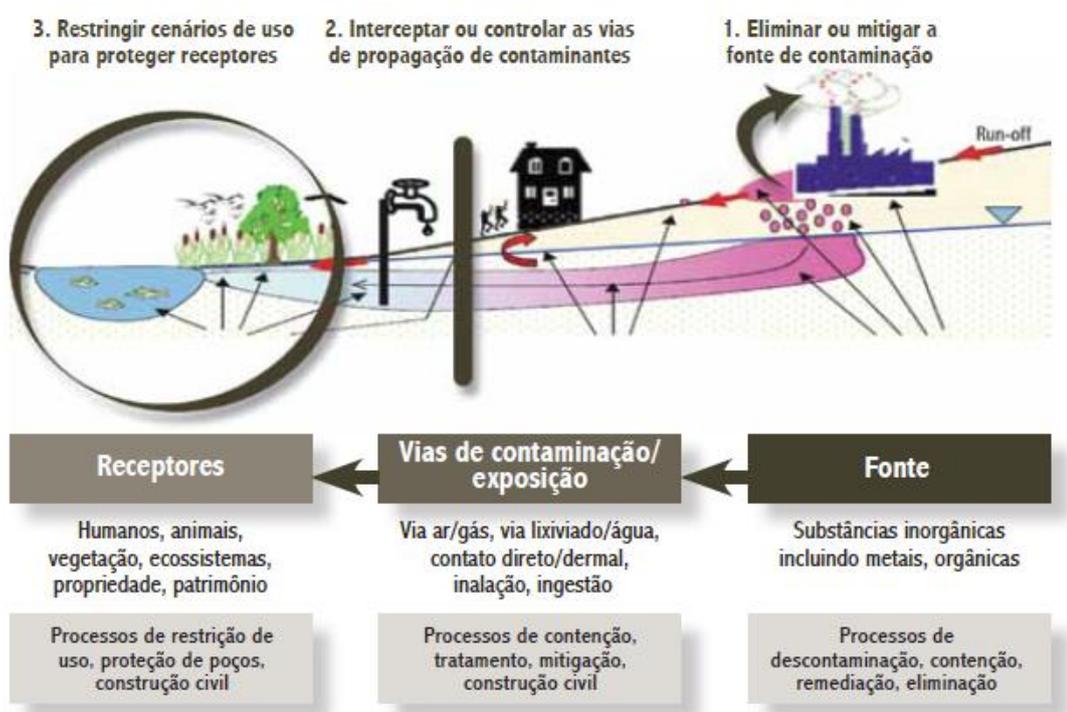
- **VRQ** é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea, que define um solo como limpo ou a qualidade natural da água subterrânea;
- **VP** é a concentração de determinada substância, acima da qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo e da água subterrânea. Este valor indica a qualidade de um solo capaz de sustentar as suas funções primárias, protegendo-se os receptores ecológicos e a qualidade das águas subterrâneas. Para a manutenção da multifuncionalidade do solo deve-se considerar a proteção da biota do solo (receptores ecológicos), a proteção da água subterrânea (importante recurso hídrico) e a proteção à saúde humana (considerando-se as mesmas vias de exposição contempladas no cálculo da Planilha CETESB). O valor mais restritivo, dentre estes três critérios, foi definido como o valor de prevenção;
- **VI** é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerado um cenário de exposição genérico.” (CETESB, 2017).

Após esta etapa é necessário realizar a elaboração da avaliação de risco, onde são determinadas as concentrações máximas de interesse (CMA) de acordo com as SQIs definidas nas etapas anteriores. Posteriormente é dado o início ao Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas que é constituído por três etapas: Elaboração do Plano de Intervenção; Execução do Plano de Intervenção; Monitoramento para Encerramento. No plano de intervenção devem ser consideradas medidas necessárias para conter ou mesmo minimizar o risco a níveis aceitáveis. Estas medidas podem ser de contenção e controle do tipo institucional (MI), de engenharia (ME) ou de redução de massa de contaminante por remediação (MR). As medidas de engenharia estão associadas a obras civis, como contenções e melhorias nos sistemas de drenagem, visando minimizar a propagação de contaminantes.

As medidas institucionais estão relacionadas com a questão do uso de recursos hídricos, como proibir o uso de água subterrânea por exemplo. Já as medidas de remediação estão associadas à escolha de tecnologia a ser utilizada para reduzir ou eliminar a concentração de determinado contaminante. A tecnologia geralmente é escolhida considerando-se os custos e o tempo da remediação. O monitoramento é realizado para verificar a eficiência-eficácia da remediação e o tempo despendido para esta etapa é definido pelo órgão ambiental competente.

A **Figura 10** esquematiza o processo de contaminação considerando a detecção da fonte de contaminação, o transporte deste contaminante através das matrizes ambientais existentes no local, como água subterrânea e suas vias de exposição, bem como sua chegada aos receptores como os recursos hídricos e as medidas de intervenção, tendo em vista as medidas institucionais, de engenharia e de remediação.

Figura 10: Sistemática das medidas de intervenção em relação as fontes, vias de exposição e receptores.



Fonte: Marker (2013).

Concluída a etapa de remediação e monitoramento da área com prazos estipulados pela CETESB, o responsável legal deve solicitar ao órgão o parecer técnico e ser favorável, ou seja, se o órgão estiver de acordo com as investigações e resultados da

remediação da área, o Termo de Reabilitação para o Uso Declarado é emitido. O proprietário do lote deve então apresentar este termo ao Cartório de Registro de Imóveis para averbação em matrícula.

Na realização das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, em função do nível das informações obtidas, dos riscos existentes ou das medidas de intervenção adotadas, as áreas podem ser classificadas, conforme artigo 8º do Decreto nº 59.263/2013, identificadas na **Tabela 09**:

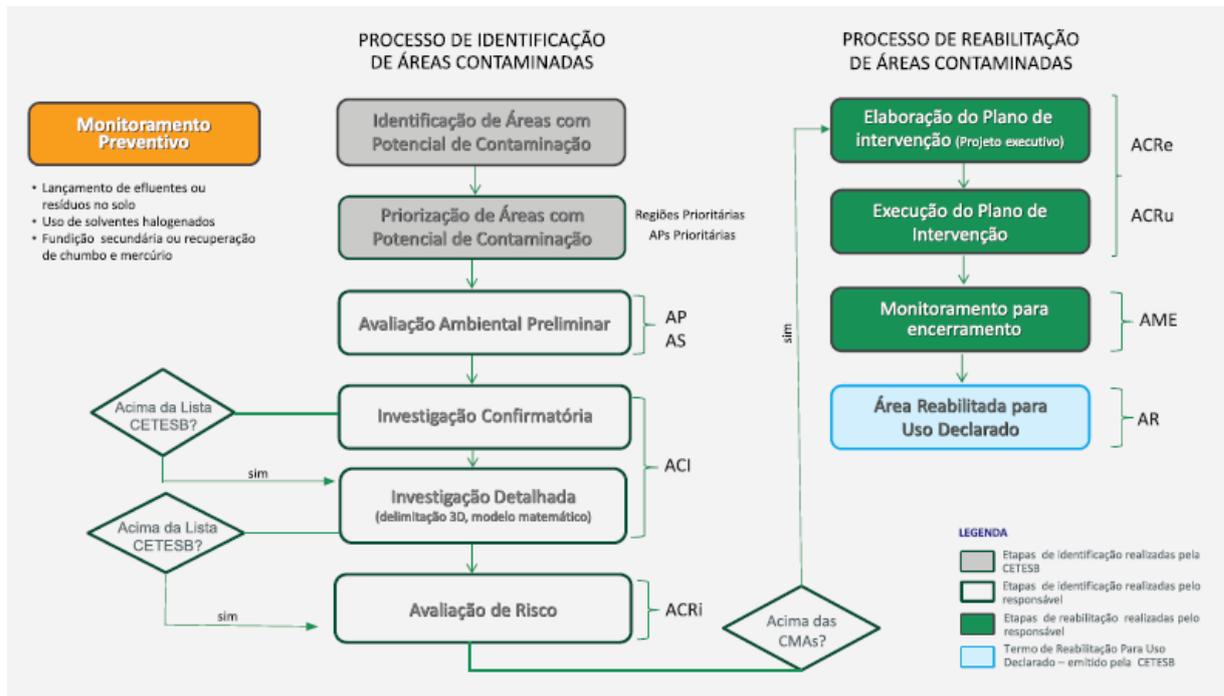
Tabela 9: Classificação das áreas contaminadas.

Área com Potencial de Contaminação (AP)	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;
Área com suspeita de contaminação (AS):	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada conforme resultado da avaliação preliminar;
Área Contaminada sob Investigação (ACI):	Área onde foram constatadas por meio de investigação confirmatória concentrações de contaminantes que colocam, ou podem colocar, em risco os bens a proteger;
Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)	Área onde foi constatada, por meio de investigação detalhada e avaliação de risco, contaminação no solo ou em águas subterrâneas, a existência de risco à saúde ou à vida humana, ecológico, ou onde foram ultrapassados os padrões legais aplicáveis;
Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe):	Área onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando a eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas contenção e/ou isolamento;
Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)	Área contaminada onde se pretende estabelecer um uso do solo diferente daquele que originou a contaminação, com a eliminação, ou a redução a níveis aceitáveis, dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação;
Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)	Área na qual não foi constatado risco ou as metas de remediação foram atingidas após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis.
Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR):	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria anteriormente contaminada que, depois de submetida às medidas de intervenção, ainda que não tenha sido totalmente eliminada a massa de contaminação, tem restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger;
Área Contaminada Crítica (AC):	São áreas contaminadas que, em função dos danos ou riscos, geram risco iminente à vida ou saúde humanas, inquietação na população ou conflitos entre os atores envolvidos, exigindo imediata intervenção pelo responsável ou pelo poder público, com necessária execução diferenciada quanto à intervenção, comunicação de risco e gestão da informação” (SÃO PAULO, 2013).

Fonte: São Paulo (2013).

O Gerenciamento de Áreas Contaminadas conforme DD nº038/2017/C pode ser resumido conforme esquema abaixo:

Figura 11: Gerenciamento de Áreas Contaminadas conforme DD nº038/2017/C.



Fonte: GEOKCLOCK (2018).

O GAC também era pautado no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – CETESB/GTZ de 2001, elaborado através da parceria entre a CETESB e a agência de cooperação técnica alemã GTZ, estabelecia os procedimentos visando a identificação, investigação e remediação de áreas contaminadas que atualmente encontra-se em revisão (MORINAGA, 2013).

Outro importante documento que subsidia as práticas no âmbito do GAC é o guia proposto e coordenado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT em 2014, em parceria com o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE e com financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, intitulado “Guia de elaboração de planos de intervenção para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas”.

O GAC também é pautado pela Resolução CONAMA nº 420/2009CE e também pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que vem desenvolvendo normas específicas para as diversas fases do GAC, entre as quais podem ser destacadas as seguintes normas NBRs:

- ABNT NBR 15.492:2007 - Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental – Procedimento;

- ABNT NBR 15.495-1:2007 – versão corrigida 2:2009 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados - Parte 1: Projeto e construção;
- ABNT NBR 15.495-2:2008 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 2: Desenvolvimento;
- ABNT NBR 15.515-1:2007 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 1: Avaliação preliminar;
- ABNT NBR 15.515-2:2011 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 2: Investigação confirmatória;
- ABNT NBR 15.515-3:2013 - Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 3: investigação detalhada;
- ABNT NBR 15.847:2010 - Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento — Métodos de purga;
- ABNT NBR 15.935:2011 - Investigações ambientais — aplicação de métodos geofísicos;
- ABNT NBR 16.209:2013 - Avaliação de risco a saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas;
- ABNT NBR 16.210:2013 – Modelo Conceitual no Gerenciamento de Áreas Contaminadas - Procedimento;
- ABNT NBR 16.434:2015 - Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos - análise de compostos orgânicos voláteis (COV) – Procedimento;
- ABNT NBR 16.435:2015 - Controle da qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas – Procedimento;

Quanto a priorização de áreas com potencial, com base o Art. 94 e em atendimento aos artigos 22 e 27 do Decreto nº 59.263/2013, a CETESB procedeu com a identificação, de acordo com os seguintes critérios:

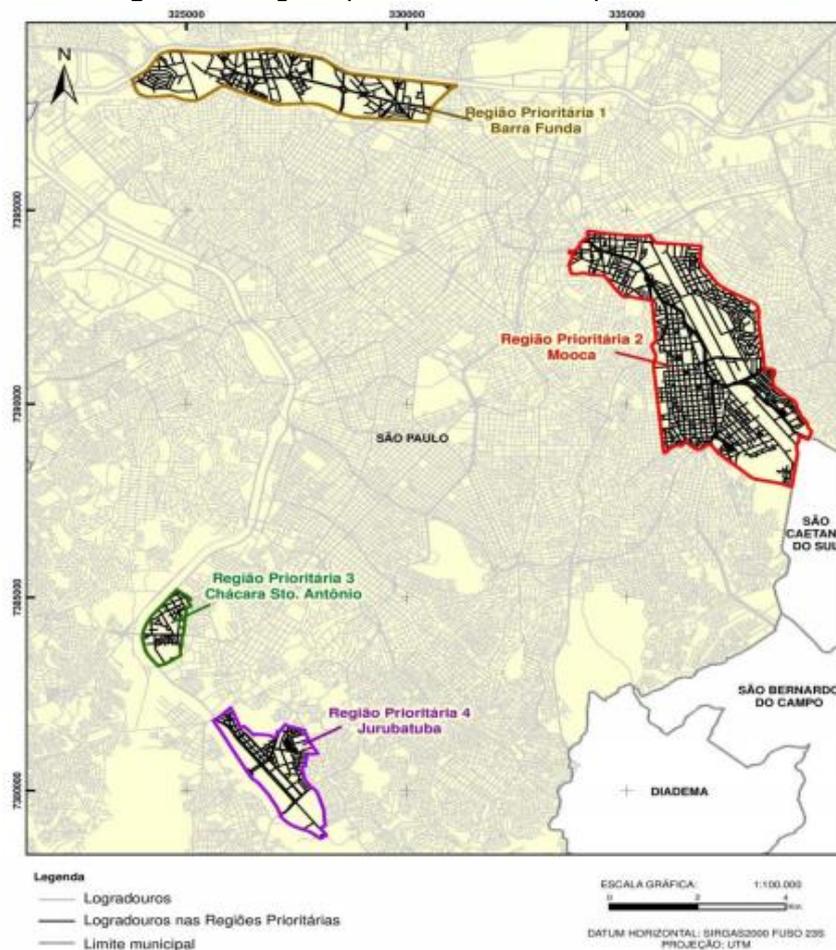
“Região onde ocorreu ou está ocorrendo mudança de uso do solo, especialmente para o uso residencial ou comercial;

- Região com evidências de contaminação regional de solo e de água subterrânea;
- Região com restrições legais ambientais;
- Região com utilização de recursos hídricos para abastecimento”. (CETESB, 2017).

As regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas foram definidas por meio da Resolução SMA nº 11/2017 e estão todas localizadas no município de São Paulo, próximas aos principais eixos ferroviários e rodoviários, em regiões onde a instalação de grandes plantas fabris vem ocupando a região já no início do século XX, e potencializando-se na década de 1920 (**Figura 12**).

É interessante observar que a Região Prioritária 2 - Mooca, faz divisa com o município de São Caetano do Sul, pertencente ao Grande ABCD Paulista, dentro que do seria o Eixo Tamandateí expandido, abrangendo assim a capital do Estado e os outros municípios do ABC.

Figura 12: Regiões prioritárias definidas pela CETESB.



Fonte: SMA (2017).

4.6.2. Estudos de Caso sobre GAC na RMSP

A RMSP possui histórico de danos à saúde humana devido à ocorrência de acidentes em áreas que foram destinadas a novos usos e que não foram investigadas corretamente quanto ao passivo ambiental existente, fruto de atividades potencialmente poluidoras instaladas.

O Condomínio Barão de Mauá, localizado no Parque São Vicente no município de Mauá, na RMSP, é um conjunto residencial constituído por 72 blocos de edifícios, em um terreno que pertencia à antiga indústria de amortecedores Cofap, cuja área está contaminada por compostos orgânicos e inorgânicos, alguns deles voláteis, entre eles o benzeno, clorobenzeno, trimetilbelzeno e decano. O lote foi anteriormente utilizado como um depósito clandestino de resíduo sólido industrial, principalmente areia de fundição e outras substâncias tóxicas de fontes desconhecidas, devido à ausência de controle da área por parte dos proprietários (CETESB, 2015).

De acordo com Valentim (2013), em abril de 2000 houve uma explosão que feriu e matou um trabalhador que fazia manutenção em uma caixa d'água. Após esta ocorrência, a CETESB aplicou penalidade de multa à empresa SQG Empreendimento e Construções Ltda., responsável pela construção do condomínio, exigindo a adoção de ações de monitoramento, identificação, caracterização e remediação do solo e águas subterrâneas (CETESB, 2015).

Após o diagnóstico ambiental apresentado pela empresa Geoklock Consultoria e Engenharia Ambiental através de investigação ambiental detalhada desde 2009, juntamente com o acompanhamento da CETESB e do IPT, foram identificados que 11 Blocos dos 72 edifícios existentes estariam em área de risco prioritário devido a extensão das plumas de contaminação. Em 2011 a CETESB considerou o relatório insatisfatório, e aplicou autos de infração de penalidade de advertência às empresas Cofap – Companhia Fabricadora de Peças, Administradora e Construtora Soma, SQG Empreendimentos Construções e Paulicoop Empreendimentos Imobiliários, a Agência exigiu a apresentação de um Plano de Intervenção para remediação da área, contemplando a adoção de medidas destinadas à eliminação dos cenários de risco a que estão expostos os moradores (CETESB, 2015).

De acordo com a CETESB (2015), neste mesmo ano a Cofap apresentou ao órgão ambiental um plano conceitual contemplando as medidas de intervenção a serem adotadas. Apesar da CETESB concluir que haviam incertezas associadas à caracterização dos resíduos e à extensão e composição das plumas de gases presentes no subsolo, ela admitiu a implantação de parte das medidas de intervenção propostas em vista de sua ação na redução da exposição dos moradores.

Como técnicas de remediação foram adotadas a extração de vapores presentes abaixo dos edifícios e tratamento das águas subterrâneas em parte da área (*air sparging*), a ampliação e adequação do sistema de extração de vapores do subsolo (SVE), além da adequação da camada de solo de recobrimento dos resíduos. A CETESB também permitiu a proposta de tratamento dos resíduos através das técnicas de *Jet Grouting* e Estabilização Aeróbia *in situ* em caráter experimental, apenas em locais em que não houvessem moradores nas proximidades, e em caso da comprovação mediante resultados das coletas de sua eficiência e eficácia, essas técnicas poderiam ser utilizadas no restante das outras áreas (CETESB, 2015).

Em 2015, ou seja, 15 anos após a explosão que culminou no início do processo de investigação da área, a CETESB autoriza a ré a executar o Projeto de Recuperação Ambiental aprovado pela CETESB. A execução do projeto será realizada em duas etapas: distribuição de cartilha aos moradores, contendo as medidas que serão implantadas, contemplando em primeira fase a ampliação do sistema de extração de gases, tratamento das águas subterrâneas, remoção de resíduos, investigação complementar, caracterização da contaminação e monitoramento ambiental com prazo previsto para 29 meses. A segunda etapa contempla a realocação temporária de 44 famílias que residiam nos 11 blocos das áreas de risco prioritário, para outros dois edifícios concluídos, para a finalização da investigação do subsolo, continuidade da continuidade da remoção e/ou do tratamento dos resíduos, continuação da extração de gases do subsolo (CETESB, 2015).

Em um caso similar ao Condomínio Barão de Mauá, no ano 2002 um condomínio residencial na Vila Carioca, no município de São Paulo, cerca de 400 trabalhadores estavam expostos através da água subterrânea que era utilizada para abastecer os prédios, ao tetracloreto e dieldrin, substâncias altamente tóxicas, que podem causar dentre outros efeitos, transtornos neurológicos e dar origem a quadros clínicos

ligados ao câncer. Solo e águas subterrâneas estavam contaminadas devido a presença de compostos clorados e metais pesados devido a atividades da empresa Shell, que exercia atividade desde a década de 1940 de outras atividades exercidas posteriormente ou que ainda se concentraram no local (VALENTIM, 2013).

Outro caso também citado por Valentim (2013), trata-se da remoção que ocorreu em 2003, de 450 mil famílias das favelas Paraguai e da Paz no bairro da Vila Prudente, através de ordem judicial, devido ao fato de o que terreno ocupado pelas favelas fora anteriormente utilizado como lixão de resíduos industriais, especialmente areia de fundição e borras oleosas, contendo compostos orgânicos voláteis (COVs), metais pesados e metano, cujos riscos estão associados a intoxicações diversas e explosões.

De acordo com a CETESB (2013), as Indústrias Químicas Matarazzo implantada no ano de 1932 no município de São Caetano, produzia soda cáustica, cloro, compostos de cloro, ácido sulfúrico, rayon, celulose, carbureto de cálcio, acetileno, ferro-silício, fundição, hidrogenação de óleos e produção de agrotóxicos (Hexaclorociclohexano – HCH e Toxafeno). A partir de 1987 suas atividades foram encerradas, restando apenas galpões demolidos no local. No período de agosto de 1995 a março de 1997, investigações realizadas pela CETESB. Deste então a empresa recebeu diversos autos de infrações e multas. Entre 2008 e 2010 a indústria protocolou na CETESB o Relatório de Investigação Complementar, Análise de Risco e Plano de Intervenção, os quais foram encaminhados para o Setor de Avaliação e Auditoria de Áreas Contaminadas para análise e considerações. Até o ano de 2015 a área ainda não fazia parte das fichas cadastrais de ACs e reabilitadas da CETESB.

O Núcleo Espírito Santo, localizado no bairro Cidade São Jorge, em Santo André, foi construído acima de um antigo lixão, desativado em 1987, abrigando cerca de 1.400 famílias que há duas décadas estão sobre área que contém no solo gases nocivos à saúde, como o gás metano, que pode gerar explosões dependendo de sua concentração. Devido à presença de fortes odores, a prefeitura solicitou a investigação geoambiental ao IPT, que confirmou a existência de contaminação no local (DGABC, 2008a).

O caso do projeto de revitalização sustentável na Mooca - Vila Carioca, foi promovido através do Projeto INTEGRATION, financiado pela União Europeia com fundos do Programa URB AL III, que surge das experiências da cidade alemã de Stuttgart onde,

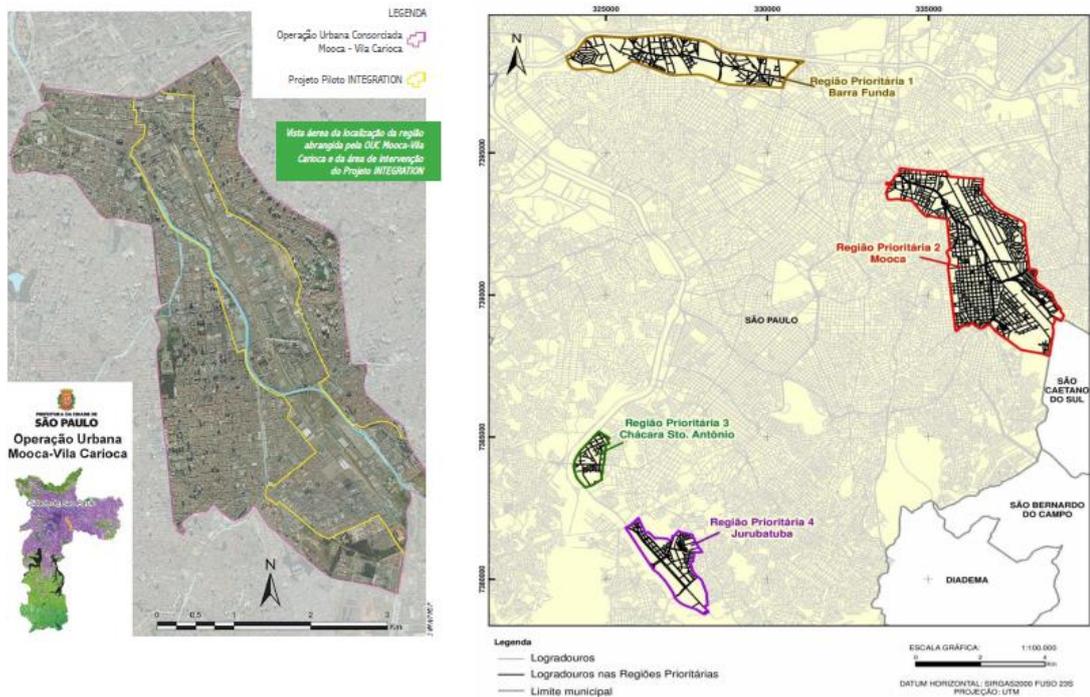
devido às características locais, os planejadores urbanos tiveram que administrar moderadamente o uso do solo. Os sócios do Projeto, cinco cidades – São Paulo, Rio de Janeiro, Guadalajara, Bogotá e Quito – e o estado mexicano de Chihuahua se uniram em cooperação para troca de experiência e boas práticas de desenvolvimento urbano sustentável, no que diz respeito à revitalização de áreas urbanas. Também participaram como sócios do Projeto, a cidade de Stuttgart (Coordenadora do Projeto), a KATE - Centro de Ecologia e Desenvolvimento e o ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade (SMVA, ICLEI, 2012).

A área de estudo possui um histórico de áreas utilizadas anteriormente por plantas fabris e ainda apresenta indústrias instaladas na região, localizadas ao longo da linha férrea, possuindo áreas contaminadas (AC), áreas com suspeita de contaminação (AS) e áreas com potencial de contaminação (AP), além de lotes ociosos e subutilizados que precisam de incentivo através de políticas públicas para que exerçam novamente a sua função social na cidade. O estudo realizou a caracterização da área através de mapeamentos de uso do solo, atividades e a classificação ambiental, para diagnóstico e elaboração de estratégias para o uso destas áreas.

A área destinada ao Projeto INTEGRATION era apenas uma parte de uma área destinada já delimitada para Operação Urbana Consorciada (OUC) Mooca Vila Carioca SMVA e ICLEI (2012).

Atualmente, a área está inserida no processo de consolidação das estratégias do Projeto Arco Tamanduateí, em consonância com o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, instituído através da Lei nº 16.050/2014, como parte da Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí (OUCBT), que propõe a instituição de uma série de instrumentos de transformação urbana que permitirão o desenvolvimento desta área (SÃO PAULO, 2014). Parte desta área foi classificada pela CETESB como uma das Regiões Prioritárias para realização de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória, como pode ser identificado na **Figura 13**, através da Resolução SMA Nº 11, de 08 de fevereiro de 2017, ou seja, para efeito de identificação de áreas contaminadas.

Figura 13: Localização da área de estudo: Mooca- Vila Carioca.

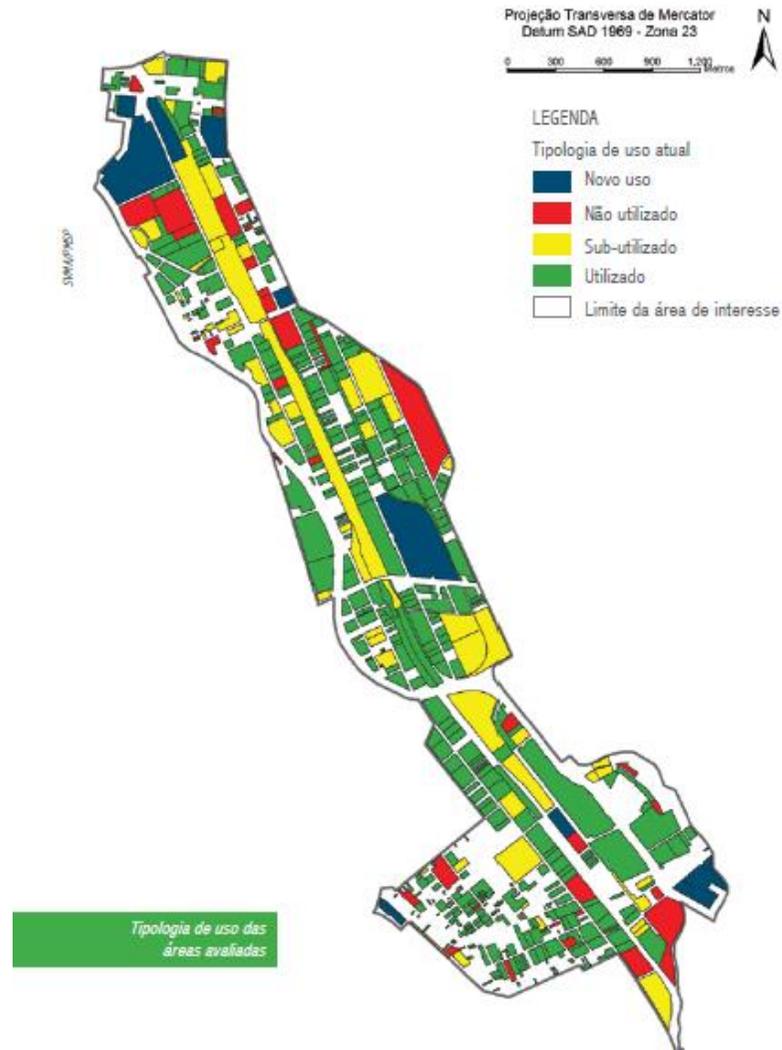


Fonte: SMVA, ICLEI (2012) e SMA (2017).

Foram destacados como elementos essenciais ao desenvolvimento urbano sustentável (ICLEI, 2012):

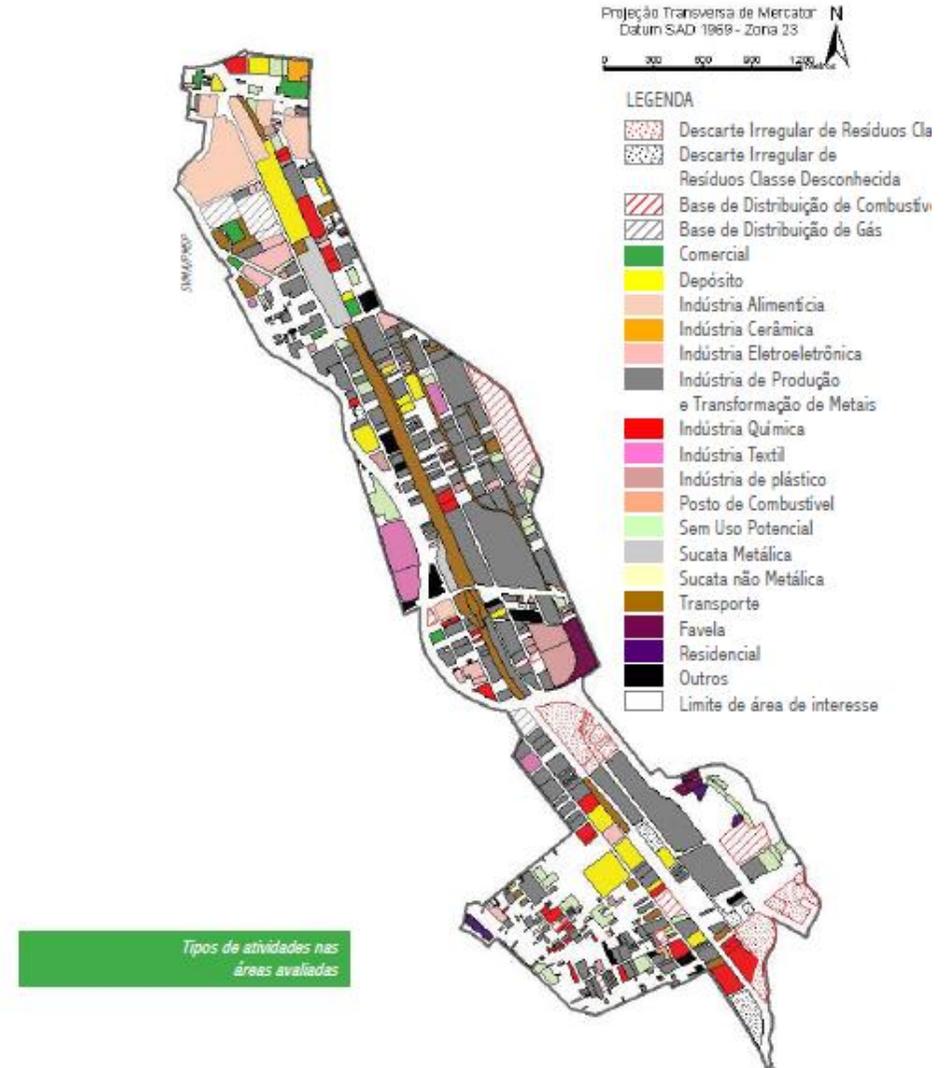
- a existência de modelos guia que sintetizam objetivos e visões como o desenvolvimento interno e a gestão diligente do espaço;
- o planejamento urbano integrado e compartilhado entre diversos setores da administração, proporcionando a participação efetiva dos cidadãos e a criação de grupos interdepartamentais descentralizados;
- um sistema de gestão ambiental que viabiliza a identificação, remediação e reutilização segura de sítios degradados (*brownfields*);
- a existência de mecanismos de PPP (parceria público-privada).

Figura 14: Uso do solo.



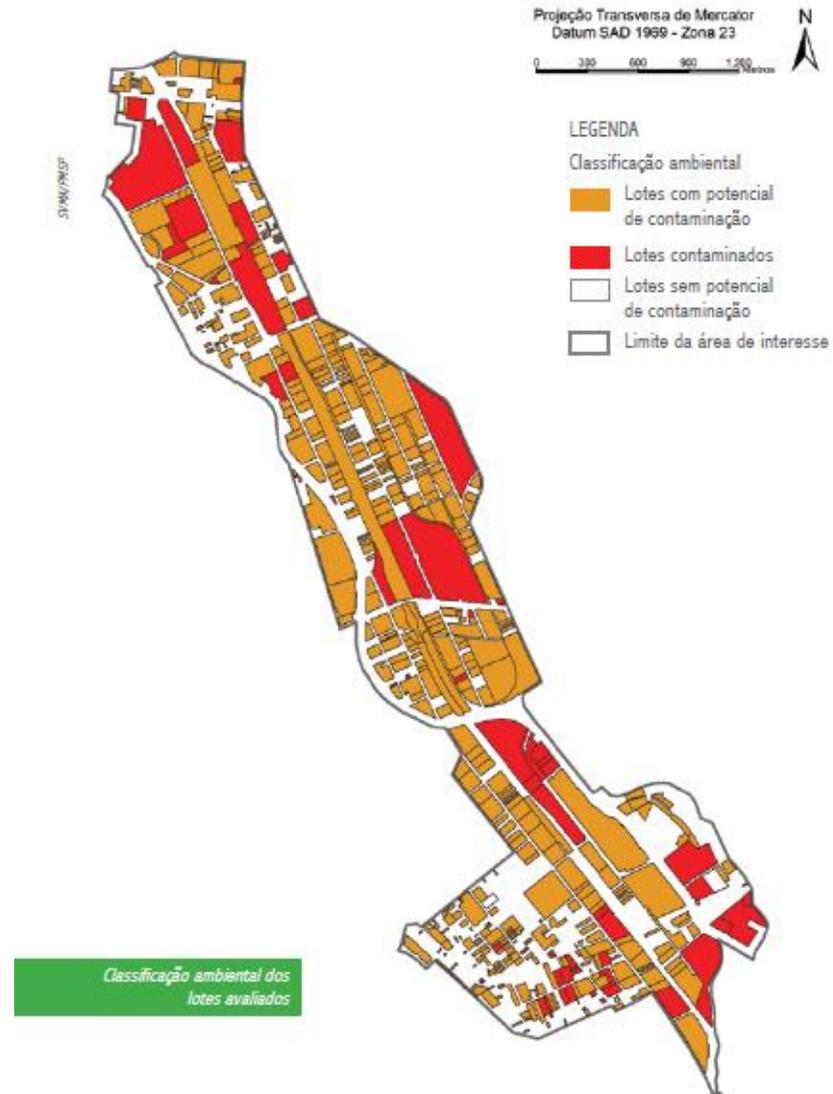
Fonte: SMVA, ICLEI, 2012.

Figura 15: Tipo de uso do solo.



Fonte: SMVA, ICLEI, 2012.

Figura 16: Classificação Ambiental das Áreas.



Fonte: SMVA, ICLEI, 2012.

4.7. Trajetória do Planejamento Urbano-Ambiental no Brasil

Segundo Villaça (1999) o planejamento urbano no Brasil é dividido em três períodos históricos: o primeiro inicia-se no final do século XIX, por volta de 1875 e vai até meados de 1930; o segundo vai de 1930 até por volta de 1992, ano em que se inicia e o terceiro período e que perdura até o fim do século XX.

O primeiro período foi o nascimento do planejamento urbano no Brasil, em 1875, quando a então “Comissão de Melhoramentos da Cidade do Rio de Janeiro”, criada em 1874 pelo Ministro do Império João Alfredo Correa de Oliveira, apresenta seu primeiro relatório, no qual são utilizados pela primeira vez dois conceitos-chave: o de plano e o de conjunto geral ou global, associados ao espaço urbano” (VILLAÇA, 1999). É o período dos planos de “melhoramentos e embelezamentos”, baseados nas intervenções urbanas com “pretensões científicas” que se iniciaram no final do século XIX nas grandes metrópoles européias, com o plano de extensão de Barcelona e o Plano de Haussmann, em Paris (PELUSO, 2003).

O segundo período que vai de 1930 até por volta de 1992, é caracterizada pela busca da cidade eficiente. Segundo Deák; Schiffer (1999) “é o período do plano intelectual, que pretende impor-se e ser executado por que contém ‘boas idéias’, tem base científica e é correto tecnicamente. É o plano-discurso que se satisfaz com sua própria ‘verdade’ e não se preocupa com sua operacionalização e sua exequibilidade. Sua ‘verdade’ bastaria. ” Segundo Villaça (1999), este período pode ser subdividido em três subperíodos: o do Urbanismo e do Plano Diretor (1930-1965), o dos Superplanos (1965-1971) e do “Plano sem Mapa” (1971-1992).

De acordo com Villaça (1999), no Brasil a palavra *planejamento* associada ao urbano é mais recente que urbanismo, e sempre teve uma conotação associada à ordem, à racionalidade e à eficiência, enquanto *urbanismo* ainda guardava resquícios do “embelezamento” e sempre foi mais associado à arquitetura e à arte urbana.

O processo de urbanização no Brasil deu-se praticamente nos últimos cinquenta anos, transformando o país rural em urbano, com o surgimento de cidades em todo o território nacional, bem como de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas como reflexo espacial das atividades geradoras de emprego e renda (SILVA; ARAÚJO, 2003).

A industrialização maciça no Brasil a partir da década de 1950, ocorreu através da associação dos interesses de expansão do capitalismo internacional e das empresas multinacionais, somando-se as interesses das elites internas de diversificação de investimentos e de(re) imposição de sua hegemonia política e econômica. A presença de indústrias gerou uma maciça migração rural-urbana, onde a população nordestina passou a se deslocar para o Sudeste, compondo a massa de mão de obra reserva, sujeita aos baixos salários que o sistema demandava (FERREIRA; MOTISUKE, 2007). À “industrialização com baixos salários” se somou uma “urbanização com baixos salários” (MARICATO, 1996).

Este período desencadeou em um processo de urbanização desordenado, gerando ineficiências e desigualdades no acesso a bens e serviços urbanos, além das desigualdades socioeconômicas, que culminaram na ocupação ilegal e precária de áreas de proteção ambiental e de preservação de mananciais. Outros sinais do caos urbano estão ligados a poluição ambiental, congestionamento do tráfego e baixa qualidade dos serviços e dos espaços construídos (SILVA; ARAÚJO, 2003).

Nos primeiros planos dos anos 1970, a temática ambiental, era abordada por diferentes especialistas, em momentos e formatos bem definidos do produto final que era em geral o plano, mais do que o processo de planejamento (COSTA, 2008). Na visão de Costa (2008): “o ambiente natural comparece mais como um conjunto de atributos dado do processo de produção do espaço do que como um elemento em torno do qual se configurassem conflitos quanto a apropriação ou controle destes bens ou recursos”.

Nos planos desta época, a temática ambiental era identificada nas análises e propostas associadas às áreas de saneamento e “meio ambiente”, sendo o saneamento compreendido na provisão de serviços de água e esgotos e de maneira mais acanhada, a rede de drenagem de águas pluviais e serviços de coleta e de disposição final do lixo. Quanto ao meio ambiente, pautava dois aspectos principais: questões ligadas à poluição, sobretudo do ar e equipamentos coletivos de preocupação ambiental como cemitérios, depósitos de lixo, etc., e a questão da identificação e proteção de “áreas verdes” e de preservação, como parques e áreas de lazer (COSTA, 2008).

O terceiro período, compreendido entre 1992 a 2001, configurou-se por meio dos movimentos de reforma urbana, que passaram a ocorrer a partir de 1963, ano da realização do Seminário de Habitação e Reforma Urbana, em Petrópolis. Tem como ponto marcante a inserção, por meio de uma Emenda Popular (Emenda pela Reforma Urbana), na Constituição Federal de 1988, dos artigos 182 e 183, que pautam sobre a política de desenvolvimento urbano (VILLAÇA, 1999).

O quarto período pode ser compreendido a partir de 2001, com a aprovação do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001 que regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, possibilitando a validação e aplicação de diretrizes da nova ordem jurídico-urbanística no país, por meio do conceito de função social da propriedade. O Estatuto estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001). Dentre os principais instrumentos destinados ao planejamento municipal destacam-se o plano diretor, disciplina do parcelamento do uso e da ocupação do solo e zoneamento ambiental e de cunho jurídico e político destacam-se a instituição de zonas especiais de interesse social (ZEIS); outorga onerosa do direito de construir; parcelamento, edificação ou utilização compulsórios (PEUC) e operações urbanas consorciadas.

Segundo Costa (2008) a articulação mais estreita entre as preocupações de caráter urbanístico e ambiental foi assumida nacionalmente pelo Estatuto da Cidade ao introduzir a figura do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, que embora não substitua o EIA-RIMA, toma emprestado destes estudos, a noção de mensuração de avaliação de impacto. Ainda de acordo com Costa (2008):

“ No momento atual, argumentamos que a regulação ambiental oscila entre manter-se fiel às origens do movimento ambientalista, de contestação à visão instrumental da natureza típica do modo de produção hegemônico, e fornecer o arcabouço regulatório para o estabelecimento das novas condições gerais de produção da fase atual do capitalismo, dita ecológica (O’Connor, 1988) ou sustentável (Escobar, 1996), na qual a apropriação mais ampla da natureza e sua inserção no processo de acumulação como mercadoria é uma condição central (Harvey, 1996).”

Atualmente um dos instrumentos da gestão ambiental que mais estreita a interface com as políticas urbanas é o licenciamento ambiental, que vem se transformando num conjunto de procedimentos burocráticos e atravancar a implantação de empreendimentos (COSTA, 2008).

5. METODOLOGIA

A área de estudo foi pautada inicialmente como sendo a área destinada ao Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy, no entanto, tendo em vista que este perímetro foi alterado diversas vezes ao longo do projeto e também foi modificado pela LUOPS, através da Lei nº 9.924/2016, durante o período da pesquisa compreendido entre fevereiro de 2016 e maio de 2018, observou-se então a importância da região para o município, principalmente quanto aos objetivos e as diretrizes pautados tanto para o PET quanto para a ZREU, a área de estudo foi então revisada, considerando-se então a junção entre os limites destinados à antiga e à nova área destinada ao PET/ Eixo Tamanduateí, definidas respectivamente pelo Plano Diretor (Lei nº 9.394/2012) e pela LUOPS, e pela área destinada à ZREU definida também pelo Plano Diretor vigente. A área de estudo pode ser vista no **Mapa 1**:

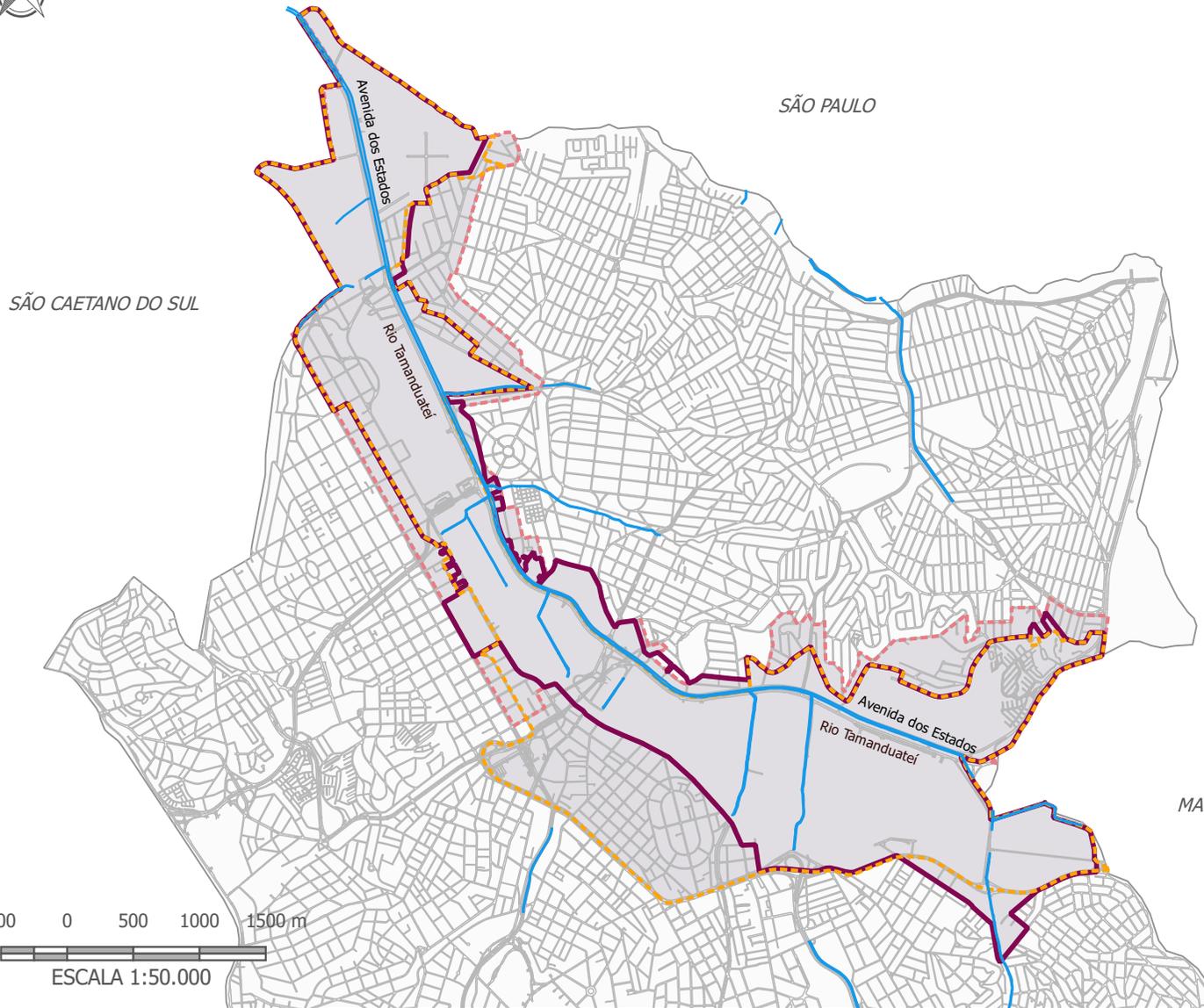
A pesquisa foi dividida em duas etapas para melhor compreensão da relação entre a dimensão e a implicação da existência das áreas contaminadas e de *brownfields* na área de estudo quanto ao uso do solo e planejamento urbano:

1) Análise teórica:

- a) Levantamento histórico da dinâmica territorial da área de estudo, levando em consideração a transformação do ambiente construído;
- b) Evolução da legislação urbano-ambiental do município de Santo André e do Estado de São Paulo;

2) Análise prática

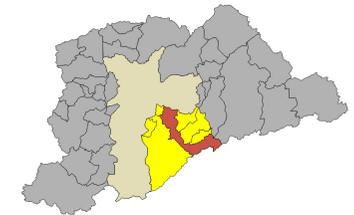
- c) Realizar a classificação ambiental apresentando um panorama geral das áreas contaminadas de Santo André e da área de estudo;
- d) Realizar a caracterização e mapeamento das áreas contaminadas, *brownfields* e suspeitas de contaminação na área de estudo;
- e) Relacionar as áreas contaminadas com o planejamento urbano previsto para a área de estudo.
- f) Relacionar os processos selecionados com o planejamento urbano previsto para a área de estudo.



Localização do Município de Santo André no Estado de São Paulo



Localização do Município de Santo André na Região do Grande ABC



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



MAPA 01
Localização da Área de Estudo
Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André (2016)

Fonte dos dados: CETESB (2002 a 2017); SEMASA (2017) e PMSA (2016)

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23 S

Datum horizontal - SIRGAS 2000

Elaboração: Roberlene G. Oliveira, 2018.

Legenda

- | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Limite da Zona de Reestruturação Urbana | Antigo Limite do Eixo Tamanduateí | Área de Estudo |
| Novo Limite do Eixo Tamanduateí | Sistema Viário | Município de Santo André - SP |
| | Rio/ Córrego Canalizado Aberto | |

5.1. Análise Teórica

5.1.1. Levantamento histórico da dinâmica territorial da área de estudo

O levantamento histórico da área de estudo abrange desde o processo de industrialização e desconcentração industrial, bem como as principais transformações do uso do solo e dos incentivos para o cumprimento da função social da propriedade de modo a compreender sua relação com o gerenciamento de áreas contaminadas, a ser complementada pela análise prática deste trabalho.

Este levantamento pode ser realizado através dos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos da área de estudo, através dos relatórios de investigação ambiental das áreas contaminadas protocolados na CETESB e através de pesquisa bibliográfica, além de documentos fornecidos pela PMSA através do Setor de Habitação e Regularização Fundiária. Estes documentos fornecidos pela PMSA continham informações ligadas ao estudo e incentivo ao uso de lotes vazios e subutilizados.

5.1.2. Levantamento do histórico da evolução da legislação urbano-ambiental

Este levantamento foi realizado através de análise bibliográfica a respeito da temática urbana e ambiental no âmbito da legislação estadual e municipal, que tem relação direta com o planejamento urbano-ambiental e com o gerenciamento de áreas contaminadas.

5.2. Análise Prática

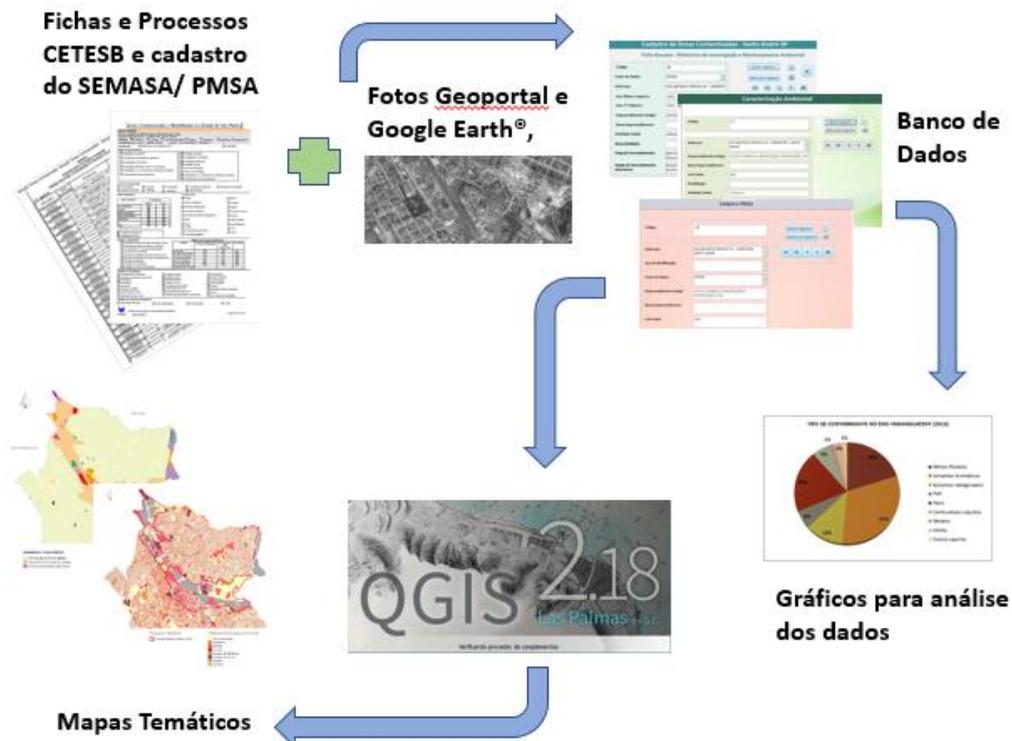
5.2.1. Panorama geral das áreas contaminadas de Santo André e da área de estudo

Foi realizado um levantamento prévio das áreas contaminadas (ACs) do município de Santo André através de uma lista com a relação de endereços das ACs disponibilizada através do site do SEMASA em novembro de 2015, utilizando como ferramenta o *Google Earth®*, para que se pudesse selecionar somente as áreas contaminadas dentro do perímetro do Eixo Tamanduateí. Inicialmente não foram utilizadas as fichas disponibilizadas pela CETESB, pois até junho de 2016 o órgão ambiental ainda não havia disponibilizado a localização das áreas de 2015.

Com este pré-levantamento das ACs, foram selecionadas 56 áreas localizadas no antigo perímetro destinado ao PET, sendo então possível então solicitar a vista aos processos na Agência Ambiental do ABC I. Esta etapa foi realizada entre fevereiro e março de 2016 e somente a partir de julho de 2016, foi possível realizar as primeiras consultas aos processos. A consulta das informações necessárias para o projeto foi realizada até setembro do mesmo ano, pois muitos processos disponibilizados tinham relação apenas com processos de renovação de licenças ambientais. Alguns relatórios dos processos foram consultados no local, outros foram disponibilizados em arquivos *.pdf* e outros foram fotografados para consulta posterior.

As informações obtidas nos processos da CETESB, bem como através das relações de ACs fornecidas tanto pela CETESB quanto pelo SEMASA via web, foram cadastradas em um Banco de Dados criado na plataforma do *software Microsoft® ACCESS 2013*, de modo a facilitar a organização dos dados para que fosse possível analisá-los posteriormente através de tabelas e gráficos necessários à compreensão da atual situação das ACs na área de estudo (**Figura 17**).

Figura 17: Esquematização da metodologia adotada para a pesquisa.



Fonte: Elaboração da autora.

5.2.2. Mapeamento e caracterização das áreas contaminadas, *brownfields*, áreas suspeitas e com potencial de contaminação na área de estudo

A localização das áreas contaminadas foi realizada de acordo com o cruzamento de informações através dos endereços listados através das fichas disponíveis no site da CETESB, considerando-se os anos de 2002 a 2017 e os endereços descritos na Relação de Áreas Contaminadas do SEMASA de 12 de junho de 2016, também disponível no site do órgão municipal⁴.

Os endereços foram primeiramente comparados entre os órgãos municipal e estadual e localizados através do Google Earth®. Em seguida, as áreas eram localizadas na base georreferenciada da PMSA através de sua classificação fiscal e dados cadastrados no banco de dados desta base, como endereço e nome do empreendimento.

O mapeamento das áreas contaminadas (ACs), suspeitas (ASs) e com potencial de contaminação (APs) tem como objetivo localizar estas áreas, destacar os contaminantes de interesse, plumas de contaminação e principal sentido de dispersão, seu status no processo de remediação e quais as principais tecnologias foram utilizadas para a remediação do passivo existente.

A localização das ACs foi realizada de maneira a comparar todas as fontes de informação, existentes, envolvendo os dados fornecidos pelos órgãos municipais e estaduais existentes na área de estudo:

- Base georreferenciada fornecida pela PMSA, com os lotes contaminados e cadastrados pelo SEMASA até maio de 2016 em formato *shapefile* (arquivos do QGIS) e *.dwg* (arquivos do *AutoCAD*®);
- Relação de ACs disponibilizadas pelo site do SEMASA em junho de 2017;
- Processos consultados na Agência da CETESB de julho a setembro de 2016;
- Fichas cadastrais fornecidas pelo site da CETESB em dezembro de 2017;

⁴ Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/08/12.06.17-RELA%C3%87%C3%83O-DE-%C3%81REAS-CONTAMINADAS-E-REABILITADAS-DE-SANTO-ANDRE-PUBLICADA-NO-SITE-SEMASA.pdf>

Desta maneira foi possível verificar se todos os órgãos envolvidos possuíam o mesmo nível de informações a respeito das ACs.

As áreas suspeitas de contaminação foram identificadas através do levantamento histórico de industrialização e de desconcentração das indústrias dentro do perímetro da área de estudo, através de pesquisa bibliográfica, imagens aéreas de 1958 realizadas pela empresa BASE Aerofotogrametria e Projetos S/A e fornecidas pelo site do Geoportal⁵, através dos processos analisados e das visitas aos locais. A fim de se verificar o reuso do lote por um novo empreendimento, foram utilizadas imagens aéreas de satélite entre os anos de 2004 a 2018 através do *Google Earth*®.

Também foram consultadas mídias digitais tais como notícias na internet em jornais regionais, como o ABCD Maior e Diário do Grande ABC. Neste sentido, também foram utilizadas as cartas da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A. – EEMPLASA, que identificou a ZUPI e as indústrias pertencentes ao Eixo até o ano de 1986, último ano em que a carta foi atualizada pelo órgão. Estas cartas foram obtidas através da Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (IDEA-SP), por meio do Projeto DATAGEO⁶.

Foram realizadas duas visitas de campo *in loco* para confirmação da atual situação de uso dos processos analisados e das edificações falidas e abandonadas, identificadas através da pesquisa.

Também foram elaborados mapas relacionando a questão da contaminação com a hidrografia e áreas de inundação na área de estudo, por meio de arquivos disponibilizados através do SEMASA, em formato .dwg (arquivo do *software* AutoCAD®) em junho de 2016, contendo as seguintes informações:

- Áreas de Preservação Permanente – APPs com faixas de preservação de 30 a 50m de acordo com o corpo d'água, de acordo com o novo código Florestal

⁵ Site: <http://www.geoportal.com.br/memoriapaulista/>

⁶ O Projeto DATAGEO faz parte da Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo, porém, como enfoque ambiental. Ele promove a integração, organização, catalogação, conversão, padronização e disponibilização de informações territoriais via serviços e Portal WEB. Consolida bases cartográficas, mapas temáticos e dados ambientais gerados pela casa e outros órgãos (através de dados oficiais, atualizados e históricos).

- Localização das nascentes;
- Rios e córregos em sua situação atual, ou seja, canalizados ou a céu aberto;
- Áreas inundáveis;
- Hidrografia considerando as microbacias que contribuem para a Sub-bacia do Rio Tamanduateí.

Estes arquivos foram convertidos em arquivos do tipo *shapefile* para que pudessem ser manipulados através do *software* QGIS versão 2.18.9 – Las Palmas.

5.2.3. Relacionar as áreas contaminadas com o planejamento urbano previsto para a área de estudo.

As áreas contaminadas identificadas foram colocadas junto ao mapeamento da localização do zoneamento previsto pela cidade, considerando a ZREU e ZRU, junto às ZEIS (A e C) previstas na área de estudo. Estas informações foram repassadas pela PMSA através da base georreferenciada em arquivos do tipo *shapefile*. Todos os arquivos em *shapefile* disponibilizados pela PMSA estavam configurados no Sistema de Coordenadas Geográficas WGS84 e foram todos convertidos através do QGIS em Sirgas 2000 – Fuso 23S.

O novo limite destinado ao Eixo bem como as áreas que diferenciam os usos como o uso misto e uso residencial foram reproduzidas com base nos mapas disponibilizados nos anexos da Lei nº 9.924/2016, desenhando-se seu perímetro através *software* *AutoCAD®*, inserindo-se o arquivo em *.pdf* através do comando *attach*.

Além deste cruzamento de informações, o mapa das ACs também foi sobreposto ao mapa das áreas destinadas à antiga ZUPI. Para delimitar esta área, foram utilizadas como base as cartas da EMPLASA, produzida em 1986 e disponibilizada pelo DataGEO. Como o arquivo não é editável, a área da ZUPI foi reproduzida desenhando-se seu perímetro através *software* *AutoCAD®*, inserindo-se o arquivo em *.pdf* através do comando *attach*.

Paralelamente foram utilizadas informações sobre os lotes notificados pelo PEUC levantadas pelo grupo de pesquisadores entre 2014 e 2015 para a produção do caderno intitulado como “Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios e IPTU Progressivo no Tempo: Regulamentação e Aplicação”, organizado pela docente e

pesquisadora Dra. Rosana Denaldi, para o Ministério da Justiça, mais especificamente para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA.

As diversas etapas de notificações do PEUC foram identificadas somente através de um mapa em formato *.pdf* disponibilizado pela PMSA com data de 2006. Após consulta através da Secretaria de Habitação e Regularização Fundiária em 2016 e 2018, a PMSA não possui o cadastro das áreas notificadas pelo PEUC em suas diversas etapas em seu sistema SIG – *Software Geomedia*.

Os mapas temáticos foram produzidos utilizando-se os softwares QGIS versão 2.18.9 – Las Palmas e 3.0.1 - Girona e *AutoCAD® 2015 (Student Version)* possibilitando a análise espacial e distribuição dos itens analisados.

Figura 18: Etapas para a elaboração dos mapas.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.2.4. Relação entre os processos selecionados para análise com o planejamento urbano previsto para a área de estudo.

Primeiramente a equipe de trabalho utilizou como base a última listagem do SEMASA para que pudessem ser destacadas somente as áreas pertencentes ao PET. Na época não foi utilizada a listagem da CETESB, pois o órgão ainda não havia disponibilizada a listagem do ano de 2016. Foram identificadas 56 áreas contaminadas na área do PET, e através de ofício, foi solicitada a vista de processos destes endereços.

Os processos foram então separados pela CETESB e a partir de agosto de 2016 foi possível analisar quais destas áreas tinham interface com os objetivos da pesquisa. Das 56 ACs identificadas neste primeiro levantamento, somente 30 áreas foram encontradas pela CETESB através da consulta ao seu banco de dados e puderam ser disponibilizados para análise. Destas 30 áreas, foram selecionadas 17 áreas para análise, seguindo-se os seguintes critérios:

- São áreas que possuíam histórico de ocupação industrial ou são próximas a estas áreas;
- Possuem plumas de contaminação que ultrapassam os limites dos lotes.
- Estão próximas a corpos hídricos;
- Estão sendo remediadas para um novo uso do solo ou estão próximas a áreas que já possuem mudanças ou projetos de relevância significativa para a alteração do uso do solo.
- Foram notificadas ou faziam parte do planejamento das áreas a serem notificadas pela PMSA através do PEUC.

Os estudos ambientais referentes à UFABC – Unidade Sede, foram solicitados diretamente à instituição de ensino. As áreas da Rhodia Química do Brasil e da UFABC - Unidade Tamanduatehy (Lote Anexo) da universidade estavam em análise interna pela equipe da Agência Ambiental do ABC I, não sendo possível sua análise e inclusão neste trabalho.

Os processos selecionados evidenciam as limitações e entraves entre o processo de gerenciamento de áreas contaminadas e o planejamento urbano e uso e ocupação do solo previstos para a área de estudo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. O processo de desconcentração industrial e a crise econômica de Santo André

O processo de industrialização na cidade de Santo André teve início a partir da década de 1910, fortalecendo-se na década de 1960, com fortes modificações no reordenamento geográfico da indústria paulista.

A **Tabela 10** mostra as principais instalações industriais do Eixo Tamanduateí entre as décadas de 1910 e 1960. Com a relativa saturação do núcleo metropolitano de São Paulo, que perdeu importância relativa, as indústrias foram transferidas para os municípios vizinhos como Santo André, São Bernardo do Campo e Guarulhos (RIGHI, 1983 apud SAKATA, 2006). Agregado a este fato, a isenção de impostos e a oferta de terrenos ao longo do Eixo Tamanduateí, incentivou a instalação de novas plantas industriais, e por consequência o crescimento populacional na região (SAKATA, 2006).

Tabela 10: Grandes instalações industriais no Eixo Tamanduateí entre as décadas de 1910 e 1960.

ANO	INDÚSTRIA
1913	Indústria Química Rhodia Brasileira
1919	Indústria Metalúrgica Lidgerwood
1919	Fichet E. S. Haumont (Fábrica de Material de Construção)
1923	Pirelli - Fábrica de pneus e condutores elétricos
1923	Indústria Têxtil Rhodia Brasileira – Rhodasetta, fios sintéticos
1933	Laminação Nacional de Metais
1936	Moinho Fanucci
1937	Fábrica de Fiação e Tecelagem Tognato
1937	Moinho Santista, instalado na antiga Fábrica Ipiranguinha
1940	Fábrica de Pneus Firestone
1945	Eletrocloro, fábrica de cloro, ácido clorídrico, soda cáustica e hipoclorito
1945	General Eletric
1948	Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC)
1951	Elevadores Otis
1954	Refinaria de Petróleo União S/A

Fonte: Passarelli (1990) e Gaiarsa (1991) apud Sakata (2006), adaptado pela autora.

Segundo Klink (2001), outro fato que contribuiu para o deslocamento das indústrias da RMSP para outras localidades foi o novo *modus operandi*, como a adoção do modo

de operar o sistema no *Just in Time*, de modo que os componentes entram na fábrica no momento de iniciar o processo de montagem, caracterizando o processo de modernização da gestão empresarial na indústria de transformação do ABC e ao mesmo tempo tornava-se um processo difícil em função dos congestionamentos que dificultavam o atendimento da pontualidade em áreas metropolitanas.

Na década de 1980 o município de Santo André possuía 985 indústrias enquanto que em 1985 possuía apenas 745, perdendo 240 indústrias somente neste período. Houve também uma diminuição em investimentos de obras públicas, sendo que em 1987 tinha-se 47,88% e em 1995 este número caiu para 2,47% (SAKATA, 2006).

De acordo com Klink (2001), no período de 1988 a 1997, a indústria metalúrgica perdeu 45% dos postos de trabalho, cerca de 20.000 empregados, sendo que a indústria automobilística e a de autopeças, perderam cerca de 60% e 35% respectivamente.

No período de 1991 a 1996 a área prevista para o PET apresentou uma taxa de crescimento populacional negativa, em cerca de 0,83%, sendo que o restante da cidade crescia a uma taxa de 1,27% (SAKATA, 2006).

O conhecido Eixo Tamanduateí possuía um dos principais polos industriais, margeados pelo Rio Tamanduateí e pela linha férrea, totalizando quase 10 quilômetros de extensão, no território de Santo André, formando um grande corredor que articula as cidades de São Paulo, São Caetano do Sul e Mauá.

6.2. Operações Urbanas Consorciadas

É um instrumento do Estatuto da Cidade, que deve ser previsto no Plano Diretor do município e implantada através de lei específica. É definido como:

“Considera-se operação urbana consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental”. (Estatuto da Cidade, Seção X, Art. 32, §1º).

Este instrumento prevê a modificação de índices e características de parcelamento, uso e ocupação do solo e subsolo, bem como alterações das normas edilícias, considerado o impacto ambiental delas decorrente. No caso de Santo André, foram implementadas diversas operações urbanas consorciadas que antecederam o PET e que foram fundamentais para alavancar o processo de transformação do uso do solo em áreas específicas. Foram implantadas considerando empreendimentos específicos, onde houve negociação direta entre a PMSA e o investidor, com algumas contrapartidas, a fim de viabilizar os projetos e empreendimentos a serem implantados, com diretrizes urbanísticas pré-estabelecidas em legislação específica para cada uma delas.

6.2.1. Exemplo de operação urbana: Operação Urbana Avenida Industrial I (1996 a 1997)

Esta operação urbana foi instituída pela Lei específica nº 7.496/97, sendo anterior ao Estatuto da Cidade e ao Plano Diretor Participativo de Santo André. Esta lei foi instituída de maneira a promover a negociação entre a PMSA e o ABC Plaza Shopping para a construção do novo shopping na área de um antigo prédio da Indústria Black & Decker, antiga General Electric (G&E), que foi reformado e adequado para as novas instalações do shopping, localizado na Av. dos Estados.

As diretrizes urbanísticas fornecidas pela PMSA promoveram as seguintes melhorias para a cidade com a implantação do ABC Plaza Shopping, tais como:

- A implantação do projeto de revitalização urbanística ao longo de 500 m da Av. Industrial, permitindo a duplicação da via, readequação dos passeios, mobiliário urbano, iluminação pública e semaforização de trânsito;
- Construção da piscina de retenção de drenagem, a fim de diminuir os alagamentos nesta região;
- Espaços semi-públicos com uso de áreas privadas para praça pública.

Segundo Sakata (2006), é inegável que esta operação urbana promoveu a revitalização deste espaço degradado, que sofria com enchentes e que não permitia em larga escala, a circulação de pedestres. De certa maneira, foi uma importante implantação para a melhoria da qualidade de vida local.

As alterações nos índices urbanísticos se limitaram a conceder índices de ocupação em até 20%, a alterar os recuos e a permitir que áreas fossem doadas para a criação de espaços públicos (praça, calçada e duplicação da via), porém, a taxa de permeabilidade não foi considerada, tendo em vista que na área efetiva de abrangência do shopping as edificações e instalações e o estacionamento totalmente impermeabilizado por pavimentação asfáltica, evidenciam que a área de cerca de 83 mil m², praticamente não contribui para a alimentação do lençol freático e de águas superficiais através das chuvas, o que poderia ajudar a diminuir parte do volume de águas acumuladas nas enchentes.

Todas estas benfeitorias foram realizadas pelos incorporadores Cyrella Empreendimentos Imobiliários e Brazil Realty, através de negociação com a PMSA, com isenção de IPTU por um período de 5 anos e Outorga Onerosa do Direito de Construir (SAKATA, 2006).

Na **Tabela 11** é possível verificar outras seis operações urbanas implantadas na área que hoje corresponde ao Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy:

Tabela 11: Operações urbanas realizadas no Eixo Tamanduateí.

Operação Urbana	Área de Intervenção	Concessão	Contrapartida e execução
Shopping ABC Plaza 1996 a 1997	157.765m ²	Outorga Onerosa do Direito de Construir; Isenção do IPTU por 5 anos	Doação de 9.859m ² para obras de duplicação da via ao longo de 500m; execução de espaços públicos como praça, readequação de passeios, mobiliário urbano, iluminação pública, recapeamento da via e semaforização de trânsito.
Complexo Hoteleiro 1998 a 2003	22.456m ²	Outorga Onerosa do Direito de Construir	Doação de 3.309m ² para a ampliação do Parque Municipal; Requalificação urbanística local, ampliação de acesso (Parque Celso Daniel)
UniABC 1997 a 2000	32.700m ²	Outorga Onerosa do Direito de Construir; permuta de áreas para construção de equipamento comunitário	Doação de 2.099m ² para duplicação da via; requalificação urbanística implantação de paisagismo e minimização dos impactos do trânsito.
Cidade Pirelli 2003	283.654m ²	Permuta de área pública por privada; antecipação de IPTU	Doação de recursos (U\$\$ 1.111.111) para o Fundo Municipal de Habitação; doação de 31.589m ² para a construção de parque municipal e escola. Este projeto não foi realizado. O lote destinado a um conjunto habitacional continua vazio.
Global Shopping 2001	290.000m ²	Outorga Onerosa do Direito de Construir	O Global Shopping foi executado, porém, os dois pontilhões, um viaduto, via local e paisagismo não foram executadas pela PMSA.

Hipermercado Pão de Açúcar 2001	28.000m ²	Outorga Onerosa do Direito de Construir	Implementação de parque público; urbanização e paisagismo de 29.000m ² de área pública.
Hipermercado Carrefour 2001 a 2002	28.714m ²	Outorga Onerosa do Direito de Construir	Doação de 13.901m ² ; construção de parque público municipal.

Fonte: Teixeira (2006). Adaptado pela autora.

6.3. Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy: trajetória e desafios

De acordo Souza & Uemura (2012) haviam entraves na requalificação urbana da área destinada ao PET e conseqüentemente, em atrair novos empreendimentos e atividades econômicas para o Eixo Tamanduateí, ligados principalmente aos seguintes fatores:

- Até a década de 1990 boa parte da área do Eixo Tamanduateí fazia parte da Zona de Uso Predominantemente Industrial (ZUPI)⁷, instituída pela Lei Estadual nº 1817, de 27 de outubro de 1978 (SÃO PAULO, 2015), impedindo a instalação de novos empreendimentos comerciais ou mesmo residenciais;
- Ao passivo ambiental deixado por essas indústrias que ocupavam o local, devido a ausência de controle ambiental por muitas décadas do século XX;
- O eixo industrial que se formara que ao longo de anos de ocupação industrial, passou a formar um corredor viário, que em função da escala e das poucas transposições existentes, dividiu a cidade em duas porções, isolando estas áreas ao contexto urbano;
- Dificuldade na gestão do uso solo de áreas privadas sem aporte de recursos financeiros e sem arcabouço jurídico existente à época;
- Glebas industriais de grande dimensão, vazias ou subutilizadas tornando-se barreiras e zonas isoladas, induzindo a uma baixa demanda para o uso residencial;
- Galpões e pátios abandonados, decorrentes de massa falida, impedindo sua transição imobiliária, impedindo que pudessem cumprir com sua função social.

⁷ Lei Estadual nº 1.817, de 27 de outubro de 1978, definia que o coeficiente de aproveitamento para a ZUPI deveria ser igual a 1.

Devido também à crise econômica vivenciada pela maior parte das cidades brasileiras na década de 1980, o município de Santo André iniciou então, uma busca por soluções conjuntas a partir da década de 1990 com outras cidades pertencentes à Região do Grande ABC⁸ e a promover uma articulação interna à PMSA para a formação de equipes multidisciplinares que pudessem discutir e propor soluções para a realidade vivenciada pela cidade: regiões da cidade perderam valor de mercado, sem atrair novas atividades econômicas e sem espaços com qualificação urbana (SAKATA, 2006; SOUZA; UEMURA, 2012).

Surgiu então o Projeto “Eixo Tamanduatehy” em 1998 como forma de reestruturação e requalificação urbana, com consequentes reestruturações política, econômica, social e tecnológica para a cidade.

O PET tem suas raízes no Projeto Santo André Cidade Futuro, lançado em 1997, pelo Prefeito Celso Daniel, tendo como objetivo principal pensar uma cidade para 2020, discutindo seus principais problemas junto a uma equipe técnica multidisciplinar e a comunidade civil.

O projeto teve como etapa inicial a contratação por meio da PMSA, em 1998, de quatro equipes, lideradas pelos arquitetos Joan Busquets (espanhol), Eduardo Leira (espanhol), Christian de Portzamparc (francês) e Cândido Malta Campos Filho (brasileiro), para a elaboração de quatro anteprojetos para a área do Eixo Tamanduateí. As quatro equipes foram coordenadas por Jordi Borja e Raquel Rolnik ambos com larga experiência em projetos urbanos. Os arquitetos internacionais eram todos europeus e liderados por Borja, foram escolhidos devido à experiência com a desativação de áreas portuárias, industriais e ferroviárias vividas pela Europa. Além disso, Jordi Borja tinha vasta experiência com o Planejamento Urbano, além de ser consultor de projetos de recuperação de centros históricos do Recife, Salvador, São Paulo e Brasília. Desta maneira, ele passou a ser consultor deste projeto junto a arquiteta brasileira Raquel Rolnik. (SAKATA, 2006).

⁸ A articulação política e econômica entre as cidades do grande ABC foi concretizada através da criação do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, em 1999.

Após análise da situação em que o município de Santo André se encontrava, Borja (apud SAKATA, 2006) afirmou que:

“o lado positivo da debandada industrial é a existência de muitas áreas potencialmente aproveitáveis para a instalação de equipamentos públicos que melhoram a qualidade de vida da população, como também para a formação de um conjunto de alternativas econômicas encontradas mais facilmente em São Paulo, como nas áreas de saúde, turismo, cultura, e tecnologias de ponta como factíveis de sensibilização de investimentos.” (EIXO TAMANDUATEHY, 1999, p. 7 apud SAKATA, 2006).

Borja tinha a visão de que deveria se buscar uma autonomia em relação à cidade de São Paulo, tornando o ABC um outro centro alternativo e complementar, uma região forte e atraente para serviços e novas empresas. Na época, para Borja, “ações mais modernas poderão até implicar em maior sustentabilidade ambiental” (SAKATA, 2006).

Para Borja a área escolhida para reconversão urbana foi o Vale do Rio Tamanduateí, região onde o número de evasão de indústrias foi mais significativo, apresentando grandes vazios urbanos. Para isso seria necessário, portanto, atuar no próprio Rio Tamanduateí, no sistema viário, principalmente na Avenida dos Estados, que passou a compor o eixo do projeto e a ferrovia (SAKATA, 2006).

Ainda de acordo com Borja (apud SOUZA; UEMURA, 2012), a perda industrial poderia ser compensada com investimentos em outras atividades, mais moderna e com qualidade de sustentabilidade ambiental. Quanto às mudanças necessárias para obtenção da requalificação urbana e retomada econômica da região, Borja afirma que:

“Seria preciso atuar no Rio Tamanduateí, sobre a ferrovia e sobre o sistema viário. São operações caras. Entre as intervenções, eu destacaria a importância de se instalar na avenida edificações públicas emblemáticas. Certamente isso traria investimentos”. (BORJA, apud GALVANESE, 2003, p. 199-120).

As propostas foram apresentadas um ano depois, em 1999, em duas exposições: no Moinho de São Jorge, em Santo André e no MASP, em São Paulo, apresentando desenhos de intervenções urbanas e obras, sem levar em consideração se a propriedade era pública ou privada, delineando a questão do melhor aproveitamento

da área e empreendimentos de relevância para promover a recuperação econômica da região.

De acordo com Alvarez (2008), as ações para a promoção do PET deram visibilidade à cidade e por ser considerada como “*city-marketing*”, tal como nos moldes do planejamento urbano estratégico, conforme preconizado por Borja em 1996: “a mercadoria da cidade, vender a cidade, converteu-se, portanto, em uma das funções básicas dos governos locais e um dos principais campos da negociação público-privada”.

O PET previa, portanto, intervenções para a requalificação urbana em uma área de 9,6 quilômetros quadrados, desde os limites com a cidade de São Caetano do Sul, até a cidade de Mauá, visando aspectos de sustentabilidade econômica, social e ambiental. (SAKATA, 2006).

De acordo com Klink (2012), é possível diferenciar três grandes fases do projeto que marcaram a Trajetória do projeto:

1ª Fase (1997-2000): mobilização de lideranças da sociedade em torno do futuro da área do Eixo e de seu papel transformador do espaço urbano e regional, tendo como fase inicial a contratação de consultores nacionais e internacionais, onde as discussões eram pautadas pelas chamadas novas centralidades metropolitanas que seriam desencadeadas a partir do projeto. De acordo com Sakata (2009), em um segundo momento, através de propostas apresentadas em diversos eventos, na tentativa de demonstrar a possibilidade de que a área tinha a possibilidade de superar seu papel de subúrbio industrial, as propostas temáticas dos consultores, pautavam sobre aspectos urbanísticos tais como mobilidade, espaços públicos de qualidade com áreas verdes e parques, além da questão das quadras e volumetria.

2ª Fase (2001 - 2002): elaboração de diretrizes e do projeto síntese a fim de viabilizar de maneira operacional o Projeto do Eixo e até mesmo servindo de subsídio para algo que poderia ser o Plano Diretor do PET, na tentativa de transpor à “fase visionária” do Projeto para a direção de um *master plan* para o Eixo. De forma prática, esta etapa compreender a implantação de diversas Operações Urbanas Consorciadas, com negociações entre os setores públicos e privados, por meio de aprovação de lei específica para tal finalidade, para viabilizar e adequar espaços antes destinados à

antiga ZUPI para novos usos, como o comercial e o industrial (KLINK, 2012 apud BRUNO; FELIPE; DENALDI, 2006).

É importante ressaltar que neste período, ainda estava em vigor o Plano Diretor de 1996 que destinava em seu zoneamento parte do Eixo como Zona de Uso Predominante Industrial inviabilizando, portanto, usos diversificados para a área.

3ª Fase (2003 - 2005): fase que compreende a elaboração e aprovação no novo Plano Diretor Participativo de Santo André, sendo aprovado somente em 2004, tendo como ponto de destaque a questão da função social da propriedade, previsto no Estatuto da Cidade, e definindo o PET como projeto de requalificação urbana, com uma série de instrumentos urbanísticos previstos pelo Estatuto da Cidade (BRUNO; DENALDI, 2009).

4ª Fase (2006 - presente): fase que compreende às etapas de notificação do PEUC, alternância de governo em 2008, quando o PTB passa a assumir a prefeitura e posteriormente em 2012, o PT passa novamente a assumir a prefeitura.

Muitos foram os fatores que impediram a efetividade de implantação dos projetos apresentados: alguns se contrapunham a questões legais, tendo em vista a própria legislação ambiental vigente, bem a questões ligadas às condicionantes ambientais locais, como os passivos ambientais e a questões relacionadas a recursos financeiros para a implantação destes projetos, recursos dos quais a PMSA não possuía, onde seriam necessários recursos para a implantação de infraestrutura necessária para promover o desenvolvimento deste espaço.

De acordo com o Departamento de Projetos Urbanos da Prefeitura Municipal de Santo André, qualquer um dos projetos, em 2001, custariam em torno de 2 bilhões de reais para serem implantados, sendo praticamente o quádruplo da receita orçamentária anual total do período (DDPU, 2001 apud MORO JUNIOR, 2007).

Os anteprojetos apresentados foram de grande importância para o planejamento urbano da região do Eixo, pois serviram de base para a elaboração do projeto síntese, onde parte das propostas de cada um deles passou a fazer parte de seu conteúdo, por meio de diretrizes que norteiam a implantação de novos empreendimentos na área do PET. Estas diretrizes passaram a ser estabelecidas conjuntamente entre a PMSA, o Conselho de Desenvolvimento Urbano - CODESUR, o Serviço Municipal de

Saneamento Ambiental de Santo André - SEMASA e o Departamento de Trânsito e Circulação - DTC.

Apesar de na prática os projetos elaborados pelas quatro equipes lideradas por arquitetos renomados estarem vinculados ao modelo “city-marketing”, ou seja, projetos elaborados que podem mostrar o potencial de requalificação/ reestruturação urbana e de transformação de uma determinada área através da reconversão de usos, pode por vezes não representar a cidade real, com seus problemas sociais, econômicos e ambientais.

No entanto, com as diretrizes elaboradas e a concepção do projeto síntese a partir das propostas apresentadas nestes projetos urbanísticos, fica evidente que não se esperava que um destes projetos fosse implantando em sua totalidade, mas de certa maneira serviu para incentivar o investimento privado mesmo que não de maneira tão expressiva e imediata, bem como estimular investimentos e parceria entre o setor público e privado, como pode ser evidenciado na implantação de novos empreendimentos através das Operações Urbanas Consorciadas. As propostas e os itens dos projetos que foram incorporados ao Projeto Síntese podem ser vistos no **Anexo I**.

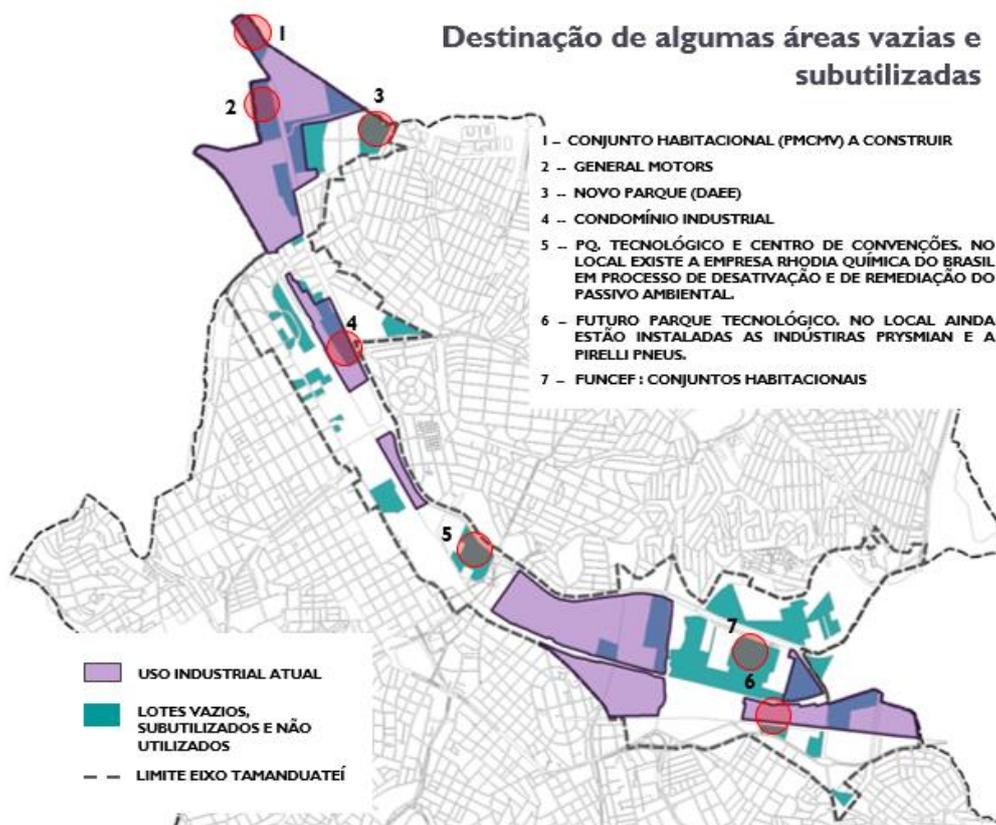
A implantação do PET tinha como principal obstáculo a questão financeira: na época os cofres públicos não tinham recursos financeiros suficientes e a partir desta prerrogativa, surgiu então, o conceito e a ideia de obtenção de recursos através da parceria-público privada, de modo que a parceria com interesses mútuos pudesse gerar a negociação entre a prefeitura e os empreendedores, alavancando empreendimentos que pudessem servir de atrativos para novas atividades econômicas (SAKATA, 2006).

De acordo Souza & Uemura (2012), “o Poder Público não tinha orçamento próprio para alavancar um projeto dessa magnitude; o setor privado “não comprou” o Projeto e a área não era objeto de interesse imobiliário como esperado pelo Poder Público.” Ainda de acordo com Souza & Uemura (2012),” a formulação original apresentava ideias para um projeto urbano descolado das questões reais: a fundiária, os usos e restrições existentes, o interesse do capital privado e a capacidade de investimento do Poder Público”.

Em 2010 o município de Santo André aderiu ao programa de desenvolvimento estadual, o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, instituído pelo Decreto Estadual nº 50.504/2006, através da Lei Municipal nº 9.218/2010, revisada posteriormente pela Lei Municipal nº 9.428/2013, criando uma Zona Especial de Empreendimentos de Base Tecnológica (ZEBT), delimitando glebas dentro do perímetro do PET para a instalação de empresas de base tecnológicas, unidades incubadoras e pós-incubadoras”, centros de convenções, exposições e centros universitários, entre outros, em uma área que ainda hoje é utilizada por grandes plantas fabris.

De acordo com a PMSA (2013) parte deste Parque Tecnológico e do Centro de Convenções estarão localizados onde hoje é a Rhodia Química do Brasil, na Av. do Estados, indústria que está em processo de desativação e de remediação devido a contaminação e passivo existente. A outra parte está localizada onde hoje estão em funcionamento as indústrias Prysmian e a Pirelli Pneus (**Figura 19**).

Figura 19: Destinação de algumas áreas vazias e subutilizadas na área do PET.



Fonte: DDP (2014), adaptada e atualizada pela autora.

Apesar do projeto ter perdido sua importância ao longo do tempo, sua área de abrangência foi aumentada do Plano Diretor Participativo de 2004. No entanto, teve sua área reduzida no novo perímetro estabelecido pela LUOPS em 2016, através da Lei Municipal nº 9.924. Novos estudos desenvolvidos pela PMSA em 2013 mostram a instituição de novas ZEIS, áreas destinadas a novos projetos de revitalização das estações da CPTM existentes como Utinga, Prefeito Saladino e Prefeito Celso Daniel, além da criação de uma nova estação ferroviária Pirelli, cujo local ainda não foi definido. As propostas podem ser vistas nos **Anexos de II a VI**.

6.3.1. O Projeto Síntese

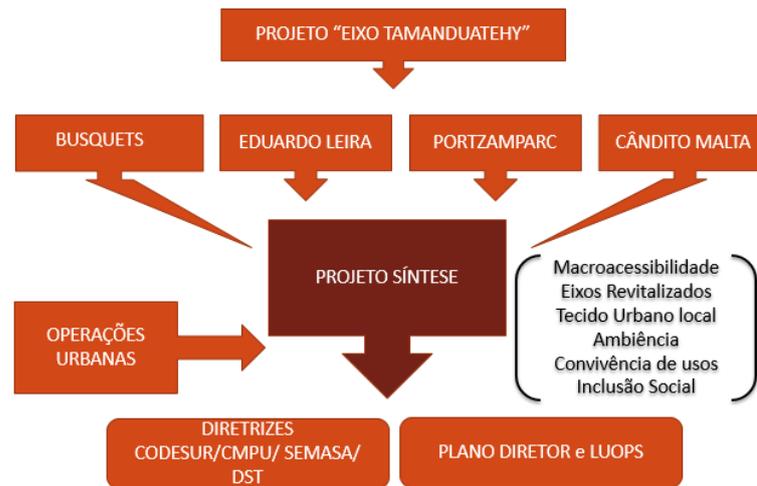
De acordo com Alvarez (2008), após a elaboração dos quatro projetos propostos pelos arquitetos, foi estabelecido então, um projeto síntese, definido pelas seguintes diretrizes:

- a) **Espaço público estruturante:** espaços públicos abertos articulados com espaços privados de uso público, pedestrealização; qualificação da paisagem; desenho diferenciado do desenho urbano.
- b) **Macro-acessibilidade:** transformação da ferrovia, interligação com o Aeroporto Internacional de Cumbica; intermodalidade (ferrovia, transporte rodoviário coletivo e individual).
- c) **Eixos revitalizados:** ferrovia, Avenida dos Estados, Rio Tamanduateí (criação de novas transposições, recuperação de vias, tratamento ambiental do rio e margens, iluminação).
- d) **Tecido urbano local:** criação de malha viária local, com parques lineares; redesenho da configuração fundiária atual; privilegiar espaços abertos; viabilização de integração do tecido urbano.
- e) **Ambiência:** criação de massas lineares verdes; valorização da água como elemento constitutivo da paisagem; controle da paisagem visual; monitoramento da qualidade ambiental.
- f) **Convivência de usos:** polifuncionalidade: indústrias, lazer, habitação, comércio e serviços; equipamento cultural de parte metropolitana; geração de trabalho e renda.
- g) **Inclusão social:** convivência de diferentes tipos de renda; recuperação de áreas favelizadas; 'banco de terras' para habitação de interesse social." (ALVAREZ, 2008, p.144).

Segundo SAKATA (2006), o projeto síntese seria um quinto projeto, devido às propostas inadequadas do ponto de vista da realidade fundiária. Segundo ela, as principais propostas deste projeto focavam a criação e requalificação de espaços públicos, sistema de circulação viários estrutural: uma via local correndo ao lado do

traçado original da Av. dos Estados; uma nova avenida aos fundos dos lotes, junto à ferrovia, (avenida do trem; e um sistema de vias transversais de interligação. A **Figura 20** mostra o processo de elaboração do projeto síntese, diretrizes e itens que puderam fazer parte do Plano Diretor e da LUOPs, em anos posteriores.

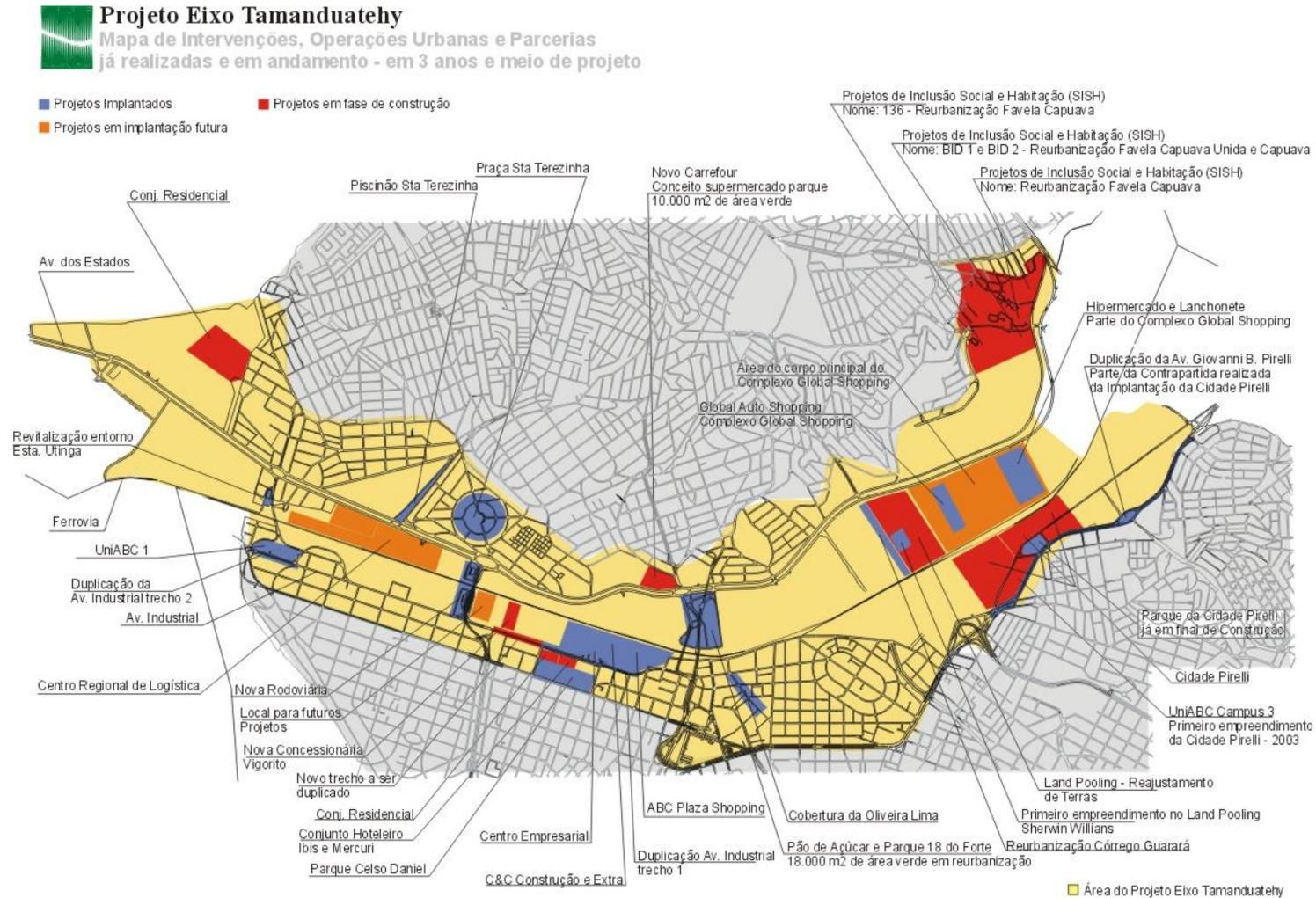
Figura 20: Processo de elaboração e produtos obtidos a partir do Projeto Síntese.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Do projeto-síntese apresentado no ano 2000, estavam previstas a reurbanização da Avenida dos Estados e a criação de um sistema de vias complementares: duas paralelas à avenida, sendo uma local, junto à Avenida dos Estados, e a Avenida do Trem, aos fundos dos lotes, junto à ferrovia, ambas interligadas por vias transversais. Estavam previstos dois parques lineares – um formado pela Avenida dos Estados/ via local e outro ao longo da Avenida do Trem. A paisagem seria composta por praças e parques que pontuavam e complementavam o sistema de áreas verdes, requalificando a área do Eixo. Constavam também, duas operações urbanas denominadas Operação Leste (Cidade Pirelli) e Operação Avenida Industrial (Shopping ABC Plaza, Campus Universitário da Universidade do ABC – UniABC), complexo hoteleiro e rodoviária regional (SOUZA; UEMURA, 2012). A localização das intervenções, operações urbanas e parcerias ao longo do Eixo Tamanduateí até o ano de 2001, podem ser vistas na **Figura 21**.

Figura 21: Localização das intervenções, operações urbanas e parcerias ao longo do Eixo Tamanduateí.



Fonte: PMSA (2001).

6.4. Evolução da legislação urbanística e ambiental da cidade de Santo André e seus impactos na implantação do Projeto Eixo Tamanduatehy

O município de Santo André apresenta uma longa trajetória no que concerne ao controle de uso e ocupação do solo, além de apresentar uma certa preocupação com a expansão urbana que se aproximava das Áreas de Proteção de Mananciais – APM. A **Tabela 12** mostra as principais leis municipais e estaduais ligadas às questões urbanísticas e ambientais, assim como também mostra as principais leis estaduais e federais que influenciaram de certa maneira, a criação de algumas das leis da própria cidade, ajudando a alterar a dinâmica territorial do Eixo Tamanduateí.

Tabela 12: Histórico da Legislação Ambiental e Urbana de Santo André.

ANO	LEGISLAÇÃO/ EVENTOS
1929	Primeira Lei de Parcelamento do Solo de Santo André – Lei Municipal nº 271
Características:	A lei estabelecia que lotes acima de 50000m ² deveriam reservar 20% do total de sua área para o sistema viário, 5% para espaços livres e áreas públicas em área urbana e 10% em área rural. Ao mesmo tempo, desobrigava os loteadores a custear obras de infra-estrutura urbana (coleta de água e esgoto) nos parcelamentos urbanos, cabendo a municipalidade o custeio de 50% das obras.
Problemáticas:	Os proprietários não queriam reservar e doar estas áreas ao setor público, aumentando, portanto, o número de loteamentos populares, originando o desmembramento dos lotes, com adoção de lotes mínimos de 300m ² . O aumento do número de trens que transportavam os funcionários do setor industrial para a região estimulou ainda mais a venda destes lotes. Esta lei acabou por inibir novos loteamentos com área maior ou igual a 50000m ² .
1937	Lei Municipal nº 326
Características:	Permite loteamentos menores na terça parte da área arruada.
Problemáticas:	Acaba permitindo o reparcelamento dos lotes existentes, sem reserva de áreas livres e deste modo, diminuindo a área permeável do solo.
1944	Decreto municipal nº 116
Características:	Foi o primeiro Plano Geral de Urbanização e Levantamento Cadastral do Município.
1949	Plano de Avenidas de Prestes Maia. Institui-se o conceito de “urbanização dos fundos de vale e construção de avenidas marginais”, promovendo a valorização destas áreas e a ligação de vários pontos do município.
1951	Surge o primeiro Plano Diretor de Santo André, elaborado por Rodolfo Mansueto Dini, porém não foi instituído.
1956	Lei Municipal nº 1117
Características:	Esta lei estabelece pela primeira vez critérios para a ocupação nas áreas de fundo de vale e faixa de proteção dos cursos d’água, tornando obrigatórias a aprovação e execução de projetos complementares de infraestrutura, tais como drenagem, águas pluviais, rede elétrica domiciliar, pavimentação e arborização. Estipulava as medidas mínimas do lote, com frente mínima de 10m e área mínima de 250m ² , porém permitindo sua subdivisão para casas populares, com frente de 5m. Exige a doação de 30% do lote para o sistema viário e 10% para demais espaços.
1957	Neste ano um levantamento aerofotogramétrico mostra o avanço dos loteamentos em direção à represa Bilings.
1959	Elaborado o Plano Diretor de Anhaia Mello com o apoio do CEPEU (Centro de Pesquisa de Estudos Urbanísticos da FAU-USP), culmina na lei nº 1501/59
1959	Lei Municipal nº 1501 – Primeiro Plano Diretor implantado (PD1)
Características:	Por meio de uma visão sanitária, a lei sugeria o convênio com os municípios vizinhos para a canalização e retificação do Rio Tamanduateí a fim de se eliminar focos transmissores de insetos. Previa também a implantação de vias marginais, definindo vias principais de acesso, prevendo um zoneamento para a cidade, com a criação de áreas verdes e localização de áreas públicas. O sistema de zoneamento dividia a zona urbana em três setores: comercial, residencial e industrial. A zona comercial encontrava-se próxima a Estação de Santo André e o subdistrito no Parque das Nações, a

	zona industrial ao longo do Rio Tamanduateí e o setor residencial foi subdividido em 28 setores de vizinhança.
1960 - 1971	Criação e atuação da CICIPAA – Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição e Ar
Característica:	Comissão regional formada pelos sete municípios da região do Grande ABCD. Foi pioneira no tratamento da qualidade ambiental, dando origem posteriormente à Superintendência do Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo e posteriormente a CETESB.
1961	É criada a Comissão Executiva do Plano Diretor
1965	Plano Diretor 2 (denominado como PD2): elaborado o segundo plano diretor, em que na verdade foi somente uma redefinição da geometria do sistema viário, diminuindo a quantidade de interconexões com as vias principais.
1967	Lei Municipal nº 2756
Características:	Tornou obrigatória a doação de lotes de 5000 e 10000m ² para a construção de unidades escolares. Instituiu a restrição de desmembramento para lotes e vilas e estipulou a frente mínima de 7m e permitiu a construção de duas casas em mesmo lote, desde que tivessem frente igual ou superior a 14m.
1968	Extinguiu-se a Comissão Executiva do Plano Diretor
1969	Criação do SEMASA em 13 de novembro de 1969, como resultado da modernização do antigo DAE (Departamento de Águas e Esgotos) do município de Santo André.
1978	Lei Estadual de zoneamento nº 1817, de 27 de outubro de 1978 (ZUPI)
Características:	Estipula as zonas de uso predominantemente industrial
1950 a 1990	Intensa ocupação das áreas de mananciais
1973	Lei Municipal nº 4179
Características:	Delimita a área de expansão urbana, tentando realizar a preservação as áreas de proteção de mananciais.
1973	Criação do CODESUR, através da Lei nº 4263
Características:	Conselho de Desenvolvimento Urbano, criado para discutir junto a população problemas associados ao planejamento urbano.
1974	Desapropriação da chácara General Eletric para a implantação do primeiro parque da cidade, Duque de Caxias, que posteriormente viria a ser o Parque Celso Daniel.
1975	Plano Diretor 3 (denominado como PD3) elaborado pela empresa Then de Barros Ltda.
1975	1ª Lei de Proteção de Mananciais
1976	Lei Estadual nº 997/76
Características:	O licenciamento ambiental no Estado de São Paulo passou a ser obrigatório às atividades industriais após a criação do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76 aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
1976	Decreto Estadual nº 8.468/76
Características:	Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
1976	Lei Municipal nº 5026
Características:	Lei de Uso e Ocupação do solo, permite tolerância ao uso industrial com índices de incomodidade e nocividade. Prevê zoneamento de acordo com diferentes usos e funções dentro da cidade.
1981	Política Nacional de Meio Ambiente - Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981
Características:	Impõe ao poluidor e ao degradador a obrigação de recuperar e/ou indenizar danos causados. Estabelece o licenciamento é um dos instrumentos de gestão ambiental. Estabelece as atividades potencialmente poluidoras.
1982	PD4: 4º Plano Diretor instituído a partir do decreto nº 10593
Características:	Estabelece diretrizes para o sistema viário a partir do PD3, prevendo a redução do número de vias de grande impacto, não apresentando hierarquização viária.
1989	Lei nº 6597
Características:	Lei que introduziu novos conceitos sobre impactos urbanos, caracterizando os Pólos Geradores de Tráfego (PGT), permitindo ao poder público exigir a implantação de medidas mitigadoras aos empreendedores.
1990	Lei Orgânica do Município de Santo André, de 02 de abril de 1990.
1990	Criação do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC
1990	Subcomissão das Bacias do Alto Tamanduateí e Billings
1995	Lei Municipal nº 7333 do Plano Diretor
Características:	Estabelece o mecanismo de EIA-RIMA e define zonas de proteção ambiental; Estabelece áreas para o uso industrial na área do Eixo Tamanduateí, em locais praticamente idênticos ao perímetro destinado à ZUPI.
1995	PD5: Lei nº 7443 – Plano Municipal do Sistema Viário
1996	Lei Municipal nº 7748 – Código de Obras e Edificações do Município

1996	Lei Federal nº 9.472/1996
	Disciplina o uso de áreas industriais de que trata o art.8º da lei estadual nº 1.817 de 27/10/78.
1997	Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997
Características	Criação do SEAQUA – Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais.
1997	Resolução CONAMA nº 237
Características:	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
1998	Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.
1998	Criação do COMUGESAN (Conselho Municipal de Gestão Ambiental de Santo André).
1998	Lei Municipal nº 7.733, de 14 de outubro de 1998.
Características:	Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental
1998	Decreto Nº 43.505, de 1º de outubro de 1998
Características:	Autoriza o Secretário do Meio Ambiente a celebrar convênios com Municípios Paulistas, visando a fiscalização e o licenciamento ambiental.
1999	Lei Estadual nº 9.999, de 09 de junho de 1998.
	Altera a Lei nº 9.472, de 30 de dezembro de 2006, que disciplina o uso de áreas industriais.
1999	Lei Municipal nº 9.758
Características:	Estabelece normas e parâmetros urbanísticos a fim de promover a atração e a permanência de indústrias em toda a áreas urbana do município, porém com a ressalva de que dentro do perímetro do Projeto Eixo Tamanduatehy, o empreendimento deveria ser aprovado pelo autor do projeto.
1999	Lei Federal nº 9.999/1999
Características:	Altera a Lei nº 9.472/ 1996, que disciplina o uso de áreas industriais
2000	Resolução CONAMA nº 273
	Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.
2001	Lei Municipal nº 8257
Características:	Permite a instalação de empreendimentos comerciais em toda a área urbana mediante contrapartida.
2001	Lei Municipal nº 8240 (Conhecida como Lei CHIS)
Características:	Lei estipula parâmetros urbanísticos para o Projeto Eixo Tamanduatehy, construindo o Pólo Multifuncional de Desenvolvimento Urbano, permitindo o uso misto das áreas compreendidas neste perímetro, a outorga onerosa e índices urbanísticos.
2001	Lei Federal nº 10.257 – Estatuto da Cidade
2002	Resolução Conama nº 302
Características:	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
2002	Lei Municipal nº 8.375
Características:	Código Sanitário
2002	Decreto nº 47.397, de 4 de Dezembro de 2002
Características:	Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente
2004	Lei Municipal nº 8.696
Características:	Plano Diretor Participativo de Santo André
2004	Decreto municipal nº 15.091 de 08 de julho de 2004.
	Dispõe sobre os procedimentos do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades, atendendo ao disposto na Lei Municipal nº 7.733, de 14 de outubro de 1998.
2005	Extinção do CODESUR
2006	Lei nº 8.836, de 10 de maio de 2006
Características:	Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo da Macrozona Urbana (LUOPS).
2006	Decreto Municipal nº 15.379, de 15 de maio de 2006.
Características:	Dispõe sobre as diretrizes de aplicação do PEUC.
2007	Decisão de Diretoria da CETESB nº 103/2007/C/E, de 22 de junho de 2007.
Características:	Primeiro manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB.
2009	Lei Estadual nº 13.577 de 08 de julho de 2009
Características:	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para proteção da qualidade do solo e gerenciamento de águas contaminadas e dá outras providências.
2009	Criação do FEBRAC – Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas
Características:	Criado através da Lei Estadual nº 13.577/ 2009 e regido pelo Decreto-lei Complementar nº 18, de 17 de abril de 1970.

2009	Resolução CONAMA nº 420
Características:	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
2011	Lei Complementar Federal nº140/2011
	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
2012	Decreto Municipal nº 16.310/12
Características:	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
2012	Revisão do Plano Diretor através da Lei Municipal nº 9.394
2013	Decreto Estadual nº 59.263 de 05 de junho de 2013.
Características:	Regulamenta a Lei nº 13.577
2014	Lei Municipal nº 9.621, de 25 de setembro de 2014.
	Altera a Lei nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004, que institui o Plano Diretor no Município de Santo André, em atendimento ao art. 181 que prevê a revisão do Plano Diretor.
2014	Deliberação CONSEMA Normativa 01/2014
Características:	Fixa tipologia para o exercício da competência municipal, no âmbito do licenciamento ambiental, dos empreendimentos e atividades de potencial impacto local, nos termos do Art. 9º, inciso XIV, alínea “a”, da Lei Complementar Federal 140/2011.
2016	Decisão de Diretoria da CETESB nº 256/2016/E, de 22 de novembro de 2016.
Características:	Dispõe sobre a aprovação dos “valores orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016” e dá outras providências.
2016	Revisão da LUOPS através da Lei Municipal nº 9.924, de 21 de dezembro de 2016
	Define novo perímetro para a área destinada ao Eixo Tamanduateí.
2016	Decreto municipal nº 16.813, de 23 de agosto de 2017
Características:	Dispõe sobre procedimentos, normas e critérios para o licenciamento ambiental, em atenção ao disposto na Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental, Lei Municipal nº 7.733, de 14 de outubro de 1998 e alterações posteriores.
2017	Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017
Características:	Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas e estabelece “Diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.
2017	INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 039
Características:	Apresenta trâmites administrativos e as atribuições referentes à aplicação do Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas, Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas e Diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental.
2017	RESOLUÇÃO SMA Nº 10, DE 08 DE FEVEREIRO DE 2017
Características:	Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas.
2017	RESOLUÇÃO SMA Nº 11, DE 08 DE FEVEREIRO DE 2017
Características:	Dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: Legislação Urbanística Legislação Ambiental Outros eventos

Nota-se que desde 1929, o município de Santo André tem apresentado preocupação com os índices urbanísticos devido ao crescimento da população trabalhadora que se instalava nas proximidades das indústrias onde trabalhavam. A partir da década de 1950, a cidade já possuía seu primeiro Plano Diretor e na década de 1960, Santo André já tinha a Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição e Ar – CICPAA,

formada pelos sete municípios da região do Grande ABCD, que posteriormente passou a fazer parte da CETESB.

Outra questão importante na história da evolução legislativa de Santo André, é a criação do SEMASA em 1969, que atuando junto à PMSA, também estabelece diretrizes necessárias para a implantação de empreendimentos dentro da área do Eixo Tamanduateí, além de diretrizes específicas para o licenciamento ambiental.

A Lei Orgânica do Município de Santo André, de 02 de abril de 1990, faz menção em seu Capítulo VI – Meio Ambiente, no Art. 98, incisos VI a XVI, sobre questões relacionadas ao meio ambiente quanto a poluição e degradação ambiental (SANTO ANDRÉ, 1990):

“VI - proteger o meio ambiente e combater à poluição em qualquer de suas formas, em comum com o Estado e a União;

VIII - definir o uso e ocupação do solo, subsolo e águas, através de planejamento que englobe diagnóstico, análise técnica e definição de diretrizes de gestão dos espaços, respeitada a conservação da qualidade ambiental, com especial atenção às áreas de proteção aos mananciais;

XII - requisitar a realização periódica e prevenção de riscos de acidentes das instalações e atividades de significativo potencial poluidor, incluindo a avaliação detalhada dos efeitos de sua operação sobre a qualidade física, química e biológica dos recursos ambientais, em conjunto com órgãos federais e estaduais que exerçam a mesma função;

XIII - garantir o amplo acesso dos interessados a informação sobre as fontes e causas da poluição e da degradação ambiental e, em particular, aos resultados das monitorizações e das auditorias a que se refere o inciso XII deste artigo;

XIV - informar sistemática e amplamente a população sobre os níveis de poluição, qualidade de meio ambiente, situações de risco de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água potável e nos alimentos;

XV - promover medidas judiciais e administrativas de responsabilização aos causadores de poluição ou degradação ambiental;

XVI - incentivar a integração das universidades, instituições de pesquisa e associações civis, nos esforços para garantir e aprimorar o controle da poluição, inclusive no ambiente de trabalho;” (SANTO ANDRÉ, 1990, negrito nosso).

Quanto à responsabilização aos causadores da poluição, O Código Civil, aprovado pela Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, estabelece no Art. 927 que aquele que, por ato ilícito, causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem” (parágrafo único do art. 927).

De acordo com Marker (2008),

“A teoria do risco consiste na obrigação de reparar os danos causados a terceiros, independentemente de ter havido uma atuação dolosa ou culposa por parte do responsável, devendo existir apenas o nexo causal entre o dano e a (s) atividade (s) realizadas no seu interesse ou mesmo sob seu controle. Assim, o poluidor deve assumir integralmente todos os riscos que advierem da sua atividade.” (MARKER, 2008).

Em relação ao direito de propriedade, o Código Civil prevê em seu parágrafo 1º do Art. 1.227 que “o direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas”. O Art. 4 da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, já previa que o poluidor e ao degradador a obrigação de recuperar e/ou indenizar danos causados.

A Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, estabelece sanções penais e administrativas em decorrência de atos lesivos ao meio ambiente, podendo ser responsabilizados por crimes ambientais quem, de qualquer forma, concorrer para a sua prática, na medida da sua culpabilidade (BRASIL, 1998). De acordo com o Art. 54 desta Lei, constitui crime “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”. A

responsabilidade do proprietário por um terreno contaminado decorre apenas do fato de ele ter o domínio da área (obrigação *propter rem*), não importando se, quando da aquisição desta, sabia ou não da contaminação (MARKER, 2008).

Em lotes anteriormente ocupados por indústrias, o proprietário deve realizar o estudo ambiental, a fim de apresentar e promover soluções viáveis para a remediação do passivo ambiental existente, com propostas de medidas mitigadoras como parte de sua responsabilidade pelas atividades desenvolvidas no lote ao longo do período de sua operação. (CETESB, 2003).

A Lei Municipal nº 7.773/1998, dispõe sobre a Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental e uma de suas importantes atribuições foi a criação do Plano de Gestão e Saneamento Ambiental de Santo André – PLAGESAN. Para organizar e coordenar as ações desta Lei, foi instituído o Sistema Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental – SIMGEA, coordenado pelo Prefeito e composto pelo SEMASA, juntamente ao Conselho Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental – COMUGESAN e outras secretarias (SANTO ANDRÉ, 1998). Esta Lei possibilitou ao SEMASA definir os procedimentos técnicos e administrativos a serem cumpridos pelos empreendedores no licenciamento ambiental, em processo paralelo a aprovação do projeto arquitetônico legal na PMSA, por meio da análise dos parâmetros urbanísticos e legais pelo do Departamento de Controle Urbano – DCUrb.

O COMUGESAN, é um órgão deliberativo e consultivo, que tem como competências principais estudar, propor, deliberar e fiscalizar a implementação de diretrizes das políticas de saneamento ambiental, além de licenciar a instalação de atividades potencialmente poluidoras (SEMASA, 2018).

Outro importante instrumento criado pela Lei Municipal nº7.773/98 é o Fundo Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental - FUMGESAN, vinculado ao orçamento do SEMASA, com o objetivo de concentrar recursos para projetos de interesse ambiental (SANTO ANDRÉ, 1998).

De acordo com o Art. 18 desta Lei, o FUMGESAM é destinado à (SANTO ANDRÉ, 1998) :

- I - programas de proteção, conservação, manutenção e recuperação da qualidade ambiental;**
- II - atividades ligadas à defesa do Meio Ambiente;**
- III - ações que visem proporcionar saneamento básico à população;
- IV - pesquisas de processos tecnológicos destinados a melhoria da qualidade ambiental;
- V - atividades educativas e de mobilização da sociedade civil organizada no processo de defesa do meio ambiente e da salubridade ambiental;
- VI - proteção e conservação dos recursos naturais;**
- VII - capacitação técnica dos Recursos Humanos;
- VIII - investimentos e custos de operação e manutenção das atividades de gestão ambiental;
- IX - serviços de assessoria técnica para a implementação de programas ambientais e sanitários.“ (SANTO ANDRÉ, 1998, negrito nosso).

De acordo com Spínola (2011), a PMSA informou de que não haviam registro de usos dos recursos deste fundo destinados a projetos relacionados às áreas contaminadas.

Santo André foi o primeiro município paulista a assumir a atividade de licenciamento de empreendimentos com impacto ambiental localizado, através do convênio firmado entre a CETESB e o SEMASA em 31 de julho de 2003, com base na Lei estadual nº 997/1976 e Decreto nº 47.397/2002, dando a este órgão municipal autonomia para conceder licença ambiental para aproximadamente 1.500 empreendimentos industriais, com base na Resolução CONAMA nº 237/1997 e Decreto nº 43.505/1998 e cerca de 300 atividades nas áreas de transporte, saneamento, obras de infraestrutura sob a responsabilidade da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção de Recursos Naturais – CPRN (SÃO PAULO, 2003).

Segundo Spínola (2011), o licenciamento ambiental de atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras foi também disciplinado e detalhado pelo Decreto Municipal nº 15.091/2004, que previa a apresentação do plano de desativação nos casos de empreendimentos dos sujeitos ao licenciamento, além da apresentação de estudos geoambientais, Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória ao SEMASA. Em 2008, o FUMGESAN destinou R\$ 100 mil a um projeto para a recuperação da APP do Rio Tamaduateí (DGABC, 2008b). Em maio de 2018, o SEMASA por meio do FUMGESAN abriu mais uma seleção de projetos com três temas prioritários: recuperação de áreas degradadas de interesse ambiental para o

município; proteção, conservação e preservação de recursos naturais (tanto na área urbana, quanto na de manancial); e incentivo/promoção de práticas de consumo responsável (SANTO ANDRÉ, 2018).

Se comprovadamente através dos estudos de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória não houver a contaminação do solo ou águas subterrâneas de acordo os parâmetros estabelecidos pela CETESB, o processo de licenciamento poderia ocorrer somente dentro do âmbito e responsabilidade do SEMASA. Neste caso, apesar dos resultados não apontarem para a existência de passivo ambiental na área, cabe ao SEMASA optar por conceder a licença ou solicitar ao responsável técnico e legal que encaminhe os estudos geoambientais para a CETESB deliberar sobre a investigação realizada, se julgar devido ao uso e ocupação do solo que a área é suspeita ou potencial de contaminação.

No caso de confirmação de contaminação da área, o órgão municipal faz a denúncia espontânea por meio de ofício enviado à CETESB, informando sobre a contaminação da área e comunicando ao responsável legal, que proceda com o licenciamento e continuação do processo de investigação e remediação junto à CETESB.

O SEMASA passa a acompanhar o processo paralelamente à CETESB, com processo administrativo próprio, solicitando ao responsável legal em qualquer período, a apresentação de mais estudos ambientais da área, e posteriormente, para a obtenção da licença de operação, exige a apresentação do Termo de Reabilitação de Área Contaminada para o Uso Declarado. Este termo é emitido somente pela CETESB, após análise do processo e emissão de parecer favorável, quando todas as etapas de investigação, remediação e monitoramento forem concluídas de maneira satisfatória.

Para a emissão de licença de operação o SEMASA exige o Relatório Final de Obra (RFO), onde todos estes itens sobre a investigação e remediação de passivo devem ser contemplados de maneira a comprovar as ações realizadas pelos responsáveis legal e técnico pela área. O Termo de Reabilitação de Área Contaminada para o Uso Declarado deve ser apresentado, bem como averbação em matrícula para obtenção desta licença.

Em alguns casos, as licenças podem ser parciais, ou seja, destinam-se apenas para uma parte do lote onde comprovadamente através de relatórios de investigação

geoambiental, não há contaminação de nenhuma matriz ambiental, tais como água superficial, água subterrânea, solo superficial e subsolo. No caso de Santo André, o SEMASA pode emitir estas licenças após a apresentação dos estudos de Avaliação Preliminar e de Investigação Confirmatória da área.

Dessa forma, o processo de licenciamento ambiental no município de Santo André analisa a adequação dos empreendimentos projetados e em operação na cidade, em função de suas características de implantação e de suas atividades, face as condicionantes ambientais e urbanas incidentes, tendo como foco os meios físico, biótico e antrópico.

Paralelamente ao processo de licenciamento ambiental, ocorre o processo de análise da PMSA referente à aprovação do projeto de implantação do novo empreendimento, com foco no atendimento à legislação urbanística vigente, visando atender outros aspectos ambientais que não são analisados pelos órgãos ambientais municipal e estadual, bem como questões socioeconômicas relacionadas à sua implantação.

Estas questões são analisadas através da PMSA, mais especificamente pelo Departamento de Desenvolvimento Urbano (DDPU) através da análise do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) que deve ser apresentado pelo interessado e que é instituído pela Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo Urbano (LUOPS), em vigor desde 2006 e revisada em 2016 através da Lei Municipal nº 9.924/2016.

O interessado deve solicitar a emissão de diretrizes para a instalação do novo empreendimento ao DDPU. Através do conteúdo apresentado no EIV, verifica-se a adequação do empreendimento em função dos impactos a serem gerados em seu entorno construído e sua população sob aspectos como infraestrutura e serviço públicos e privados, uso e ocupação do solo quanto a ventilação, sombreamento e paisagem, patrimônio natural e histórico, mercado imobiliário, adensamento populacional, relações sociais de inclusão/ exclusão, geração de conflitos, geração/redução de empregos, atividades econômicas e circulação e transporte, além de outros aspectos específicos a serem analisados como diretrizes estabelecidas pela municipalidade, em função das características do empreendimento e do seu entorno urbano. Além das diretrizes do EIV também são repassadas pela PMSA as diretrizes de projeto que tem relação direta com o PET.

Somente após a aprovação do EIV é que o interessado poderá solicitar a aprovação do empreendimento na PMSA, podendo ser exigido novo EIV quando a mudança no projeto for significativa, ou seja, os impactos são avaliados pela PMSA levando-se em consideração o projeto original.

6.4.1. Projeto Urbano Eixo Tamanduatehy e sua interface com o Plano Diretor

O Estatuto da Cidade, implementado através da Lei nº 10.257/2001, através dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal, visa possibilitar o desenvolvimento de uma política urbana através de instrumentos de reforma urbana voltados a promover a inclusão social e territorial nos municípios. O Plano Diretor é um destes instrumentos e tornou-se obrigatório para cidades com mais de 20 mil habitantes e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana, garantindo a função social da propriedade urbana (BRASIL, 2001).

No âmbito da função social da propriedade urbana, Oliveira (2001) aponta que:

“Este princípio assegura que, daqui para frente, a atuação do poder público se dirigirá para o atendimento das necessidades de todos os cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, sempre observando as exigências fundamentais de ordenação da cidade contidas no Plano Diretor.” (OLIVEIRA, 2001, p.8).

Deste modo percebe-se claramente que o PET possui objetivos muito similares ao que é previsto pelo Estatuto das Cidades promulgado em 2001 e apesar de ter sido elaborado há alguns anos antes e devido à sua importância no sentido de promover a requalificação urbana de uma parte importante da cidade, tanto o contexto econômico quanto social, o projeto foi incorporado ao Plano Diretor Participativo de 2004, sendo abordado de maneira específica do Capítulo V – Das Operações Urbanas Consorciadas, sendo instituído no PD através dos seguintes artigos:

“Art. 137. O Projeto Eixo Tamanduatehy caracteriza-se como um projeto de requalificação urbana de um eixo com vocação metropolitana, que sofre o impacto do processo de desconcentração industrial.

Art. 138. A área do Projeto Eixo Tamanduatehy poderá ser objeto de uma ou várias operações urbanas consorciadas.

Art. 139. O Projeto Eixo Tamanduatehy tem como objetivos:

- construção de uma dinâmica urbana que promova a inclusão social, a **recuperação ambiental** e a participação da comunidade;
- criação de um ambiente propício à implantação de novos empreendimentos;
- requalificação urbana com padrões diferenciados em toda área abrangida pelo projeto.

Art. 140. As diretrizes gerais do projeto compreendem:

- a produção de um desenho urbano onde o espaço público seja um elemento estruturante;
- a melhoria da macro-acessibilidade por intermédio da qualificação dos sistemas de transportes metropolitanos e das interligações rodoviárias regionais;
- a promoção da diversidade e da compatibilidade de usos;
- a integração da área do projeto e seus elementos ao restante do tecido da cidade;
- a preservação e melhoria das condições de permanência dos usos existentes.” (SANTO ANDRÉ, 2004, negrito nosso).

De acordo com Souza e Uemura (2012):

“E, quando instituído o Eixo Tamanduatehy como uma Zona Especial no Plano Diretor, não foi possível estabelecer parâmetros específicos, remetendo à aprovação a uma lei específica, adiando uma imediata regulação de uso e ocupação do solo e a possibilidade de uso dos instrumentos urbanos. As grandes glebas privadas oriundas de uso industrial permaneceram vazias e subutilizadas sem alterar a malha viária existente. ” (SOUZA; UEMURA, 2012, p. 139)

Desta maneira, o PET foi instituído através de diretrizes impostas pelo Conselho de Desenvolvimento Urbano (CODESUR) até o ano de 2005 e posteriormente, pelo Conselho Municipal de Política Urbana (CMPU), são estabelecidas diretrizes específicas para cada empreendimento implantado na área de abrangência do PET, fazendo-se cumprir a legislação vigente como o próprio Plano Diretor, a Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo do Município de Santo André (LUOPS) e até

mesmo diretrizes impostas pelo SEMASA quando da análise do projeto. Para a implantação da UFABC, foram propostas diversas diretrizes dos órgãos competentes citados para a elaboração do projeto, tendo em vista alcançar os principais aspectos do projeto.

Parte do perímetro destinado ao PET coincide com o perímetro destinado à Zona de Reestruturação Urbana (ZREU), área que possui objetivos bem definidos no e Plano Diretor Participativo de 2004 e revisados pelo novo Plano Diretor, de acordo com a nova redação (SANTO ANDRÉ, 2012):

“I - reconverter e implantar novos usos e atividades, inclusive o habitacional;

II - requalificar a paisagem;

III - recuperar áreas ambientalmente sensíveis;

IV - valorizar e proteger o patrimônio cultural;

V - promover reparação de área que esteja contaminada de forma a permitir uso ou ocupação do solo compatível com o grau de reversão obtido;

VI - integrar a zona a planos regionais de macrodrenagem e recuperação do Rio Tamanduateí;

VII - valorizar o Rio Tamanduateí;

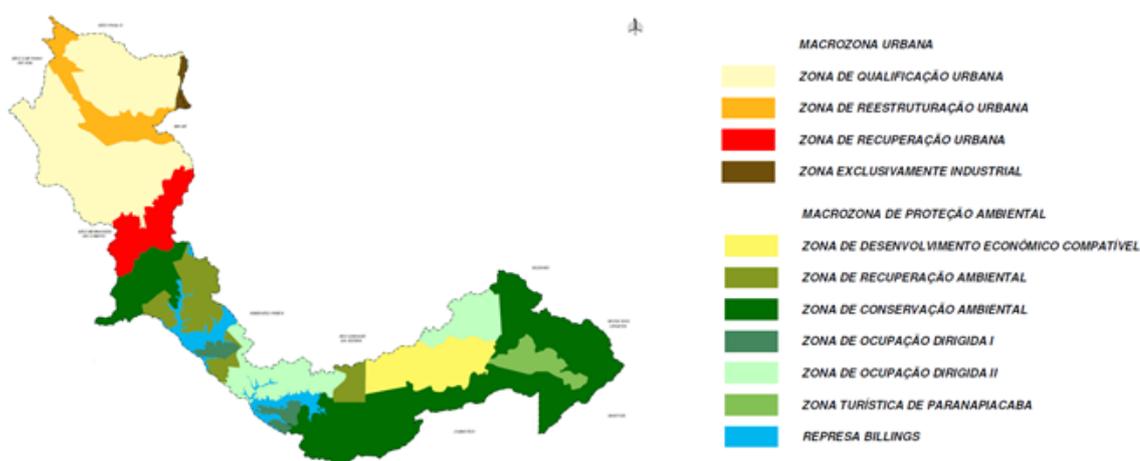
VIII - mapear áreas contaminadas e com potencial de contaminação.”
(SANTO ANDRÉ, 2012, negrito nosso).

Atualmente a área é tratada apenas como Eixo Tamanduateí e não mais como Projeto Eixo Tamanduatehy como no Plano Diretor Participativo de 2004 (Lei nº 8.696/2004) e é regulado através da LUOPS, Lei Municipal nº 9.924/2016 e da Lei nº 9.621/2014 através dos artigos 141A e 141B.

A Zona de Reestruturação Urbana (ZREU) foi instituída pelo Plano Diretor Participativo instituído pela Lei nº 8.696/ 2004, atualmente alterado pela Lei Municipal nº 9.394/2012, e faz parte da Macrozona Urbana do município e é caracterizada pela presença de grandes glebas subutilizadas, não utilizadas ou mesmo não edificadas. Além da Marcozona Urbana, o município possui boa parte de seu território na Macrozona de Proteção Ambiental.

Além da ZREU, a Macrozona Urbana, foi subdividida em outras duas grandes zonas: Zona de Qualificação Urbana (ZQU) e Zona de Recuperação Urbana (ZRU), conforme pode ser visto na **Figura 22**.

Figura 22: Zoneamento do Município de Santo André.



Fonte: Plano Diretor de Santo André (SANTO ANDRÉ, 2012). Adaptado pela autora.

A LUOPS revisada em 21 de setembro de 2016 através da Lei Municipal nº 9.924/2016, altera mais uma vez o perímetro da área abrangência destinada ao PET, tornando sua área de influência ainda menor dentro da Macrozona Urbana.

A LUOPS trata dos parâmetros urbanísticos reguladores da ocupação do solo, tais como coeficiente de aproveitamento; taxa de permeabilidade do solo; reserva de área vegetada; número máximo de pavimentos; área mínima de lote; cota-parte mínima; testada mínima do lote; recuos de frente, lateral e de fundo. Além disso, ela também regula quanto aos tipos de uso de solo permitidos em todo o território do município visando o ordenamento territorial. Tratando-se especificamente do Eixo Tamanduateí, a LUOPS possui um capítulo exclusivo, o Capítulo IV, que trata dos usos e parâmetros urbanísticos

Na área destinada ao PET, são permitidos o uso não residencial para as atividades do tipo industrial, correlatas a indústria, logística e institucional. Também é permitido o uso misto, onde admite-se o uso residencial, comercial e de serviços (**Figura 23**).

Figura 23: Usos permitidos no perímetro destinado ao Eixo Tamandateí de acordo com a revisão da LUOPS (Lei Municipal nº 9.924).



Legenda: ■ Uso Não-Residencial ■ Uso Misto

Fonte: Santo André (2016).

É importante ressaltar que no perímetro do PET também estão previstas áreas destinadas a Habitação de Interesse Social (HIS), que podem ser instaladas nas áreas delimitadas pelo Plano Diretor como ZEIS B e ZEIS C, conhecidas como “ZEIS de vazios”, pois estão localizadas em áreas públicas e particulares não edificadas, não utilizadas ou subutilizadas, no intuito de viabilizar moradia na área central da cidade.

6.4.2. Projeto Urbano Eixo Tamandatehy e sua interface com o Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios (PEUC)

O Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios – PEUC é um instrumento previsto no Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001, que tem como objetivo fazer cumprir a função social da propriedade, ou seja, que ela seja utilizada para algum fim específico, de caráter ambiental (áreas de preservação ou recuperação ambiental), econômico (indústrias, comércio, etc.) ou mesmo institucional (universidades, escolas, hospitais, etc.). Em Santo André, é regulamentado administrativamente pelo Decreto Municipal nº 15.379, de 15 de maio de 2006.

Este instrumento visa garantir que o solo urbano seja de fato utilizado, garantindo a função social da terra, tentando diminuir os impactos da especulação imobiliária, minimizando os grandes vazios urbanos em áreas centrais, lotes subutilizados ou não utilizados por longos períodos de tempo. Segundo critérios estabelecidos no Plano Diretor, ou legislação complementar, o município pode notificar o proprietário de terrenos vazios ou subutilizados para apresentação de proposta de utilização em um determinado período de tempo. De acordo com o Plano Diretor Art. 116, há definições para solo não edificado, não utilizado e subutilizado, conforme pode ser visto na **Tabela 13**.

Tabela 13: Identificação dos imóveis quanto ao uso de acordo com o Plano Diretor de Santo André.

Solo Urbano Não Edificado (PD Art. 116, § 2º)	Considera-se solo urbano não edificado os terrenos e glebas com área igual ou superior a 1.000 m ² (mil metros quadrados), localizados nas Zonas de Qualificação Urbana, Reestruturação Urbana e Recuperação Urbana, quando o coeficiente de aproveitamento utilizado for igual a zero
Solo Urbano Subutilizado (PD Art. 166, § 3º)	Considera-se solo urbano subutilizado os terrenos e glebas com área igual ou superior a 1.000 m ² (mil metros quadrados), situados na Zona de Qualificação Urbana, de Reestruturação Urbana e de Recuperação Urbana, quando o coeficiente de aproveitamento não atingir o mínimo definido para a zona onde se situam
Solo Urbano Não Utilizado (PD Art. 166, § 5º)	Considera-se solo urbano não utilizado todo tipo de edificação que esteja comprovadamente desocupada há mais de dois anos, ressalvados os casos dos imóveis integrantes de massa falida

Fonte: Plano Diretor do Município de Santo André, 2012.

Se o prazo para apresentação de projetos e execução de obras não for cumprido, incidirá então, sobre o lote em questão o IPTU Progressivo no Tempo, instrumento tributário que trata do aumento da alíquota, ano a ano, por um prazo de 5 anos. Após decorrido este prazo e não havendo manifestação do proprietário, é possível a desapropriação com o pagamento de títulos da dívida pública. (BRUNO; DENALDI, 2012).

Apesar de ser um instrumento previsto pelo Estatuto da Cidade e ter um caráter urbanístico do ponto de vista de promover o uso e ocupação do solo, ele passa a ser um instrumento de grande importância em relação à preservação do meio ambiente, permitindo que de certa maneira o perímetro urbano esteja delimitado nas áreas centrais, direcionando de certa maneira, o vetor de crescimento urbana para esta área.

Esta inibição do espraiamento das cidades para além deste limite, evitando-se de certa maneira a ocupação de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), como florestas e, até mesmo Áreas de Preservação Permanente, como várzeas de rios e áreas com altas declividades, que também podem também ser áreas de risco, pois são áreas impróprias para ocupação.

No caso específico do município de Santo André, o PEUC pode ser um importante instrumento para permitir que as áreas urbanas dentro da região denominada de Macrozona Urbana permaneçam nesta localização, não se expandindo para a Macrozona de Proteção Ambiental, que corresponde a 61,9% do território, segundo o IBGE (PMSA, 2012).

Segundo uma pesquisa realizada por meio de um convênio entre o Ministério das Cidades por meio da Secretaria de Programas Urbanos e o Conselho Nacional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), até agosto de 2007, apenas 62% dos Planos Diretores aprovados ou em fase de discussão haviam previsto a utilização do instrumento PEUC e que em apenas 16,6% destes municípios, apontam que o PEUC pode ser utilizado para “combater os vazios urbanos”, “limitar a expansão urbana” e “aumentar a oferta de terras” (BRUNO; DENALDI, 2012).

Tendo em vista que as cidades brasileiras possuem um processo muito parecido de urbanização, devido ao seu contexto histórico, e que segundo Maricato (2001, p.39) “O processo de urbanização se apresenta como uma máquina de produzir favelas e agredir o meio ambiente”, este porcentual de municípios com esta preocupação deveria ser muito maior.

O Plano Diretor definiu então que o PEUC deveria ser aplicado no caso da existência de “solo urbano não edificado”, com coeficiente de aproveitamento igual a zero, com área igual ou superior a mil metros quadrados, localizados dentro do perímetro da Macrozona Urbana. No caso específico da ZREU, para caracterizar um “solo urbano subutilizado”, o Coeficiente de Aproveitamento (CA) mínimo foi estipulado em 0,4. E de um modo geral, o “solo urbano não utilizado” pode ser conceituado como todo tipo de edificação que comprovadamente, está desocupada há mais de dois anos, ressalvados os casos dos imóveis integrantes da massa falida (BRUNO; DENALDI, 2012).

Primeiramente foram listados pela PMSA os possíveis imóveis a serem notificados através dos critérios estabelecidos no Artigo nº116 do Plano Diretor Participativo e de acordo com a regulamentação dada pelo Decreto nº 15.379/2006.

Segundo levantamento feito realizado pela PMSA, através do Banco de Dados do Município (BDM), foi possível levantar as áreas construídas de cada imóvel, possibilitando assim, o cálculo do CA, identificando-se desta maneira, os imóveis com o CA mínimo de cada zona, caracterizando-os como subutilizados ou até mesmo não utilizados, onde não há o cadastro de áreas construídas. Para a identificação de imóveis não utilizados, foram realizadas vistorias nos locais. Na Zona de Reestruturação Urbana, que compete ao PET, foi identificado que 50% das áreas eram não edificadas, ou seja, glebas vazias. Conclui-se então que, metade da área correspondente ao eixo simplesmente não estaria cumprindo a sua função social.

Tendo em vista que o mercado imobiliário regional não iria absorver este enorme volume de terrenos vazios, independentemente de seu uso, a PMSA optou então por escalonar as áreas notificáveis em etapas, escolhendo-se primeiramente as glebas maiores e com menor CA, iniciando-se pela Macrozona Urbana. As notificações deveriam ser realizadas com o prazo máximo até 2015 (BRUNO; DENALDI, 2012), ano até então previsto para a revisão do Plano Diretor, 10 anos após sua aprovação.

O município aplicou o PEUC entre os anos de 2006 e 2008, sendo notificados 66 imóveis no total. A aplicação do PEUC foi interrompida a partir de 2009 (SAL; IPEA; DENALDI, 2015).

Na ZREU foram notificados até novembro de 2007, 14 lotes, que correspondiam a 1,1 milhão de metros quadrados, ou seja, 34,97% do total a ser efetivamente notificado. Ainda em 2008 a notificação dos proprietários ficou abaixo do esperado por uma série de problemas que impediam a aplicação do instrumento: dados cadastrais desatualizados, falta de estrutura administrativa da PMSA e constatação *in loco* de edificações não licenciadas⁹. Segundo Bruno e Denaldi (2012), algumas áreas da segunda etapa de notificação foram antecipadas e 54 lotes receberam a notificação.

⁹ Segundo Bruno e Denaldi (2012), o Estatuto da Cidade previa a possibilidade de considerar como subutilizado o imóvel “utilizado em desacordo com a legislação urbanística e ambiental” (art. 5º, parágrafo 1, inciso II). Este foi vetado pelo presidente da república e mantido pelo Congresso Nacional.

Segundo estudo apresentado por SAL; IPEA e Denaldi (2015), intitulado “Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios e IPTU progressivo no tempo: regulamentação e aplicação”, o conjunto de imóveis notificados somam 2,3 milhões de quilômetros quadrados, correspondendo a cerca de 3% da área total da Macrozona Urbana. A **Tabela 14** apresenta a situação das áreas notificadas entre a 1ª e a 2ª etapa de acordo com a zona prevista no Plano Diretor.

Tabela 14: Quadro resumo dos imóveis notificados pelo PEUC na 1 e 2ª etapas.

ETAPA	MACRO-ZONA	TOTAL		ÁREA		ZEIS		ÁREA	
		nº	%	m²	%	nº	%	m²	%
		A		C	C/A	B	B/A	D	D/C
1ª	ZQU	34	64,15%	575.977,40	29,54%	8	23,53%	318.630,00	55,32%
	ZREU	14	26,42%	1.237.020,64	63,44%	6	42,86%	565.229,00	45,69%
	ZRE	5	9,43%	137.037,00	7,03%	1	20,00%	37.975,00	27,71%
TOTAL 1ª ETAPA		53	100,00%	1.950.035,04	100,00%	15	28,30%	921.834,00	47,27%
2ª	ZQU	1	7,69%	8.760,00	2,30%	-	-	-	-
	ZREU	12	92,31%	372.788,54	97,70%	-	-	-	-
	ZRE	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL 2ª ETAPA		13	100,00%	381.548,54	100,00%	-	-	-	-
TOTAL GERAL		66	100,00%	2.331.583,58	100,00%	15	22,73%	921.834,00	39,54%

Fonte: SAL; IPEA e DENALDI (2015).

Após 2009 não é possível identificar se as notificações continuaram a ser executadas ou mesmo se os lotes que receberam as notificações cumpriram os prazos e apresentaram seus projetos, pois houve alternância de governo na cidade de Santo André (BRUNO; DENALDI, 2012).

No entanto, o estudo realizado por (SAL; IPEA; DENALDI, 2015) mostra critérios para as notificações, incluindo a 3ª etapa ainda para o ano de 2015, período que iria coincidir com a revisão do Plano Diretor do município (**Tabela 15**).

Tabela 15: Critérios e escalonamento das notificações no município de Santo André.

ETAPA	MACROZONA URBANA	CRITÉRIOS ADOTADOS PARA O ESCALONAMENTO	IMÓVEIS		ÁREA CORRESPONDENTE	
			nº	%	m ²	%
1ª ETAPA ATÉ 2008	ZQU	lotes > 5.000 m ² e CA entre 0 e 0.10	56	56,57%	795.770,00	18,06%
	ZREU	lotes > 20.000 m ² e CA entre 0 e 0.10	17	17,17%	1.520.014,64	34,49%
	ZRU	lotes > 10.000 m ² e CA entre 0 e 0.10	26	26,26%	2.091.330,78	47,45%
		TOTAL 1ª ETAPA	99	100,00%	4.407.115,42	100,00%
2ª ETAPA ATÉ 2010	ZQU	lotes > 5.000 m ² e CA entre 0.11 e 0.20	14	14,14%	136.814,10	7,55%
	ZREU	lotes > 5.000 m ² e CA entre 0.11 e 0.40	71	71,72%	1.568.427,20	86,50%
	ZRU	lotes > 5.000 m ² e CA entre 0.11 e 0.20	14	14,14%	107.868,00	5,95%
		TOTAL 2ª ETAPA	99	100,00%	1.813.109,30	100,00%
3ª ETAPA ATÉ 2015	ZQU	lotes ≤ 5.000 m ² e CA entre 0 e 0.20	362	72,84%	669.869,33	67,21%
	ZREU	lotes ≤ 5.000 m ² e CA entre 0 e 0.40	88	17,71%	221.639,70	22,24%
	ZRU	lotes ≤ 5.000 m ² e CA entre 0 e 0.20	47	9,46%	105.109,00	10,55%
		TOTAL 3ª ETAPA	497	100,00%	996.618,03	100,00%
		TOTAL GERAL	695	IMÓVEIS	7.216.842,75	m²

Fonte: SAL; IPEA e DENALDI (2015).

No entanto, o estudo apresentado por (SAL; IPEA; DENALDI, 2015), através da análise dos processos, identificou as principais alegações para os pedidos de impugnação para as notificações aplicadas, tais como:

- a) imóvel com obra em andamento;
 - b) imóvel com processo de desmembramento em análise;
 - c) dificuldade de venda do imóvel;
 - d) Imóvel considerado de utilidade pública com isenção de IPTU;
 - e) imóvel com passivo ambiental e
 - f) inexistência de legislação específica regulamentando o instrumento. ”
- (SAL; IPEA; DENALDI, 2015)

A **Tabela 16** mostra a situação do número de impugnações em ambas as etapas:

Tabela 16: Situação da impugnação dos lotes notificados nas 1ª e 2ª etapas.

IMÓVEIS NOTIFICADOS E PEDIDOS DE IMPUGNAÇÃO		SITUAÇÃO DOS PEDIDOS DE IMPUGNAÇÃO							
ETAPA / ANO	TOTAL		%	DEFERIDOS	%	INDEFERIDOS	%	OUTRAS SITUAÇÕES ⁽¹⁾	
	NOTIFICAÇÕES	IMPUGNAÇÕES							
	A	B	B/A	C	C/B	D	D/B		
1ª etapa	até 2008	53	9	17%	5	56%	1	11%	3
2ª etapa	até 2010	13	4	31%	1	25%	2	50%	1
3ª etapa	até 2015	-			-		-		-
TOTAL		66	13	20%	6	46%	3	23%	4

Nota: (1) Três imóveis suspensos temporariamente da obrigação (em monitoramento) e um imóvel sem informação.

Fonte: SAL; IPEA e DENALDI (2015).

De acordo com o Plano Diretor (Lei nº 8.696/2004), os prazos para utilização das áreas são dados pelo artigo 117 e as penalidades pelos artigos 118/119 (SANTO ANDRÉ, 2004):

Art. 117. Os imóveis nas condições a que se refere o artigo anterior serão identificados e seus proprietários notificados.

§ 2º. Os proprietários notificados deverão, no prazo máximo de um ano a partir do recebimento da notificação, protocolar pedido de aprovação e execução de parcelamento ou edificação.

§ 3º. Somente poderão apresentar pedidos de aprovação de projeto até 02 (duas) vezes para o mesmo lote.

§ 4º. Os parcelamentos e edificações deverão ser iniciados no prazo máximo de dois anos a contar da aprovação do projeto.

§ 5º. As edificações enquadradas no § 5º. do artigo 116 deverão estar ocupadas no prazo máximo de um ano a partir do recebimento da notificação.

§ 6º. Em empreendimentos de grande porte, em caráter excepcional, poderá ser prevista a conclusão em etapas, assegurando-se que o projeto aprovado compreenda o empreendimento como um todo.

Art. 118. Em caso de descumprimento das etapas e dos prazos estabelecidos nos artigos 116 e 117, o Município aplicará alíquotas progressivas do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbano - IPTU, majoradas anualmente, pelo prazo de 5 (cinco) anos consecutivos até que o proprietário cumpra com a obrigação de parcelar, edificar ou utilizar, conforme o caso.

Art. 119. Decorridos os 5 (cinco) anos de cobrança do IPTU Progressivo no Tempo sem que o proprietário tenha cumprido a obrigação de parcelamento, edificação e utilização, o Município poderá proceder a desapropriação do imóvel com pagamento em títulos da dívida pública (SANTO, 2004).

Dos 53 lotes notificados na primeira etapa, 14 lotes estão localizados no Eixo Tamanduatehy, correspondendo a 1,2 milhões de km², correspondendo a 63% do total da área notificada nesta etapa. Do total, 6 lotes foram classificados como ZEIS C, totalizando 565 mil m², correspondendo a 43% da área notificada nesta etapa. Considerando-se a primeira e segunda etapas, 15 lotes notificados foram gravados como ZEIS B e C, somando-se aproximadamente 922 mil metros quadrados, correspondendo a cerca de 40% das áreas notificadas e apenas 16 lotes foram averbados em matrícula (SAL; IPEA; DENALDI, 2015).

De acordo com Bruno e Denaldi (2012), umas das lições extraídas da experiência de Santo André na aplicação do PEUC, deve-se ao fato de que o Plano Diretor do município deve não somente considerar suas diretrizes e zoneamento como também observar leis federais, tal como o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), tendo em vista que imóveis não utilizados não necessariamente são para fins econômicos, mas também para fins de preservação ambiental, como APPs e APRMs, de maneira a garantir que estes imóveis não sejam notificados para aplicação efetiva do PEUC.

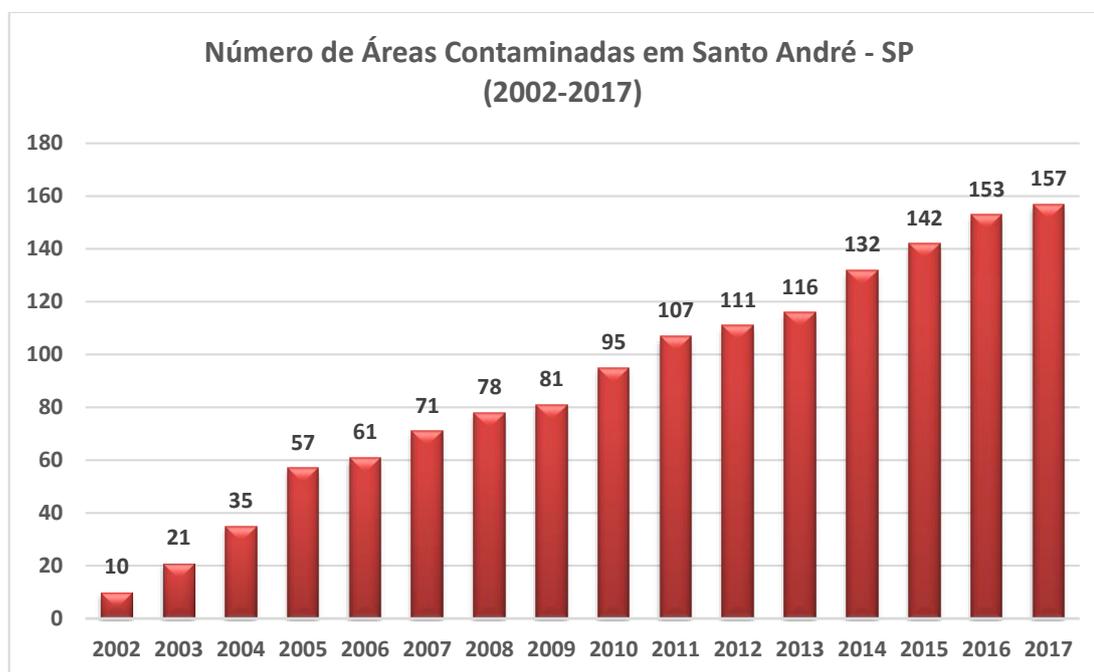
6.5. O contexto das áreas contaminadas no município de Santo André – SP

De acordo com a última relação disponibilizada pela CETESB¹⁰, em dezembro de 2017, o município de Santo André possui 157 áreas contaminadas cadastradas. No primeiro cadastro realizado pela CETESB em 2002, o município contava com apenas 10 ACs. O **Gráfico 01** demonstra a evolução do número crescente de ACs cadastradas ao longo do período entre 2002 a 2017.

Estas áreas encontram-se em diversas etapas de gerenciamento. Deste total, foram identificadas 20 áreas que estão sendo remediadas para um novo uso do solo.

¹⁰ Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>

Gráfico 1: Número de áreas contaminadas cadastradas pela CETESB entre 2002 a 2017 no município de Santo André - SP.

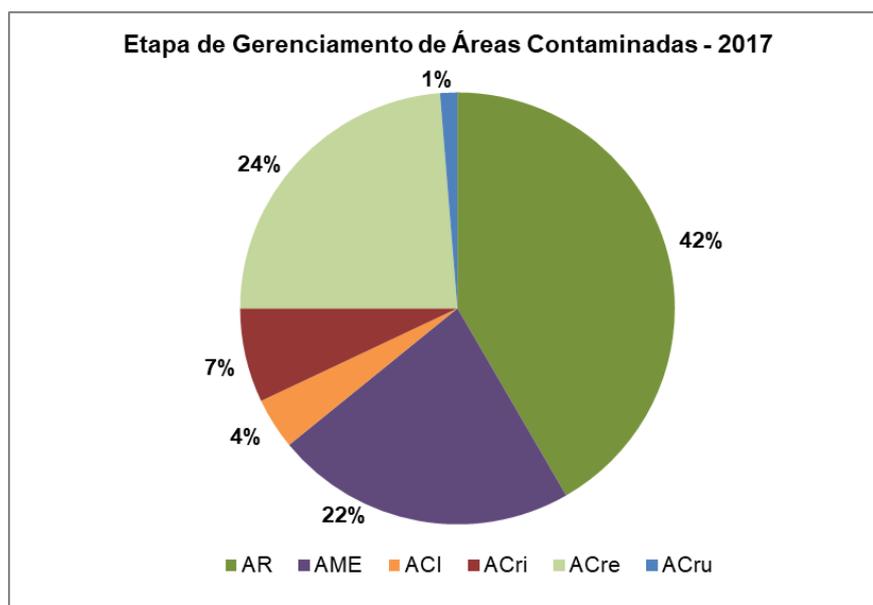


Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados fornecidos pela CETESB (2017).

Quanto às etapas de gerenciamento, o **Gráfico 2** mostra a situação atual das áreas, mostrando que 64% das áreas já estão em fase final do processo de gerenciamento, ou seja, 22% estão em processo de monitoramento para encerramento e 42% já estão classificadas como áreas reabilitadas para o uso declarado.

O aumento do número de áreas contaminadas desde 2002 está relacionado com o Convênio de Cooperação entre CETESB e GTZ em 1993, que auxiliou na identificação e gerenciamento de ACs e devido ao licenciamento obrigatório dos postos de combustíveis estabelecido pela Resolução CONAMA nº 273/1997.

Estes números são expressivos, todavia, apesar da classificação da área como AR não significa que os processos na CETESB e no SEMASA estão completamente encerrados, pois é necessário a emissão do parecer técnico favorável da CETESB para que se possa realizar a averbação na matrícula para apresentação em ambos os órgãos ambientais. No caso do SEMASA, após esta etapa, o órgão ainda exige a apresentação do Relatório Final de Obra (RFO), onde devem ser comprovadas o atendimento às exigências técnicas pautadas para todas as licenças, para que a licença de de operação possa ser emitida.

Gráfico 2: Etapas de Gerenciamento de Áreas Contaminadas em 2017.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados fornecidos pela CETESB (2017).

Em relação às fontes de contaminação, considerando somente as 157 áreas que constam no cadastro da CETESB de 2017, cerca de 83,44% tem origem a armazenagem de produtos, 12,74% estão ligadas a produção, 1,91% está associada a descarte/ disposição de resíduos e 1,91% são de fontes desconhecidas.

Quanto às atividades geradoras de contaminação nos lotes (**Tabela 17**), destacou-se a atividade de postos de combustível, no entanto, isto é relativamente comum em outras cidades da RMSP, tendo em vista que foram estipulados prazos específicos para esta atividade, mediante notificação aos empreendimentos pela CETESB para o licenciamento da área, de acordo com a Resolução Conama nº237/2000.

Tabela 17: Atividade Geradora de Contaminação em Santo André – SP.

Atividade geradora de contaminação	Nº de Áreas	% em relação ao total
Posto de combustível	112	71,34
Indústria	28	17,83
Comércio	14	8,92
Resíduo	2	1,27
Desconhecida	1	0,64
Total:	157	100

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados fornecidos pela CETESB (2017).

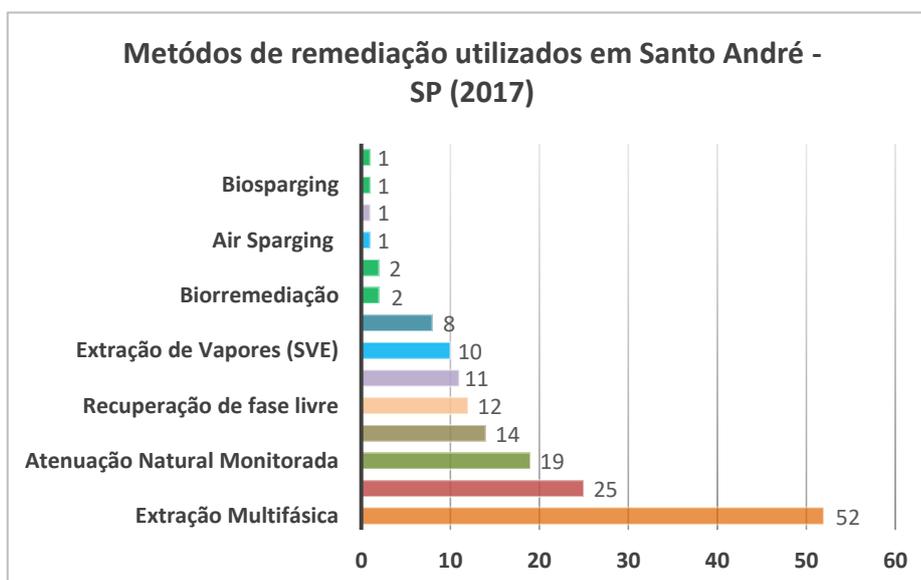
De acordo com o levantamento realizado, o processo de gerenciamento de AC junto à CETESB leva em média 6,14 anos quando a fonte geradora são áreas comerciais; as áreas industriais levam em média 8,04 anos; enquanto que as áreas vazias contaminadas por resíduos, em média 15 anos. Muitas áreas possuem mais de um tipo de contaminante, compreendendo, portanto, mais de uma matriz ambiental impactada e mais de um método de remediação. A **Tabela 18** identifica os principais contaminantes encontrados nas 157 ACs de Santo André e o **Gráfico 3** os métodos de remediação utilizados, de acordo com o cadastro da CETESB:

Tabela 18: Principais contaminantes encontradas nas ACs em Santo André – SP.

Contaminantes	Nº de Áreas
Solventes Aromáticos	124
Combustíveis Automotivos	113
PAHs	76
Metais	25
Solventes Halogenados	16
TPH	12
Outros	6
Fenóis	3
PCBs	3
Metano	2
Outros Inorgânicos	2

Fonte: Elaborado pela autora, com base nas fichas cadastrais da CETESB de 2017.

Gráfico 3: Métodos de remediação no Município de Santo André – SP.



Fonte: Elaborado pela autora, com base nas fichas cadastrais da CETESB de 2017).

Através das investigações geoambientais realizadas de maneira detalhada, é possível conhecer a extensão da contaminação avaliando seus impactos nas matrizes ambientais, principalmente em relação à extensão da pluma de contaminação no sentido horizontal (**Tabela 19**) e quanto aos limites do lote (dentro e fora) e quanto aos aquíferos e sua profundidade. De acordo com o levantamento realizado, 23,57% das ACs possuem matrizes ambientais impactadas fora dos limites do lote, sendo 34 casos de águas subterrâneas, 2 casos relacionados a impactos no subsolo e 1 caso de água superficial.

Tabela 19: Matrizes impactadas nas ACs em Santo André – SP.

Matriz ambiental impactada	Nº de Áreas
Águas Subterrâneas/ Solo Superficial	87
Águas Subterrâneas	54
Subsolo	3
Águas Subterrâneas/ Solo Superficial/ Subsolo	3
Águas Superficiais	1
Águas Subterrânea e Superficial	1
Solo Superficial e Subsolo	2
Águas Subterrâneas/ Águas Superficiais/ Solo Superficial/ Subsolo	2
Águas Superficiais/ Solo Superficial/ Subsolo	1
Não informado	3
Total de áreas:	157

Fonte: Elaborado pela autora, com base nas fichas cadastrais da CETESB de 2017.

Quanto as medidas emergências, a maioria delas está relacionada apenas com o monitoramento ambiental após a remediação ou monitoramento no caso da adoção do método de atenuação natural, no entanto, na maioria dos casos não foi apontada nenhuma medida (**Tabela 20**).

Em relação às medidas institucionais, boa parte dos responsáveis técnicos propõem na análise de risco que não seja autorizado o uso de água subterrânea, mas poucas delas são de fato são implantadas e em nenhum dos casos, de acordo com as fichas cadastrais, foi comunicada ao órgão responsável (**Tabela 20**).

Tabela 20: Medidas Emergências adotadas para as ACs cadastradas em Santo André.

Medidas emergências	Nº de Áreas
Nenhuma	81
Monitoramento ambiental	62
Remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)	17
Proibição de escavações	3
Monitoramento do índice de explosividade	7
Isolamento de Área (Proibição de acesso à área)	3
Ventilação/exaustão de espaços confinados	3

Fonte: elaborado pela autora, com base nas fichas cadastrais da CETESB de 2017.

Tabela 21: Medidas Institucionais adotadas as ACs cadastradas em Santo André.

Medidas institucionais	Nº de Áreas
Nenhuma	80
Proibição no uso de água subterrânea (proposta)	75
Proibição no uso de água subterrânea (implantada)	7
Proibição no Uso de Edificações (implantada)	2
Proibição no Uso de Solo	4

Fonte: Elaborado pela autora, com base nas fichas cadastrais da CETESB de 2017.

Considerando-se o cadastro da CETESB entre os anos de 2002 a 2017, do SEMASA em relação de ACs de junho de 2017 e das áreas presentes na base georreferenciada da PMSA de 2016, foram encontradas um total de 204 áreas contaminadas. Deste total de 208 áreas, 112 áreas são comuns a ambos os cadastros, 47 áreas estão presentes somente no cadastro do SEMASA e 45 áreas estão presentes somente no cadastro da CETESB, mostrando que há divergências entre os levantamentos realizados pelos órgãos.

As divergências de informações entre os órgãos podem estar relacionadas ao fato de que o SEMASA disponibilizou a lista cadastro seis meses antes da emissão oficial da lista da CETESB em dezembro de 2017. Outra questão pode ser o fato de determinados empreendimentos procederem com o envio dos estudos primeiramente ao SEMASA e ainda não terem dado continuidade ao processo junto à CETESB. No entanto, foi possível verificar através dos processos que o SEMASA que assim que o órgão toma ciência da confirmação da contaminação pelos estudos realizados pelo

responsável técnico e legal, envia correspondência à CETESB informando a empresa e endereço.

Considerando todos os levantamentos dos três órgãos envolvidos, foram encontradas na área de estudo 75 áreas contaminadas em diversas etapas de gerenciamento. A **Tabela 22** identifica o número de ACs e o comparativo entre os cadastros dos órgãos ambientais:

Tabela 22: Comparativo entre os cadastros e número de áreas em comum.

Cadastros	Nº de ACs
Somente CETESB	8
Somente PMSA	6
Comuns entre CETESB e SEMASA	6
Comuns entre CETESB e PMSA	8
Comuns entre SEMASA e PMSA	14
Comuns entre CETESB/ SEMASA e PMSA	33
Total de áreas:	75

Fonte: Elaborado pela autora.

É importante ressaltar que as ACs listadas pela CETESB levam em consideração o empreendimento, independentemente do número de lotes que o abrigam, identificando-o apenas pelo endereço e pela coordenada UTM. Já o SEMASA identifica a AC pelo endereço e pela classificação fiscal do lote.

Tendo em vista esta divergência entre os órgãos ambientais, o estudo irá tratar de áreas como sendo o empreendimento em questão, independentemente do número de lotes que o abrigam, pois não há informações a respeito de cada lote por parte da CETESB. Isto apenas é possível se for observado cada processo de gerenciamento de AC, onde é possível identificar através dos estudos e relatórios como a contaminação pode impactar tanto no interior do lote quanto fora dele.

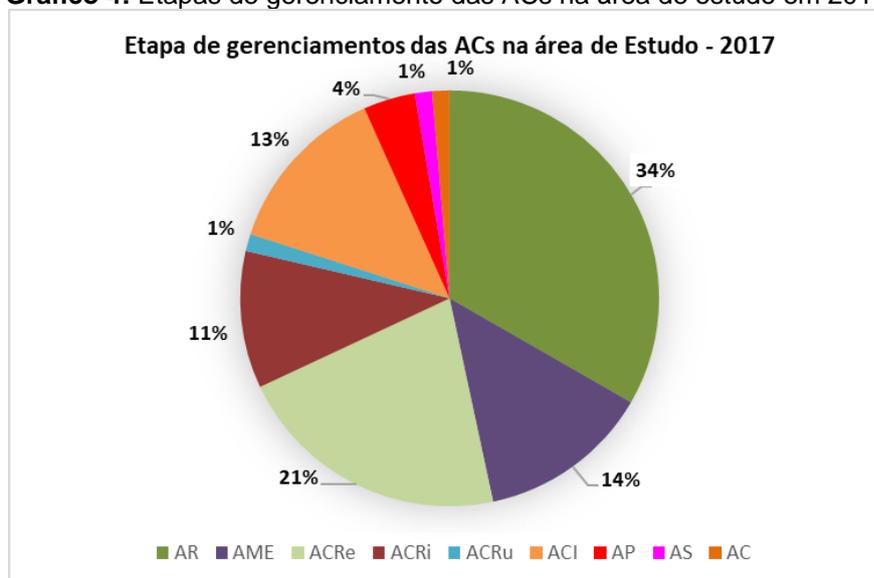
Das 75 ACs identificadas na área de estudo, 86,67% (65 áreas) pertencem a ZREU, 86,67% (65 áreas) pertence ao antigo perímetro do PET e 75% (54 áreas) ao novo eixo e 61,34% (46 áreas) à antiga ZUPI.

As etapas de gerenciamento das ACs na área de estudo junto à ZUPI, podem ser identificadas no **Mapa 2**. O **Gráfico 04** mostra em % as diversas etapas das ACs da área de estudo. Observa-se que diferentemente do que foi apresentado de maneira

geral em Santo André, esta área apresenta outras classificações como área com potencial de contaminação (AP) e área suspeita (AS), ambas cadastradas pelo SEMASA na base de dados da PMSA. No caso da AS encontrada, foi cadastrada pelo SEMASA na base da PMSA, porém, ao acessar o banco de dados, a informação da origem deste cadastro consta como “não informado”, não sendo possível rastrear a informação de origem.

Por este banco de dados é possível verificar como as ACs são cadastradas pelo SEMASA: a maioria delas foram cadastradas pela lista de ACs disponibilizadas via *web* pela CETESB, onde é informada a data da relação e número da folha; através de ofícios enviados pela CETESB e através de processos abertos no próprio SEMASA.

Gráfico 4: Etapas de gerenciamento das ACs na área de estudo em 2017.



Fonte: Elaborado pela autora.

Através dos dados da **Tabela 23**, observa-se que na área de estudo as ACs geradas por atividade industrial são mais significativas em relação ao total de ACs no município.

Tabela 23: Atividade Geradora de Contaminação na área de estudo.

Atividade geradora de contaminação	Nº de Áreas	% em relação ao total
Posto de combustível	28	37,33
Indústria	22	29,33
Comércio	06	8
Resíduo	1	1,33
Desconhecida	1	1,33
Não informado	17	22,66

Total:	75	100
---------------	-----------	------------

Fonte: Elaborado pela autora.

A área de estudo abriga 78,52% das indústrias que geram contaminação no solo e águas subterrâneas e todas elas estão inseridas dentro do perímetro da antiga ZUPI e atualmente estão dentro do perímetro de uso não residencial estipulado pela LUOPS.

As atividades geradoras de contaminação na área de estudo, bem como sua situação quanto aos cadastros da CETESB, SEMASA e PMSA podem ser vistas no **Mapa 3**. As matrizes ambientais impactadas e os limites de contaminação de cada área podem ser vistos no **Mapa 4**. Os contaminantes encontrados na área de estudo podem ser vistos no **Mapa 5**.

Tabela 24: Principais contaminantes encontrados nas ACs em Santo André – SP.

Contaminantes	Nº de Áreas Total	Nº de Ocorrências na Área de Estudo	% em relação ao total
Solventes Aromáticos	128	41	32,03
Combustíveis Automotivos	114	30	26,32
PAHs	77	23	29,87
Metais ⁽¹⁾	30	23	76,67
Solventes Halogenados ⁽¹⁾	21	18	85,71
TPH	13	10	76,92
Outros*	6	6	100,00
Fenóis	3	2	66,67
PCBs ⁽¹⁾	3	3	100,00
Metano	2	1	50,00
Outros Inorgânicos*	2	2	100,00

* A CETESB não especifica quais seriam estes contaminantes.

(1) Contaminantes de interesse para a pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nas fichas cadastrais da CETESB de 2017.

Metais e solventes halogenados estão presentes em 13 das 17 áreas selecionadas para o estudo dos processos na CETESB.

A maior parte dos lotes da área de estudo está próxima a algum corpo hídrico, ou seja, parte de sua área está dentro da APP do Rio Tamanduateí ou próxima a algum afluente do Rio Tamanduateí.

Algumas destas áreas possuem histórico de inundação, o que pode ter contribuído para o espraiamento dos contaminantes para fora da área contaminada (**Mapa 6**).

Os lotes pertencentes à Prysmian e a Pirelli estão fora deste contexto, apesar e estarem localizados entre os córregos Cassaquera e Guarará, no entanto, não foram levantados pelo SEMASA, pontos de inundação nestas áreas.

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



7388000N

7386000N

7384000N

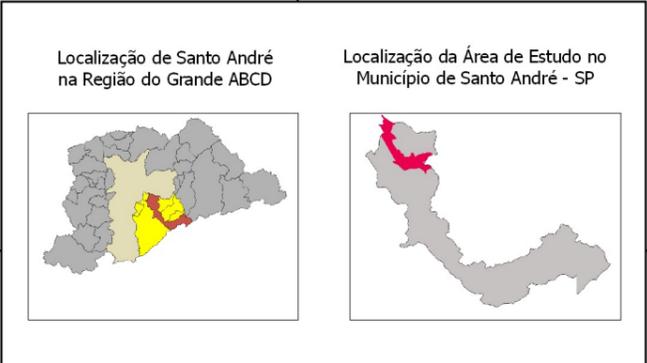
7382000N

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N



SÃO PAULO

SÃO CAETANO DO SUL

MAUÁ

Legenda

- Limite da Zona de Reestruturação Urbana
- Novo Limite do Eixo Tamandateí
- Antigo Limite do Eixo Tamandateí
- Sistema Viário
- Área Suspeita de Contaminação
- Área com Potencial de Contaminação
- Área Contaminada com Risco Confirmado
- Área Contaminada Sob Investigação
- Área Contaminada em Processo de Remediação
- Área em Processo de Monitoramento para Encerramento
- Área Contaminada em Processo de Reutilização
- Área Reabilitada para o Uso Declarado
- Área de Estudo
- Município de Santo André - SP

MAPA 02

Localização das Áreas Contaminadas e Etapas de Gerenciamento na Área de Estudo - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP
Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S

Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira

Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

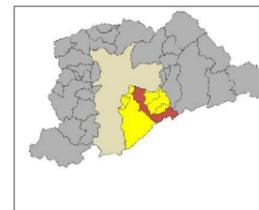
7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

Localização de Santo André na Região do Grande ABCD



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



SÃO PAULO

SÃO CAETANO DO SUL

MAUÁ

Legenda

- Limite da Zona de Reestruturação Urbana
- Novo Limite do Eixo Tamandateí
- Antigo Limite do Eixo Tamandateí
- Sistema Viário
- Áreas cadastradas na CETESB, SEMASA e PMSA
- Áreas cadastradas na CETESB e no SEMASA
- Áreas cadastradas somente na CETESB
- Áreas cadastradas na CETESB e na PMSA
- Áreas cadastradas no SEMASA e na PMSA
- Áreas cadastradas somente na PMSA
- Comércio
- Indústria
- Posto de Combustível
- Desconhecida
- Resíduo
- Não Informado
- Área de Estudo
- Município de Santo André - SP

MAPA 03

Atividade Geradora de Contaminação na Área de Estudo - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP

Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S

Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira

Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

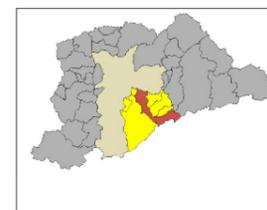
7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

Localização de Santo André na Região do Grande ABCD



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



SÃO PAULO

SÃO CAETANO DO SUL

MAUÁ

Legenda

-  Limite da Zona de Reestruturação Urbana
-  Novo Limite do Eixo Tamanduateí
-  Antigo Limite do Eixo Tamanduateí
-  Sistema Viário
-  Contaminação Somente dentro do lote
-  Contaminação Dentro e fora do lote
-  Não Informado o limite da contaminação
-  Contaminação na Água Subterrânea
-  Contaminação na Água Subterrânea e Subsolo
-  Contaminação no Solo Superficial e Água Subterrânea
-  Contaminação no Solo Superficial e Subsolo
-  Contaminação no Solo Superficial - Subsolo - Água Subterrânea
-  Contaminação no Solo Superficial - Subsolo - Águas Superficiais e Subterrânea
-  Matriz não informada
-  Área de Estudo
-  Município de Santo André - SP

MAPA 04

Matrizes Ambientais Impactadas e Limites de Contaminação na Área de Estudo - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP
Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S

Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira

Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

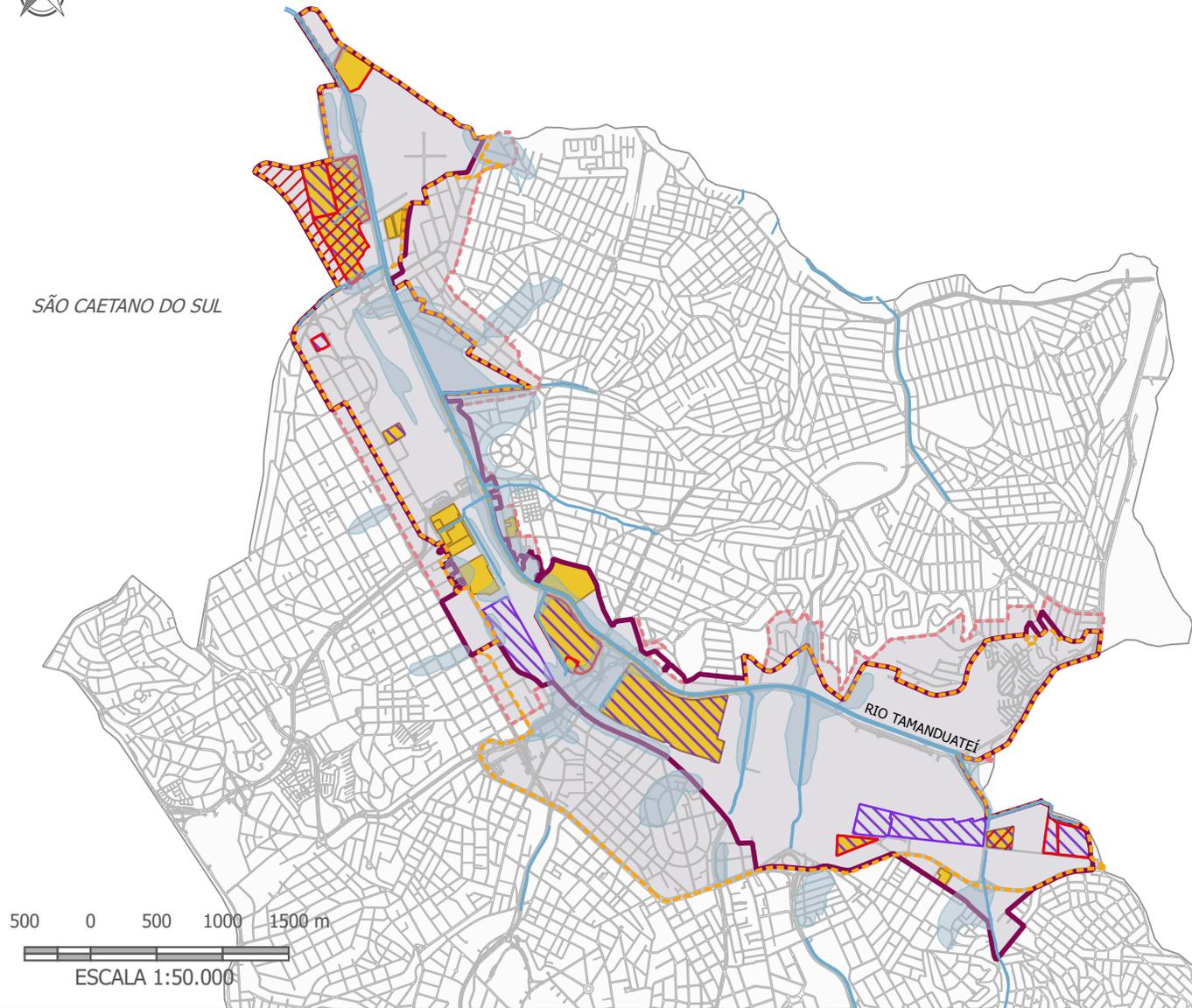
350000E



SÃO PAULO

SÃO CAETANO DO SUL

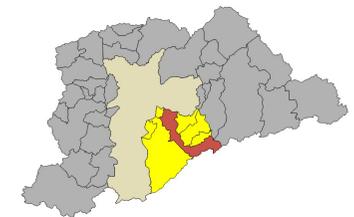
MAUÁ



Localização do Município de Santo André no Estado de São Paulo



Localização do Município de Santo André na Região do Grande ABC



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



MAPA 05

Localização dos Contaminantes de Interesse (PCBs, Metais e Solventes Halogenados) na Área de Estudo

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André (2016)

Fonte dos dados: CETESB (2002 a 2017); SEMASA (2017) e PMSA (2016)

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23 S

Datum horizontal - WGS84

Elaboração: Roberlene G. Oliveira, 2018.

Legenda

- | | | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------|--|
| --- Limite da Zona de Reestruturação Urbana | — Rio/ Córrego Canalizado Aberto | □ Município de Santo André - SP | ▨ Contaminação por Solventes Halogenados |
| — Novo Limite do Eixo Tamanduateí | — Sistema Viário | ■ Áreas de inundação | ■ Contaminação por Metais |
| - - - Antigo Limite do Eixo Tamanduateí | ■ Área de Estudo | ▨ Contaminação por PCB | |

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

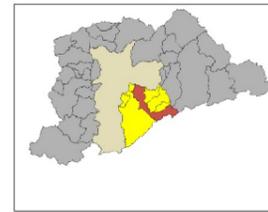
7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

Localização de Santo André na Região do Grande ABCD



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



SÃO PAULO

SÃO CAETANO DO SUL

MAUÁ

Legenda

- Rio/ Córrego canalizado aberto
- Rio/ Córrego canalizado fechado
- Rio/ Córrego com leito natural
- Nascentes
- APP de 30m
- APP de 50m
- Áreas de inundação
- Sistema Viário
- Áreas contaminadas
- Área de Estudo
- Município de Santo André - SP

MAPA 06

Hidrografia e Áreas Inundáveis na Área de Estudo - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP

Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S

Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira

Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

6.6. Áreas contaminadas e sua relação com o PEUC

Em relação às áreas notificadas através do PEUC na ZREU, a **Tabela 25** identifica a quantidade de áreas contaminadas em cada etapa da notificação. No banco de dados da base georreferenciada da PMSA, há a identificação de lotes notificados, porém, a equipe da Prefeitura não sabe informar se esta notificação se refere às notificações do PEUC. Deste modo, não foi possível representar no mapa as áreas que realmente foram notificadas pelo PEUC.

As áreas que seriam notificadas em todas as etapas do PEUC, são representadas no **Mapa 7**.

Tabela 25: Áreas notificadas no PEUC e áreas contaminadas na área de estudo.

Etapas de notificação do PEUC	Nº de áreas que seriam notificadas	Nº de áreas notificadas	Nº de áreas contaminadas
1ª etapa	17	14	05
2ª etapa	71	12	11
3ª etapa	88	0	4

Fonte: Elaborado pela autora.

Das 05 áreas contaminadas da primeira etapa de notificação, apenas uma encontra-se remediada, enquanto que as outras quatro áreas continuam vazias e em processo de estudos ambientais ou em processo de remediação, sendo que duas destas áreas estão cadastradas apenas na PMSA e no SEMASA, como áreas da FUNCEF (somente na PMSA) e área verde próxima ao Conjunto Habitacional Guaratinguetá (cadastrado no SEMASA e PMSA).

A **Tabela 26** identifica as áreas das etapas 01 e 02 de notificação que foram classificadas como ACs, mostrando parte do histórico de ocupação, contaminantes e situação atual quanto a ocupação do lote. A localização destas áreas também pode ser vista no **Mapa 07**. As fotos dos locais podem ser vistas no **Anexo VII**.

Por este levantamento, nota-se que praticamente a totalidade das áreas da segunda etapa de notificação estavam ou estão contaminadas por atividades que existiam anteriormente à sua época de aplicação.

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



7388000N

7386000N

7384000N

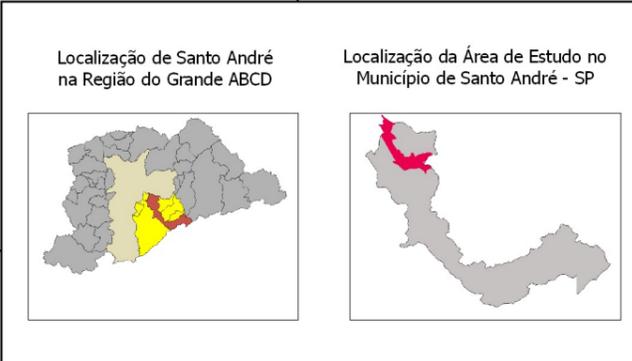
7382000N

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N



SÃO PAULO

SÃO CAETANO DO SUL

MAUÁ

Legenda

- Limite da Zona de Reestruturação Urbana
- Novo Limite do Eixo Tamandateí
- Antigo Limite do Eixo Tamandateí
- Sistema Viário
- Áreas contaminadas
- Primeira Etapa de Notificação - PEUC
- Segunda Etapa de Notificação - PEUC
- Terceira Etapa de Notificação - PEUC
- Área de Estudo
- Município de Santo André - SP

MAPA 07

Notificações do PEUC e Áreas Contaminadas - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP
Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S
Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira
Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

Tabela 26: Aspectos relevantes sobre as áreas contaminadas que possivelmente foram notificadas pelo PEUC

Etapas	Nº de ACs	Situação das áreas contaminadas
1ª etapa	05	Área 1: Parque Novo DAEE: lote continua vazio, sendo classificado pela CETESB desde 2002 (15 anos) como área contaminada por disposição de resíduo. Processo não disponibilizado pela CETESB.
		Área 2: Apenas parte do lote é utilizado pela Utingás Armazenadora S/A e a outra parte está ocupado por assentamentos precários. A área destinada à Utingás, já está remediada, de acordo com a relação da CETESB. Observando-se fotos aéreas do Geoportal é possível verificar edificações existentes no local desde 1958.
		Área 3: Lote pertence à Petrobrás Distribuidora S/A. e desativou suas atividades aproximadamente em 2009, de acordo com as fotos aéreas do <i>Google Earth</i> ®. Entrou como AC no cadastro da CETESB somente em 2016.
		Área 4: Lote pertencente à FUNCEF. Sem histórico de ocupação anterior, permanecendo vazio. No início dos anos 2000 foi realizado o estaqueamento para a Construção de um Shopping Center, porém, o projeto não foi adiante e entre 2010 e 2011 a área passou por obras de terraplenagem, possivelmente para o início das obras de um conjunto residencial da Construtora Rossi, conforme imagens aéreas do <i>Google Earth</i> ®. No entanto o empreendimento não foi realizado e a área continua vazia. Área cadastrada como AC somente pela PMSA.
		Área 5: Lote vazio. Sem histórico de ocupação anterior. Está localizado ao lado do Condomínio Guaratinguetá, no bairro Jardim Alzira Franco, com 880 unidades habitacionais, construído através do programa Minha Casa, Minha vida 2 (PMSA, 2012).
2ª etapa	11	Área 6: Novo Atacadão construído entre 2017 e 2018, com inauguração em 2018. Pelas Cartas da EMPLASA de 1986 é possível observar que haviam indústrias no local, possivelmente parte das instalações da Correfaz. Imagens disponível no DataGEO de 2001 pela DigitalGlobe mostram a área vazia, com indícios de obras de terraplenagem recentes à época.
		Área 7: Lote pertencia ao grupo Pierre Saby S/A, que faliu em 2002, foi adquirido em abril de 2006 pela empresa Actos Comércio, Importação e Exportação Ltda. Os galpões industriais foram demolidos entre 2005 e 2007, de acordo com as fotos aéreas do <i>Google Earth</i> ®. A área foi vendida em 2011 à GGX Participações e Empreendimentos Imobiliários Ltda. A área está contaminada por bário, zinco e chumbo no solo e nas águas subterrâneas por bário, boro, ferro, manganês, mercúrio, níquel e por <i>Cis</i> 1,2 dicloroetano, de acordo com o processo e parecer técnico da CETESB. A área está sendo remediada para o uso residencial.

Área 8: Área que abrigava antiga indústria Fichet & Schwartz Hautmont, que funcionou de 1923 até 1994. Desde então o lote permaneceu sem uso, fazendo parte da massa falida das indústrias de Santo André. De acordo com as imagens aéreas, as edificações foram demolidas entre 2002 e 2003. As investigações ambientais tiveram início em 2009, quando a Immobili Participações e Empreendimentos Imobiliários adquiriu o lote através de leilão em 2008.

Área 9: Lote que abrigava a indústria General Tintas e Vernizes Ltda, que de acordo com registros da CETESB, teve projeto enviado ao órgão em 1979, porém, nos registros encontrados nos processos, esta parte da empresa só passou a funcionar entre 1986/1987. Os primeiros estudos ambientais da área datam de 2007, sendo descoberta a contaminação por hidrocarbonetos no solo e na água e presença de fase livre. A indústria encerrou suas atividades por volta de 2009, apesar de já ter sido adquirida em 2008 pela São José Construções e Comércio Ltda. A área foi adquirida pela Brookfield Incorporações/ Horizon 11 Participações entre 2010 e 2011, época em que os galpões industriais foram demolidos. As obras foram iniciadas por volta de 2013 e foram concluídas entre 2015/2016. No local foi construída um torre comercial, o Condomínio Jardim Park Business (nº 780) e três Torres Residenciais, o Condomínio Jardim Park House (nº 750).

Área 10: Área destinada a Rhodia Química do Brasil Ltda., indústria química instalada desde 1919 e atualmente em processo de desativação, em processo de remediação junto a CETESB desde 2003. Futuramente, de acordo com a PMSA, parte da área abrigará um Centro de Convenções e parte do Parque Tecnológico.

Área 11: Área ocupada pela rede Açaí. Área contaminada talvez devido à presença de posto de combustíveis. Área consta como contaminada somente nos cadastros da PMSA e SEMASA. Não há estudos ambientais anteriores à implantação deste hipermercado, construído por volta de 1999 a 2000.

Área 12: Lote vazio até 2008. A partir deste ano, passou a ser utilizado para armazenagem de contêineres. Área consta como contaminada somente no cadastro da PMSA.

Área 13: Lote vazio até 2008. A partir deste ano, passou a ser utilizado para armazenagem de contêineres. Área consta como contaminada somente no cadastro da PMSA.

Área 14: Lote contaminado devido a presença de posto de combustível Centro Automotivo Real Chanceler Ltda. (Petrobrás) e faz parte do cadastro da CETES a partir de 2017.

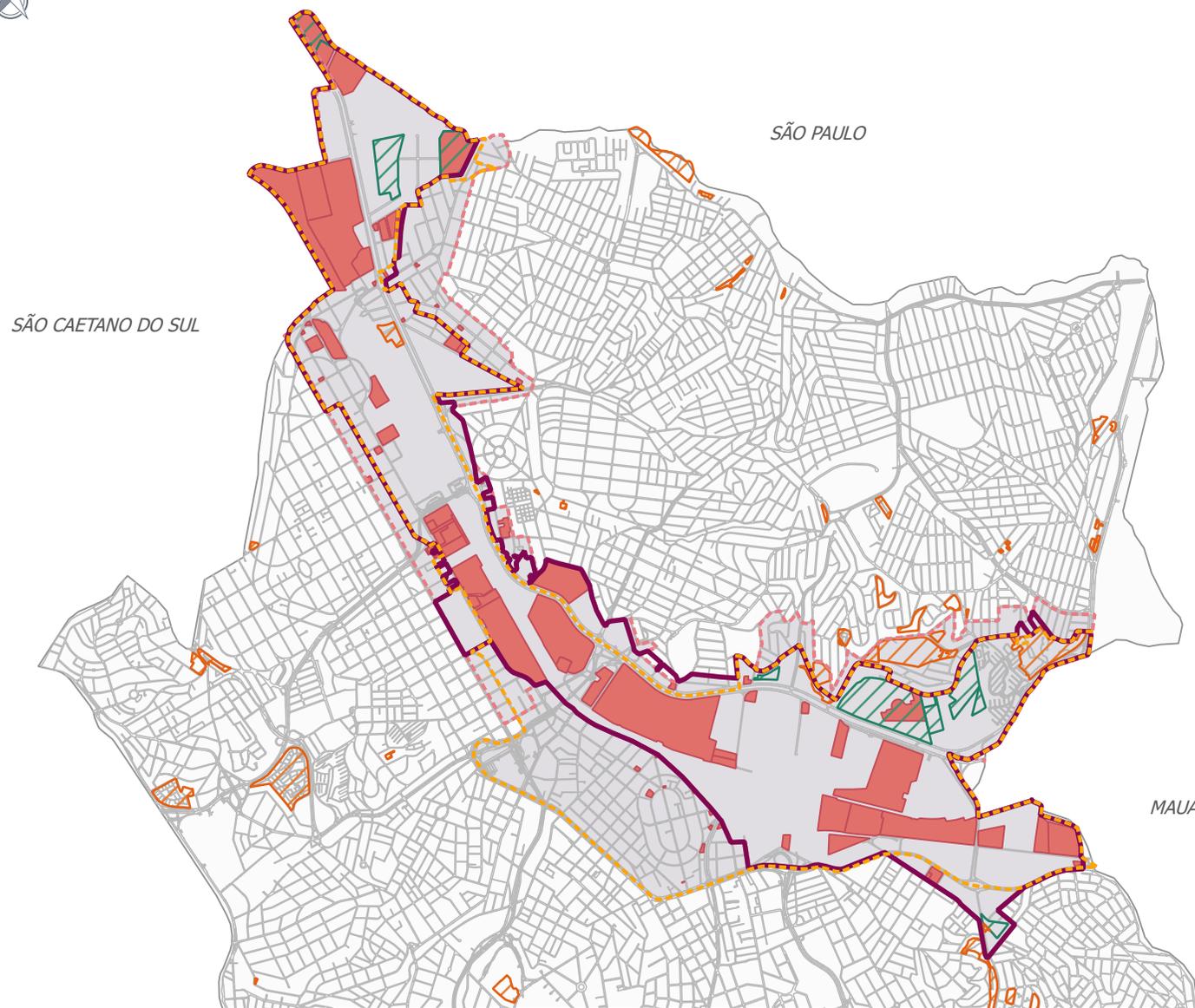
Área 15: Atualmente a área abriga um posto de combustível que pertence à rede Carrefour Comércio e Indústria Ltda, motivo da contaminação do solo e das águas subterrâneas por combustíveis automotivos (gasolina), Solventes Aromáticos Halogenados e PAHs desde 2003. Não há estudos ambientais anteriores à implantação deste hipermercado, construído por volta de 1999 a 2000.

Área 16: Área contaminada por PCBs, TPH, solventes halogenados, solventes aromáticos e outros inorgânicos por meio das atividades da indústria Paranapanema S/A. Consta no cadastro da CETESB desde 2010, porém, os estudos ambientais datam somente a partir de 2011 e em 2013 devido à emissão de Auto de Infração pela CETESB com base nos resultados do primeiro relatório, constando-se que a água subterrânea e solo estariam contaminados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Deste modo, é possível observar que os lotes da 1ª etapa de notificação não tiveram novos usos e quatro das cinco áreas permanecem vazias. De acordo com os estudos realizados pela pesquisa realizada entre 2014 e 2015 para a produção do caderno intitulado como “Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios e IPTU Progressivo no Tempo: Regulamentação e Aplicação”, organizado pela docente e pesquisadora Dra. Rosana Denaldi, para o Ministério da Justiça e IPEA, as notificações do PEUC para estes lotes não foram canceladas, com exceção do lote da área 5, localizado dentro da ZEIS C e que de acordo com estudos da PMSA, a área permanecerá como área verde. Quanto aos lotes da 2ª etapa, pode-se verificar as áreas que tem se destinado a novos usos, como o uso residencial e comercial.

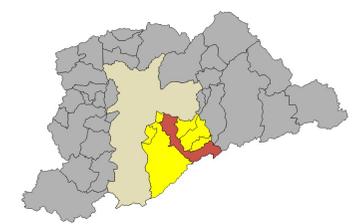
Quantos às ZEIS C, somente 3 áreas foram identificadas como AC, sendo duas áreas comuns às notificações do PEUC da 1ª etapa: uma das áreas está destinada a um novo Conjunto Habitacional do Programa Minha Casa Minha Vida; outra área refere-se ao lote do Parque Novo DAEE, e a última área localiza-se próximo ao Conjunto Habitacional Guaratinguetá e ao novo empreendimento da Royce Connect, distribuidora de aparelhos e peças para ar-condicionado automotivo, que já possui sede em Santo André. Estas áreas podem ser vistas no **Mapa 8**. Em estudos realizados pela PMSA entre 2013 e 2014, esta última área está somente demarcada como área verde, talvez seja uma evidência de que a área não será edificada, principalmente devido à existência de nascentes identificadas pelo SEMASA. .



Localização do Município de Santo André no Estado de São Paulo



Localização do Município de Santo André na Região do Grande ABC



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



MAPA 08
Localização das ZEIS e Áreas Contaminadas na Área de Estudo - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André (2016)

Fonte dos dados: CETESB (2002 a 2017); SEMASA (2017) e PMSA (2016)

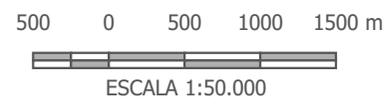
Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23 S

Datum horizontal - SIRGAS 2000

Elaboração: Roberlene G. Oliveira, 2018.

Legenda

- | | | |
|---|------------------|---------------------------------|
| ----- Limite da Zona de Reestruturação Urbana | — Sistema Viário | ■ Áreas contaminadas |
| — Novo Limite do Eixo Tamanduaté | ▨ ZEIS A | ■ Área de Estudo |
| --- Antigo Limite do Eixo Tamanduaté | ▨ ZEIS C | □ Município de Santo André - SP |



6.6.1. Processos selecionados para análise

A **Tabela 27** mostra os empreendimentos selecionados para análise conforme processos disponíveis na Agência Ambiental do ABC I da CETESB, com exceção das áreas 12 e 13 que foram solicitados diretamente à UFABC e a área 14, atualmente destinada à Rhodia e que se encontra em processo de investigação e remediação ambiental com a desativação da planta fabril, não pôde ser consultada, pois estava sendo analisada internamente pela CETESB.

Os itens numerados na **Tabela 27** podem ser identificados no **Mapa 9**, cujas fotos estão no **Anexo VII**, onde as áreas contaminadas que foram consultadas nos processos da CETESB estão representadas no Eixo Tamandateí e na área destinada à ZREU.

Tabela 27: Identificação e localização dos processos selecionados.

Nº da Área	Empreendimento	Uso Anterior	Uso atual	Localização em Santo André - SP
1	Akzo Nobel**	Industrial	Industrial	Avenida dos Estados,4826
2	Novelis do Brasil Ltda. Antiga Alcan Alumínio do Brasil Ltda.	Industrial	Industrial	Rua Felipe Camarão, 414
3	Paranapanema S.A.	Industrial	Industrial	Rua Felipe Camarão, 500
4	Kienast e Kratschmer Ltda. (Kraki)**	Industrial	Industrial (futuro residencial)	Avenida Industrial, nº 3331
5	Anhanguera Educacional Participações S.A.	Industrial	Educacional Particular	Avenida Industrial, nº 3330
6	Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. - Auto Posto Pampo 1 - Ltda.	Não informado	Posto de Combustível	Rua dos Coqueiros, 1379
7	Actos Comércio Importação e Exportação**	Industrial	Lote vazio (futuro condomínio residencial)	Avenida Industrial, nº 2360
8	Cidade Viva - Odebrecht Realizações Imobiliárias	Industrial	Condomínio Residencial e Comercial	Avenida Industrial, 1600 e 1740
9	Lepus Even Empreendimentos Imobiliários Ltda.	Industrial	Condomínio Residencial	Avenida Industrial, nº 1580
10	Immobili Participações e Empreendimentos Ltda.	Industrial	Lote vazio (futuro condomínio residencial)	Avenida Industrial, nº 900
11	Horizon 11 Participações	Industrial	Condomínio Residencial e Comercial	Avenida Industrial, nº 780
12*	UFABC – Unidade Tamandatehy – Lote Anexo	Industrial	Educacional Federal	Avenida dos Estados, nº 4650
13	UFABC – Unidade Sede – Lote Principal	Uso misto	Educacional Federal	Avenida dos Estados, nº 5001
14*	Rhodia Química do Brasil Ltda.	Industrial	Centro de Convenções e Parque Tecnológico	Avenida Antônio Cardoso, nº319
15	Carrefour Comércio e Indústria Ltda.	Industrial	Comercial	Avenida Pedro Américo, nº 23
16	Wallmart	Lote vazio	Comercial	Avenida dos Estados, 8500
17	MRV Engenharia e Participações S.A.	Industrial	Residencial	Avenida Capuava, 557

18	Paranapanema S.A.	Industrial	Industrial	Avenida Alexandre de Gusmão, 865
19	Magneti Marelli Cofap Fabricadora de Peças Ltda.	Industrial	Industrial	Avenida Alexandre de Gusmão, nº 1395

*Processos não analisados como estudos de caso devido à ausência de relatórios fundamentais para a análise.

** Áreas selecionadas para estudo de caso.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

As figuras de 24 a 36 mostram algumas das áreas selecionadas para análise dos processos:

Figura 24: Akzo Nobel.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 25: Novelis do Brasil Ltda.



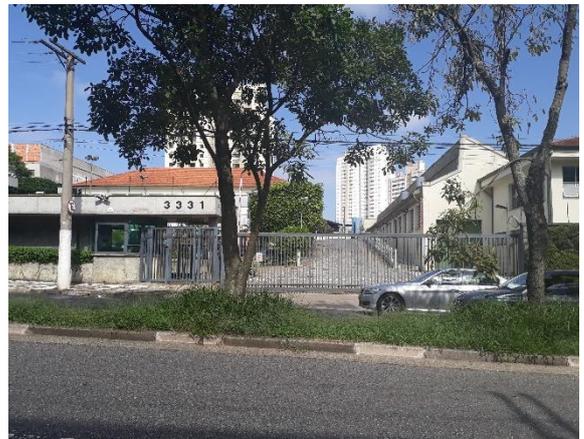
Fonte: Da autora (2018).

Figura 26: Indústria Paranapanema S. A.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 27: Kienast e Kratschmer Ltda.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 28: Anhanguera Educacional Participações S.A.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 29: Cidade Viva - Odebrecht Realizações Imobiliárias.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 30: Lepus Even Empreendimentos Imobiliários Ltda.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 31: Immobili Participações e Empreendimentos Ltda.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 32: Horizon 11 Participações.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 33: Rhodia Química do Brasil.



Fonte: SPO (2018).

Figura 34: UFABC – Unidade Sede – Lote Principal.



Fonte: SPO (2017).

Figura 35: UFABC – Unidade Tamanduatehy – Lote Anexo.

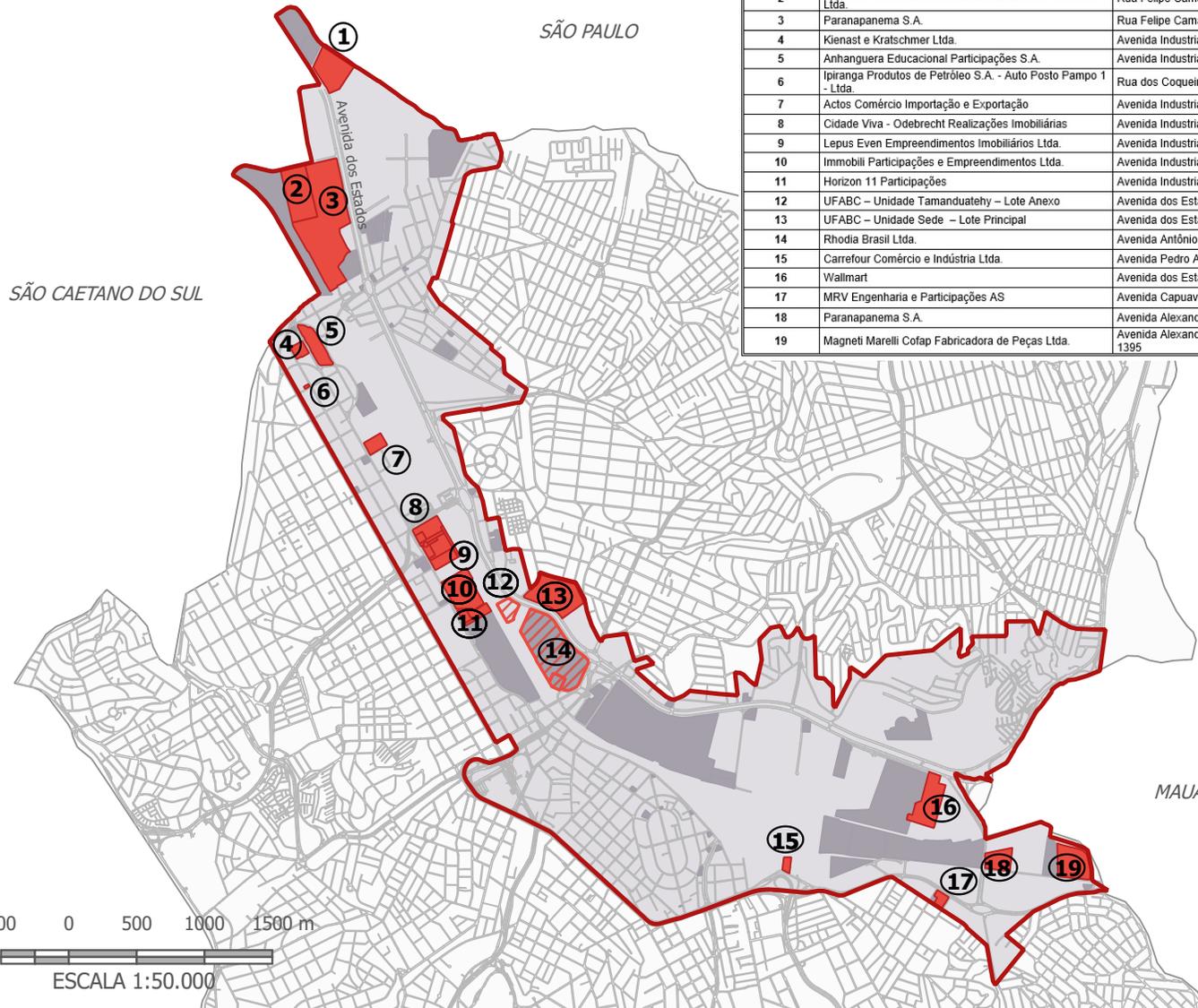


Fonte: SPO (2018).

Figura 36: MRV Engenharia e Participações S.A.



Fonte: Da autora (2018).



Nº de Identificação	Empreendimento	Localização em Santo André - SP
1	Akzo Nobel	Avenida dos Estados, 4826
2	Novelis do Brasil Ltda. Antiga Alcan Alumínio do Brasil Ltda.	Rua Felipe Camarão, 414
3	Paranapanema S.A.	Rua Felipe Camarão, 500
4	Kienast e Kratschmer Ltda.	Avenida Industrial, nº 3331
5	Anhanguera Educacional Participações S.A.	Avenida Industrial, nº 3330
6	Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. - Auto Posto Pampo 1 - Ltda.	Rua dos Coqueiros, 1379
7	Actos Comércio Importação e Exportação	Avenida Industrial, nº 2360
8	Cidade Viva - Odebrecht Realizações Imobiliárias	Avenida Industrial, 1600 e 1740
9	Lepus Even Empreendimentos Imobiliários Ltda.	Avenida Industrial, nº 1580
10	Immobili Participações e Empreendimentos Ltda.	Avenida Industrial, nº 900
11	Horizon 11 Participações	Avenida Industrial, nº 780
12	UFABC – Unidade Tamanduatehy – Lote Anexo	Avenida dos Estados, nº 4650
13	UFABC – Unidade Sede – Lote Principal	Avenida dos Estados, nº 5001
14	Rhodia Brasil Ltda.	Avenida Antônio Cardoso, nº 319
15	Carrefour Comércio e Indústria Ltda.	Avenida Pedro Américo, nº 23
16	Walmart	Avenida dos Estados, 8500
17	MRV Engenharia e Participações AS	Avenida Capuava, 557
18	Paranapanema S.A.	Avenida Alexandre de Gusmão, 865
19	Magneti Marelli Cofap Fabricadora de Peças Ltda.	Avenida Alexandre de Gusmão, nº 1395

Localização do Município de Santo André no Estado de São Paulo



Localização do Município de Santo André na Região do Grande ABC



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



MAPA 09

Localização das Áreas dos Processo Analisados - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André (2016)

Fonte dos dados: CETESB (2002 a 2017); SEMASA (2017) e PMSA (2016)

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23 S

Datum horizontal - SIRGAS 2000

Elaboração: Roberlene G. Oliveira, 2018.

Legenda

- Área de Estudo
- Processos analisados - CETESB
- Área de Estudo
- Sistema Viário
- Processos não analisados na CETESB
- Município de Santo André - SP
- Áreas contaminadas

A análise dos processos possibilitou verificar se a questão do uso do solo e do planejamento urbano da região é considerado pelos estudos ambientais das áreas contaminadas em questão, tendo em vista que a meta de remediação tem como base os valores de intervenção para o uso declarado. Neste contexto, apenas os estudos da KRAKI, dentre os 17 processos analisados, abordaram sobre o PET, ZEIS e ZREU e mudança de uso do solo para justificativa da remediação para o uso residencial, ou seja, mais restritivo do que o uso atual da área (uso industrial).

A maioria dos casos não analisou a área do entorno, tanto no sentido de adequar as metas de remediação se caso houvesse contaminação fora dos limites do lote, como também para evidenciar potenciais áreas de contaminação externas que pudessem disseminar contaminantes na área interna através das plumas de contaminação em água subterrânea.

Somente os estudos da UFABC, apresentaram preocupação com contaminação extra lote, executando inclusive poços de monitoramento do tipo “sentinela”, para detecção de contaminantes durante as campanhas de monitoramento que são realizadas juntamente com a coleta e análise da água subterrânea dos poços destinados exclusivamente a área remediada através da remoção do solo.

O lote destinado à UFABC foi a única área contaminada do Eixo Tamanduateí classificada como ACRu - Área Contaminada em Processo de Reutilização, talvez por ter sido a única área a obter licenças parciais das licenças prévias e de instalação emitidas pelo SEMASA das áreas que comprovadamente não abrigavam passivo ambiental por meio de estudos de investigação geoambiental.

A análise destes processos ajudou a remontar parte do histórico de uso e ocupação do solo quanto à instalação industrial da área de estudo, além de ajudar a compreender as diversas etapas de gerenciamento e prazos para cumprimentos das etapas de acordo com os procedimentos internos da CETESB. Além disso foi possível verificar a importância da emissão de parecer técnico para análise dos relatórios apresentados pelo responsável legal, pois as recomendações e orientações são essenciais para a continuidade da implantação do projeto e remediação.

O único processo disponibilizado sobre o Carrefour apenas apontou sobre a contaminação devido às atividades do posto de combustível (vazamento de

combustíveis automotivos em tanque enterrado) não sendo apontado pelo estudo sobre o uso anterior da área por atividade industrial anterior ao uso atual. De acordo com Alvarez (2008) e Ferreira (2013), a área foi utilizada anteriormente pela International Harvester, Chrysler e pela Volkswagen, que resolveu fechar a planta industrial de Santo André em 1988 e posteriormente foi ocupada pelo Hipermercado Carrefour, pelo Posto de Combustíveis e por uma loja C&C.

O processo referente ao Wall-Mart apenas tratava sobre as licenças prévias e de instalação de um novo posto de combustível em 2009, não tendo informações sobre possíveis contaminações na área. Através de imagens do *Google Earth*® e do Geoportal a área possivelmente não foi ocupada por instalações industriais, mas pode ter sido utilizada para disposição de resíduos, ocorrências comuns em lotes vazios próximos a plantas fabris.

Dos processos analisados, 4 áreas de uso anterior industrial já foram remediadas para o uso residencial: Cidade Viva, Lepus Even, Horizon 11 Participações e MRV. Um dos lotes destinado ao Cidade Viva, ainda não foi ocupada pelo empreendimento, no entanto, foi apresentada à CETESB, a construção de mais 4 torres residenciais para a área.

Na análise dos processos do Cidade Viva foi possível verificar que os estudos tiveram início em 2007 pela empresa Gold Boston Empreendimentos Imobiliários SPE Ltda., que tinha como objetivo construir um conjunto residencial destinado à Habitação de Interesse Social, o Condomínio Villagio Alegro. Os estudos ambientais foram realizados até 2009 e retomados em 2012 pela Odebrecht Realizações Imobiliárias. Não foi mencionado nos estudos e no parecer técnico emitido pela CETESB em 2010 sobre o motivo da não construção do conjunto habitacional no que se refere à contaminação da área.

Os lotes da KRAKI e da Actos estão sendo remediados para o uso residencial, porém, não foram apontados quais seriam os projetos nos estudos analisados. Já o lote da Immobili já está remediado para o uso declarado, porém, as obras ainda não foram iniciadas.

6.6.2. Exemplos de destaque sobre GAC na área de estudo

a) O caso da contaminação do lote destinado à Kienast & Kratschmer Ltda

O terreno possui área total de 9.750,00 m², com 5.732,08 m² de área construída e atualmente abriga a empresa Kienast & Kratschamer Ltda desde 1997, indústria que atua na área de produção e beneficiamento de produtos alimentícios e que passa por um processo de encerramento de suas atividades e desativação da planta fabril. Esta planta fabril ocupa uma área total de 9.750,00 m² e possui 5.732,08 m² de área construída.

Segundo o relatório de Avaliação Ambiental Preliminar, o levantamento histórico da região mostra que a área foi anteriormente ocupada pela Indústria Nacional de Armas (INA), empresa destinada à fabricação de armamento leve e que iniciou suas atividades em meados de 1949, logo após a Segunda Guerra Mundial e por volta de 1972, transferiu-se para o município de Ferraz de Vasconcelos, também na RMSP, encerrando suas atividades no local.

Entre o período de 1977 e 1993 o terreno foi ocupado pela Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC), a qual utilizou a área para fabricação de produtos diversos, tais como cargas metálicas para canetas e em meados de 1993 a CBC transferiu suas operações para a unidade de Ribeirão Pires.

A área foi então adquirida em 1995 pela KRAKI, que após uma série adequações e reformas das instalações existentes, demolição de parte das edificações próximas a Av. Industrial para o alojamento de estacionamento de veículos e construção de novas edificações, tais como o edifício administrativo, guarita da portaria e cabine primária.

Esta área encontra-se em estudo de investigação ambiental na CETESB deste 2011, e atualmente está classificada como Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe) de acordo com as fichas cadastro disponibilizadas no site da CETESB.

Praticamente todas as etapas previstas na Decisão de Diretoria da CETESB nº 103/2007/C/E foram realizadas, no entanto, devido ao histórico de uso do local e presença de pluma de contaminação por COVs externa ao lote, foram solicitadas complementações aos estudos de investigação detalhada.

Os processos ambientais nº 16/00388/12 e nº 16/00400/11 foram consultados na Agência Ambiental I do ABC - CETESB, onde haviam 14 volumes disponíveis, sendo

que nem todos os estudos estavam presentes nas pastas e os últimos volumes de nº 15 e 16 estavam na Unidade Sede em São Paulo para análise e emissão de parecer técnico, pois apesar da classificação em 2017 como ACRé, a área já está em sua 7ª campanha de monitoramento, e no último relatório elaborado entre à CETESB, aponta que a área está apta para ser classificada como Remediada para o Uso Declarado, que no caso é o uso residencial.

A tabela abaixo mostra os estudos realizados e o tipo de consulta realizada para cada tipo de relatório:

Tabela 28: Estudos ambientais consultados nos processos da CETESB para o caso da KRAKI.

Relatório	Período	Volume	Meio de Consulta	Empresa
Avaliação Preliminar Ambiental*	Janeiro de 2011	1	foto	CGAgeo Ambiental
Investigação Ambiental Confirmatória	Janeiro de 2011	1	foto	CGAgeo Ambiental
Avaliação de Gases no Solo	Fevereiro de 2011	Não consta	-	CGAgeo Ambiental
Delimitação de etanol no solo	Março de 2011	Não consta	-	CGAgeo Ambiental
Investigação Ambiental Detalhada	19 de janeiro e 15 de abril de 2011	2	Consulta local	CGAgeo Ambiental
Complementação de Investigação Ambiental Detalhada	Outubro de 2011	não consta	-	CGAgeo Ambiental
Remoção do tanque de etanol	Dezembro de 2011	3	Consulta local	CGAgeo Ambiental
Monitoramento Integrado da Água Subterrânea e Complementação da Investigação Ambiental Detalhada	Dezembro de 2011	3	Consulta local	CGAgeo Ambiental
2º Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea	Julho de 2012	1	Consulta local	CGAgeo Ambiental
Teste piloto de peróxênio	Setembro de 2012	Não consta	-	CGAgeo Ambiental
Projeto para Remediação de COV na Área Interna - Oxidação Química	Outubro de 2012	Não consta	-	CGAgeo Ambiental
3º Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea	Novembro de 2012	Não consta	-	CGAgeo Ambiental
Implantação do sistema de remediação ambiental de oxidação química <i>in situ</i> (ISCO)	Março de 2013	4	Consulta local	CGAgeo Ambiental
4º Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea	08 a 22 de abril de 2013	5	foto	CGAgeo Ambiental
Monitoramento da Eficiência do Sistema de Remediação Ambiental de Oxidação Química <i>In Situ</i> (ISCO)	Março a Maio de 2013	Não consta	Não consultado	CGAgeo Ambiental
5º Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea	28 a 30 setembro de 2013	8	foto	CGAgeo Ambiental

Monitoramento da Eficiência do Sistema de Remediação Ambiental de Oxidação Química <i>In Situ</i> (ISCO)	Setembro de 2013	7	Arquivo em pdf.	CGAgeo Ambiental
Síntese da Investigação Ambiental do Impacto por COV	Dezembro de 2013	7	foto	CGAgeo Ambiental
Monitoramento da Eficiência do Sistema de Remediação Ambiental de Oxidação Química <i>In Situ</i> (ISCO)	17 a 19 de fevereiro de 2014	12	Arquivo em pdf.	CGAgeo Ambiental
6º Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea*	23/04 a 05/05 de 2014	9	foto	CGAgeo Ambiental
Monitoramento da Eficiência do Sistema de Remediação Ambiental de Oxidação Química <i>In Situ</i> (ISCO)	05 a 07 de junho de 2014	12	Arquivo em pdf.	CGAgeo Ambiental
Investigação Ambiental Detalhada em Atendimento ao Despacho nº 057.14.CAAC*	Agosto de 2014	10	foto	CGAgeo Ambiental
Monitoramento da Eficiência do Sistema de Remediação Ambiental de Oxidação Química <i>In Situ</i> (ISCO)*	25 a 29 de outubro de 2014	13	foto	CGAgeo Ambiental
7º Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea*	27/10 e 03/11 de 2014	13 e 14	foto	CGAgeo Ambiental
Novas campanhas de monitoramento	Após novembro de 2014	15 e 16	Na Sede em análise	Não identificada

*Relatórios analisados para compreender a situação das contaminações da área destinada à KRAKI.

Fonte: Elaborado pela autora.

Foram analisados alguns aspectos ambientais e urbanos relevantes para o estudo de caso, conforme podem ser evidenciados de acordo com a **Tabela 29:**

Tabela 29: Questões ambientais relevantes para o caso da KRAKI.

Questões Ambientais relevantes	
Poços	Em consulta ao DAEE, foram encontrados 5 poços dentro do perímetro de 500m.
Receptores sensíveis	Áreas residências e afluentes do Rio Tamandateí
ACs no entorno	O responsável realizou consulta a CETESB no perímetro de 500m, porém, foi encontrada somente uma fonte externa a 100m do local em consulta do responsável técnico através da CETESB. No entanto, a CETESB informa através de despacho, que a área imediatamente ao Norte (UniABC) está em parte contaminada por solventes clorados em suas águas subterrâneas.
Identificação de APs	Foram identificadas APs apenas dentro do lote.
Nascentes	Não encontradas (não informa a fonte de informação).
Áreas de proteção ambiental	Não está inserido em área de APP e não está inserida em APM.
Mapeamento	O estudo realizado insere a área dentro do município para comprovar que não está inserida em uma ZEIA.
Áreas vizinhas impactadas devido às plumas de contaminação	Lote vazio e vizinho imediato ao lote, Av. Industrial e lote por tricloroeteno e somatória 1,2 dicloroeteno.
Aquíferos	No lote foi encontrado três aquíferos em níveis diferentes, sendo necessário a instalação de poços de monitoramento, em nível raso, intermediário e profundo.

Método de remediação utilizado	Oxidação química <i>in situ</i> , com injeção de peróxido de hidrogênio e persulfato de sódio ativado e atenuação natural monitorada. Remoção de tanque de etanol.
Matriz ambiental impactada	Águas subterrâneas.
Contaminação interna	TPH, metais dissolvidos (Ba, Pb, Mn, Co, Fe) e COVs, COSVs e Tricloroeteno.
Contaminação interna e externa.	Tetracloroeteno (calçada) e Tricloroeteno (calçada, rua e lote vazio adjacente).

Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto aos aspectos urbanísticos relevantes, puderam ser apontados os seguintes itens descritos na **Tabela 30**:

Tabela 30: Questões ambientais relevantes para o caso da KRAKI.

Questões Urbanísticas relevantes	
Uso do Solo	Em consulta ao DAEE, foram encontrados 5 poços dentro do perímetro de 500m.
Legislação Urbanística	O estudo de Avaliação Preliminar destaca que a área está inserida na ZREU de acordo com o Plano Diretor do município e que um dos objetivos da ZREU é a reconversão e implantação de novos usos e atividades, inclusive o habitacional. Cita também que a área está inserida dentro da área do PET, área que tenta promover a implantação de HIS e de HMP.
Mapeamento	Para comprovação dos quesitos urbanísticos, o estudo fez a locação da área dentro do perímetro da ZREU, do PET, das ZEIS, ZEICs e das operações urbanas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Cabe ressaltar que após análise pelo Setor de Reutilização de Áreas Contaminadas da CETESB, após 7 meses da entrega do último relatório analisado, os relatórios de Avaliação Preliminar Ambiental, de Investigação Confirmatória e de Investigação Detalhada não foram aceitos pelo órgão, sendo solicitada a complementação dos estudos e revisão da avaliação de risco e do plano de intervenção. Apesar da solicitação de complementação, o responsável técnico deu continuidade às demais etapas de remediação.

Primeiramente foram instalados poços de monitoramento somente próximos as APs localizadas no interior ao lote, porém, a CETESB solicitou que a investigação fosse expandida para além dos limites do lote, sendo necessária a instalação de poços no lote vazio ao lado e nas calçadas da KRAKI e da UniABC, hoje Faculdade Anhanguera, para melhor delimitação das plumas de contaminação, tendo em vista que a UNIFEC (instituição anterior à UniABC), detectou plumas de contaminação de COVs externas e a montante ao lote.

No entanto a CETESB autuou a KRAKI em 2012, por ser proprietário da área com contaminação das águas subterrâneas por metais, TPH, COVs e COSVs, conforme estudos ambientais já realizados. No entanto a KRAKI entrou com recurso, informando que a CBC era a autora das contaminações, solicitando então à CETESB laudo pericial para definir o autor responsável pela contaminação. A KRAKI entrou com processo contra a CBC, para que fosse definida a questão da responsabilidade pela contaminação da somatória de Dicloroetano - DCE (*Cis e Trans*), Tricloroetano - TCE, Cloreto de Vinilla - CV, PCE, TPH, Ba, Pb, Mn e Co, com base nas investigações geoambientais entregues à CETESB, juntamente com o laudo pericial emitido pelo órgão, além de solicitar o ressarcimento por parte da CBC do valor já despendido para a remediação do dano ambiental, além de indenização pela desvalorização do imóvel em decorrência da contaminação, bem como pela perda da chance de vendê-lo. No processo fica evidenciado que a CBC já tinha ciência da contaminação deste setembro de 2010 e foi inclusive notificada em maio de 2011. Esta notificação não foi encontrada nos processos analisados, durante o período analisado.

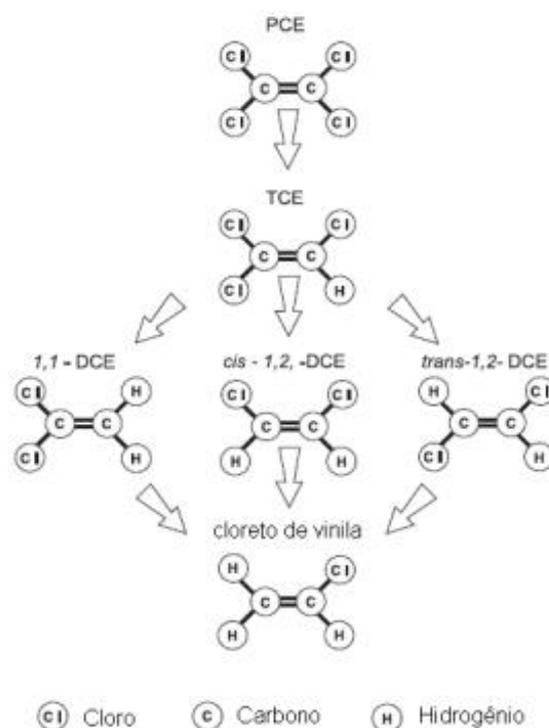
Durante o processo de investigação geoambiental realizada pela KRAKI, a matrícula do imóvel foi averbada como área contaminada. O juiz acatou as evidências dos documentos entregues, solicitando à CBC que custeasse toda a remediação do passivo tanto da área interna quanto externa, no entanto, permitiu que a CBC procedesse com a produção de laudo pericial, conforme sua solicitação. Este processo se deu em junho de 2014, sendo que de janeiro de 2011 até este período, a KRAKI deu continuidade ao processo de investigação e remediação, estando inclusive já em processo de monitoramento. Após este processo, não foi identificado quais foram os desdobramentos junto à CBC, em relação à responsabilidade e custeio da remediação, no entanto, a KRAKI deu continuidade ao processo de remediação da área interna e em seus relatórios afirma que a contaminação externa deve ser realizada pela CBC.

Esta alegação da KRAKI contra a CBC sobre a responsabilidade da contaminação do lote por PCE e TCE, deve-se ao fato de nunca ter utilizado estes compostos em sua produção e foi identificado o uso de tricloroetano (TCE) armazenado em tanque, onde era utilizado nas lavadeiras para limpeza de peças metálicas. Esta substância é derivada do Tetracloroetano (PCE), que em meio físico (solo e água subterrânea),

degrada-se de maneira muito lenta, pois este composto possui baixo teor de degradação.

A degradação (decloração) desta substância, gera diversos outros subprodutos a longo prazo, e por este motivo, encontrou-se pouca concentração deste primeiro e maior concentração de seus derivados. Este processo de atenuação natural, pode ser vista na **Figura 37**.

Figura 37: Atenuação natural do PCE em cloreto de vinila.



Fonte: SCUILI (2008), adaptado pela autora.

É importante ressaltar que a contaminação por Tetracloroeteno e seus derivados não foram atribuídos à indústria que utilizou o lote anteriormente à CBC, ou seja, à INA, e durante os estudos, não foram apontadas áreas potenciais de contaminação através de seu MCE ou mesmo de plantas da antiga fábrica através de pesquisa na CETESB.

Em comparação com as fichas da CETESB, a área só foi inserida e divulgada no cadastro via *web* após o primeiro estudo realizado pela KRAKI. A fonte de contaminação foi classificada como fonte desconhecida, talvez devido ao impasse em relação à autoria da fonte contaminação.

Não foram encontradas evidências de troca de informações entre a CETESB e o SEMASA em relação à contaminação da área vizinha, bem como em relação à Avenida Industrial. Também não foi evidenciada qualquer notificação por parte da CETESB à área da UniABC devido à contaminação gerada na área interna ao lote da KRAKI.

Apesar da existência de 5 poços outorgados pelo DAEE, também não foi evidenciado através do processo o envio de notificação através da CETESB, informando que os poços não poderiam ser utilizados devido à contaminação da KRAKI.

b) O caso da contaminação do lote à Faculdade Anhanguera

O lote destinado à atual Faculdade Anhanguera, antes abrigava as instalações da indústria Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC), que atuava na fabricação de munições, armas de fogo e outros artefatos metálicos entre os anos de 1926 e 1993.

A Faculdade Anhanguera, antiga UNIFEC e UniABC, foi implantada entre 1997 a 2000 através de Operação Urbana e não há registros de estudos ambientais na área na época de sua construção. Os primeiros estudos ambientais datam de 2010 e o último estudo realizado trata-se do Plano de Intervenção Conceitual realizado em 2015. Foram realizadas Avaliação Ambiental Preliminar, Investigação Confirmatória, Investigação Detalhada e Avaliação de Risco à Saúde Humana.

Os estudos constataram que área apresenta contaminação na água subterrânea, referentes a metais dissolvidos (chumbo e níquel) e compostos orgânicos voláteis (tetracloroetano; tricloroetano; somatória de cis e trans-1,2-dicloroetano; cloreto de vinila; e 1,2-dicloroetano, todos superiores aos valores de referência da CETESB (2014). Na água subterrânea também foram detectadas concentrações de 1,1,2-tricloroetano superiores ao valor de intervenção da U.S.EPA (2015). Quanto ao solo, foram identificadas concentrações de PCB e chumbo, superiores aos valores de intervenção da CETESB (2014) para solos em áreas industriais.

Não foram abordados no estudo o histórico de uso e ocupação da área do entorno e uso do solo nas proximidades, no entanto, apenas citou-se que o uso do entorno é misto e que a área pertence à ZREU.

Também não foi mencionado no estudo sobre a contaminação difusa vinda do lote da KRAKI, que anteriormente também foi ocupada pela CBC, indústria a qual foi atribuída a contaminação extra lote em direção à Faculdade Anhanguera, através da água subterrânea por tetracloroetano e seus derivados.

Foi emitido um auto de infração ao empreendimento em 2013, porém, não foi possível consultar seu conteúdo. Não foi constatada a solicitação da CETESB de averbação na matrícula do imóvel como área contaminada.

Até o momento da análise, não havia sido emitido parecer técnico sobre os estudos já realizados e sobre a proposta de remediação do local. Também não foram evidenciados poços existentes na área e medidas institucionais ou comunicação com a PMSA e SEMASA sobre as áreas contaminadas do entorno devido à contaminação difusa

Tabela 31: Estudos ambientais consultados nos processos da CETESB para o caso da Faculdade Anhanguera.

Relatório	Período	Volume	Meio de Consulta	Empresa
Avaliação Ambiental Preliminar	2010	Não Disponível	-	BTX Geologia e Meio Ambiente Ltda.
Avaliação Ambiental Confirmatória	2011	Não Disponível	-	BTX Geologia e Meio Ambiente Ltda.
Investigação Ambiental Detalhada e Análise de Risco Toxicológico à Saúde Humana*	2015	1 a 3	Foto	BTX Geologia e Meio Ambiente Ltda.
Plano de Intervenção*	2015	3	CD	CGAgeo Ambiental

*Relatórios analisados para compreender a situação das contaminações da área destinada à Faculdade Anhanguera.

Fonte: Elaborado pela autora.

c) O caso da contaminação do lote destinado à Akzo Nobel

O primeiro estudo realizado nesta área, intitulado “Avaliação Ambiental da Água Subterrânea”, data de 1999 quando a ICI PACKAGING COATINGS passa a ocupar parte do lote onde já estava funcionando a indústria pertence às Tintas Coral. O primeiro estudo realizado fez a instalação de 10 poços de monitoramento, avaliação da água subterrânea e solo. Este estudo confirmou a contaminação da área, sendo detectado no solo a presença de COVs e na água subterrânea bário, ferro, cádmio, cromo, chumbo, sulfato, zinco, xileno, benzeno, etilbenzeno e existência de fase livre, devido a presença de um tanque enterrado, que posteriormente foi retirado.

Este primeiro estudo não realizou a investigação sobre o histórico de ocupação anterior da área, não citou as atividades desenvolvidas anteriormente e durante o estudo, através do Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE), não apontou APs dentro e fora do lote, não considerou o uso do solo do entorno e não. O estudo limitou-se às análises químicas da água subterrânea e do solo para obtenção dos valores analíticos para efeito de comparação com os valores estabelecidos para a época, como valores do Padrão Holandês de Qualidade, USEPA – MCL (Limite Máximo para Potabilidade) e o Decreto Lei nº 12.486 – NTA60 – Padrão de Potabilidade do Estado de São Paulo).

Foram realizados teste de permeabilidade para obtenção da velocidade de fluxo da água subterrânea, elaboração de mapa potenciométrico e estudo de vulnerabilidade do aquífero, de acordo com a metodologia elaborada por Foster & Hirata (1998).

Apesar da investigação do solo e das águas subterrâneas, não foram realizados estudos sobre a extensão das plumas de contaminação no sentido vertical e horizontal. No entanto, o responsável técnico optou por implantar como medida de remediação a biorremediação, com a retirada de solo da área do estacionamento local, até 2,00m de profundidade, inocular com microorganismos que pudessem promover a biodegradação, implantar o sistema de *biosparging* e *bioventing* e implantar no local antes da recolocação do solo, uma barreira biorreativa, com o objetivo de criar uma zona controlada da contaminação. Além deste sistema, também foi removido o tanque enterrado, porém, a fase livre não foi removida.

Somente após a implantação da medida de remediação é que foi solicitado e emitido parecer técnico da CETESB em 2004. Esta não se mostrou favorável à implantação do método por diversos motivos:

- O sistema de remediação adotado não apresenta as metas a serem alcançadas na remediação e também não apresenta cronograma;
- Não foram apresentadas as áreas potenciais e com suspeita de contaminação;
- As plumas de contaminação não foram delimitadas;
- Não houve avaliação de risco considerando os cenários possíveis para a área;

- Os metais detectados na primeira investigação não foram mais monitorados nas demais campanhas.

Após este parecer não foram identificados novos relatórios de investigação ambiental e também não foram encontrados mais resultados sobre a eficiência do método de remediação escolhido.

Os estudos consultados estão na **Tabela 32**:

Tabela 32: Estudos ambientais consultados nos processos da CETESB para o caso da Akzo Nobel.

Relatório	Período	Volume	Meio de Consulta	Empresa
Histórico da Área	-	I	Foto	-
Relatório Avaliação Ambiental da Água Subterrânea	Março de 1999	I	Foto	Hidroambiente
Estudo de Viabilidade de Bio-Remediação	Agosto de 2000	I	Foto	Hidroambiente
Remoção de Tanques de Armazenamento Subterrâneos- Instalação da Biobarreira	Julho de 2001	I	Foto	Hidroambiente
Implementação de Bio-Remediação	Janeiro de 2001	I	Foto	Hidroambiente
Ativação da Zona de Biobarreira na Antiga Área de Tancagem - Relatório Início de Atividades Vol 1	Maio de 2001	I	Foto	Hidroambiente
Ativação da Zona de Biobarreira na Antiga Área de Tancagem - Relatório Início de Atividades Vol 2 - Monitoramento	Maio de 2001	I	Foto	Hidroambiente
Otimização da Zona de Barreira - Programa de Campo e Monitoramento	Agosto de 2001	II	Foto	Hidroambiente
Manutenção da Atividade Biológica - Programa de Campo e Monitoramento	Março de 2002	II	Foto	Hidroambiente
Manutenção da Atividade Biológica - Monitoramento da Água Subterrânea	Junho de 2002	II	Foto	Hidroambiente - Arcadis
Manutenção da Atividade Biológica - Monitoramento da Água Subterrânea	Janeiro de 2003	II	Foto	Hidroambiente - Arcadis
Relatório de Consolidação de Dados	Janeiro de 2003	II	Foto	Hidroambiente - Arcadis
Manutenção da Atividade Biológica - Monitoramento da Água Subterrânea	Junho de 2003	II	Foto	Hidroambiente - Arcadis
Parecer técnico CETESB	Fevereiro de 2004	II	Foto	CETESB

*Relatórios analisados para compreender a situação das contaminações da área destinada à Faculdade Anhanguera.

Fonte: Elaborado pela autora.

6.7. Áreas contaminadas, *brownfields*, áreas suspeitas e com potencial de contaminação e sua relação com o planejamento urbano

Para o levantamento de *brownfields* e áreas suspeitas de contaminação foi elaborado um mapa com base nos arquivos do tipo *shapefile* repassados pela PMSA. No entanto, foi possível observar que os usos cadastrados pela PMSA não condizem com o uso atual do solo (**Mapa 10**). Neste mapeamento foram apontados somente os seguintes usos: residencial, comercial, industrial, apartamento, escritório e garagem. As áreas verdes e vazias não foram identificadas, sendo que boa parte destes lotes não possuíam nenhuma classificação do banco de dados da base georreferenciada fornecida pela PMSA.

Para melhor análise do território, foram investigadas imagens aéreas do *Google Earth®* entre os anos de 2017 e 2018, além de duas visitas ao local para melhor definição do uso do solo e das áreas suspeitas de contaminação.

Através dos processos analisados, estudos realizados pela PMSA entre 2013 e 2014 e pesquisa bibliográfica e visitas a campo, foi possível identificar usos futuros para algumas áreas, áreas impactadas pela pluma de contaminação, indústrias falidas e lotes vazios com ocupação anterior industrial ou que poderiam ter sido destino de resíduos oriundos de indústrias da região. Estas informações e atualizações foram sintetizadas e demonstradas nos **Mapas 11 e 12**. Os usos atuais e futuros foram identificados nestes mapas apenas para as 75 áreas contaminadas.

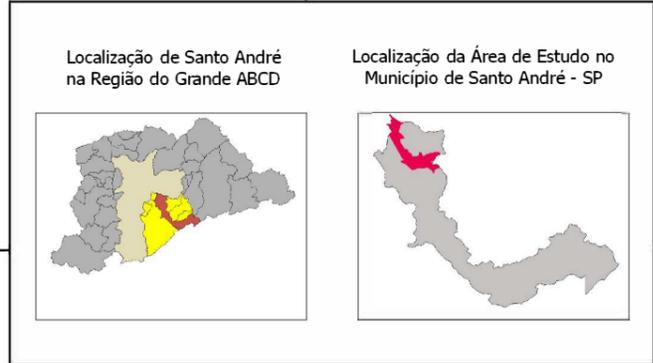
342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



SÃO PAULO

SÃO CAETANO DO SUL

MAUÁ

Legenda

- Área de Estudo
- Áreas contaminadas
- Uso do Solo**
- Apartamento
- Comércio
- Escritório
- Garagem / Box Horizontal
- Garagem / Box Vertical
- Indústria
- Residência
- Não Especificado
- Município de Santo André - SP

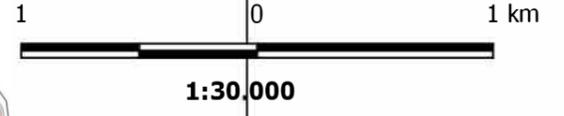
MAPA 10

**Uso do Solo e ACs na Área de Estudo -
Município de Santo André - SP**

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP
 Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S
 Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira
 Ano de elaboração: 2018



342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

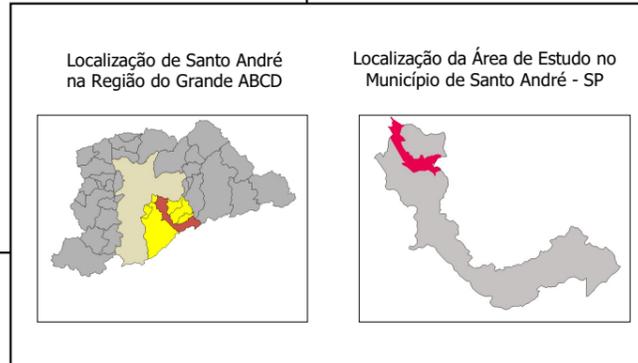
342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



Legenda

-  Área de Estudo
-  Sistema viário
-  Município de Santo André - SP
-  Mudança de Uso Futura - PMSA (2016)
-  Mudança de Uso - Relação CETESB (2017)
-  Mudança de Uso - Processos CETESB (2016) e Visita de Campo (2017-2018)
-  Mudança de Uso Evidenciada em Visita de Campo
-  Mudança de Uso Futura - Processos CETESB (2016)
-  Plantas Fabris em Processo de Desativação
-  Sem identificação de alteração no uso (Mesmo uso)
-  Primeira Etapa de Notificação - PEUC
-  Segunda Etapa de Notificação - PEUC
-  Terceira Etapa de Notificação - PEUC

MAPA 11

Áreas Contaminadas e Novo Uso do Solo

X

Notificações do PEUC

Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP

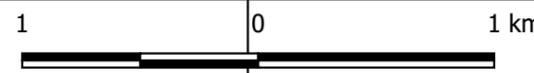
Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S

Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira

Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E



7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

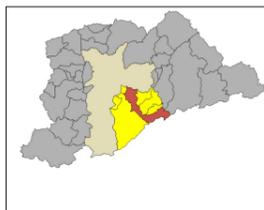
7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

Localização de Santo André na Região do Grande ABCD



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



Legenda

- Área de Estudo
- Sistema Viário
- Município de Santo André - SP
- Uso Anterior Industrial
- Atualmente Vazio
- ★ Uso anterior e atual industrial
- Área Verde
- Assentamentos Precários - Núcleo Cigano
- Condomínio Residencial - Médio-Alto Padrão
- Habitação de Mercado Popular
- Uso Industrial
- Uso Comercial
- Uso misto - residencial e comercial (Alto Padrão)
- Parque Novo DAEE (Atualmente vazio)
- Educacional - Particular
- Educacional - Municipal
- Educacional Federal
- Estacionamento - Armazenamento de Containers
- Institucional Particular
- Serviços
- Sem Identificacao do Uso
- Posto de Combustível
- Futuro Parque Tecnológico
- Futuro HIS - PMCMV
- Futuro Condomínio Residencial
- Vazio

MAPA 12

Uso Atual e Futuro das Áreas Contaminadas na Área de Estudo - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP
Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S

Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira

Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

Podem ser classificadas como áreas suspeitas, as áreas que estão dentro do perímetro da antiga ZUPI, por ser uma área que possibilitava a instalação de plantas fabris e por consequência empreendimentos que estão ligados a atividades industriais como galpões de armazenamento e transporte de itens produzidos pela indústria.

Nesta classificação podem estar inclusas as áreas vazias próximas às atividades industriais, pois podem ter sido utilizadas no passado para o descarte e disposição de resíduos gerados na produção destas plantas fabris. Parte destas áreas vazias sofriam processos de inundação e podem conter concentrações significativas transportadas através destas águas e águas subterrâneas, já que a localização da maior parte destas áreas está imediatamente à jusante das áreas utilizadas pela indústria e a montante do Rio Tamandateí. De acordo com os processos analisados, o fluxo hídrico vai quase sempre em direção ao corpo hídrico mais próximo.

As áreas potenciais de contaminação são apontadas pela Resolução da Secretaria do Meio Ambiente SMA nº 10/2017 e através do Sistema de Fontes de Poluição da CETESB (SIPOL). No caso da área de estudo, são as áreas destinadas às indústrias, considerando-se tanto as áreas que abrigaram ou que abrigam indústrias na região.

As áreas classificadas como *brownfields* incluem as indústrias falidas, prédios abandonados, galpões industriais vazios. Com destaque tem-se a Nordon, antiga indústria metalúrgica, da qual não se tem registro do ano exato de sua falência, no entanto, há registros que desde 1996 ela não está em funcionamento. Ela está localizada próxima a Faculdade Anhanguera e um de seus lotes foi recentemente adquirido pela Construtora MBigucci e tem sido utilizado para estacionamento dos estudantes desta faculdade.

Outro possível *brownfield* é a área destinada à Metasa, que a partir de 2014 não é possível identificar entrada e saída de veículos da empresa através do *Google Earth®*. Também há um galpão abandonado na Rua Jorge Velho, mas não foi identificado a qual indústria pertencia.

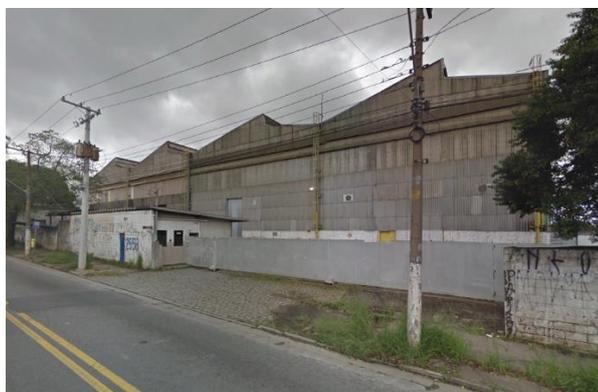
O **Mapa 13** demonstra as áreas classificadas como suspeitas, com potencial de contaminação e *bronwfileds*. As Figuras de 38 a 40 mostram os *brownfileds* mencionados.

Figura 38: Instalações da Antiga Indústria Nordon.



Fonte: Google Earth®, 2018.

Figura 39: Instalações da Indústria METASA.



Fonte: Google Earth®, 2018.

Figura 40: Galpão Industrial abandonado na Rua Jorge Velho.



Fonte: Google Earth®, 2018.

342000E

344000E

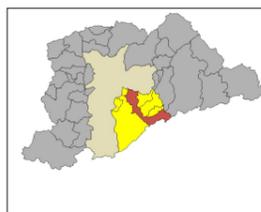
346000E

348000E

350000E



Localização de Santo André na Região do Grande ABCD



Localização da Área de Estudo no Município de Santo André - SP



Legenda

- Área de Estudo
- Uso Anterior Industrial
- Uso anterior industrial - sem processo na CETESB
- Áreas Impactadas por contaminação difusa
- Áreas cadastradas somente na CETESB
- Locais de Inundação
- Condomínio Residencial
- Uso Comercial
- Uso misto - residencial e comercial (Alto Padrão)
- Prédios Abandonados
- Uso Industrial
- Indústrias Falidas (Brownfields)
- Galpões Industriais Vazios
- Galpões Industriais Vazios para Alugar
- Áreas Vazias
- Área vazia que abrigava planta fabril (Brownfield)
- Área parcialmente vazia
- Zona de Uso Predominante Industrial (ZUPI)
- Município de Santo André - SP

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

7388000N

7386000N

7384000N

7382000N

ÁREAS COM USO ANTERIOR INDUSTRIAL OU ÁREAS VAZIAS COM ALTERAÇÃO DE USO APÓS 1990, ONDE NÃO FORAM ENCONTRADOS PROCESSOS NA CETESB/ LISTA CADASTRO DE ACS DA CETESB

Nº	ANTIGA INDÚSTRIA	NOVO USO / USO ATUAL
1	Quimbrasil	EADI
2	Indústria Balas Juquinha	Indústria desativada e dois lotes vazios
3	Swift Amour do Brasil	Condomínios Residenciais Bouganville, Flambouyant, Acácias e Ipê.
4	Pollone S/A Indústria e Comércio	Condomínio Residencial Terraços do Campeste
5	Nordon	Indústria falida da Nordon
6	Metasa	Galpão sem atividades
7	Galpão Industrial	Galpão Abandonado - Rua Jorge Velho
8	Vigorito	Fichet
9	Galpão Industrial (Indústria Não Identificada)	Igreja Bola de Neve
10	Área vazia	Motel Red Sky
11	Indústria Química Atlantis Brasil	Condomínio Residencial Ventura
12	Otis Elevadores	Sam's Club Atacadista e uma loja Dicio
13	Galpão Industrial (Indústria Não Identificada)	Condomínio Residencial Paris
14	Galpão Industrial (Indústria Não Identificada)	Condomínio Residencial Jardim de Florença
15	Galpão Industrial (Indústria Não Identificada)	Atacadista Roldão
16	Volkswagen Caminhões	Carrefour, C&C e posto de combustível
17	Pirelli	Atrium Plaza Shopping, Prédio Comercial Century Plaza Business e Hotel Go Inn
18	Pirelli	Residencial Century Plaza Living
19	Área vazia	Auto Global Shopping
20	Área vazia	Funcef (Futuro Condomínio Residencial)
21	Área vazia	Wall-Mart

MAPA 13

Áreas Impactadas, Áreas Suspeitas e com Potencial de Contaminação e Brownfields na Área de Estudo - Município de Santo André - SP

Base Georreferenciada da Prefeitura Municipal de Santo André - SP

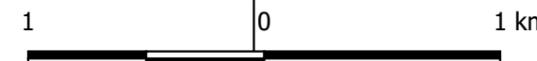
Fonte de Dados: CETESB (2002 a 2017), SEMASA (2017) e PMSA (2016).

Projeção Universal de Mercator (UTM) - 23S

Datum horizontal - Sirgas 2000

Elaborado por: Roberlene Gonzales de Oliveira

Ano de elaboração: 2018



1:30.000

342000E

344000E

346000E

348000E

350000E

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nos casos em que há alteração do uso do solo, foi evidenciado através das análises dos processos, correspondências e despachos, que a análise na CETESB é realizada por dois setores paralelamente após a entrada dos estudos na agência ambiental: pela Gerência de Áreas Contaminadas e pelo Setor de Reutilização de Áreas Contaminadas, sendo que ambos podem realizar avaliação técnica sobre o gerenciamento da área em questão. No entanto, as avaliações do Setor de Reutilização são submetidas somente à Gerência, cabendo a este departamento comunicar as deliberações e análises de ambos os setores ao responsável legal, representando unificadamente a CETESB.

Através da análise do processo de gerenciamento da UFABC, foi evidenciado que para a emissão de parecer técnico para a conclusão da remediação e emissão do Termo de Reabilitação de Áreas Contaminadas para o Uso Declarado ficou a cargo da Agência Ambiental de Pinheiros, localizada no município de São Paulo, no entanto antes de ser encaminhado para esta agência o processo permaneceu na Agência Ambiental do ABC I por mais de 2 anos e só foi encaminhado para análise após nova solicitação do responsável legal. Os prazos para este procedimento e os procedimentos desta tramitação interna não estão evidentes na DD nº 038/2017 e tão pouco através de IT nº 39, disponível no site da CETESB. Este seria um ponto que poderia ser revisto pela CETESB, dando mais autonomia às Agências Ambientais do ABC para que possam proceder com a emissão de parecer, e conseqüentemente emissão do termo e encerramento do processo.

Dentre os 17 processos analisados somente a UFABC apresentou em seus relatórios de investigação geoambiental a preocupação com a questão da probabilidade de existência de contaminação externa ao lote, tendo em vista a instalação de posto de combustível localizado a montante do lote. Deste modo, foram instalados poços de monitoramento no lote do tipo “sentinela” localizados a montante e a jusante em relação ao fluxo de água subterrânea e as coletas e análises de águas dos poços de monitoramento são realizadas na mesma época em que são analisados os poços de monitoramento destinados exclusivamente à área do passivo ambiental.

Além disso o lote da UFABC foi o único classificado como Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu) dentre as 75 ACs mapeadas ao longo do Eixo. Esta classificação deve-se ao fato de que no início de sua implantação foram sendo obtidas licenças prévias e de instalação das áreas que comprovadamente não abrigavam passivo ambiental por meio de estudos de investigação geoambiental que foram emitidas pelo SEMASA. Isto seria essencial já que no Eixo Tamanduateí é considerável a existência de grandes glebas que não tem sido parceladas e que abrigaram ou estão próximas a atividades industriais ou que ainda estão sujeitas a deposição de resíduos ao longo do tempo.

A implantação da universidade não foi prejudicada pela morosidade nas análises e emissão de parecer por parte da CETESB, pois foi possível a obtenção de licenças prévias e de instalação parciais e por etapas concedidas pelo SEMASA, onde comprovadamente através dos estudos geoambientais não havia contaminação através da Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória exigidas pelo SEMASA.

Dos 17 processos analisados, 15 destas áreas haviam abrigado plantas fabris e atualmente 04 áreas já abrigam condomínios residências, sendo dois deles de uso misto (comercial/ residencial) e 02 áreas irão abrigar futuros condomínios residenciais. Outras duas áreas foram destinadas ao uso comercial e outras duas foram destinadas ao uso institucional (educacional particular e educacional federal).

Nos processos analisados a CETESB cita que em diversas correspondências que o responsável legal deve dar continuidade aos estudos ambientais, independentemente de sua análise. Este parecer pode ser claramente entendido dentro do contexto do processo de investigação e de remediação, porém, nos casos onde o número de campanhas de monitoramento e metas de remediação foram atendidas, a questão não fica clara se cabe ao responsável legal continuar suas campanhas ou se deve somente aguardar o parecer da CETESB. Esta questão é essencial para a conclusão do processo, pois se por um lado o responsável legal continua realizando as campanhas de monitoramento e custeando esta etapa, por outro lado, a CETESB pode deliberar favoravelmente sobre reabilitação da área para o uso declarado ou solicitar mais campanhas, podendo ter implicações ao proprietário se as campanhas não estiverem sendo realizadas enquanto aguarda resposta do órgão ambiental. A

CETESB só emite análise após o pagamento e solicitação de parecer técnico pelo responsável legal.

A única manifestação da CETESB fora o parecer técnico é a emissão de Autos de Infração ao responsável legal quando é confirmada a contaminação pela investigação detalhada e correspondência direta ao cartório solicitando averbação em matrícula sobre a contaminação da área. Cabe salientar que no auto de infração emitido pela CETESB consta como infração somente a inscrição: “ser responsável pela propriedade com contaminação...”, não apontando que o responsável legal pela área (proprietário) é o responsável pela contaminação do lote.

Quanto aos prazos para o gerenciamento de ACs, principalmente entre as etapas de investigação não estão evidentes nos processos analisados. Foi identificado em um dos processos o prazo de 3,5 anos de acordo com a Instrução Técnica nº 32 não encontrada no site da CETESB, para que as metas de remediação sejam atingidas. Prazos estipulados pelas correspondências ou pelos autos de infração são colocados de modo que o responsável legal atenda itens não conforme com solicitações e análises anteriores ou pelo não cumprimento do escopo exigido para cada relatório e etapas de gerenciamento, cabendo ao responsável atender, solicitar mais prazo para o atendimento ou mesmo entrar com recurso e novamente aguardar o parecer favorável ou não da justificativa apresentada.

As áreas contaminadas dentro da área de estudo, principalmente as áreas anteriormente ocupadas pelo uso industrial, têm sido remediadas para outros usos, principalmente o uso residencial, que exige metas de remediação mais restritivas, quanto aos valores de intervenção e CMAs estabelecidas. No entanto, observou-se que os prazos para investigação e remediação excedem em muitos anos os prazos estabelecidos pelo PEUC. Estes lotes têm sido adquiridos por grandes incorporadoras que tem o potencial de investimento a longo prazo para promover a descontaminação da área e promover o novo uso. Talvez este tenha sido o motivo da não efetivação do conjunto habitacional HIS da Gold Bonston no lote onde hoje está localizado o Conjunto de Uso Misto residencial e comercial Cidade Viva de alto padrão, construído pela Odebrecht. Deste ponto de vista, as ACs não tem significado entrave para integração da área do PET ao tecido urbano a longo prazo, ou seja, num prazo

superior aos prazos estipulados pelo PEUC, e portanto, tem permitido que os lotes cumpram sua função social.

Os lotes vazios que pertenciam a primeira etapa do PEUC e foram cadastradas pela PMSA como área em processo de remediação e pela PMSA e SEMASA como área contaminadas sob investigação, ou seja, área da FUNCEF (área 4) e lote vazio (área 5) localizada ao lado do Condomínio Guaratinguetá, no Jardim Alzira Franco.

As áreas que estão sendo remediadas para um novo uso têm sido utilizadas em sua totalidade, não sofrendo parcelamento para a instalação dos novos empreendimentos. Talvez esta questão esteja atrelada a última revisão da LUOPS, que trata dos requisitos urbanísticos, pautando o não parcelamento do solo nos seguintes casos (I a VII):

“I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;” (SANTO ANDRÉ, 2016, negrito nosso).

Estas são características encontradas em boa parte dos lotes localizados na área do PET, conforme informações contidas no Mapa 13, nas proximidades com a linha férrea e o Rio Tamanduateí, tendo em vista que parte destas áreas ainda sofrem com inundações e algumas áreas são suspeitas de abrigar ou terem abrigado resíduos de procedência desconhecida de indústrias locais ou de regiões próximas, como é o caso dos lotes vazios que pertenciam à Fábrica das Balas Juquinhas.

As operações urbanas UniABC (1997 a 2000) e Global Shopping (2001) não impulsionaram a instalação de novos empreendimentos na área do entorno: a massa falida da Nordon no entorno da UniABC, atual Faculdade Anhanguera e o projeto da Cidade Pirelli próximo ao Global Shopping não saiu do papel. Este projeto também está atrelado a investimentos públicos para aberturas de vias e execução de viadutos que poderiam facilitar o desenvolvimento do local e conseqüentemente, promover a descontaminação de possíveis passivos ambientais da área. Essa massa falida e lotes vazios que abrigaram plantas fabris, ou seja, os *brownfields*, não foram apontados pela PMSA como áreas prioritárias para notificação do PEUC, devido ao fato de que o CA

era superior ao estipulado pelo escalonamento, todavia, pelos critérios já estabelecidos pela Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938/81, estas áreas já eram classificadas como áreas potencialmente poluidoras devido ao tipo de atividade desenvolvida.

A área destinada à antiga UniABC, construída entre os anos de 1997 a 2000, abriga um prédio de 13 andares e outros 6 edifícios que foram construídos na área onde a CBC exercia suas atividades. A contaminação só foi detectada após a implantação da universidade através de estudos geoambientais realizados a partir de 2010, ou seja, após 13 anos de sua implantação. Apesar da detecção tardia da contaminação, ainda assim o estudo do entorno não foi realizado e não foi mencionada a contaminação da KRAKI. Apesar de neste período não haver o GAC pautado pela CETESB, Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, já previa que o poluidor e ao degradador a obrigação de recuperar e/ou indenizar danos causados.

Os estudos da KRAKI foram os únicos que pautaram a questão do planejamento urbano previsto para a área, inserindo a área no zoneamento, identificando que a área está inserida na ZREU e no PET, local de reconversão e implantação de novos usos e atividades, inclusive o habitacional do tipo HIS e HMP. A área está sendo remediada quanto a contaminação gerada pelas atividades da KRAKI, no entanto, não há registros da remediação da contaminação por PCE originadas pelas atividades da CBC, que de acordo com a decisão do juiz, deveria ser remediada pela autora.

O caso da Akzo Nobel foi o único caso de biorremediação analisado na área de estudo, porém, a tecnologia escolhida não apresentou metas a serem alcançadas na remediação, e a CETESB solicitou novos estudos sobre a área, abrangendo a delimitação das plumas de contaminação e identificação das APs.

Quanto aos itens apontados pela Lei Estadual nº 13.577 de 08 de julho de 2009, quanto ao incentivo à reutilização de áreas remediadas e promoção da articulação entre as instituições, ou seja, prefeituras e órgãos públicos como DAEE, SEMASA e CETESB, pode-se perceber através da análise dos processos e dados fornecidos pela PMSA que a interação entre eles é incipiente e limitada, pois:

- A relação entre a CETESB e o DAEE se dá somente no caso da contaminação existente impactar as águas subterrâneas e conseqüentemente nos poços já outorgados pelo órgão;
- A relação entre a CETESB e o SEMASA limita-se à denúncia espontânea por parte do SEMASA, quando da confirmação de AC através dos estudos geoambientais apresentados pelo responsável legal da área devido ao processo de licenciamento.
- A PMSA limita-se a ter somente as informações sobre ACs cadastradas pelo SEMASA através do Geomedia em sua base de dados e posteriormente, da remediação ambiental da área para emissão de alvará do uso do solo ou aprovação do projeto do novo empreendimento.

Os dados sobre as ACs entre o SEMASA, PMSA e CETESB não estão compatíveis em sua totalidade, sendo muitas vezes difícil o mapeamento e localização destas áreas. A CETESB realiza o cadastro da área por seu endereço e suas coordenadas geográficas UTM e o SEMASA realiza o cadastro por sua classificação fiscal e endereço. Além disso a CETESB identifica através das fichas cadastrais o nome do empreendimento, ou seja, do responsável legal que iniciou o processo de investigação geoambiental, no entanto, este nome é modificado quando o empreendimento é adquirido por outra empresa. Em alguns casos o nome do antigo empreendimento é colocado entre parênteses logo após o novo nome, sendo necessário que a consulta da área seja realizada somente pelo endereço ou coordenadas geográficas.

O diagnóstico das áreas contaminadas é fundamental para subsidiar a tomada de decisões das partes interessadas, tanto por parte da PMSA com o intuito de elaborar diretrizes para os novos usos do solo, como também para a CETESB na exigência de estudos de investigação geoambiental que não se limitem somente ao perímetro do lote, devendo considerar a possibilidade de contaminação difusa e realizar a remediação com os valores orientadores tendo em vista não somente o uso do lote como também o uso do solo previsto para o entorno.

A base georreferenciada da PMSA quanto ao uso do solo está desatualizada não sendo possível compreender em sua totalidade como tem sido a alteração de uso do solo na área de estudo. Sendo assim, ela não auxilia o SEMASA na identificação de usos atuais do solo e dinâmica de transformações locais, que muitas vezes são

informadas à CETESB quando são realizadas as denúncias espontâneas ao órgão. O SEMASA informa sobre o uso do solo apenas em relação ao que está previsto no zoneamento de acordo com a legislação vigente. As fichas da CETESB não informam sobre o uso do solo do entorno da AC, não sendo possível garantir que esta informação está sendo repassada ao IBAMA através dos relatórios, conforme previsto na Resolução CONAMA nº420/09.

Apesar da Lei nº 13.577/2009 prever no Artigo 5º o cadastro de áreas que: I - sejam potencialmente poluidoras; II - no passado abrigaram atividades passíveis de provocar qualquer tipo de contaminação do solo; III - estejam sob suspeita de estarem contaminadas; as áreas seriam cadastradas somente nas seguintes classes: 1 - Classe AI - Área Contaminada sob Investigação; 2 - Classe AC - Área Contaminada; 3 - Classe AR - Área Remediada para Uso Declarado. Essa classificação foi atualizada posteriormente pelo Decreto nº 59.263/ 2013, no entanto, as áreas suspeitas e com potencial de contaminação não têm sido cadastradas e disponibilizadas na relação da CETESB. Este levantamento poderia auxiliar no licenciamento ambiental realizado pelo município para a instalação de novos empreendimentos, pois a PMSA e SEMASA não possuem um estudo de áreas suspeitas e potencialmente poluidoras, bem como um mapeamento de áreas que anteriormente foram ocupadas por uso industrial. Também não foi observado o cadastro das áreas impactadas pela contaminação, bem como não ficou evidenciada a correspondência entre as partes envolvidas sobre tal ocorrência.

Quanto aos objetivos do PET no que se refere à recuperação ambiental e aos objetivos da ZREU quanto “à promover a reparação de área que esteja contaminada de forma a permitir uso ou ocupação do solo compatível com o grau de reversão obtido e mapear áreas contaminadas e com potencial de contaminação”, observou-se que apenas duas áreas foram cadastradas somente pelo SEMASA, com classificação AS e AP na área de estudo, não sendo apontadas as áreas vazias anteriormente ocupadas por indústrias ou plantas fabris da massa falida.

Algumas áreas tiveram alteração do uso do solo após a década de 1990 e não foram encontrados os processos referentes aos estudos de investigação geoambiental e tão pouco foram encontrados nas relações de ACs da CETESB na área de estudo, tais como:

- Área destinada à antiga indústria Otis Elevadores, que atualmente está ocupada pela Sam's Club Atacadista e uma loja Dicoico;
- Áreas vazias que foram ocupadas pelo Makro, Global Shopping e Wall-Mart;
- Área destinada ao Carrefour, C&C e posto de combustível, anteriormente ocupada pela Volkswagen Caminhões;
- Área ocupada pela Pollone S/A Indústria e Comércio, e posteriormente pela Sermar (Emhart), atualmente é ocupada pelo Condomínio Residencial Terraços do Campeste.
- Área ocupada pela antiga Indústria Química Atlantis Brasil, atualmente ocupada pelo Condomínio Residencial Ventura.
- Área ocupada desde 1954 pela Quimbrasil¹¹ e que deu lugar ao EADI. A área está classificada como AME pela CETESB;
- Área anteriormente destinada a Swift Amour do Brasil, localizada ao lado do aterro DAEE e que atualmente é ocupada pelos Condomínios Residenciais Bouganville, Flambouyant, Acácias e Ipê.
- Área ocupada pelo Atrium Plaza Shopping, pelo Residencial Century Plaza Living, pelo Prédio Comercial Century Plaza Business e pelo Hotel Go Inn, onde estava localizada parte da Pirelli.

O fato de não terem sido encontrados os processos destas áreas na CETESB não significa que o responsável legal não tenha apresentado avaliação preliminar e investigação confirmatória para o SEMASA, onde as áreas podem ter sido consideradas livres de contaminação. Todavia a maioria destas áreas tiveram uso anterior industrial e deveriam ter sido analisadas também pela CETESB.

Um passo adiante seria promover a remediação e revitalização sustentável de *brownfields*. Para tanto seria necessária uma melhor integração entre as partes interessadas, *stakeholders* e informações (banco de dados) e mapeamento através de um SIG Sistema de Informação Geográfica (ou GIS - *Geographic Information System*), conforme **Figura 41**:

¹¹ <https://www.dgabc.com.br/Noticia/2874018/lagoas-aterradas-e-nascem-as-industrias>

Figura 41: Influências na prática da remediação sustentável..

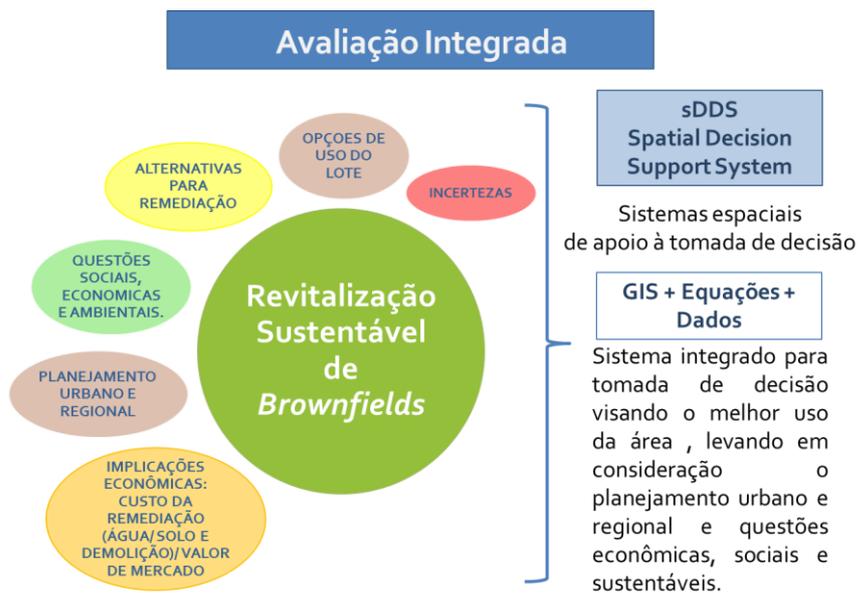


Fonte: Elaborado pela autora, com base o estudo realizado por AL-TABBAA e HOU (2014)

Estudos elaborados nesta área podem nortear e dar diretrizes para novos usos e subsidiar a tomada de decisão das diversas partes interessadas (*stakeholders*):

- ✓ Os órgãos ambientais atuantes na área como SEMASA e CETESB poderiam utilizar os dados apresentados para aprimorar seu sistema de informações sobre ACs, auxiliar na emissão e elaboração de pareceres para melhor subsidiar a tomada de decisão do empreendedor e da empresa especializada contratada para a escolha da opção ideal para remediação, considerando inclusive opções mais sustentáveis. A setorização do lote em pequenas áreas para investigação de contaminantes de interesse, com o intuito de realizar a liberação parcial do lote para a implantação do empreendimento, visando diminuir o prazo de instalação;
- ✓ O empreendedor para que possa promover um processo de remediação mais rápido, eficaz e sustentável, através de avaliação integrada das informações sobre a área (**Figura 42**);
- ✓ O planejamento urbano com conhecimento dos condicionantes ambientais pode orientar qual o melhor uso para a área, tendo em vista sua legislação específica e Plano Diretor, visando a função social da propriedade e auxiliando também na recuperação ambiental e melhoria da qualidade de vida nos aglomerados urbanos.

Figura 42: Análise da revitalização sustentável, utilizando um sistema integrado.



Fonte: Elaborado pela autora, com base o estudo realizado por SCHADLER, et. al. (2011).

8. CONCLUSÕES

A questão ambiental pautada nos anteprojetos realizados pelos arquitetos urbanistas na elaboração do PET tinham como pauta apenas a recuperação do Rio Tamanduateí, de modo a recuperar suas margens para a preservação da Área de Preservação Permanente – APP, com a implantação de parques lineares com o plantio de espécies arbóreas e arbustivas, com foco também ter espaços revitalizados na cidade que possam ajudar na qualidade da vida da população da cidade, como também de certa maneira, atenuar a ocorrência de processos de enchentes e inundações melhorando a permeabilidade do solo nestes trechos. Deste modo, o meio ambiente localizado abaixo da linha de superfície do solo não foi observado durante a elaboração do projeto.

A análise dos processos selecionados permitiu evidenciar as limitações e entraves entre a existência de áreas contaminadas, o planejamento urbano, o uso e ocupação do solo e o cumprimento da função social da propriedade na área de estudo:

- As áreas suspeitas, com potencial de contaminação e *brownfields* não tem mapeados pelo SEMASA e pela CETESB, apesar de ser pautado no Plano Diretor (Lei nº 9.394/2012);
- Áreas vazias que não tem histórico de ocupação no período analisado, são áreas suspeitas de contaminação por estarem inseridas dentro do perímetro da ZUPI não foram investigados e não tem sido utilizadas para novas atividades;
- As ACs tem sido remediadas para novos usos, principalmente para os usos residenciais, comerciais e institucional (educacional), permitindo que os lotes cumpram sua função social, no entanto, os prazos para investigação e remediação tem sido superiores aos prazos estipulados pelo PEUC;
- Não há prazos definidos para as etapas de gerenciamento de áreas contaminadas estipulados pela CETESB. Cada processo tem suas características, exigindo medidas específicas para investigação e remediação;
- A ausência de articulação entre os órgãos ambientais competentes, limitando-se à denúncia espontânea realizada pelo SEMASA à CETESB, sendo evidenciada pelo

número de áreas contaminadas e que faziam parte das 1ª e 2ª etapas de notificação do PEUC, não sendo possível cumprir os prazos estabelecidos pelo instrumento devido ao processo de investigação e remediação do lote.

- As maiores áreas contaminadas cadastradas na área de estudo estão contaminadas por metais, PCBs e solventes halogenados, mas tem sido remediadas para o uso declarado.

- Três áreas contaminadas foram classificadas como ZEIC C, sendo duas áreas comuns às notificações do PEUC da 1ª etapa: uma das áreas está destinada a um novo Conjunto Habitacional do Programa Minha Casa Minha Vida; outra área refere-se ao lote do Parque Novo DAEE. A terceira área localiza-se próximo ao Conjunto Habitacional Guaratinguetá e ao novo empreendimento da Royce Connect e possivelmente permanecerá como área verde, pois abriga nascentes. Uma quarta área classificada como ZEIS C pode ser considerada uma AS, pois localiza-se no lote que pertencia às Balas Juquinha.

A existência de passivo ambiental após sua confirmação por meios de estudos de investigação geoambiental não necessariamente inviabiliza o uso do solo para um novo empreendimento e que muitas vezes pode ter outro uso diferente daquele que originou a contaminação, mas influencia diretamente no valor do lote, no tempo em que ele estará disponível para uso e conseqüentemente abrigar uma nova atividade.

Algumas ações importantes e que podem auxiliar no cumprimento da função social da propriedade:

- Após a identificação da real área impactada pelos contaminantes encontrados no lote, poderiam ser obtidas licenças prévias e de instalação parcial e aprovação de projetos para as demais partes do lote que não estejam contaminadas, possibilitando que parte do lote seja utilizado podendo assim, cumprir a sua função social.

- Parcerias entre as partes interessadas com outras instituições como universidade, parcerias público-privada, poderiam encontrar soluções conjuntas quanto a potencialidade de uso da área, observando-se o planejamento urbano da região, bem como possíveis soluções e tipos de remediação que poderiam ser empregados com foco não somente em minimizar o risco à saúde humana, mas também diminuir o tempo em que este local permanece subutilizado e degradado, assim como tem sido

realizado no contexto internacional, promovendo um meio ambiente ecologicamente equilibrado, garantindo também um solo mais sustentável do solo.

Especialistas no assunto e equipes multidisciplinares poderiam trocar experiências para auxiliar na tomada de decisão para a escolha de métodos mais sustentáveis para a remediação, de acordo com a obtenção de informações sobre os contaminantes existentes, interação solo-contaminante e extensão da pluma de contaminação tanto em relação a sua profundidade quanto a sua extensão. O FUMGESAN poderia fomentar recursos para pesquisas na área de estudo para identificação das áreas suspeitas, com potencial de contaminação e de *brownfields*, pois a área que apresenta o único estoque de terras do município com infraestrutura urbana existente.

A DD nº 38/2017/C, estabelece o Plano de Intervenção para Reutilização de Áreas Contaminadas, para reabilitação das mesmas, com etapas bem definidas como: elaboração do plano de intervenção (projeto de remediação), execução do plano de intervenção com apresentação de relatórios de instalação, avaliação e acompanhamento do projeto proposto e aprovado pela CETESB; e por fim, relatório de instalação do Sistema de Remediação, com a emissão de projetos *as built* do sistema implantado e avaliação técnica. Todo o conteúdo do plano de intervenção e suas etapas posteriores, como execução e projeto *as built*, não eram pautados pela DD anterior, a DD nº 103/07/C. Isto demonstra uma melhoria no gerenciamento de ACs como também pode acarretar em um aumento de prazo, pois exige a elaboração de projetos e relatórios técnicos que antes não eram exigidos. Quanto ao FEPRAC não existe regulação utilizá-lo e tão pouco mecanismos para acessá-lo.

Esta pesquisa pode auxiliar na tomada de decisões quanto ao uso do solo, servindo como base para a elaboração futura de projetos e estudos integrados com a participação de órgãos ambientais competentes, prefeitura e demais *stakeholders*,

Atualmente não há estudos que deem suporte à tomada de decisões no município: apesar do SEMASA e da CETESB possuírem o cadastro das áreas contaminadas, os órgãos ambientais não examinam em sua totalidade se lotes próximos a área a ser remediada podem ser fontes de contaminação difusa, afim de garantir um melhor gerenciamento da área contaminada e das áreas impactadas.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os limites das áreas destinadas à ZUPI foram delimitados através das informações contidas nas Cartas da EMPLASA disponibilizadas através do DataGEO. No entanto, parte do território mudou ao longo dos anos, não sendo possível saber com exatidão o traçado do perímetro, pois boa parte deste limite era delimitado pelo arruamento existente na época. A parte de incerteza deste perímetro está próxima a região da Pirelli que vai em direção ao município de Mauá. Os demais trechos puderam ser delimitados pelas ruas dos bairros existentes.

O mesmo ocorreu com o novo perímetro do Eixo Tamanduateí delimitado pela LUOPS. Apesar de sido solicitado à PMSA, não foi possível obtê-lo, no entanto, ele foi desenhado através do mapa anexo presente na Lei nº 9.924/2016.

A conversão das bases georreferenciadas através do QGIS de WGS84 para SIRGAS 2000 também podem gerar pequenos ruídos na apresentação e elaboração dos mapas.

Há incertezas quanto as áreas definidas nas etapas de notificação do PEUC, pois o único arquivo disponível com estas informações está presente em um arquivo do tipo .pdf, não havendo arquivos digitais disponíveis em *shapefile* ou em .dwg com estas áreas. Em consulta à PMSA através do sistema Geomedia, não foi possível encontrar este estudo do escalonamento do PEUC, bem como não foi possível encontrar o cadastro das áreas que de fato foram notificadas.

O período de análise para identificação das áreas suspeitas e com potencial de contaminação, além dos *brownfields*, ficaram limitadas ao ano de 1958 e as imagens aéreas de 2004 a 2018 através do Google Earth®, às informações dos processos da CETESB e a pesquisa bibliográfica. Se fosse possível ter acesso a fotos aéreas de outras épocas, esta identificação poderia ter sido realizada de maneira mais completa.

Não possível ter acesso a estudos mais recentes da PMSA sobre possíveis intervenções e implantação de novos empreendimentos após 2014.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-TABBAA, A., HOU, D. 2014. *Sustainability: A new imperative in contaminated land remediation. Environmental Science & Policy* 39 (2014) 25-34.

ALVAREZ, I. A. P. Reprodução da metrópole: o Projeto Eixo Tamanduatehy. 2008. 252f..Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ARAÚJO, A. O Brasil no Contexto do Gerenciamento de Áreas Contaminadas: Um olhar crítico para as regiões desiguais do país. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil: recursos hídricos e saneamento). Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2014.

ATKINS. *Enabling the Olympic Park*. Disponível em <<http://www.atkinsglobal.com/en-gb/media-centre/features/enabling-olympic-park>>. Acesso em 22 jul. de 2017.

BAIRD, Colin., CANN, Michael. Química Ambiental. 4ª ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001. v.1, 844p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 329, de 02 de setembro de 1985. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/mapa_gm/1985/prt0329_02_09_1985.html>. Acesso em 07 out. 2017.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm> . Acesso em: 20 jul. 2017.

_____. Decreto nº 5.472, de 20 de junho de 2005. Promulga o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5472.htm>. Acesso em: 07 out. 2017.

_____. Lei nº 11.936, de 14 de maio de 2009. Proíbe a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de diclorodifeniltricloreto (DDT) e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm>. Acesso em: 07 out. 2017.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Governo do Estado de São Paulo. Guia para avaliação do potencial de contaminação em imóveis / Elaboração Anna Carolina M.A. da Silva ... [et al.]; coordenação Maria Cecília Pires. – São Paulo: CETESB: GTZ, 2003.

_____. Governo do Estado de São Paulo. Indústrias Reunidas Matarazzo – Município de São Caetano do Sul. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/187/>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

_____. Governo do Estado de São Paulo. Condomínio Residencial Barão de Mauá – Município de Mauá. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/condominio-residencial-barao-de-maua-municipio-de-maua/>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

_____. Governo do Estado de São Paulo. Decisão de Diretoria Nº 256/2016/E, de 22 de novembro de 2016. São Paulo, 2016. Dispõe sobre a aprovação dos “Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016” e dá outras providências. Disponível em: <<http://solo.cetesb.sp.gov.br/solo/valores-orientadores-para-solo-e-agua-subterranea/>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. Governo do Estado de São Paulo. Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017. São Paulo, 2017. Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-038-2017-C.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. Governo do Estado de São Paulo. Emergências Químicas: substâncias tóxicas. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/aspectos-gerais/perigos-associados-as-substancias-quimicas/substancias-toxicas/>> Acesso em: 10 de março de 2018.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 273, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviço. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>. Acessado em: 01 de jun. de 2017.

_____. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acessado em: 01 de jun. 2017.

COSTA, H. S. M. A trajetória da temática ambiental no planejamento urbano no Brasil: o encontro de racionalidades distintas. In: GERAL, M. C.; M., J. G. (Org.). Planejamento urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas. Belo Horizonte: Fernando Pedro da Silva, 2008. p. 80-91.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br>>. Acesso em 13 de junho de 2017.

DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. O Processo de Urbanização no Brasil. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1999.

DGABC - Diário do Grande ABC. Santo André tem núcleo em área contaminada. 2008a. Disponível em: <<https://www.dgabc.com.br/Noticia/205800/santo-andre-tem-nucleo-em-area-contaminada>>. Acesso em 03 de março de 2018.

_____. Semasa faz concurso para revitalizar margens do Tamanduateí. 2008b. Disponível em: <<https://www.dgabc.com.br/Noticia/896967/semasa-faz-concurso-para-revitalizar-margens-do-tamanduatei>>. Acesso em 03 de março de 2018.

DDPU - Departamento de Desenvolvimento Urbano e Habitação: Gerência de Projetos Urbanos; Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SDUH.
PMSA - Prefeitura Municipal de Santo André. Revitalização Urbana no Entorno das Estações Ferroviárias. Santo André: PMSA, 2013. 73 slides. Colorido. Acompanha texto.

_____. Prefeitura de Santo André e Governo do Estado assinam contrato para construção de mais 880 moradias. 2012. Disponível em <<http://www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/component/k2/item/6123-Prefeitura-de-Santo-Andre--e-Governo-do-Estado-assinam-contrato-para-construcao-de-mais-880-moradias>>. Acesso em 03 de março de 2018.

DDPU - Departamento de Desenvolvimento Urbano e Habitação. Prefeitura Municipal de Santo André. Eixo Tamanduateí: Propostas de revisão da LUOPS. Santo André: DDP, 2014. 54 slides. Colorido. Acompanha texto.

DENALDI, R. Org. O desafio de planejar a cidade: política pública e habitacional de Santo André SP (1997-2008). São Paulo: Annablume, 2012. 366p.

DETROIT/WAYNE COUNTY PORT AUTHORITY. 2011. Operational Assessment. Detroit: 2011. Disponível em: <https://www.michigan.gov/documents/mdot/MDOTsec_706_348877_7.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2017.

FERREIRA, J. C. As alterações na estrutura industrial de Santo André (1975 -2013). 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas). Universidade Federal do ABC, Santo André, 2013.

GEOKLOCK. Gerenciamento de áreas contaminadas. 2018. Disponível em: <<http://www.geoklock.com.br>>. Acesso em 03 de abril de 2018.

GIULIANO, A.D.; GÜNTHER, W. M. R. Risco à saúde pública de áreas potencialmente contaminadas por fontes industriais desativadas do município de São Bernardo do Campo – SP: proposta de instrumentos de gestão municipal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004, FLORIANÓPOLIS. Anais do Congresso Brasileiro de Ciência

e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável e Ciclo de Conferências sobre Política e Gestão Ambiental. São Paulo: Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável e Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da USP; 2005. P. 1727-1736.

GÜNTHER, W. M. R. Áreas Contaminadas no contexto da gestão urbana. In: São Paulo em Perspectiva. V. 20, n. 2, p. 105-117, abr./jun. 2006.

MARKER, A. Manual: revitalização de áreas degradadas e contaminadas (*brownfields*) na América Latina. São Paulo, SP: ICLEI, 2013.. 1ª ed. São Paulo, 2013.

MARKER, A. Avaliação ambiental de terrenos com potencial de contaminação: gerenciamento de riscos em empreendimentos imobiliários. Brasília: CAIXA, 2008.

FLORES, A. V. et al. Organoclorados: um problema de saúde pública. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. 7, n. 2, p.111-124, 2004. Semestral. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/317/31770207.pdf>>. Acesso em: 11 junho de 2016.

HABERMANN, M; GOUVEIA, N. Requalificação urbana em áreas contaminadas na cidade de São Paulo. São Paulo, v. 28, n. 82, p. 129-137, 2014.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Governo Federal, 2013. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 03 out. 2016.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas. Organizadores: Sandra Lúcia de Moraes, Cláudia Echevengúá Teixeira, Alexandre Magno de Sousa Maximiano . 1. ed. rev.. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo : BNDES, 2014.

_____. Panorama do setor de gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil (“Panorama GAC”). Organizadores Cláudia Echevengúá Teixeira, Flávia Gutierrez Motta, Sandra Lúcia de Moraes -- São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: 2016.

KLINK, J. J. A cidade região: regionalismo e reestruturação no Grande ABC Paulista. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

MARICATO, E. Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MORINAGA, C. M. Áreas contaminadas e a construção da paisagem pós-industrial na cidade de São Paulo. 2013. 201 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MORO JUNIOR, E.. A Redenção Inexistente nos Planos Urbanísticos Municipais. 1. ed. São Paulo: Annablume, 2007.

MATTEI, L. J. Revitalização de *Brownfields*: da aplicação do princípio da função socioambiental da propriedade ao gerenciamento de áreas contaminadas ou suspeitas de contaminação. 2010. 107f. Dissertação (Mestrado em Direito). Universidade de Caixas do Sul, Caxias do Sul, 2010.

NOBRE, E. A. C. Reestruturação Econômica e Território: expansão recente no terciário, na marginal do Rio Pinheiros. Tese de Doutorado (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2000.

OLIVEIRA, J. P. R. Estudo dos poluentes orgânicos persistentes (POPs) em regiões industriais da Grande São Paulo - via cromatografia a gás acoplada a espectrometria de massas (GC-MS) e captura de elétrons (GC-ECD). Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Tecnologia Nuclear. São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, I. E. C. Estatuto da Cidade para Compreender. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.

OLIVEIRA, R.G. Avaliação de Impactos e Condicionantes Ambientais na Implantação do Projeto Urbano “Eixo Tamanduatehy”. 2015. 96 f. Monografia em Engenharia Ambiental e Urbana – Universidade Federal do ABC, Santo André. 2015.

PELUSO, Marília Luíza. Brasília: do mito ao plano, da cidade sonhada à cidade administrativa. In: Espaço & Geografia: Brasília, v. 6, n. 2, p.1-29, dez. 2003.

PEREIRA, K. L., ROHLFS, B. D. Exposição de populações a áreas contaminadas: avaliação de riscos como instrumento de gestão. In: 7ª MOSTRA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU, 7, 2012, GÓIAS. Mostra... . Goiás: PUC Goiás, 2012.

PEREIRA, T. N. C.. Vila Carioca, dos anos 20 à atualidade: um estudo da contaminação do solo na Cidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). 2012. 129f. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

ROLNIK, R.. A Cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo: Studio Nobel/ FAPESP, 2003.

SAKATA, M. N. Projeto Eixo Tamanduatehy: uma nova forma de intervenção urbana em Santo André. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo).2006. 194f. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2006.

SAL, Ministério da Justiça - Secretaria de Assuntos Legislativos (Ed.); IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ed.); Denaldi, R. (Coord.). Parcelamento, edificação ou utilização compulsórios e IPTU progressivo no tempo: regulação e aplicação. Brasília: Ministério da Justiça, Secretaria de Assuntos Legislativos: IPEA, 2015. 321 p. (Série Pensando o Direito: 56). Disponível em: <http://pensando.mj.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/PoD_56_web1.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2016.

SÁNCHEZ, L. E. Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais. São Paulo: Edusp, 2001.

_____. Revitalização de áreas contaminadas. In: MOERI, E., COELHO, R., MARKER, A. (org.), Remediação e revitalização de áreas contaminadas: aspectos técnicos, legais e financeiros. São Paulo: Signus, 2004. p. 79-90. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/309647962>>. Acesso em 16 de fevereiro de 2018.

SANTO ANDRÉ. Lei nº 9.394, de 05 de janeiro de 2012. ALTERA a Lei nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004, que instituiu o Plano Diretor no Município de Santo André,

atendendo o art. 181 que prevê a revisão do Plano Diretor. Disponível em: <http://www.cmsandre.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=505&Itemid=64>. Acesso em: 25 maio 2017.

_____. Lei nº 9.924, de 21 de dezembro de 2016. ALTERA a Lei nº 8.836, de 10 de maio de 2006, que instituiu o Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo no Município de Santo André, e dá outras providências, atendendo às disposições do artigo 100 da Lei Municipal nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004, que instituiu o Plano Diretor de Santo André, e em conformidade com o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº10.257 de 10 de julho de 2001. Disponível em: <http://www.cmsandre.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=8740&Itemid=107>. Acesso em: 25 maio 2017.

SANTOS, M. C. Águas Revoltas: história das enchentes de Santo André. Santo André: SEMASA: PMSA, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 1.817, de 27 de outubro de 1978. Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1978/lei-1817-27.10.1978.html>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

_____. Lei 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, São Paulo, 8 jul. 2009.

_____. Decreto Estadual nº 59.263, de 5 de junho de 2013. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 6 jun. 2013.

_____. Governo do Estado de São Paulo. Notícias. 2003. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/noticias/2003/07/31/santo-andre-assume-atribuicoes-do-estado-na-area-ambiental/>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento - SMUL. O PDE e o Arco Tamanduateí. 2014. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/estruturacao-territorial/operacoes-urbanas/oucbt/o-pde-e-o-arco-tamanduatei/>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

SCHADLER, C., MORIO, M., BARTKE, S., ROHR-ZANKER, R., FINKEL, M., 2011. *Designing sustainable and economically attractive brownfield revitalization options using an integrated assessment model. Journal of Environmental Management*, 92 (2011) 827-837.

SCHADLER, C., MORIO, M., BARTKE, S., FINKEL, M., 2012. *Integrated planning and spatial evaluation of megasite remediation and reuse options. Journal of Contaminant Hydrology* 127 (2012) 88-100.

SILVA, A. C. M. A. A importância dos fatores ambientais na reutilização de imóveis industriais em São Paulo. 2002. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

SILVA, R. E. L. Função social da propriedade rural: aspectos constitucionais e sociológicos. *Revista de Direito Constitucional e Internacional*. São Paulo, v. 37, ano 9, out./dez. 2001.

SILVA, G., COCCO, G. Territórios da Logística no Eixo Tamanduatehy. In: DENALDI, R. (Org.). *O desafio de planejar a cidade: política urbana e habitacional de Santo André/ SP (1997-2008)*. São Paulo: Annablume, 2012. p. 173-224.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA Nº 11, de 08 de fevereiro de 2017. São Paulo, 2017. Dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas. Disponível em: <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2017/02/resolucao-sma-011-2017-definicao-das-regioes-prioritarias-e-identificacao-das-areas-contaminadas.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

SMVA, ICLEI. Planejamento Urbano Integrado e Participação Social na Recuperação e Reintegração de áreas degradadas: Lições aprendidas no Projeto Piloto

INTEGRATION na região Mooca-Vila Carioca. 1ª ed. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://archive.iclei.org/fileadmin/user_upload/documents/LACS/Publicacoes/Publicacao_SP_INTEGRATION_FINAL.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2016.

SOUSA, C. A. 2001. *Contaminated sites: The Canadian situation in an international context*.

_____. 2002. *Measuring the public costs and benefits of brownfield versus greenfields development in the Greater Toronto área*. Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 29, 2002, pp. 251-280.

SOUZA, C. V. C., UEMURA, M. M. Projeto Eixo Tamanduatehy: origem e trajetória. In: DENALDI, R. (Org.). O desafio de planejar a cidade: política urbana e habitacional de Santo André/ SP (1997-2008). São Paulo: Annablume, 2012. p. 113-145.

SPÍNOLA, S. L. A. Inserção das áreas contaminadas na gestão municipal: desafios e tendências. 2011. 289f. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

TEIXEIRA, A. N. Espaço público e o projeto urbano: o Eixo Tamanduatehy em Santo André. Revista da Pós-graduação da USP, São Paulo, n. 21, p. 84-97, jun. 2007.

VALENTIM, L.S.O. Sobre a produção de bens e males nas cidades: estrutura urbana e cenários de risco à saúde em áreas contaminadas da metrópole paulista. 1ª. ed. São Paulo: Annablume/Fapesp, 2013. v. 1. 280p.

VASQUES, A. R.. Refuncionalização de *brownfields*: Estudo de caso na Zona Leste de São Paulo - SP. 2005. 160 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

VASQUES, A. R.. Geotecnologias nos estudos sobre *brownfields*: Identificação de *brownfields* em imagens de alta resolução especial e análise da dinâmica da refuncionalização de antigas áreas fabris de São Paulo. 2009. 244 f. Tese (Doutorado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: EdUSP, 1999.

VOLPE, L. L. Fragmentos dos trilhos na paisagem de São Paulo: os brownfields ferroviários e sua refuncionalização. 2013. 222 f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

U.S. EPA – *United States Environmental Protection Agency. Persistent Organic Pollutants: A Global Issue, A Global Response.* 2009. Disponível em: <<http://www2.epa.gov/international-cooperation/persistent-organic-pollutants-global-issue-global-response>>. Acesso em 10 de junho de 2017.

_____. *Brownfields.* 2017. Disponível em: <<https://www.epa.gov/brownfields>>. Acesso em 12 de julho de 2017.

_____. *Love Canal Niagara Falls, NY: Background.* 2018a. Disponível em <<https://cumulis.epa.gov/supercpad/SiteProfiles/index.cfm?fuseaction=second.Cleanu p&id=0201290#bkgground>>. Acesso em 10 de abril de 2018.

_____. *Valley of Drums: Background.* 2018b. Disponível em: <<https://cumulis.epa.gov/supercpad/SiteProfiles/index.cfm?fuseaction=second.Cleanu p&id=0402072#bkgground>>. Acesso em 10 de abril de 2018.

11. ANEXOS

Anexo I: Propostas, desafios e itens adotados no projeto síntese e posterior Plano Diretor de Santo André.

Pontos principais das propostas/projetos	Desafios e entraves para implantação	Itens adotados
Joan Busquets		
<ul style="list-style-type: none"> - Transformação paisagística, criando um extenso parque linear ao longo do Rio Tamanduateí, melhorando a condição dos passeios ao longo da Av. dos Estados, visando atrair novos empreendimentos para a reconversão de uso para a área. - Transposições ao longo do rio, interligando o “lado rico ao lado pobre” do rio, concepção que posteriormente foi incorporada ao projeto síntese. 	<ul style="list-style-type: none"> - questões ligadas ao licenciamento ambiental por ser uma Área de Preservação Permanente – APPs, e parte da obra estar alocada dentro de um dos lotes da Firestone, dividindo a planta industrial em duas partes, acabou por inviabilizar o projeto. - altos custos de investimentos da PMSA com obras de infraestrutura em áreas públicas e particulares; 	<ul style="list-style-type: none"> - Adoção do parque linear ao Eixo Tamanduateí, como diretriz da PMSA; - Conservação da APP através de diretrizes estabelecidas pelo SEMASA; - Melhorias dos índices de permeabilidade da área, exigidos pela PMSA, sendo adotados pelo Projeto Síntese e pelo Plano Diretor.
Eduardo Leira		
<ul style="list-style-type: none"> - Criação de um novo eixo de centralidade metropolitana, no caso seria a área destinada ao Projeto Cidade Pirelli e na área da FUNCEF, pautado na acessibilidade e revitalização da ferrovia, onde o elemento central seria a construção de um novo sistema viário com a criação de um Anel-Metropolitano, denominado “Diagonal ABC”, ligando a região ao aeroporto de Cumbica; - Construção de passagens subterrâneas, viadutos interligando as duas margens do rio, um sistema ferroviário subterrâneo e várias praças cívicas, mostrando-se um centro de um novo desenvolvimento - Criação de outros núcleos motores, irradiadores de desenvolvimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Intervenções de altos custos e itens que não condiziam com a realidade local; 	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de pequenos núcleos motores foram adotados no projeto síntese, refletindo-se inclusive na Operação Urbana Industrial I, com a implantação de intervenções urbanísticas próximas ao Shopping ABC Plaza, visto como um centro irradiador de desenvolvimento;
Portzamparc		
<ul style="list-style-type: none"> - Projeto visa a paisagem e conforto ambiental, através de estudo de volumetria e relação entre espaço vazios e edificações, levando em consideração questões relacionadas a insolação, circulação do ar, acústica e iluminação de acordo com estudo do território; 	<ul style="list-style-type: none"> - A falta de padronização dos índices urbanísticos dentro de uma mesma quadra e em quadras próximas com adoção de gabaritos diferenciados para cada tipo construção; 	<ul style="list-style-type: none"> - Apesar do parque linear estar mais atrelado ao projeto de Joan Busquets, observa-se que houveram tratativas em ceder parte de área destinada ao

<ul style="list-style-type: none"> - Criação de “quadras abertas”, com áreas verdes em seu interior, com aberturas no alinhamento predial de maneira que pudessem ser observadas pelo lado externo; - Edificações das quadras com tamanhos e gabaritos variáveis; - Criação de novos bairros, com uma qualidade de vida que ele chama de "civismo". - Revisão das grandes linhas de circulação (avenidas dos Estados, Industrial e Dom Pedro II, linha do trem e a malha de rios); - O quarteirão aberto; - Incorporação progressiva de lotes desocupados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Provisão de áreas verdes em áreas particulares e dentro das quadras, sendo áreas comuns que estariam embutidas em áreas particulares; 	<p>empreendimento para a implantação de áreas verdes e praças para o uso público, na implantação do Campus Santo André da UFABC e na implantação de praças, áreas verdes e quadra em parte da área do Hipermercado Carrefour.</p>
Cândido Malta Campos Filho		
<ul style="list-style-type: none"> - Eixo Tamanduateí como um novo centro, com atividades econômicas diversificadas; - Transformação da linha férrea em metrô de superfície indo até Avenida Paulista e expandindo-se até São Caetano do Sul; - criação de centros e subcentros urbanos, dividindo-se este trecho em quatro zonas com vocações específicas cada uma com duas grandes torres de 100 andares e dois prédios-pontes, entrelaçando-se entre si, além de quadras amplas, parques aquáticos, ruas de festas, centros multimídia e uma grande praça cívico-cultural; - Edifícios pontes que serviram para a circulação de pedestres, ciclistas e veículos pequenos e elétricos ao invés de viadutos para a integração entre as duas partes da cidade (ferrovia não era obstáculo e sim um elemento de estruturação); - “clusters” (aglomerados estruturais); superestrutura, que seria um novo tecido urbano, com uma nova escala, construída acima da antiga escala, coexistindo no mesmo tecido urbano; 	<ul style="list-style-type: none"> - a legislação de uso e ocupação de solo seria um limitador ao projeto; - projeto de alto custo, com obras de infraestrutura significativas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Observa-se que ao longo do Eixo Tamanduateí há diversas intervenções urbanas no sentido de modificar o uso do solo, como pode ser identificado através das operações urbanas da Tabela 8 e outras obras posteriores às operações já implantadas, como a implantação da UFABC, do Atrium Shopping e do Poupatempo.

Fonte: Sakata (2006); Alvarez (2008). Adaptado pela autora.

Anexo II

Estação Utinga: Plano Urbanístico (DDPU; SDHU, 2013).



Fonte: DDP; SDHU (2013).

Anexo III

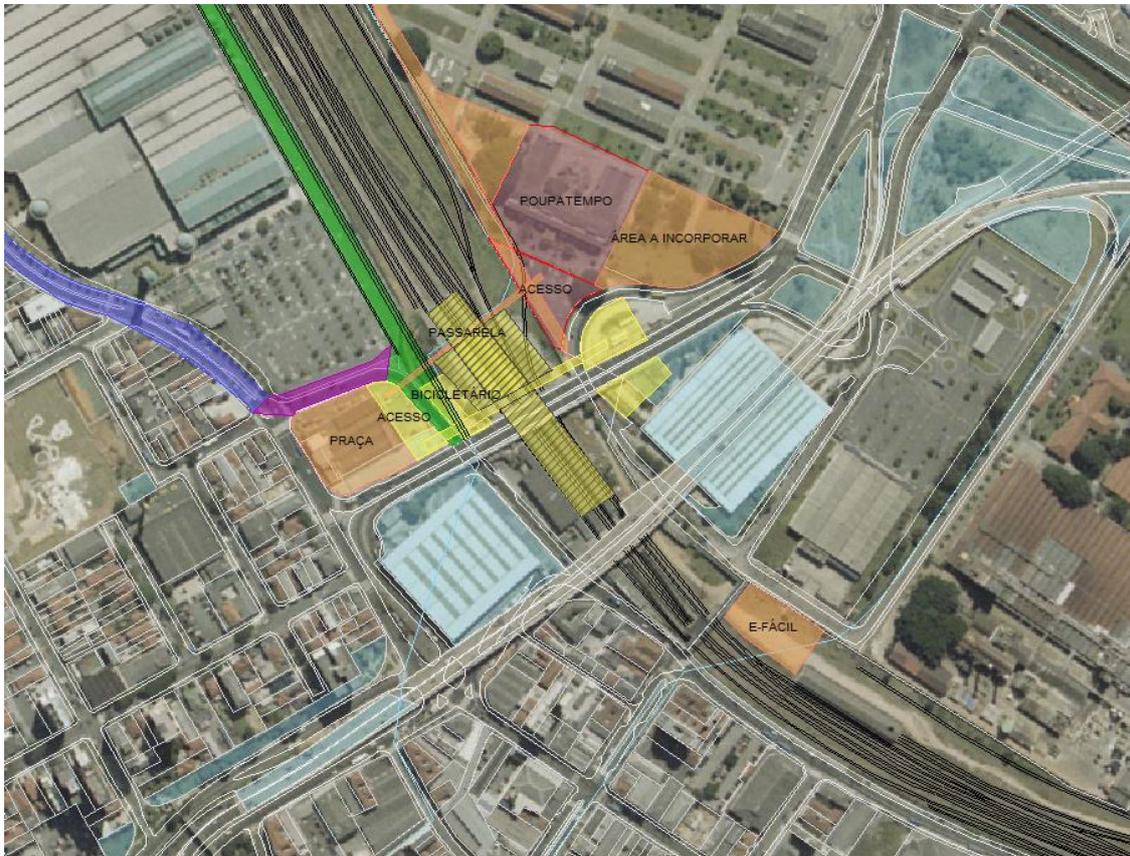
Estação Prefeito Saladino: Plano Urbanístico.



Fonte: DDPU; SDHU (2013).

Anexo IV

Estação Prefeito Celso Daniel: Plano Urbanístico e Diretrizes.



Fonte: DDP; SDHU (2013).

Equipamentos Públicos:

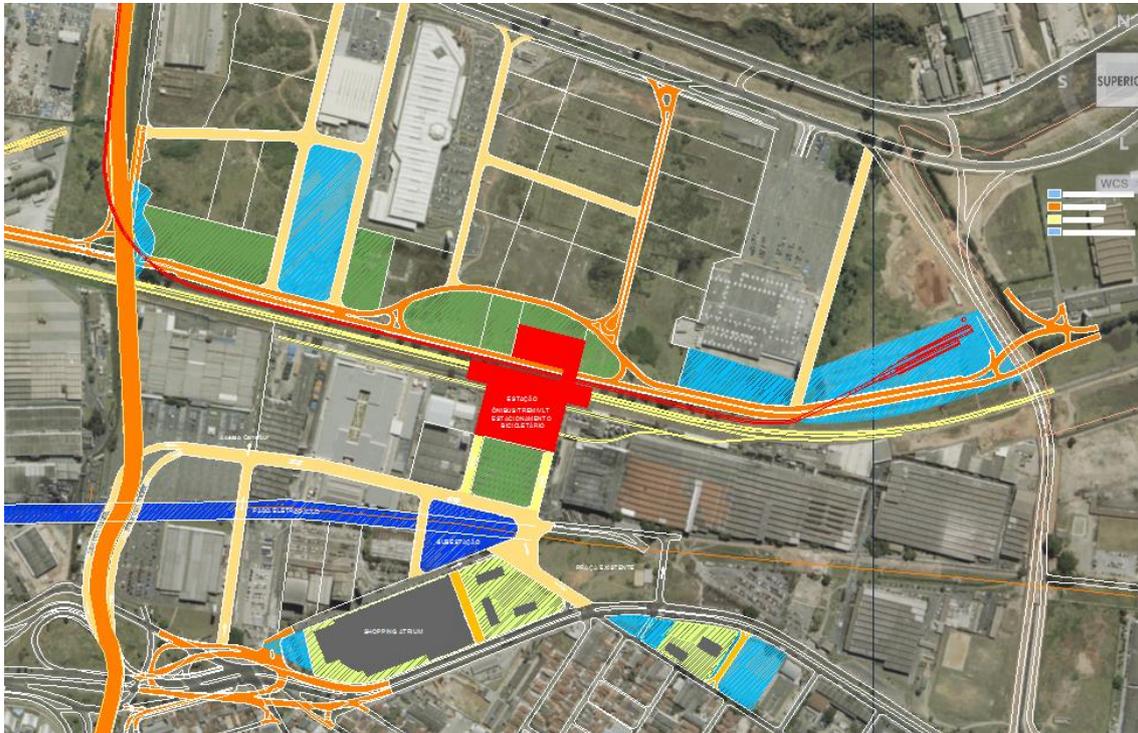
- Implantar de centro comercial e de serviços públicos (térreo)
- Implantar estacionamento conectado a nova estação
- Criar praça para distribuição dos fluxos e qualificação da paisagem

Sistema Viário:

- Ampliar da Rua Itambé e conectar com Via de Fundos e Trav. São João
- Readequar dos passeios e implantar de ciclovia
- Criar vias e baias para embarque e desembarque para transporte coletivo e individual

Anexo V

Estação Pirelli: Plano Urbanístico



Fonte: DDP; SDHU (2013).

Sistema Viário

- Implantar sistema viário de acesso a estação e áreas públicas através de parcelamento do solo (negociação com Pirelli);
- Implantar Viaduto Guarará com alça de acesso para novo sistema viário através do PAC Regional (negociação com Carrefour).

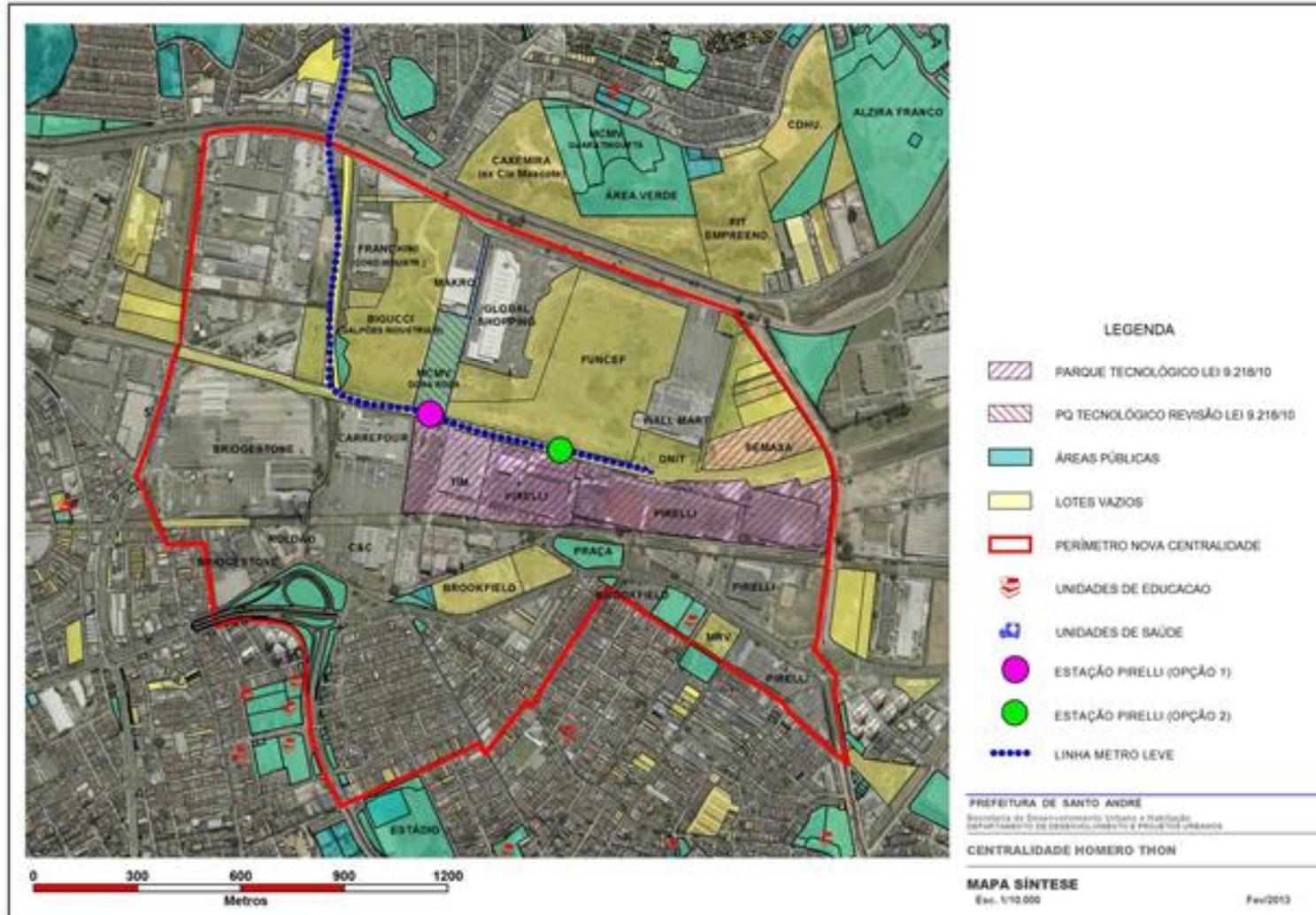
Parcelamento e Uso do Solo

- Induzir através de diretrizes e outros instrumentos o parcelamento e usos mistos, inclusive o Polo Tecnológico (negociação com M. Bigucci e Funcef).
- Criar mecanismos para produção de HIS nos empreendimentos privados;

Equipamentos Públicos

- Implantar terminal municipal integrado ao da CPTM/Metrô;
- Implantar equipamentos comunitários de educação, saúde, praças, etc.

Anexo VI: Mapa Síntese: Centralidade Homero Thon.



Fonte: DDP; SDHU (2013).

Anexo VIII: Áreas contaminadas que faziam parte das etapas 1 e 2 de notificação do PEUC.	
Figura 1: Área 1 - Parque Novo DAEE.	Figura 2: Área 2 - Utingás e Núcleo Cigano.
	
Fonte: Google Earth® (2017).	Fonte: Google Earth® (2017).
Figura 3: Área 3 - Lote pertence à Petrobrás Distribuidora S/A.	Figura 4: Área 4 - Lote pertencente à FUNCEF
	
Fonte: Google Earth® (2017).	Fonte: Google Earth® (2017).
Figura 5: Área 5 – Área verde.	Figura 6: Área 06 – Novo Atacadão.
	
Fonte: Google Earth® (2017).	Fonte: Google Earth® (2018).

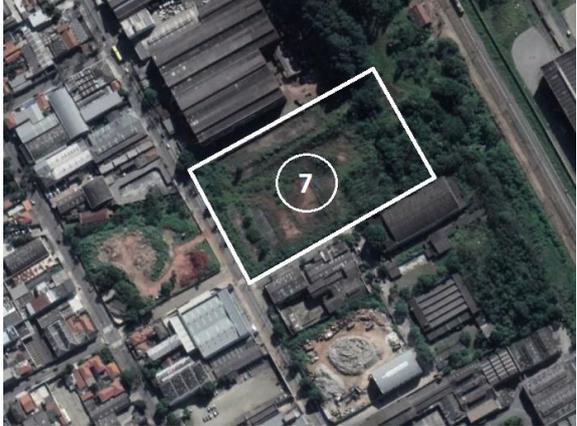
<p>Figura 7: Área 7 - Lote pertencia ao grupo Pierre Saby S/A.</p>	<p>Figura 8: Área 8 - Área que abrigava antiga indústria Fichet & Schwartz Hautmont. Área 9: Condomínio Jardim Park Business/ House.</p>
	
<p>Fonte: Google Earth® (2017).</p>	<p>Fonte: Google Earth® (2017).</p>
<p>Figura 9: Área 9 - Rhodia Química do Brasil.</p>	<p>Figura 10: Área 10 - Supermercado da rede Acaí.</p>
	
<p>Fonte: Google Earth® (2017).</p>	<p>Fonte: Google Earth® (2017).</p>
<p>Figura 11: Áreas 12 e 13 para armazenamento de containers.</p>	<p>Figura 12: Área 14 – Posto de Combustível.</p>
	
<p>Fonte: Google Earth® (2017).</p>	<p>Fonte: Google Earth® (2017).</p>

Figura 13: Área 15 – Posto de Combustível do Hipermercado Carrefour.



Fonte: *Google Earth*® (2017).

Figura 14: Área 16 – Indústria Paranapanema S/A.



Fonte: *Google Earth*® (2017).