



Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”

Programa Interunidades



Doutorado

Engenharia Civil e Ambiental

RIZIA MIRANDA AGUIAR

**DESENVOLVIMENTO DE UM GUIA PRÁTICO APLICADO AO
PROCESSO DE REVITALIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS DA
CIDADE DE SÃO PAULO (SP)**

BAURU-SP
2021



RIZIA MIRANDA AGUIAR

**DESENVOLVIMENTO DE UM GUIA PRÁTICO APLICADO AO
PROCESSO DE REVITALIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS DA
CIDADE DE SÃO PAULO (SP)**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho". Área de Concentração Saneamento.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Lodi

Co-orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina de Barros Trannin

BAURU
2021



A282d Aguiar, Rizia Miranda
Desenvolvimento de um guia prático aplicado ao processo de
revitalização de áreas contaminadas da cidade de São Paulo / Rizia
Miranda Aguiar. -- Bauru, 2021
244 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Engenharia, Bauru
Orientador: Prof. Dr. Paulo César Lodi
Coorientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina de Barros Trannin

1. Gerenciamento de áreas contaminadas. 2. Revitalização de áreas
contaminadas. 3. Práticas sustentáveis. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de
Engenharia, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE RIZIA MIRANDA AGUIAR, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de fevereiro do ano de 2021, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de RIZIA MIRANDA AGUIAR, intitulada **DESENVOLVIMENTO DE UM GUIA DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS APLICADAS AO PROCESSO DE REUTILIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS DA CIDADE DE SÃO PAULO (SP)**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. PAULO CESAR LODI (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Profa. Dra. GIULLIANA MONDELLI (Participação Virtual) do(a) Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas / Universidade Federal do ABC - UFABC, Prof. Dr. MAURICIO AUGUSTO LEITE (Participação Virtual) do(a) Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Prof. Dr. JOSÉ ORLANDO AVESANI NETO (Participação Virtual) do(a) Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica - PEF / Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP, Prof^a. Dr^a. LILIANE LAZZARI ALBERTIN (Participação Virtual) do(a) Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP. Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. PAULO CESAR LODI

PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DO TÍTULO

A BANCA EXAMINADORA PROPÕE A ALTERAÇÃO DO TÍTULO DO TRABALHO DA ALUNA:
RIZIA MIRANDA AGUIAR

DE: "DESENVOLVIMENTO DE UM GUIA DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS APLICADAS AO PROCESSO DE REUTILIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS DA CIDADE DE SÃO PAULO (SP)".

PARA:

"DESENVOLVIMENTO DE UM GUIA PRÁTICO APLICADO AO PROCESSO DE REVITALIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS DA CIDADE DE SÃO PAULO (SP)"

Bauru, 26 de fevereiro de 2021.


Prof. Dr. Paulo César Lodi
Orientador

Dedico esse trabalho à minha família, que sempre esteve presente nos momentos de tristeza e alegria, sempre com palavras sábias de conforto e incentivo, nunca me deixando desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da minha vida.

À minha família, por ser a minha fonte de inspiração e por sempre me apoiar mesmo durante o tempo em que precisei me ausentar para a realização desse curso, pelo carinho e cuidado dedicados. Devo agradecimentos especiais à minha mãe, mulher de fibra, que sempre do jeito dela me apoiou e me incentivou a conseguir tudo que almejava. Neste mesmo sentido devo reais e expressivos agradecimentos à Fátima que com toda a paciência do mundo, me apoiou e até mesmo me carregou nos momentos mais difíceis que atravessei neste meu período deste estudo, sempre acreditando na minha capacidade e tolerando minhas fraquezas.

Ao professor Dr. Paulo Cesar Lodi, pela dedicação na orientação deste sonho, incentivo na minha carreira acadêmica, paciência e profissionalismo.

À professora Dra. Isabel Cristina de Barros Trannin, por sempre acreditar em mim e, mesmo que de longe, sempre esteve presente e fez parte do início ao fim desta tese, ainda que por vezes, os momentos de força para continuar me faltaram, ela sempre me inspirou e teve paciência e resiliência para aguardar o momento certo para buscar os melhores resultados.

Aos demais professores do curso de pós-graduação em engenharia civil e ambiental da UNESP que me auxiliaram no longo caminho de amadurecimento acadêmico.

Aos demais colegas de curso, pelas longas e prazerosas horas de compartilhamento de conhecimento e experiências que vou levar para o resto de minha vida.

RESUMO

O processo de identificação da contaminação do solo e da água subterrânea tem sofrido um amadurecimento conceitual consistente ao longo dos últimos anos. Neste contexto, o presente trabalho se propôs a elaborar um guia prático para o município de São Paulo visando a revitalização do solo. Para tanto, foram avaliados os modelos nacional e internacional do sistema de reutilização de áreas contaminadas, analisando-se os princípios norteadores para a gestão que incluem o gerenciamento do risco, a adequação e viabilidade técnica, a relação custo-benefício, os dirigentes do projeto, a satisfação das partes interessadas e o desenvolvimento urbano sustentável. Em dezembro de 2018, a Cetesb possuía uma relação de cadastro contendo 6110 áreas contaminadas. Destas, foram analisados os dados referentes a cento e cinquenta e duas áreas da cidade de São Paulo, que estavam classificadas como contaminadas em processo de reutilização. Uma ampla pesquisa bibliográfica foi pertinente para salientar a importância de maiores discussões sobre a prática da ocupação segura e sustentável de uma área contaminada. Os resultados deste estudo indicam que no município de São Paulo o processo de reocupação de uma área contaminada se faz majoritariamente por meio da mudança do uso de solo da área industrial para fins imobiliários, ocorrendo em 70,4% dos casos estudados. Com os resultados deste trabalho foi possível identificar que o processo de reutilização de uma área contaminada carece de uma atualização nas legislações ambientais federais para que se garanta conforto jurídico para os *stakeholders* deste processo, pois estas se encontram defasadas e esta foi uma etapa inicial necessária em muitos países para que se permitisse a adoção de práticas sustentáveis no processo de remediação e reutilização sustentável. Os resultados apontaram ainda, que para garantir que haja sustentabilidade neste processo, é necessário ter uma visão holística para todos os fatores que cercam um projeto de reutilização de uma área contaminada. O planejamento da mudança do uso do solo sustentável deve iniciar na fase de planejamento do projeto, desde o momento em que venha a ocorrer a desativação do empreendimento.

Palavras-chave: remediação, revitalização de áreas contaminadas, sustentabilidade e *brownfields*.

ABSTRACT

The process of identifying soil and groundwater contamination has undergone a consistent conceptual maturation over the past few years. In this context, the present work proposed to elaborate a guide of practical recommendations for the city of São Paulo, aiming at the sustainable reuse of the land. For that, the national and international model of the system for the reuse of contaminated areas were evaluated, analyzing the guiding principles for the management of this area, which include risk management, adequacy and technical feasibility, cost-benefit ratio, project leaders, stakeholder satisfaction and sustainable urban development. In December 2018, Cetesb had a registration list containing 6,110 contaminated areas. From these areas data relating to one hundred and fifty-two areas of the city of São Paulo were analyzed, which were classified as contaminated in the process of reuse. Extensive bibliographic research was pertinent to highlight the importance of further discussions on the practice of safe and sustainable occupation of a contaminated area. The results of this study indicate that in the municipality of São Paulo the process of contaminated land reuse takes place mainly through the change of land use in the industrial area for residential purposes, occurring in 70,4% of the cases studied. With the results of this thesis it was possible to identify that the process of reusing a contaminated area, needs an update in the federal environmental laws to guarantee legal comfort for the stakeholders of this process, as these are outdated and this was a necessary initial step in many countries to allow the adoption of sustainable practices in the process of sustainable remediation and reuse. The results also pointed out that to ensure that there is sustainability in this process, it is necessary to have a holistic view of all the factors surrounding a project to reuse a contaminated area. The planning of sustainable land use change must start in the project planning phase, from the moment the area is deactivated.

Keywords: remediation, contaminated land reuse, sustainability, brownfields.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases dos contaminantes presentes em um aquífero.....	22
Figura 2 – Resumo das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas aplicadas ao Estado de São Paulo.....	27
Figura 3 – Principais grupos de stakeholders envolvidos no processo de reutilização de áreas contaminadas.	44
Figura 4 – Stakeholders em ordem de grau de influência na adoção de práticas sustentáveis no processo de remediação de áreas contaminadas.	45
Figura 5 – Caminhos para a implementação da interação entre os principais stakeholders no processo de reutilização de áreas contaminadas.	48
Figura 6 – O papel da reutilização de áreas contaminadas para o uso sustentável do solo no processo de desenvolvimento urbano.	51
Figura 7 – Interação entre os principais stakeholders no processo de reutilização de áreas contaminadas.	54
Figura 8 – Número de áreas contaminadas no Estado de São Paulo, no período de maio de 2002 a dezembro de 2018.	60
Figura 9 - Fluxograma do desenvolvimento do estudo, que iniciou com a seleção de áreas contaminadas em processo de reutilização na cidade de São Paulo.....	61
Figura 10 – Tipo das publicações nacionais selecionadas para desenvolvimento deste estudo.....	63
Figura 11 – Tipo das publicações internacionais selecionadas para desenvolvimento deste estudo.....	63
Figura 12 – Fluxograma da metodologia aplicada ao desenvolvimento desta tese. .	70
Figura 13 - Distribuição das áreas contaminadas no município de São Paulo, conforme registros da Cetesb de 2018.	97
Figura 14 – Concentração de áreas industriais com potencial de contaminação por distrito no município de São Paulo.	98
Figura 15 – Taxa de crescimento populacional no período entre 2010 e 2019 nos distritos no município de São Paulo.	99
Figura 16 – Mapa geológico dos distritos no município de São Paulo.	101

Figura 17 – Mapa geológico dos distritos no município de São Paulo com a localização das áreas do estudo.	102
Figura 18 - Situação das empresas localizadas nas áreas contaminadas da cidade de São Paulo, selecionadas para este estudo, em 2020.	104
Figura 19 – Atividades desenvolvidas pelas empresas que ocupam as áreas contaminadas no município de São Paulo, antes da proposição de reutilização. ...	105
Figura 20 – Atividades desenvolvidas pelas áreas contaminadas do município de São Paulo para a proposição de mudança de uso do solo para reutilização.	106
Figura 21 – Distribuição das atividades econômicas desenvolvidas nas 152 áreas contaminadas em processo de reutilização (ACRu) na cidade de São Paulo.....	107
Figura 22 – Situação das atividades econômicas desenvolvidas nas 152 áreas contaminadas em processo de reutilização (ACRu) na cidade de São Paulo.....	107
Figura 23 – Proposta de mudança de uso do solo das áreas contaminadas para reutilização na cidade de São Paulo.	108
Figura 24 – Relação das taxas de crescimento populacional no período entre 2010 e 2019 nos distritos no município de São Paulo e a localização das áreas do estudo.	110
Figura 25 – Fontes das contaminações identificadas nas áreas contaminadas na cidade de São Paulo, em processo de reutilização.....	111
Figura 26 – Grupos de contaminantes identificados nas áreas em processo de reutilização na cidade de São Paulo.	113
Figura 27 – Matriz impactada nas áreas contaminadas da cidade de São Paulo em processo de reutilização.....	114
Figura 28 – Medidas de emergência implantadas nas ACRu da cidade de São Paulo.	118
Figura 29 – Medidas de controle institucional implantadas nas ACRu da cidade de São Paulo.....	119
Figura 30 – Medidas de remediação implantadas nas ACRu da cidade de São Paulo.	121
Figura 31 – Fluxograma para o processo de reutilização de áreas contaminadas da cidade de São Paulo.	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Referências bibliográficas nacionais selecionadas aplicadas ao processo de reutilização de áreas contaminadas no Brasil.....	62
Tabela 2 – Referências bibliográficas internacionais selecionadas aplicadas ao processo de reutilização de áreas contaminadas no mundo.....	65
Tabela 3 – Localização das 152 áreas contaminadas – ACRu, da cidade de São Paulo, selecionadas para a realização deste estudo.....	177
Tabela 4 – Histórico de uso do solo em cada área do estudo e respectiva proposta para reutilização.....	195
Tabela 5 – Fonte, meio e contaminantes identificados nas áreas contaminadas na cidade de São Paulo, em processo de reutilização.....	204
Tabela 6 – Situação da Etapa do GAC, Medidas de Controle, Medidas de Controle Institucionais, Medidas de Remediação e Medidas de Controle de Engenharia identificados nas áreas contaminadas na cidade de São Paulo, em processo de reutilização.....	211
Tabela 7 - Definições e critérios estabelecidos para efeito comparativo da Tabela 8.....	136
Tabela 8 - Matriz de escolha da tecnologia da remediação.....	137
Tabela 9 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Planejamento e gerenciamento do projeto e equipe.....	140
Tabela 10 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Energia e combustível.....	141
Tabela 11 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Veículos e energia.....	143
Tabela 12 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Resíduos e efluentes gerados.....	144
Tabela 13 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Água superficial e pluvial.....	145

Tabela 14 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Amostragem e análises.....	146
Tabela 15 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Construção.....	147
Tabela 16 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Planejamento e gerenciamento do projeto.....	148
Tabela 17 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Preparação e reutilização da área contaminada.....	149

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACI	Área Contaminada sob Intervenção”
ACRu	Área Contaminada em Processo de Reutilização
AI	Área Contaminada sob Investigação
AR	Área Reabilitada para Uso Declarado
ARSH	Avaliação de Risco à Saúde Humana
AS	Áreas Suspeitas de Contaminação
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos
CERCLA	<i>Comprehensive Environmental Response and Liability Act</i>
Cetesb	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CLARINET	<i>Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies</i>
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSV	Composto orgânico semivolátil
COV	Composto orgânico volátil
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DNAPL	<i>Dense Non-Aqueous Phase Liquid</i>
DPE	<i>Dual Phase Extraction</i>
FID	<i>Flame Ionization Detector</i>
FRTR	<i>Federal Remediation Technologies Roundtable</i>
GAC	Gerenciamento de Áreas Contaminadas
GTAC	Grupo Técnico Permanente de Áreas Contaminadas
HIS	Habitação de Interesse Social
HPT	<i>Hydraulic Profiling Tool</i>
HRSC	<i>High Resolution Site Characterization</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISCO	<i>In Situ Chemical Oxidation</i>

ISCR	<i>In Situ Chemical Reduction</i>
ITRC	<i>Interstate Technology & Regulatory Council</i>
LNAPL	<i>Light Non-Aqueous Phase Liquid</i>
MCA	Modelo Conceitual da Área
ME	Modelo de Engenharia de Intervenção
MI	Modelo Institucional de Intervenção
MIP	<i>Membrane Interface Probe</i>
MM	Medidas de Monitoramento para Encerramento
MPE	<i>Multi Phase Extraction</i>
MR	Modelo de Remediação
NAPL	<i>Non-Aqueous Phase Liquid</i>
ONG	Organização não governamental
PAH	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
PCB	Bifenilos Policlorados
PID	<i>Photoionization Detector</i>
POP	Poluentes Orgânicos Persistentes
SQI	Substâncias Químicas de Interesse
SuRF	Fórum de Remediação Sustentável
SVE	<i>Soil Vapor Extration</i>
SVMA	Secretaria do Verde e do Meio Ambiente SVMA
TPH	Hidrocarboneto Total de Petróleo
USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
VCA	<i>Voluntary Cleanup Agreement</i>
VI	Valores de Investigação
XSD	<i>Halogen Specific Detector</i>

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	1
LISTA DE TABELAS	1
LISTA DE SIGLAS.....	1
SUMÁRIO	3
1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1. Definições	7
1.2. Justificativa	7
1.3. Estrutura da tese	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 O Desenvolvimento Urbano Brasileiro	13
3.2 Contaminação do meio ambiente	16
3.2.1 Modelo Conceitual da área	18
3.2.1.1 Substâncias Químicas de Interesse – SQL's.....	20
3.2.1.2 Fontes de contaminação	24
3.3 Gerenciamento de áreas contaminadas	26
3.3.1 Diagnóstico de áreas contaminadas	32
3.3.2 Reabilitação de áreas contaminadas	34
3.3.2.1 Plano de intervenção de áreas contaminadas.....	35
3.3.3 <i>Stakeholders</i> do gerenciamento de áreas contaminadas.....	43
3.3.4 Sustentabilidade na gestão de áreas contaminadas.....	49
4 MATERIAL E MÉTODOS	57

4.1 Seleção das áreas contaminadas	58
4.2 Reutilização de áreas contaminadas	61
4.3 Proposição do guia de recomendações de práticas sustentáveis no processo de reutilização das áreas contaminadas da cidade de São Paulo	67
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
5.1 Estudos de caso nacionais sobre o processo de reutilização de áreas contaminadas	71
5.2 Estudos de caso internacionais sobre o processo de reutilização de áreas contaminadas	81
5.3 Caracterização das áreas contaminadas da cidade de São Paulo	95
5.3.1 Localização e caracterização física	95
5.3.2 Uso do solo das áreas estudadas	103
5.3.3 Caracterização da contaminação das áreas do estudo	109
5.3.4 Caracterização do gerenciamento do passivo das áreas do estudo	116
6 GUIA DE RECOMENDAÇÕES DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO PROCESSO DE REUTILIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NA CIDADE DE SÃO PAULO	123
6.1 A localização da área contaminada	126
6.2 O MCA contaminada	128
6.3 O Plano de Intervenção	129
6.4 Os <i>stakeholders</i> do projeto	130
6.4. A escolha da remediação para a reutilização de áreas contaminadas na cidade de São Paulo	134
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	152
8 CONCLUSÕES	155
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157
ANEXOS	175

1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento público do problema das áreas contaminadas teve início na década de 1970, quando nos Estados Unidos e na Europa ocorreram problemas de saúde em pessoas expostas a substâncias químicas presentes em áreas contaminadas. Inúmeros casos foram sendo descobertos ao longo dos anos nos países industrializados, destacando-se, o caso de Love Canal, um vilarejo localizado em Nova Iorque nos Estados Unidos, onde toneladas de resíduos industriais começaram a borbulhar em quintais, porões e encanamentos residenciais, e o de Lekkerkerk, na Holanda, onde 268 casas foram construídas sobre um aterro com resíduos industriais (SÁNCHEZ, 2004).

A contaminação em áreas urbanas pode resultar em danos à saúde da população e ao meio ambiente, podendo levar ao comprometimento da qualidade de vida desta e de futuras gerações. O reconhecimento e a identificação de solos e aquíferos contaminados tem aumentado de forma consistente nos últimos anos, com o desenvolvimento de trabalhos técnicos e científicos sobre o tema. Neste aspecto, na última década, muitas dissertações e teses abordaram a poluição ambiental como consequência de atividades antrópicas, identificando os impactos ambientais e propondo técnicas para a recuperação, reabilitação, remediação e até mesmo a mudança do cenário de uso e ocupação do solo, como forma de viabilizar o uso sustentável de áreas degradadas/contaminadas (JACOBI, GÜNTHER e GIATTI, 2012).

Entender a dinâmica das mudanças na população, como seu crescimento, suas necessidades e como ocorrem as reocupações de áreas é necessário e constitui tarefa desafiadora para solucionar os atuais conflitos gerados pela maneira como ocorre a ocupação dos territórios municipais, tornando-se requisito primordial para os gestores e planejadores de ações públicas, sobretudo na implementação de políticas sociais (BAENINGER, 2010).

Neste sentido, os setores de saneamento, saúde, meio ambiente, planejamento urbano, defesa civil e segurança pública, entram em conflito em função da falta de oferta de moradia digna, da especulação imobiliária e da economia capitalista que colocam os interesses da sociedade em segundo plano (PORTO e MILANEZ, 2009). Isso, evidentemente, contraria a Constituição Federal

de 1988, que estabeleceu o direito da população ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impôs ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

O município de São Paulo, por exemplo, apresentou no século XX um crescimento vertiginoso, principalmente entre as décadas de 1980 e 1990, período em que toda a região metropolitana passou por profundas modificações estruturais, que alteraram de forma definitiva o perfil e a distribuição espacial da atividade industrial paulista (MARCÍLIO, 1997). A partir da segunda metade do século XX, impulsionado pelo movimento capitalista de base urbana e, segundo a óptica do crescimento da economia global, o município de São Paulo se destacou no processo de transição da economia brasileira de desenvolvimento industrial e urbano, havendo ocupação espacial e adensamento urbano (ARAUJO & GÜNTHER, 2009).

De acordo com Lencioni (2013) essas mudanças estruturais devem ser consideradas como uma reestruturação produtiva, onde os grupos econômicos representam a matriz do processo produtivo e da formulação da descentralização territorial das atividades econômicas, sendo este, um momento histórico da metamorfose social e espacial, com a quebra do limite divisor entre a área industrial e a área ocupada pela população.

Esse histórico marcado pelo processo de industrialização reflete a situação atual de áreas urbanas contaminadas na região metropolitana de São Paulo que necessita de ações e decisões que visem a minimização dos riscos à saúde humana e dos impactos ambientais (GÜNTHER, 2006).

Nesse sentido, Günther (2006) ainda conclui que a aquisição de áreas contaminadas por empreendedores imobiliários se mostra uma vantagem econômica, pois os custos da remediação do passivo são perfeitamente internalizados nas transações do setor imobiliário que, ao mesmo tempo, implantam seus empreendimentos nesses terrenos.

No entanto, para Schädler et al. (2013) para que a remediação de uma área contaminada seja bem sucedida, é preciso que as partes interessadas esclareçam seus objetivos em relação ao seu uso específico, promovendo, assim, o reuso em sua forma plena permitindo a maximização das expectativas para o planejamento físico de obra e/ou adequação de cada área e garantia de sua adequada revitalização. Neste sentido, a remediação de áreas contaminadas torna-se uma

obrigação social, considerando a redução dos riscos à saúde e dos impactos ambientais e os benefícios sociais e econômicos (TURVANI et al., 2006).

1.1. Definições

Reabilitação – processo que tem por objetivo proporcionar o uso seguro de áreas contaminadas por meio da adoção de um conjunto de medidas que levam à eliminação ou redução dos riscos impostos pela área aos bens a proteger (ABNT, 2020).

Recuperação – resultado das medidas de intervenção que levam um ecossistema degradado a uma condição não degradada, que pode ser diferente da sua condição original (ABNT, 2020).

Reuso – no aspecto de área contaminada, trata-se da área onde se pretende estabelecer um novo uso do solo, com a eliminação, ou a redução a níveis aceitáveis, dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação (CETESB, 2013).

Revitalização – reinserir as áreas de *brownfields* na cidade de modo que a reutilização da mesma seja um instrumento de requalificação urbana (SÁNCHEZ, 2004).

Remediação – aplicação de técnicas em uma área comprovadamente contaminada, visando a remoção, contenção ou redução das concentrações dos contaminantes presentes, de modo a assegurar a reabilitação da área, com limites aceitáveis de riscos à saúde humana e ao meio ambiente para o uso declarado (ABNT, 2011).

Após a definição, haja vista a similaridade das palavras: revitalização, reabilitação e reutilização (terminologia utilizada pela Cetesb) estas serão utilizadas na presente tese como palavras sinônimas.

1.2. Justificativa

A preocupação com a qualidade de vida e com a escassez de recursos e áreas apropriadas para a expansão territorial, tornou imprescindível a busca por soluções que assegurem o uso e ocupação sustentável do solo em áreas identificadas como contaminadas.

O tema áreas contaminadas congrega uma série de *stakeholders*, como proprietários da área, gestores; consultores primários e secundários; a administração da organização; agências reguladoras, funcionários da organização; organizações profissionais; fornecedores de tecnologia primários e secundários; comunidade local; grupos ambientalistas; concorrentes; acadêmicos; grandes e pequenas construtoras; vizinhos proprietários e mídia (HOU & AL-TABBAA, 2014), com diferentes percepções e prioridades em relação ao problema. Nesse contexto é fundamental a participação de todos os envolvidos e interessados no processo de tomada de decisão para que o processo de gerenciamento de áreas contaminadas seja justo e sustentável, mesmo que seja respaldado por procedimentos de cunho legal de responsabilidade dos órgãos reguladores (órgãos estaduais de meio ambiente, promotorias públicas). As partes interessadas nesse cenário ditam o modelo final do plano de intervenção a ser implementado, sendo necessária uma ponderação de importâncias, em função das diferentes necessidades dos interlocutores.

A reabilitação de áreas já ocupadas, atualmente abandonadas e economicamente ociosas, muitas vezes contaminadas ou degradadas pelo uso e ocupação do solo de forma inadequada no passado, representa uma das prioridades nas políticas do ordenamento e planejamento territorial e da gestão do solo, fazendo parte integral do gerenciamento dos recursos de espaço e território. Estas políticas compreendem os instrumentos de planejamento e a implementação de ações que visam diminuir e controlar o uso excessivo do solo e reintegrar as áreas ociosas e degradadas ao ciclo econômico (MARKER, 2003).

O gerenciamento de áreas contaminadas (GAC) é um conjunto de medidas que tem por característica assegurar o conhecimento das especificações das áreas contaminadas e a definição de medidas de intervenção mais adequadas a serem exigidas, visando eliminar ou minimizar os danos e riscos aos bens a proteger, ocasionados pelas substâncias contaminantes presentes na área de interesse (Cetesb, 2013).

O GAC, visando mitigar os impactos ambientais, possibilita a contínua ocupação e reocupação de áreas contaminadas, por meio da redução e controle dos riscos. Contudo, o GAC configura ainda um dos maiores desafios ambientais para os órgãos reguladores, empreendedores, acadêmicos, profissionais e sociedade

mundial. A reutilização de áreas contaminadas vem se tornando cada vez mais comum devido à expansão urbana, no entanto, a eventual exposição do homem aos contaminantes presentes pode conferir um potencial risco à saúde humana (TEIXEIRA et al., 2013).

A relação das áreas contaminadas identificadas no Estado de São Paulo e cadastradas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb, até dezembro de 2018 e divulgada em maio de 2019 totalizou 6118 áreas, contendo a informação na ficha de cadastro se a área está sendo reutilizada e se ainda está contaminada. Essa informação foi inserida devido ao decreto nº 59.263/2013, que regulamentou a Lei nº 13.577/2009, que define a Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu) como “a 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” (Cetesb, 2013).

A elaboração de um plano de intervenção para a remediação de áreas contaminadas envolve uma série de fatores que devem ser considerados no processo de tomada de decisão, que deve ser realizado de forma clara e concisa, dentro de uma abordagem sistemática de avaliação e aplicação na seleção das medidas a serem adotadas com o intuito de se atingir as metas propostas no plano de remediação. Esses princípios norteadores incluem o gerenciamento do risco, a adequação e viabilidade técnica, a relação custo-benefício, os dirigentes do projeto, a satisfação das partes interessadas (*stakeholders*) e o desenvolvimento sustentável (TEIXEIRA et al., 2013).

Neste contexto, este estudo gerou informações relevantes sobre como o processo de gerenciamento de reutilização das áreas contaminadas tem sido realizado e como a tomada de decisão pode contribuir para um modelo brasileiro de desenvolvimento sustentável, tendo o município de São Paulo como “laboratório”. Além disso, por se tratar de um tema atual, buscou responder questões importantes e norteadoras para o processo de reabilitação de áreas contaminadas, com a elaboração de um guia de recomendações, que contribuirá com pesquisas futuras neste segmento.

1.3. Estrutura da tese

Com base nos aspectos gerais que determinam a estrutura de desenvolvimento urbano, as condições ambientais, as fontes potenciais de contaminação do solo e levantando as metodologias atuais de reutilização das áreas contaminadas da cidade de São Paulo procurou-se a partir da revisão teórica, compreender particularidades dos cenários desses contextos. Para tanto, a estrutura da pesquisa reflete a forma da exposição, em oito capítulos: Introdução, Objetivos, Revisão bibliográfica, Material e Métodos, Resultados e discussão, O Guia prático, Considerações Finais e Recomendações e Conclusões.

Assim o capítulo do referencial teórico está dividido em três subcapítulos, a saber:

- O desenvolvimento urbano brasileiro - este subcapítulo referencia teoricamente de que maneira ocorre o desenvolvimento urbano e de que maneira a contaminação se relaciona com as estratégias da ocupação do solo;
- Contaminação do meio ambiente – para referenciar qual a origem do problema da contaminação ambiental; de que maneira essa provoca alterações no zoneamento urbano; como os países desenvolvidos lidam com essa situação; as atividades que são potencialmente poluidoras; como é feita a governança dos riscos e o gerenciamento das áreas contaminadas; o subcapítulo referencia teoricamente ainda de que maneira é feita a gestão do plano de intervenção de uma área contaminada tais como: medidas emergenciais, medidas de engenharia e medidas de remediação; como é feita a gestão da remediação de uma área contaminada; quais são as tecnologias utilizadas para tal atividade; quais os fatores que devem ser considerados para a escolha de uma determinada tecnologia;
- O gerenciamento das áreas contaminadas - este subcapítulo referencia teoricamente como ocorre a gestão do passivo ambiental apontando os pontos chaves para o tratamento da área, identificando a atuação e o papel dos diferentes *stakeholders* envolvidos no processo de

gerenciamento das áreas contaminadas, apresentando como se dá a sustentabilidade deste processo.

O capítulo dos Procedimentos Metodológicos descreve a metodologia aplicada nessa pesquisa caracterizando-a, apresenta a seleção dos instrumentos utilizados na pesquisa, bem como todo o detalhamento sobre a coleta de dados e suas respectivas análises. É apresentado ainda nesse capítulo a proposição do Guia prático para a reutilização sustentável das áreas contaminadas da cidade de São Paulo.

O capítulo de resultados e discussão apresenta a forma como os estudos da revitalização de área contaminadas ocorre no Brasil e no mundo, apontando a forma como ocorre na cidade de São Paulo a reutilização de áreas contaminadas, bem como as características das mesmas e como estas estão sendo gerenciadas.

O guia é apresentado no capítulo seis o qual aponta todas as necessidades que um projeto de revitalização de uma área contaminada requer para que ações e práticas sustentáveis possam ser implementadas, desde o planejamento do projeto até a etapa final do encerramento do caso, ainda que a contaminação exista e tenha que ser monitorada, porém já na área em reutilização.

Finalmente nos dois últimos capítulos são apresentadas as considerações finais e recomendações em função dos resultados obtidos, finalizando com as conclusões obtidas nesta tese.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este estudo teve como objetivo avaliar as técnicas de gerenciamento utilizadas no processo de reutilização de áreas contaminadas para a elaboração de um guia de recomendações de práticas sustentáveis aplicadas ao processo de reutilização do uso e ocupação do solo no município de São Paulo – SP.

2.2 Objetivos específicos

- Efetuar a identificação em mapa georreferenciado as áreas contaminadas cadastradas na Cetesb e em processo de reutilização no município de São Paulo;
- Caracterizar o meio físico das áreas contaminadas, considerando as propriedades litológicas, hidrogeológicas e o uso e ocupação do solo atual;
- Avaliar os procedimentos adotados no Brasil e no mundo para gerenciamento e tratamento de áreas contaminadas, visando a implementação da reutilização;
- Elaborar um guia de recomendações de práticas sustentáveis aplicadas ao processo de reutilização de áreas contaminadas da cidade de São Paulo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O Desenvolvimento Urbano Brasileiro

As informações sobre o início da ocupação urbana brasileira é fator importantíssimo para o entendimento de como ocorreu a ocupação dos espaços urbanos nas cidades, cujo planejamento foi feito pela metrópole das áreas centrais e portuárias das principais cidades e, com o surgimento das primeiras leis de ocupação, as questões urbanísticas passaram a ser, cada vez mais, alvo de regras e regulamentações de ordenamento (REIS, 2000).

Existem indicativos de que a história do desenvolvimento urbano brasileiro começou com a regulação da atividade de venda da terra, ou seja, foi neste momento que esta atividade se tornou comercial, com a criação de regras, não apenas para evitar conflitos, mas para regular o próprio negócio. No Brasil isso ocorreu com a criação e publicação da Lei de Terras nº 601 de 1.850, que transformou a terra em mercadoria, sendo uma das primeiras leis brasileiras, após a independência do Brasil em 1822, que dispõe sobre normas do direito agrário brasileiro (MARTINS, 2001).

Segundo Martins (2001) antes da abolição da escravatura, formalmente datada de 1888, o reconhecimento de posses era contabilizado pelo número de escravos que o proprietário possuía, a partir da Lei de Terras, no conceito de propriedade de bens passou a ser contabilizado o número de propriedades de terra, surgindo então, uma modificação na economia e uma nova métrica de riqueza da sociedade brasileira.

Oliveira (1982) descreveu que o processo de urbanização brasileira foi semelhante com o que aconteceu com alguns países da Europa, no qual a característica de monoculturas agrícolas de exportação impôs que o processo de urbanização ocorresse em torno das regiões produtoras destes bens de exportação. No entanto, vale destacar que no Brasil colonial, embora a atividade agrícola brasileira estivesse localizada no campo, estas áreas nunca tiveram poder para controlar o Brasil, cabendo às cidades o papel decisório sobre o desenvolvimento da economia e do processo de urbanização, com a criação das cidades nas regiões de entorno, onde ocorreu toda a circulação internacional de mercadorias.

A partir do processo, ainda embrionário, de mecanização da produção açucareira, ocorreram as primeiras mudanças no território brasileiro e as cidades começaram a ganhar novos status, com o surgimento das usinas e o processo de criação dos engenhos centrais, havendo também a possibilidade da permanência dos grandes produtores agrícolas nas cidades, o que aumentou a importância do capital financeiro em relação ao capital representado pela terra (MARX, 1991). Neste período, surgiram então, as ferrovias, instaladas próximas aos portos, levando a alterações urbanísticas, desenvolvendo a ampliação dos perímetros urbanos, ocorrendo a criação de bairros e alterações das áreas centrais, o que promoveu o desenvolvimento das atividades comerciais, de serviço e de lazer.

O processo de urbanização brasileiro está diretamente relacionado à forma como ocorreu o processo de industrialização. No campo econômico, a estruturação da atividade industrial e das relações de trabalho trouxeram consequências para a forma como o território urbano foi ocupado e, devido a este formato de ocupação, surgiu a necessidade da expansão urbana, originando a periferia e as desigualdades regionais. Segundo Cano (2007), o período de maior industrialização ocorreu entre os anos de 1956 e 1970, correspondendo às mudanças no padrão de acumulação, onde a agricultura perdeu importância em relação à indústria. A atividade industrial no Sudeste e, especialmente, no Estado de São Paulo, trouxe destaque às diferenças regionais fortemente marcadas pelos processos de migração que ocorreram no Brasil.

Segundo o Censo Demográfico do IBGE de 1970, a população brasileira apresentava uma taxa de ocupação urbana de 55,9%, enquanto a população rural era de 44,1%, sendo o momento histórico de maior ocupação do território urbano das grandes cidades brasileiras, principalmente, São Paulo, diretamente relacionada ao crescimento populacional causado pela migração de trabalhadores de outras regiões para o atendimento da demanda dos serviços industriais (IBGE, 1970).

O crescimento populacional do município de São Paulo, que foi intenso durante as oito primeiras décadas do século XX, com o maior índice verificado na década de 1950 (5,58% ao ano), apresentou rápida desaceleração a partir de 1980, registrando no período 2010-2019, taxa anual de crescimento de apenas 0,55% (SEADE, 2019).

Nas últimas décadas o mundo tem passado por uma grande mudança em sua base industrial. A forma de ocupação urbana originária do processo de industrialização teve início com a instalação de galpões e habitações de operários e trabalhadores, junto às malhas ferroviárias implantadas sobre as várzeas dos rios que cortam as áreas urbanas. Os próprios cursos d'água passaram por diversas modificações ao terem seus traçados retificados e canalizados, com o propósito de desenvolvimento urbano, tornando-se ao longo do tempo, significativos cursos de efluentes (MORINAGA, 2013).

O levantamento censitário do IBGE de 1970 já registrava o início de um processo de descentralização industrial do Estado de São Paulo, com redirecionamento de um fluxo migratório dos centros urbanos para os municípios periféricos da região metropolitana além de outros para o interior do Estado de São Paulo (STEINBERGER & BRUNA, 2001).

Amorim Filho e Serra (2001) apresentaram a tese da “reversão da polarização”, iniciada nos anos 1980, em que sugerem que a falta de eficácia no uso desses métodos de aglomeração foi causada pelos efeitos negativos associados à elevada concentração de atividades nas metrópoles, como por exemplo: a poluição atmosférica, o tempo nos congestionamentos, a elevação nos valores dos aluguéis urbanos e a saturação da infraestrutura produtiva e dos serviços. Estes autores sinalizaram que a política territorial e a infraestrutura urbana não foram os fatores decisórios para fomentar a dispersão industrial, mas sim a estrutura de competição regional, que envolve fatores como: a guerra do incentivo fiscal, a oferta e até a doação de terrenos dos municípios do interior, investimentos de ordem pública em infraestrutura e em estruturas regionais de transporte, disponibilidade de mão de obra barata, entre outras.

Somando-se ao fato anteriormente mencionado, o modelo de indústria tradicional pesada deu lugar à manufatura leve e à produção especializada, que exige fábricas menores e mais compactas. A mudança do mercado e das demandas, a concorrência internacional, bem como os avanços nas tecnologias de produção impulsionaram essa tendência. Muitas comunidades sofreram reduções e paralisações nas fábricas, deixando locais industriais subutilizados ou abandonados, geralmente denominados de *brownfields* (COLLATON & BARTSCH, 1996).

O processo de industrialização da cidade de São Paulo ocorreu a partir da segunda metade do século XIX, sendo que as primeiras regiões que receberam plantas industriais concentraram-se próximas da ferrovia Santos-Jundiaí, às margens dos rios Tietê e Tamanduateí, em bairros como a Lapa, Barra Funda, Bom Retiro, Brás, Mooca e Ipiranga. Vale destacar que as indústrias paulistas se fixaram, principalmente, em terrenos localizados próximos aos rios, visando a captação de água para utilização no processo produtivo e para o lançamento dos efluentes gerados. Para garantir o escoamento de sua produção, essas indústrias localizaram-se bem próximas às linhas ferroviárias (VALENTIM, 2010).

Áreas tipicamente ocupadas no período inicial da industrialização da cidade de São Paulo, como o Brás, Mooca, Lapa, Ipiranga e Vila Leopoldina e, de épocas mais recentes, como Santo Amaro, vêm sofrendo perda gradativa de sua função, tipicamente industrial durante os últimos anos. Em diversos casos, essa situação tem transformado a paisagem, caracterizada por aglomerados de galpões fechados ou abandonados, devido à migração da indústria para outras regiões do país, principalmente para o interior do próprio Estado de São Paulo, para se manter próximo do centro econômico brasileiro, mudando o perfil industrial na cidade e, ainda, gerando uma tendência à terceirização nas atividades produtivas (ABREU & ROLNIK, 2017; MORINAGA, 2013).

O processo que tem se verificado nessas áreas que tiveram uso industrial, especialmente na última década, é o da mudança de uso do solo por meio da implantação de grandes condomínios, de uso, quase sempre, residencial. Esses condomínios se caracterizam pela construção de enormes torres cercadas por áreas ajardinadas e a uma vasta gama de atividades de lazer, em espaços fechados, onde os condôminos só saem para ir ao trabalho, à escola ou ao shopping center, ou seja, para executar atividades que estão disponíveis somente em áreas externas. Esses empreendimentos mantêm pouca ou nenhuma relação com o entorno e com o resto da cidade e, em razão das grandes dimensões de seus terrenos, acabam dificultando as relações entre diferentes áreas de uma mesma região, produzindo zonas em que as pessoas e as relações sociais são praticamente ausentes (MORINAGA, 2013).

3.2 Contaminação do meio ambiente

De acordo com a Lei Estadual nº 13.577/2009 do Estado de São Paulo, área contaminada é definida como sendo a “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, 2009).

O Ministério do Meio Ambiente apresenta uma definição semelhante para área contaminada, sendo a “área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de quaisquer substâncias ou resíduos em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger, que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural” (BRASIL, 2009).

Para Cunha (1997), áreas contaminadas estão associadas a diferentes fontes de poluição, sendo as atividades mais comuns as de caráter industrial, de armazenamento e distribuição de combustíveis, e de sistemas de tratamento e disposição de resíduos.

Desde que o homem começou a desenvolver suas atividades produtivas de forma desorganizada, o meio ambiente sofre as consequências da poluição. Cabe ressaltar que o papel da revolução industrial ocorrida no século XVIII, a qual houve a transição dos métodos de produção artesanais por processos industrializados, aumentando expressivamente o consumo de recursos naturais e a fabricação de novos produtos químicos. O meio ambiente passou a ser o destino de todos os resíduos e substâncias químicas advindos do processo fabril industrializado. Desta ação surgiram as áreas contaminadas (AC) e inúmeros foram os impactos negativos sobre a saúde humana e ao ambiente (TEIXEIRA et al., 2013).

De acordo com as definições de área contaminada, é possível notar que o seu gerenciamento é pautado no controle e aceitação do risco à saúde humana ou nos bens a proteger (CUNHA, 1997).

A evidência na década de 1970, de que as áreas contaminadas representavam um risco para a saúde humana, fomentou a criação de regras claras e procedimentos legais referentes à responsabilização jurídica dos causadores, bem como, a criação de definições acerca do significado de “risco” e “contaminação”. Nesta ocasião também se fez necessário determinar as atribuições dos órgãos

públicos competentes, por meio de atuação corretiva na década de 1980, alertando e classificando tal problemática das áreas contaminadas (MARKER, 2003).

As alterações de uso do solo em antigas áreas industriais no município de São Paulo foram colocadas em um dos estudos realizados por integrantes do Grupo Técnico Permanente de Áreas Contaminadas (GTAC), vinculado à Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), no qual se verificou a situação de área inserida na região da Operação Urbana Diagonal Sul, entre as estações da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) Mooca e Ipiranga: “(...) o estudo demonstrou que, de fato, estava ocorrendo a desativação de várias atividades industriais na região pesquisada; isto porque, aproximadamente 40% dos terrenos ou glebas vistoriados se encontravam desativados e 18% subutilizados, ou seja, em alguns lotes estavam funcionando atividades de menor porte, como depósitos, estacionamento, serralheria, entre outras”.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos – USEPA, define *brownfield*, que traduzido do inglês significa “campos marrons”, como áreas contaminadas, que necessitam de revitalização, mas nem todas são áreas consideradas como bens imóveis, cuja expansão, remodelação, ou reutilização pode ser prejudicada pela presença ou potencial presença de uma substância perigosa, poluente ou contaminante. Também estima que existam cerca de 450.000 áreas contaminadas nos Estados Unidos, cujo custo para recuperá-las será da ordem de 200 bilhões de dólares, até 2033, não contabilizando a inflação (USEPA, 2017).

3.2.1 Modelo Conceitual da área

A norma internacional da ASTM (*American Society for Testing and Materials*) E1689-95 (2014) - *Standard Guide for Developing Conceptual Site Models for Contaminated Sites* - define Modelo Conceitual da Área (MCA), como sendo uma representação interativa de uma propriedade ou local que está contaminado. O MCA deve ser capaz de fornecer um resumo simplificado e conciso de quais as fontes e caminhos que levaram a contaminação, quais são os mecanismos de liberação dos contaminantes identificados, e quais são esses, as vias de exposição e as rotas de migração e transporte dos contaminantes, bem como, quais são os receptores expostos à contaminação, sejam eles humanos ou ecológicos.

A norma brasileira NBR 16.210 (2013) estabeleceu um procedimento para elaboração do MCA no estudo de áreas contaminadas, definindo-o como uma representação gráfica ou escrita de um sistema ambiental e os processos físicos, químicos e biológicos, que delimitam o transporte dos contaminantes a partir das fontes, através dos meios, até os receptores envolvidos. O modelo conceitual envolve uma série de hipóteses, simplificações e suposições que devem ser testados e confirmados durante todo o processo de diagnóstico da área por meio de comparações com os dados obtidos, estabelecendo que toda a complexidade do meio físico deve ser considerada na elaboração do MCA e que o mesmo deve ser revisado e refinado para atender efetivamente sua finalidade (ABNT, 2013; SANTOS et al., 2015).

Para definição dos critérios de recuperação da área contaminada é necessário que haja o estabelecimento adequado do MCA, sendo que este deve ser sistematicamente planejado e alimentado a cada nova etapa de coleta de informações acerca em estudo, para melhor avaliação dos dados ambientais e estabelecimento dos critérios que objetivam a gestão da área. O MCA deve estar disponível para todos os envolvidos no projeto, incluindo as pessoas potencialmente responsáveis pela contaminação, os proprietários do local, os operadores e trabalhadores da obra, os construtores, os reguladores e os governos locais para que todos os envolvidos, conheçam as características da área para melhor estratégia de tratamento e a tomada de uma decisão eficiente para a recuperação da área (USEPA, 2006a; USEPA, 2011).

A elaboração do MCA é fundamental na etapa de levantamento das informações acerca das condições ambientais da área e do reconhecimento do local, pois, sem ele, as medidas de intervenção podem ser ineficientes, mal dimensionadas, excessivamente custosas, mal planejadas, mal executadas, entre outras falhas comuns nessa etapa do processo (ITRC, 2015).

O escopo do MCA deve estabelecer a extensão da área a ser caracterizada, devendo ainda esclarecer se o MCA será estabelecido restritamente a uma parte da área ou a toda a área comum, ou se esse ainda se estenderá para fora dos limites da propriedade e, dependendo da complexidade da área, é necessário também entender a regionalidade característica da região de estudo. É importante esclarecer se o MCA está sendo desenvolvido para avaliar os impactos

potenciais/reais aos receptores humanos ou ecológicos ou se para ambos (USEPA, 2006a).

A USEPA (2011) estabelece três critérios básicos para o desenvolvimento, manutenção e uso adequado do CMA:

- Primeiro: o MCA deve ser aplicado como uma ferramenta sistemática de planejamento para todas as fases do projeto de recuperação ambiental da área contaminada em estudo, que tem início com as atividades de avaliação do local e continua com as tratativas e definições de reconstrução e reutilização do local a ser remediado;
- Segundo: à medida que novos resultados e dados são coletados e/ou gerados durante as etapas de investigação do local, estabelecimento do design e implementação de medidas corretivas, o CMA deve ser atualizado constantemente. A medida que as lacunas de dados são, progressivamente, preenchidas ao longo do projeto, a precisão do MCA tende a aumentar;
- Terceiro: após os dois primeiros critérios estabelecidos, o CMA deve ser mantido como um documento independente, sempre acessível a todos os membros da equipe e às partes interessadas, durante todo o curso do projeto.

3.2.1.1 Substâncias Químicas de Interesse – SQI's

O MCA deve fornecer indicações claras sobre todas as Substâncias Químicas de Interesse (SQIs), que possam estar presentes na área, bem como, suas prováveis interações com o meio físico. A Decisão de Diretoria da Cetesb, 038/2017/C considera essa questão de suma importância, obrigando os responsáveis técnicos a definirem, logo na primeira avaliação da área, quais são as SQIs que se esperam encontrar naquela área. A definição das SQI's deve estar de acordo com o histórico do processo produtivo, considerando todo o rol de produtos ou substâncias químicas manipuladas, incluindo ainda, informações dos locais em que estas substâncias foram utilizadas. Na ausência destas informações, o MCA deve ressaltar as incertezas e propor um método de varredura ou *screening*, que permita identificar e assegurar que todas as substâncias que possam ter sido manipuladas na área de estudo estejam devidamente levantadas nas análises

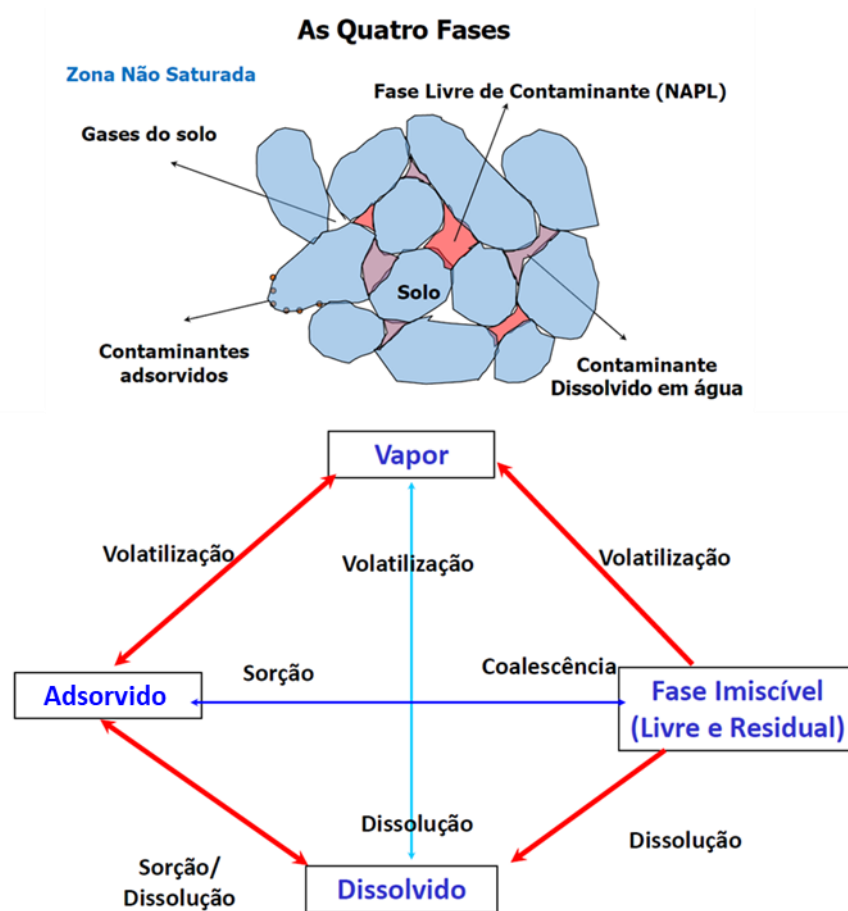
químicas propostas para varredura de reconhecimento químico da área (Cetesb, 2017).

A identificação de quais são as SQL's do MCA é fundamental para a definição dos próximos passos e para o estabelecimento dos critérios de comportamento que podem definir quais serão os receptores e bens a proteger na área de estudo, considerando que cada substância química se comporta de uma determinada maneira, quando presente no meio ambiente e possuem características físicas, que permitem maior predisposição a se associarem às matrizes nas quais as SQL's estão presentes.

As propriedades físicas, físico-químicas e biológicas dos contaminantes, bem como, dos solos e das águas subterrâneas, determinam suas interações e, conseqüentemente, o destino e a velocidade de transporte (SUTHERSAN et al., 2016).

Os contaminantes podem se apresentar no MCA em quatro fases: 1) Fase livre em água subterrânea (produto livre e puro); 2) Fase adsorvida (contaminante preso nas partículas do solo); 3) Fase dissolvida (contaminante dissolvido na água subterrânea ou; 4) Fase de voláteis (contaminantes na forma de vapor) (USEPA, 2006a), conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fases dos contaminantes presentes em um aquífero.



Fonte: Adaptado de Bertolo (2019).

Os fatores que afetam o comportamento no subsolo e a partição dos contaminantes são os processos abióticos e bióticos, a composição geoquímica do solo e das águas subterrâneas e o ambiente hidrodinâmico associado. Os processos abióticos afetam o transporte de contaminantes de forma a facilitar a interação entre o contaminante, o solo e os demais componentes químicos presentes nas águas subterrâneas (como por exemplo os processos de adsorção, volatilização, troca iônica) ou por meio de interações químicas diretas, que transformam o contaminante por meio de reações químicas de oxidação ou redução. Os processos bióticos podem afetar o transporte de contaminantes, via degradação, consumo dos contaminantes como nutrientes para seus processos metabólicos e aumento da microbiota local ou, ainda, pela imobilização dos contaminantes dissolvidos. Os processos hidrodinâmicos incluem a advecção, a diluição, a difusão, a dispersão e o

controle da mobilidade dos contaminantes presentes nas águas subterrâneas (SUTHERSAN et al., 2016).

É importante destacar que cada contaminante apresenta propriedades físico-químicas e, por pertencerem a grupos quimicamente similares, podem ter suas propriedades agrupadas e apresentar comportamentos semelhantes no solo e na água subterrânea. No entanto, por existir uma variabilidade considerável de compostos com o mesmo grupo funcional, muitas vezes, estes podem apresentar diferentes comportamentos (SUTHERSAN et al., 2016).

Um MCA adequado deve considerar os mecanismos de partição e transporte das SQI's. No caso dos compostos orgânicos, quando estes ocorrem em fase líquida, podem ser mais densos (DNAPL - do inglês *Dense Non-Aqueous Phase Liquid*) ou menos densos (LNAPL - do inglês *Light Non-Aqueous Phase Liquid*) que a água subterrânea, determinando comportamentos completamente diferentes em um MCA (Cetesb, 2017; ITRC, 2009; ITRC, 2010).

Por definição, compostos orgânicos são formados por misturas de átomos de carbono e hidrogênio, e estes podem ser de ocorrência natural ou antropogênica. Os principais contaminantes orgânicos de interesse incluem os hidrocarbonetos, associados ao refino e distribuição de petróleo, solventes clorados e não clorados, utilizados como desengordurantes e/ou desengraxantes, sendo utilizados ou como matérias-primas ou sendo gerados durante os processos de produção de outros compostos usados como aditivos ou componentes para todos os outros citados. O destino e o transporte de contaminantes orgânicos são altamente dependentes de suas propriedades físicas e químicas, como tamanho das partículas, grau de suscetibilidade de substituição e troca iônica, solubilidade e volatilidade. Cabe ainda destacar que os contaminantes orgânicos podem existir em todas as quatro fases dentro do subsolo (SUTHERSAN et al., 2016).

Os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) geralmente são utilizados como pesticidas e apresentam elevada toxicidade e persistência no meio ambiente, sendo substâncias químicas orgânicas sintéticas diferenciadas por possuírem uma combinação particular de características físicas e químicas, tais como: semivolatilidade, persistência, bioacumulação e toxicidade (Cetesb, 2017).

Os compostos metálicos podem ter origem natural ou antropogênica, com possibilidade de se movimentar e lixiviar no solo e ocorrer na forma dissolvida em

águas subterrâneas, em decorrência de mudanças geoquímicas da região. O destino e o transporte de contaminantes metálicos são controlados por seus diferentes estados de oxidação e comportamento de complexação no subsolo. As reatividades, as cargas iônicas e a solubilidade desses metais em águas variam significativamente, por isso é necessário levantar e identificar todos os compostos metálicos presentes na área de estudo para entender por o MCA (ITRC, 2010). A movimentação de metais no solo e a contaminação de águas subterrâneas depende do valor de pH, quanto mais ácido o solo, maior a lixiviação de metais e contaminação de águas subterrâneas (TRANNNIN et al., 2019).

3.2.1.2 Fontes de contaminação

Em 07 de Fevereiro de 2017, a Cetesb publicou o novo procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas no estado de São Paulo, a Decisão de Diretoria 038/2017/C (DD-038), que em complementação às definições contidas no artigo 3º do Decreto nº 59.263/2013, ela apresentou as seguintes definições:

- Área fonte: área que abriga ou abrigou fontes potenciais ou primárias de contaminação;
- Fonte primária de contaminação: instalação, equipamento ou material, a partir do qual as substâncias químicas de interesse se originam e estão sendo, ou foram, liberadas para um ou mais compartimentos do meio físico;
- Fonte potencial de contaminação: instalação, equipamento ou material, a partir do qual as substâncias químicas de interesse podem ser liberadas para um ou mais compartimentos do meio físico;
- Fonte secundária de contaminação: meio atingido por substâncias químicas de interesse, provenientes da “fonte primária de contaminação”, capaz de armazenar certa massa dessas substâncias e atuar como fonte de contaminação de outros compartimentos do meio físico.

As fontes primárias de contaminação podem incluir tanques, áreas de transporte de materiais, áreas de drenagem, áreas de produção, áreas de disposição de resíduos, entre outras. O diagnóstico ambiental da área deve levantar todo o histórico operacional da propriedade para determinar as potenciais fontes que podem ter contribuído para a contaminação. A fonte é então definida como sendo

uma área específica, na qual deve ser identificada a provável data de derramamento e/ou descarga do contaminante no subsolo, a origem e o volume estimado do contaminante liberado no meio (USEPA, 2019).

Identificar as propriedades físicas do solo da área de estudo é tão importante quanto conhecer as características físico-químicas dos contaminantes liberados no meio contaminado. Estas informações são determinantes para diagnosticar a forma como esses contaminantes podem se transportar e fixar ao longo de toda a área contaminada. As principais características do solo da região do estudo a serem identificadas são a granulometria, a densidade, a permeabilidade, a concentração de carbono orgânico total disponível no meio, a porosidade total e efetiva, e a capacidade de sorção de solutos (USEPA, 2019; ITRC, 2015).

Em solos com baixa permeabilidade o contaminante pode permanecer armazenado em microporos e ser liberado aos poucos para o meio, atuando como uma fonte secundária, que contribui para a pluma dissolvida de contaminação, por meio de processos de difusão reversa (*back diffusion*) (ITRC, 2015). Hadley e Newell (2012) enfatizaram a importância de se identificar as características litológicas da área de estudo, considerando que a permeabilidade é condição essencial para ser conhecida em uma área contaminada.

Pitkin (2008) ressaltou que a evolução na compreensão do comportamento de uma fonte secundária reflete o reconhecimento de que em áreas que apresentam contaminantes livres no meio não representa necessariamente a contaminação que contém a maior massa do SQL, nem a que contribui para o estabelecimento contínuo de uma pluma ao longo do tempo, mas sim, a massa residual que se encontra imobilizada nas regiões de armazenamento destes compostos, dada então a suma importância do reconhecimento destas regiões no MCA.

Payne, Quinnan e Potter (2008) e também de Suthersan et al. (2015) ressaltam a importância da definição das características hidrogeológicas para a construção do MCA, particularmente a localização das zonas de fluxo, as quais os autores atestam que esta é responsável pelo transporte dos contaminantes no aquífero, afirmando que esta definição deve ocorrer em detalhes, uma vez que é estimado que em uma porcentagem muitas vezes inferiores a 20% da porção do aquífero pode transportar mais de 80% do fluxo das SQL's.

3.3 Gerenciamento de áreas contaminadas

Na década de 1970, a evidência de que as áreas contaminadas representavam um risco à saúde humana, fomentou a criação de regras claras e procedimentos legais referentes à responsabilização jurídica dos causadores, bem como, a criação de definições acerca do significado de “risco” e “contaminação”. Também se tornou necessário determinar as atribuições dos órgãos públicos competentes, por meio de atuação corretiva na década de 1980, alertando e classificando tal problemática das áreas contaminadas (MARKER, 2003).

Para Marker (2003), tanto os Estados Unidos quanto os países europeus, em especial a Alemanha, a Holanda e a Inglaterra, apresentaram o mesmo desenvolvimento conceitual e legal das políticas relacionadas às tratativas das áreas contaminadas. Três gerações de políticas públicas podem ser identificadas, considerando que o enfoque foi sendo modificado ao longo do tempo, com a crescente preocupação quanto à viabilização econômica, a partir da década de 1990, sendo:

- Primeira geração (entre 1970 e 1980): políticas reativas com enfoque na defesa do perigo e soluções para “bombas ecológicas” inibindo a reutilização;
- Segunda geração (entre 1980 e 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 para remediação, conforme o uso do solo;
- Terceira 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 para atingimento das metas de tratamento e na reutilização da área sob critérios econômicos e ambientais.

O Gerenciamento de Áreas Contaminadas – GAC é definido como sendo um conjunto de medidas tomadas com o intuito de minimizar os riscos ambientais e à saúde da população provenientes de áreas contaminadas (Cetesb, 1999).

Moraes et al. (2014) definiram o GAC como “parte de uma agenda ambiental, que visa mitigar impactos ambientais e possibilitar a contínua ocupação e reocupação de áreas contaminadas, por meio da minimização e controle dos riscos”. Para Günther (2006), desde o final do século XX, a questão das áreas contaminadas

tem integrado o tema da revitalização urbana, cujo objetivo é conferir novo uso sustentável a áreas que abrigavam atividades com potencial poluidor e integrá-las novamente ao tecido urbano. Estes autores relataram que o GAC deve conter duas fases para o correto entendimento para a gestão de uma área contaminada. A primeira fase é a da identificação ou diagnóstico da contaminação, composta da avaliação preliminar, investigação confirmatória, investigação detalhada e avaliação de risco. A segunda fase é a reabilitação da área que é composta pelo plano de intervenção (elaboração, implantação e operação) e pelo monitoramento. O processo de GAC deve ser finalizado com a emissão do termo de reabilitação da área para o uso pretendido pelo Responsável Legal.

A metodologia do GAC preconizada pelo Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da Cetesb, em atendimento ao Decreto Estadual nº 59.263/2013 e à Resolução CONAMA nº 420, é baseada em etapas sequenciais apresentadas resumidamente na Figura 2.

Figura 2 – Resumo das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas aplicadas ao Estado de São Paulo.



Fonte: Adaptado de Teixeira et al. (2013).

As “áreas suspeitas de contaminação” (AS) são registradas na etapa de identificação da contaminação, com base em avaliação preliminar e, se forem observados indícios da presença de contaminação, esta etapa deverá ser seguida por investigação confirmatória. A etapa de investigação confirmatória possibilita classificar a área de interesse como “contaminada sob Investigação” (AI), quando constatada a presença de substâncias químicas de interesse acima das concentrações dos valores de investigação (VI) no solo e ou nas águas subterrâneas. Caso não seja constatada contaminação, a área será classificada como “área com potencial de contaminação” (AP) (TEIXEIRA et al., 2013).

Ao final da investigação confirmatória, caso a área de interesse seja classificada como AI, a etapa de “reabilitação da área contaminada” deve ser iniciada. O início desta etapa ocorre com o estudo de investigação detalhada, com detalhamento dos dados sobre o uso da área, processo produtivo, meio físico e contaminação, que são obtidos com o objetivo de estabelecer o entendimento da distribuição e mapeamento espacial da pluma de contaminação, bem como, sua dinâmica no meio físico, construindo com isso, um “modelo conceitual da área de interesse” (TEIXEIRA et al., 2013).

A investigação detalhada fornece subsídios para o estudo de “avaliação de risco à saúde humana” (ARSH), que tem como objetivo identificar e quantificar os potenciais riscos à saúde da população, quando exposta à contaminação, previamente investigada, a partir de um cenário de exposição padronizado. Ao final dessa etapa, quando for constatada a existência de potencial risco à saúde humana, acima do risco aceitável imposto pela legislação vigente, a área será classificada como “Área contaminada sob intervenção” (ACI). Caso o risco não seja constatado, a área será classificada como “área em processo de monitoramento para reabilitação” (AMR) (TEIXEIRA et al., 2013).

Na fase de reabilitação da área deve ser desenvolvido o plano de intervenção, no qual serão definidas as medidas de intervenções a serem aplicadas na área de interesse, com o objetivo de minimizar o risco a níveis aceitáveis e, ou controle da exposição de um receptor à contaminação. Estas medidas podem ser de contenção e controle do modelo institucional (MI) ou de engenharia (ME) ou de redução, remoção ou contenção da massa do contaminante, ou do modelo de remediação (MR) (TEIXEIRA et al., 2013).

As “medidas de monitoramento para encerramento” (MM) devem ser analisadas quanto ao desempenho das medidas de intervenção, considerando o uso atual e futuro da área. No final desta etapa, quando o risco for considerado aceitável, a área deverá ser classificada como “área reabilitada para uso declarado” (AR) (TEIXEIRA et al., 2013).

De acordo com Renn (2008), a gestão do risco é um processo que envolve representantes de todos os grupos sociais, como os *stakeholders* – público diretamente afetado, público observador, autoridades, agências reguladoras – e requer que esses atores participem ativamente e de forma construtiva no discurso para que consigam chegar a uma compreensão comum a respeito da magnitude do risco e sobre as formas efetivas para gerenciá-lo.

O gerenciamento do risco se refere a uma avaliação das áreas contaminadas e corresponde a um novo arranjo, no qual o processo decisório é percebido como coletivo, envolvendo atores governamentais e não governamentais. Com esta prática, o poder dos diversos atores sociais é considerado implícito no processo decisório e deve ser respeitado. A forma como as informações são coletadas, analisadas e comunicadas estão no centro da atenção, assim como, a ideia de que o conhecimento empírico não é irracional e que os julgamentos de valor estão presentes em todas as fases do processo de avaliação e gestão de risco, por parte dos especialistas e do público (RENN, 2008).

O processo de gerenciamento do risco deve incluir uma vasta gama de opções que representem os diferentes interesses e valores de todos os atores envolvidos, abrindo o processo decisório para que todas as partes sociais tenham as mesmas oportunidades de expressarem suas opiniões e preferências (Di GIULIO et al., 2010). O processo de aceitação do risco está baseado em duas vertentes: a caracterização do risco e a avaliação do risco (RENN, 2008).

Alguns autores classificam risco ambiental, como sendo aquele gerado por substâncias tóxicas presentes no ambiente; risco toxicológico, que se refere à exposição humana às substâncias tóxicas; riscos ecotoxicológicos, os causados à flora e à fauna, devido à presença de substâncias tóxicas produzidas por seres humanos no sistema natural; e o risco social, que é expresso em termos dos danos causados à coletividade, de um ou mais perigos em um período de tempo específico decorrentes de sua consumação. Contudo, essa classificação não abrange os riscos

causados por fatores naturais e nem todos os riscos à saúde pública provocados por endemias e pandemias (POFFO, GOUVEIA & HADDAD, 2005).

As áreas contaminadas são exemplos típicos desses eventos de perfil mais extenso, criando riscos ambientais e à saúde pública. Em paralelo, mesmo as áreas industriais abandonadas não contaminadas geram impactos econômicos, sociais e urbanísticos, por estarem vazias e, por consequência, serem excluídas dos processos de desenvolvimento das regiões em que estão inseridas. Essas áreas também exigem cuidados especiais, pois podem representar riscos, caso sejam construídas moradias sobre uma área contaminada não preparada para receber edificações residenciais, como também pode ser crítico comprar ou vender uma área contaminada ou *brownfield*, que não tenha passado por um processo correto de investigação (SVMA; ICLEI-BRASIL, 2012).

É notório o amadurecimento da definição do processo de reabilitação de uma área contaminada, entre as legislações do CONAMA no. 420/2009, do Decreto no. 59.263/2013 e a DD no. 038/2017/C, como apresentado a seguir a respectiva definição do termo “reabilitação” em cada uma das legislações:

- CONAMA 420/2009 – Artigo 6º - item XVIII - Reabilitação: ações de intervenção realizadas em uma área contaminada visando atingir um **risco tolerável**, para o uso declarado ou futuro da área;
- Decreto no. 59.263/2013 – Artigo 3º - item XXX - Reabilitação: processo que tem por objetivo proporcionar o uso seguro de áreas contaminadas por meio da adoção de um conjunto de medidas que levam à **eliminação ou redução dos riscos** impostos pela área aos bens a proteger;
- DD no. 038/2017/C – Definições – item XIX - Termo de Reabilitação para o Uso Declarado: ato administrativo que atesta o restabelecimento dos **níveis de risco aceitáveis** aos receptores identificados, decorrente de medidas de intervenção implementadas com base no Plano de Intervenção;

A DD-038/2017 definiu como devem ser conduzidas todas as etapas do processo de identificação e de reabilitação de áreas contaminadas, assim como, a desativação de empreendimentos e a reutilização de áreas que abrigam ou abrigaram atividades com potencial de contaminação (Cetesb, 2017). A publicação

desse documento tornou obrigatória algumas atividades que antes, pelo manual de gerenciamento de áreas contaminadas eram recomendadas, mas não legalmente exigidas. Entre as principais exigências dessa Decisão de Diretoria destacam-se:

- Multas relativamente altas para o descumprimento das normas e padrões, o que anteriormente eram advertências. A 038/2017/C indica que haverá multas significativas para quem não apresentar estudos ou apresentar estudos incompletos, irregulares ou equivocados em todas as etapas do GAC;
- Obrigatoriedade na entrega de estudos completos e que cumpram integralmente os procedimentos da 038/2017/C para aquela etapa do GAC. Não é permitido mais entregar um estudo parcial ou incompleto, para aguardar a manifestação da Cetesb e só depois, complementar o estudo;
- Ênfase na Avaliação Preliminar, que no passado era encarado como uma simples parte da investigação confirmatória. Com a 038/2017/C, há várias exigências que tornam essa etapa fundamental no processo de GAC;
- A definição de unidades hidroestratigráficas, tornou-se relevante, porque enfatiza a necessidade de investigação do meio físico, que interage com as substâncias químicas de interesse (SQIs);
- Obrigatoriedade da quantificação da massa de contaminante pelo Responsável Técnico, em todas as fases (livre, residual, dissolvida e volátil), em todos os meios (solo, água, ar) e em todas as unidades hidroestratigráficas;
- O relatório de investigação detalhada deve conter a quantificação de massa, a delimitação de todas as plumas, de todas as SQIs, em todos os meios e em todas as unidades hidroestratigráficas. Essa exigência tornou essa etapa bem mais complexa, demorada e custosa, necessitando que sejam feitos estudos condizentes com a 038/2017/C, adequadamente planejados e executados;
- O plano de intervenção deve, obrigatoriamente, apresentar um projeto executivo, baseado em estudo de viabilidade, ensaios pilotos e testes de bancada.

Com a aplicação legal da 038/2017/C no estado de São Paulo, foram então introduzidos três principais *stakeholders* econômicos a protagonizarem o mercado de áreas contaminadas: o setor de petróleo, pela obrigação dos postos de distribuição de combustíveis e sistemas retalhistas de, no licenciamento ambiental,

realizarem o GAC; as indústrias, pela obrigação, de acordo com a atividade, de realizarem o GAC por ocasião da renovação de licença, obtenção de licença de ampliação ou do plano de desativação. Também para o setor da construção civil, particularmente na cidade de São Paulo, a prefeitura municipal exige o parecer favorável da Cetesb, mediante encerramento do GAC, após a reabilitação da área, para mudança do uso do solo, por exemplo, para a construção de imóvel residencial em antiga área industrial (Cetesb, 2017).

Machado e Garcia (2015) estimaram que o montante valorado do processo de gerenciamento das áreas contaminadas no Brasil era da ordem de 520 bilhões de reais, dos quais, 163 bilhões de reais correspondiam a áreas contaminadas do estado de São Paulo. De acordo com estes autores, este mercado foi fortalecido após a promulgação da Lei 13.577/2009, que possibilitou as transações imobiliárias, os empréstimos garantidos pelos imóveis, os financiamentos para a construção em áreas reabilitadas, entre outras tramitações.

3.3.1 Diagnóstico de áreas contaminadas

A etapa de diagnóstico de uma área contaminada é definida como o processo de identificação, investigação e conhecimento dela, sendo composta por seis fases, das quais, duas são de responsabilidade do próprio órgão regulador, no caso do estado de São Paulo, a Cetesb. Da identificação e da priorização pela Cetesb, da área com potencial de contaminação, foi elaborada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente a publicação da Resolução SMA nº 11/2017, com a definição das regiões prioritárias do município de São Paulo, para o gerenciamento de áreas potencialmente contaminadas (Cetesb, 2017).

As demais etapas, que constituem o diagnóstico ambiental de uma área a ser estudada, correspondem à avaliação preliminar, à investigação confirmatória, à investigação detalhada e à avaliação de risco.

O objetivo da avaliação preliminar é caracterizar as atividades atuais e pretéritas desenvolvidas na área, para permitir a identificação de fontes, fontes potenciais, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de uma potencial contaminação. Neste processo de identificação é necessário considerar todos os processos produtivos, as substâncias químicas de interesse que foram utilizadas,

bem como, as matérias-primas, os produtos que eram produzidos na área e os resíduos gerados da produção e ocupação da área, a localização de equipamentos, as estações de tratamento, as áreas de armazenamento de resíduos, os locais onde estavam instalados os transformadores, entre outras. Nesta etapa é construído então o primeiro MCA, que mesmo em fase preliminar, norteará todo o projeto, sendo revisitado e classificado de acordo com o grau de confiabilidade das informações obtidas no estudo. Com esse MCA elaborado, é estabelecido então, um plano de investigação confirmatória para as áreas classificadas como suspeitas ou com potencial de haver contaminação (Cetesb, 2017).

Estabelecido o plano de investigação confirmatória, construído de acordo com o MCA da avaliação preliminar, realiza-se então a coleta de amostras de solo, água superficial, água subterrânea e vapor, se necessário, conforme a identificação das matrizes estabelecidas como potenciais de ocorrer a migração dos SQL's na área de interesse. Nesta etapa é necessária a aplicação de legislações e de padrões orientadores de qualidade ambiental para a definição de que uma amostra apresentou uma qualidade ambiental alterada, sendo classificada então, como contaminada (Cetesb, 2017; CONAMA, 2009). Nesta etapa é possível revisar, pela primeira vez, o MCA, inserindo todos os resultados e informações obtidas ao longo da investigação confirmatória.

Após identificar a existência de contaminação, ou seja, confirmada a presença de compostos contaminantes anômalos na área de estudo, parte-se então para a investigação detalhada. A investigação detalhada tem por objetivo caracterizar por completo o meio físico da área investigada, definindo tridimensionalmente, os limites e as formas das plumas de contaminação, quais são os compartimentos impactados, identificando e contabilizando a quantidade de massa liberada no meio, por conta da presença destes contaminantes. Também visa identificar as fases em que esses contaminantes se apresentam, como ocorre o transporte dessas substâncias no meio e a evolução do comportamento dos contaminantes ao longo do tempo, por meio da elaboração de modelos matemáticos, considerando as características da área e dos contaminantes, para estabelecer os cenários de exposição, que são necessários para a realização da etapa seguinte, de avaliação de risco (Cetesb, 2017).

A avaliação de risco tem por objetivo caracterizar os riscos aos receptores atuais e futuros, identificados, expostos ou potencialmente expostos aos contaminantes presentes nos compartimentos ambientais investigados, para determinar a necessidade da adoção de medidas de intervenção para reabilitação da área. Como já mencionado, é na avaliação de risco que se define a necessidade ou não da aplicação de medidas de intervenção para a recuperação da área contaminada. Após a caracterização do risco, é necessário seguir para a etapa de reabilitação da área contaminada. Caso não seja identificado risco na área de estudo, esta poderá seguir para o processo de monitoramento, com vistas ao encerramento do caso e solicitação à Cetesb, do termo de reabilitação para o uso declarado da área (Cetesb, 2017).

3.3.2 Reabilitação de áreas contaminadas

A norma brasileira NBR 16.784/2020, estabeleceu os procedimentos necessários para a elaboração de planos de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas, contemplando a definição de medidas de intervenção, a apresentação do modelo conceitual de intervenção e o relatório técnico do plano de intervenção (ABNT, 2020). Esta norma apresenta ainda as seguintes definições para os termos:

- Medidas de controle institucional: ações, implementadas em substituição ou complementarmente às técnicas de remediação, visando afastar o risco, impedir ou reduzir a exposição de um determinado receptor sensível aos contaminantes presentes nas áreas ou águas subterrâneas contaminadas, por meio da imposição de restrições de uso, incluindo, entre outras, uso do solo, uso de água subterrânea, uso de água superficial, consumo de alimentos e uso de edificações, podendo ser provisórias ou não;
- Medidas de engenharia: ações baseadas em práticas de engenharia, com a finalidade de interromper a exposição dos receptores, atuando sobre os caminhos de migração dos contaminantes;
- Medidas de intervenção: conjunto de ações adotadas visando à eliminação ou redução dos riscos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger, decorrentes de uma exposição aos contaminantes presentes em uma área

contaminada, consistindo na aplicação de medidas de remediação, de controle institucional e de engenharia;

- Medidas de remediação: conjunto de técnicas aplicadas em áreas contaminadas, divididas em técnicas de tratamento, quando destinadas à remoção ou redução da massa de contaminantes, e técnicas de contenção ou isolamento, quando destinadas a prevenir a migração dos contaminantes;
- Medidas emergenciais: conjunto de ações destinadas à eliminação do perigo, a serem executadas durante qualquer uma das etapas padronizadas do gerenciamento de áreas contaminadas;
- Meta de remediação: concentração máxima aceitável da substância química de interesse que é atingida nos compartimentos do meio físico, por meio da execução de medidas de remediação.

3.3.2.1 Plano de intervenção de áreas contaminadas

O plano de intervenção deve ser elaborado de forma clara e concisa, dentro de uma abordagem sistemática de avaliação das melhores alternativas de intervenção, visando a reabilitação da área contaminada para o uso pretendido, considerando a mitigação dos riscos à saúde humana e ao meio ambiente a níveis aceitáveis de risco, bem como, quando possível, a extinção da exposição (ABNT, 2020).

Uma série de fatores está envolvida na escolha das medidas a serem adotadas na elaboração de um plano de intervenção para a reabilitação de áreas contaminadas e a tomada de decisão deve ser fundamentada em uma análise sistemática destes fatores (TEIXEIRA et al., 2013).

As medidas de intervenção propostas no plano de intervenção devem ser definidas em função da natureza dos contaminantes, das características do meio, dos cenários de exposição, do nível de risco existente, das metas para reabilitação, do uso pretendido para o local, da proteção dos bens e da sustentabilidade a elas associadas e, caso necessário, medidas emergenciais também podem ser previstas neste plano (ABNT, 2020).

A elaboração do plano de intervenção deve ter como base, mas não se limitar, as informações e dados gerados e disponibilizados a partir das etapas

relacionadas ao gerenciamento de áreas contaminadas, anteriormente executadas (ABNT, 2020).

A elaboração de um plano de intervenção deve considerar os critérios e conceitos da quantificação do risco à saúde humana, bem como, as abordagens da teoria da decisão, dentro do princípio da tomada de decisão compartilhada e de remediação sustentável (ITRC, 2011a; TEIXEIRA et al., 2013).

Teixeira et al. (2013) destacam que os responsáveis pela elaboração dos planos de intervenção, no âmbito do gerenciamento de áreas contaminadas, devem conhecer os interesses dos principais *stakeholders*, considerando os seguintes macro critérios: redução de contaminação (eficácia); custos de remediação; prazo para remediação (eficiência); efeitos colaterais (impactos ambientais).

Para a finalização do plano de intervenção, o responsável legal deverá apresentar um cronograma integrado de mobilização, implantação, operação, monitoramento e descomissionamento (quando aplicável) de cada medida de controle de engenharia e remediação. Medidas emergenciais, testes para validação das medidas, ações de complementação da investigação ambiental e outras atividades que estejam previstas para execução adequada do plano de intervenção, devem estar descritas no plano e fazer parte do cronograma (Cetesb, 2013).

Medidas de intervenção em áreas contaminadas

A definição das medidas de intervenção em áreas contaminadas deve se basear nos objetivos estabelecidos no plano de intervenção para assegurar a mitigação dos riscos elencados na etapa de avaliação de riscos à saúde humana, conforme a NBR 16.209/2013 e os riscos ecológicos, segundo a NBR ABNT 16784/2020 (ABNT, 2013a; ABNT, 2020). Portanto, a decisão sobre as medidas de intervenção a serem propostas deve ter como base:

a) A redução das concentrações das substâncias químicas de interesse nos compartimentos do meio físico contaminados que oferecem risco à saúde humana ou risco ecológico, considerando a sua distribuição espacial mapeada anteriormente na etapa de investigação detalhada, que deve ser realizada conforme o procedimento normativo, que no Brasil é regido pela NBR 15515-3 (ABNT, 2013b);

- b) O controle e, se possível, a eliminação da exposição de receptores localizados em regiões em que foram identificados riscos acima de níveis aceitáveis;
- c) A contenção e o controle da expansão das plumas de contaminação mapeadas na investigação detalhada.

As medidas emergenciais correspondem ao conjunto de ações destinadas à eliminação do perigo, a serem executadas durante qualquer uma das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas, conforme o Decreto Estadual nº 59.263, 2013.

Algumas medidas de controle institucional podem ser consideradas prioritárias para evitar a exposição de receptores a uma contaminação. Nesse caso, estas podem ser classificadas como medidas imediatas de controle ou medidas emergenciais, dentre as quais, Teixeira et al. (2013) destacam: restrição do acesso à área contaminada para prevenção de contato direto; restrição ao uso de água subterrânea como água potável ou para irrigação; restrição do uso da área para agricultura ou para a hortifruticultura; bombeamento de contaminantes em fase livre no aquífero; medidas de combate ao risco de explosão e incêndio, por exemplo, instalação de detectores ou dispositivos de ventilação; interdição ou isolamento, em caso de perigo de queda ou deslizamento, por exemplo, cercado; e cobertura provisória para evitar a infiltração de água de precipitação.

Em certos casos, a execução de medidas emergenciais pode ser necessária, para eliminar ou controlar um perigo iminente à saúde pública, à saúde dos trabalhadores, aos sistemas de serviços públicos ou à proteção de mananciais ou áreas especialmente protegidas. Nesses casos, o responsável legal deverá adotar todas as medidas necessárias para remoção do perigo imediato, independentemente da anuência prévia do órgão de controle, notificando todas as autoridades públicas e concessionárias de serviços públicos sobre as medidas tomadas (Cetesb, 2013).

Uma medida de engenharia tem por objetivo o controle e mitigação da exposição dos receptores potencialmente expostos em uma área contaminada. Estas medidas não têm como objetivo a redução da massa do contaminante nos compartimentos de interesse do meio físico, que apresentaram concentrações de substâncias químicas de interesse acima das concentrações máximas aceitáveis (CMA) (TEIXEIRA et al., 2013).

Para atingir os objetivos propostos, o plano de intervenção pode também estabelecer medidas de remediação (técnicas de tratamento e contenção), medidas de engenharia e medidas de controle institucional, que podem ser adotadas em conjunto ou isoladamente (ABNT, 2020).

Para a elaboração dos planos de intervenção na cidade São Paulo, nos casos em que seja proposta e justificada a adoção de medidas de controle institucional e medidas de engenharia, o Plano de Intervenção deverá ser submetido à Cetesb, que avaliará a pertinência da adoção das medidas propostas e as submeterá aos órgãos responsáveis superiores. Caso a Cetesb considere imprópria a adoção dessas medidas, ou o órgão responsável tenha se manifestado desfavoravelmente a sua implantação, o Responsável Legal deverá rever o Plano de Intervenção, apresentando um novo plano em prazo a ser fixado pela Cetesb (Cetesb, 2017)

Na proposta de medida de restrição de uso de água subterrânea deverá especificar o(s) aquífero(s), os volumes de cada aquífero (a área e a profundidade) e o tempo de vigência da medida, cuja estimativa deverá se basear nos resultados obtidos nas etapas de investigação da área, assim como, pelo uso de modelagem matemática de fluxo e transporte das substâncias químicas de interesse.

Para atingir os objetivos definidos no Plano de Intervenção, as medidas de intervenção previstas poderão ser agrupadas em função da duração de sua aplicação em: medidas de curto prazo, desenvolvidas em dias até 12 meses; medidas de médio prazo, executadas em período de 1 a 5 anos; medidas de longo prazo, com a duração de 5 anos ou mais.

No processo de seleção do conjunto de medidas de intervenção a serem adotadas no Plano de Intervenção deverá ser considerado o disposto no caput do artigo 45 do Decreto Estadual nº 59.263/2013, em que o Responsável Legal deverá apresentar garantia bancária ou seguro ambiental, a fim de assegurar a implantação do Plano de Intervenção nos prazos estabelecidos, no valor de 125% do custo estimado no respectivo plano. Destaca-se que nesse mesmo artigo, o §3º estabelece que “estarão dispensados das garantias a que se refere o caput, o responsável pelas áreas contaminadas sujeitas a processos de reutilização de interesse social, sujeitas à revitalização, assim como, áreas de propriedade da União, Estado e Municípios.”.

Remediação de áreas contaminadas

Entende-se por remediação de uma área contaminada, o processo de aplicação de medidas corretivas necessárias para isolar, conter, minimizar ou eliminar a contaminação, visando à reutilização dessa área. O conceito de remediação – aplicação de remédios – pode ser dividido basicamente em dois processos: medidas de contenção ou isolamento da contaminação e medidas para o tratamento dos meios contaminados, visando à eliminação ou redução dos níveis de contaminação a níveis aceitáveis ou previamente definidos. Deve-se considerar que medidas de contenção e tratamento podem ser adotadas conjuntamente. Dessa forma, o termo “recuperação” reúne os termos “remediação” (contenção e tratamento) e “compatibilização” ao uso atual ou futuro da área (Cetesb, 2013).

De acordo com o Decreto Estadual nº 59.263/2013, a remediação de áreas contaminadas é a aplicação de um conjunto de técnicas que podem ser divididas em: técnicas de tratamento, que são destinadas à remoção ou redução da massa de contaminantes e; técnicas de contenção e isolamento, destinadas a prevenir a migração dos contaminantes.

Segundo Bardos et al. (2002), o processo de remediação de áreas contaminadas pode ser classificado de acordo com as técnicas aplicadas no tratamento, que pode ser biológico; químico-físico; solidificação/estabilização; térmico; entre outros. Estes autores destacam que os procedimentos a serem adotados na remediação de áreas contaminadas, independentemente das técnicas, podem ser classificados como: *in situ*, quando a operação de remediação é realizada no local contaminado, sem a remoção de solo ou água; *on site*, quando a operação de remediação é realizada no local, porém ocorre com a remoção do solo e água contaminados para tratamento; e *ex situ*, quando há remoção de solo e de água contaminados e o transporte desses materiais para outro local antes da aplicação da técnica de remediação. As tecnologias que têm por finalidade remediar a área contaminada pelo processo de redução da toxicidade do contaminante são a fixação geoquímica; as zonas reativas e a atenuação natural.

A toxicidade do contaminante pode ser reduzida por meio de reações de redução e precipitação química, sendo transformado em uma forma de menor valência. Este processo também pode ocorrer de forma espontânea, lentamente, por meio de ciclos biogeoquímicos e, ou geológicos, que resultam na atenuação natural

do contaminante. Para aumentar a velocidade deste processo, podem ser aplicados agentes redutores na matriz da água subterrânea contaminada (BRINKHOFF, 2011).

Para a descrição do Projeto Executivo do Sistema de Remediação, no Estado de São Paulo, deverão ser apresentadas à Cetesb, as seguintes informações (Cetesb, 2017):

- a) O dimensionamento do sistema de remediação, com a descrição das técnicas propostas e especificação dos seus componentes, além de memorial descritivo;
- b) Plantas com a indicação dos componentes do sistema de remediação, especificando suas características, funções e posicionamento;
- c) A indicação da área e do volume a serem atingidos pela atuação dos sistemas de remediação a serem implantados;
- d) A especificação dos parâmetros de controle da eficiência e eficácia e para a manutenção dos sistemas de remediação;
- e) Resultados dos ensaios de bancada e piloto realizados com vistas a estabelecer parâmetros para dimensionamento e operação das técnicas de remediação a serem implementadas, sendo que a não realização desses ensaios deverá ser justificada.

As tecnologias que têm por finalidade remediar a área contaminada pelo processo de remoção do contaminante são: lavagem do solo e extração do contaminante; eletrocinética e fitorremediação.

As tecnologias de remoção simples incluem métodos convencionais, como a escavação e disposição do solo e; bombeamento e tratamento da água subterrânea. Portanto, vale a pena salientar que, tanto o solo quanto a água subterrânea extraída devem ser tratados por um processo auxiliar realizado *ex situ*. A lavagem ou extração com solvente também constitui outra tecnologia destinada à separação do contaminante presente em solo. No caso de pequenas áreas contaminadas as técnicas denominadas eletrocinética e fitorremediação também podem ser utilizadas (BRINKHOFF, 2011).

As tecnologias de contenção têm por objetivo prevenir o espalhamento da pluma de contaminação e incluem: estabilização/solidificação, bioestabilização, fitoestabilização, precipitação, encapsulamento e vitrificação do solo. Para a contenção da água subterrânea, normalmente são usadas barreiras físicas, que podem ser passivas ou reativas. A tecnologia que tem por finalidade remediar a área

pelo processo de contenção do contaminante é denominada de “barreiras reativas permeáveis”. No uso de barreiras passivas, ocorre a contenção, mas nenhuma ação é realizada para a diminuição da concentração do contaminante dentro da zona contaminada (BRINKHOFF, 2011).

Conforme Teixeira et al. (2013), o processo de tomada de decisão, geralmente, engloba as seguintes fases: reconhecimento e definição do problema; identificação e desenvolvimento de soluções possíveis; avaliação e aplicação da solução selecionada; monitoramento para comprovar que a técnica ou conjunto de técnicas aplicadas foi eficaz. Estes autores relatam que, muitas vezes, as tecnologias de remediação são selecionadas por serem familiares e não porque são as mais indicadas e eficazes para um determinado local. No entanto, para que o processo decisório ocorra em consonância com critérios de eficiência e eficácia, deve considerar: eficiência técnica; exigências regulatórias locais; viabilidade econômica; viabilidade ambiental.

Os fatores considerados para a seleção das tecnologias na tomada de decisão para o gerenciamento de áreas contaminadas, apresentados pelo grupo *Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies* (CLARINET), são norteadores e incluem o gerenciamento do risco, a adequação e viabilidade técnica, a relação custo-benefício, os dirigentes do projeto, a satisfação das partes interessadas (*stakeholders*) e o desenvolvimento sustentável (BARDOS et al., 2002).

Na década de 1970, as tecnologias tradicionais de remediação estavam associadas à contenção, como bombeamento e tratamento ou tratamento *off-site*, como escavação e destinação de solo contaminado. A partir do início da década de 1980, nos Estados Unidos e após a primeira metade da década de 90, no Brasil, as tecnologias de remediação *in situ* se tornaram cada vez mais utilizadas no processo de remediação de áreas contaminadas. Técnicas como bioestimulação, extração de vapores do solo (SVE), extração multifásica (MPE ou DPE, dependendo da configuração), dessorção térmica, oxidação química *in situ* (ISCO), redução química *in situ* (ISCR), entre outras, têm sido amplamente utilizadas no Brasil, para o tratamento da área que apresenta contaminantes (MAXIMIANO; MORAES, 2013).

Identificar e compreender as características do meio físico da área de estudo, estabelecendo a implementação de uma técnica ou conjunto de técnicas, adaptada

à geologia e pedologia da área e às propriedades específicas das SQL's, são condições fundamentais para garantir o sucesso de um projeto de remediação de áreas contaminadas. Portanto, os desafios e limitações da tecnologia de remediação implementadas estão diretamente relacionadas à dificuldade de se identificar e direcionar o tratamento nas unidades hidroestratigráficas mais afetadas (STROO et al., 2012; ITRC, 2015; SUTHERSAN et al., 2015).

Payne, Quinnan e Potter (2008) destacaram a elevada dificuldade para promover o contato entre o elemento remediador e o contaminante, durante o processo de remediação. O elemento remediador pode ser um sistema físico (bombeamento, vácuo, aquecimento) ou químico/biológico (oxidante, redutor, bioestimulador, surfactante), no entanto, o fator fundamental para que a remediação ocorra é sempre o meio físico e suas heterogeneidades hidrogeológicas, que podem promover ou inibir o contato entre o elemento remediador e o contaminante. As tecnologias que contam com a injeção de algum produto remediador, são as mais afetadas pelas heterogeneidades hidrogeológicas, tornando ainda mais necessário o seu entendimento para o sucesso da remediação da área (SUTHERSAN et al., 2015).

As medidas de remediação por tratamento deverão ser priorizadas, em relação às medidas de remediação por contenção, tendo em vista sua ação, no sentido de promover a remoção da massa de contaminantes presentes na área, em atendimento ao que determina o inciso 2º do artigo 44 do Decreto nº 59.263/2013 (Cetesb, 2017).

As medidas de remediação por contenção, de controle institucional e de controle de engenharia devem ser aplicadas nas situações em que as medidas de remediação por tratamento não sejam, a curto e médio prazos, suficientes para o controle dos riscos; quando sua aplicação seja inviável técnica e economicamente ou quando sua aplicação possa intensificar o risco aos receptores ou o dano ao ambiente. Nessas situações, o Plano de Intervenção deverá apresentar análise técnica, econômica e financeira para a adoção de medidas de remediação por contenção, de controle institucional e de engenharia, e a indicação do tempo de vigência de sua aplicação (Cetesb, 2013).

Os Planos de Intervenção que contemplem medidas de remediação para tratamento ou para contenção de longo prazo, deverão ser avaliados

periodicamente, pelo menos a cada 5 anos, quanto à viabilidade de alcance dos objetivos estabelecidos (Cetesb, 2017).

No caso de medidas de remediação por tratamento, medidas de engenharia, medidas de controle institucional e medidas de contenção, como medida emergencial ou de curta duração, poderá ser apresentado seguro garantia em substituição às garantias bancárias e seguro ambiental, conforme o inciso 2º do artigo 45 do Decreto nº 59.263/2013 (Cetesb, 2017).

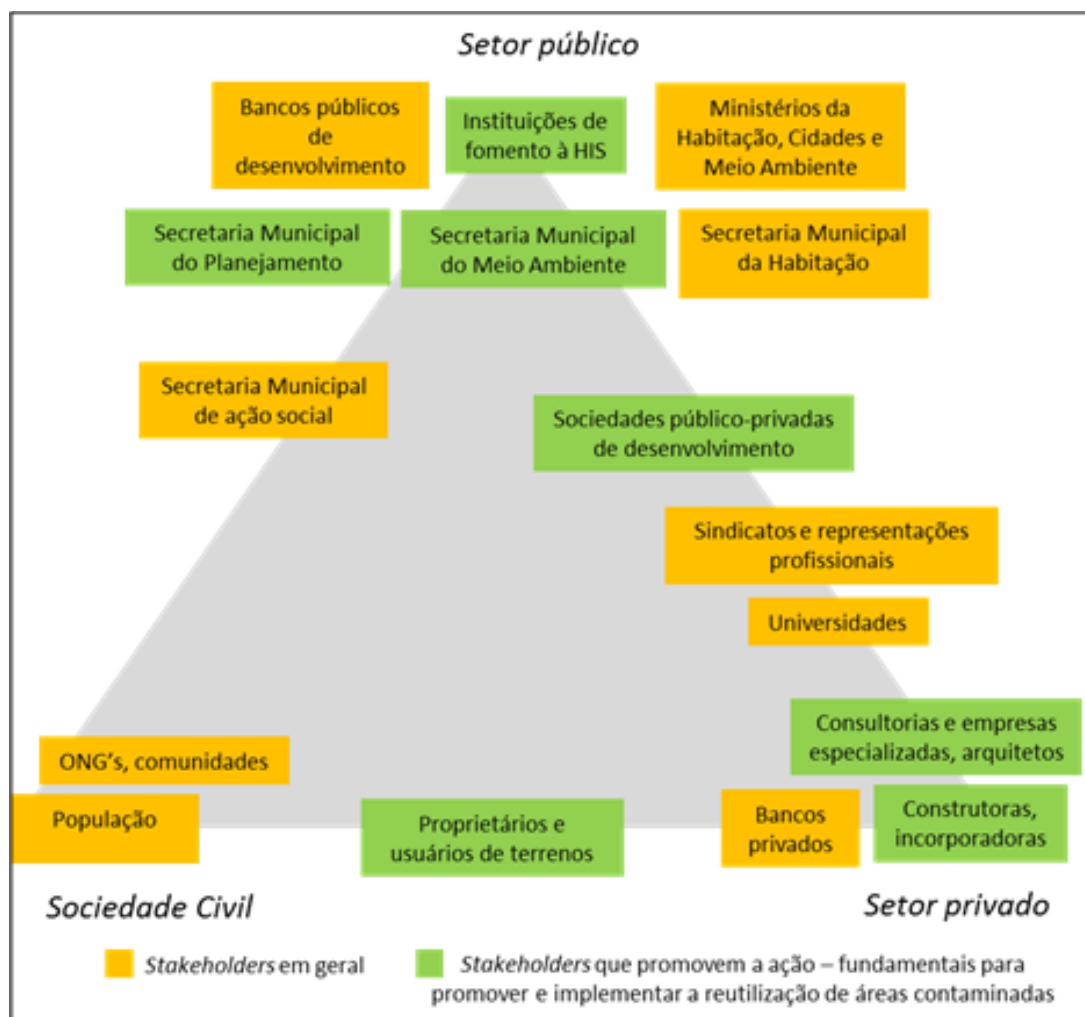
3.3.3 *Stakeholders* do gerenciamento de áreas contaminadas

Stakeholders são as partes interessadas, os atores, grupos ou indivíduos, que têm algum tipo de envolvimento direto com o tema e que podem afetar ou serem afetados pelos objetivos de uma organização pública ou privada, representando um papel essencial para promover ou viabilizar a reutilização de áreas contaminadas (FREEMAN, 2010).

Clarkson (1995) aponta dois tipos de *stakeholders*. Os *stakeholders* primários, cuja continuidade da empresa é comprometida, com alto grau de interdependência e incluem, por exemplo, acionistas, investidores, empregados, consumidores, fornecedores e governo e os *stakeholders* secundários, que influenciam/afetam e são influenciados/afetados pela empresa, sem que participem de suas transações, como exemplo, a mídia, as ONGs, as universidades.

A identificação e o envolvimento dos principais grupos interessados no processo de reutilização de áreas contaminadas são fatores fundamentais nesse processo. O desenvolvimento urbano sustentável e a reutilização de áreas degradadas abrangem campos de ação bem variados, como planejamento urbano, habitação, licenciamento, meio ambiente, economia e participação civil, sendo, portanto, diferentes perfis de *stakeholders* envolvidos nesse processo (MARKER, 2013). Os principais grupos de *stakeholders* são identificados na Figura 3.

Figura 3 – Principais grupos de *stakeholders* envolvidos no processo de reutilização de áreas contaminadas.



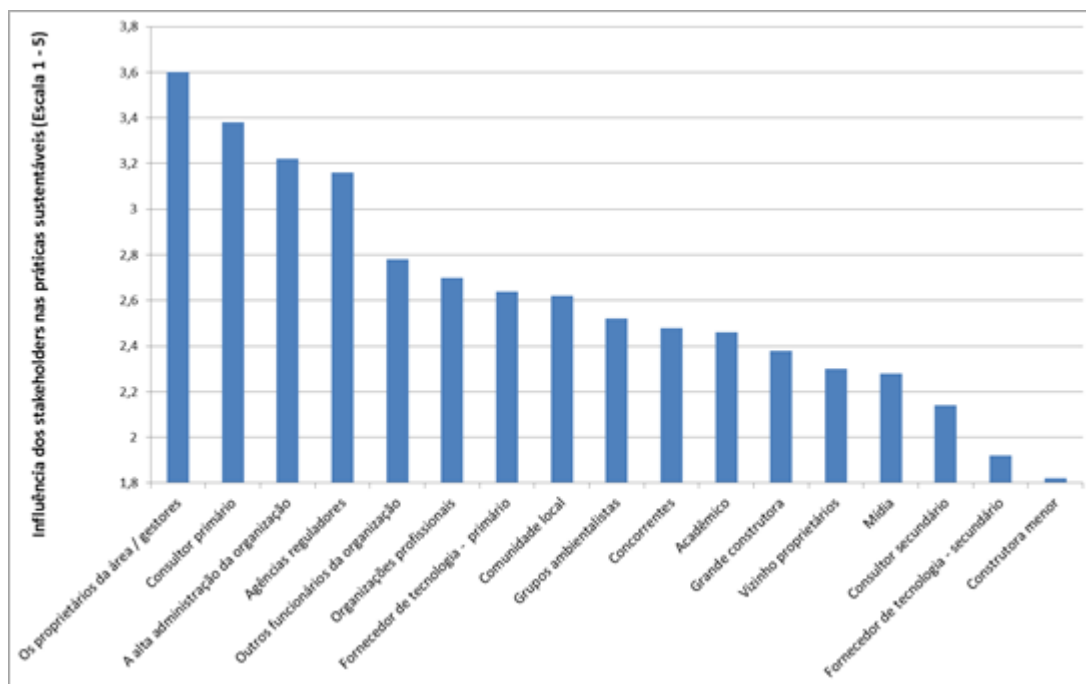
Fonte: Marker (2013).

Marker (2013) identificou como sendo os principais *stakeholders* no processo da reutilização de áreas contaminadas: os governos municipais (secretarias de planejamento, habitação, meio ambiente) e outras instituições públicas de desenvolvimento urbano e habitação em nível municipal, estadual e federal (público), os investidores e construtoras (privado) e a população.

Especificamente no contexto da reutilização de áreas contaminadas, é possível identificar diferentes *stakeholders* envolvidos em um processo de reutilização de áreas contaminadas e seus interesses e objetivos, geralmente conflitantes, precisam convergir ao fim e ao cabo para que a remediação seja economicamente viável. Em pesquisa realizada por Hou e Al-Tabbaa (2014) em 16 países, foram encontrados 17 possíveis *stakeholders* em um processo de

remediação de áreas contaminadas, considerando o grau de influência de cada *stakeholder* identificado na adoção de práticas sustentáveis no processo de reutilização de áreas contaminadas (Figura 4).

Figura 4 – *Stakeholders* em ordem de grau de influência na adoção de práticas sustentáveis no processo de remediação de áreas contaminadas.



Fonte: Hou e Al-Tabbaa (2014).

De acordo com SVMA e ICLEI-BRASIL (2012), o termo *stakeholder*, representa todos os públicos, todas as partes interessadas direta ou indiretamente sobre um determinado assunto. Esse conceito estabelece uma forte relação entre os atores de um processo de reutilização de áreas contaminadas, além de criar uma relação de interdependência, que abre possibilidades infinitas para o que possa ser ou representar o significado de *stakeholder*. Por exemplo, os moradores do entorno da área contaminada que foram diretamente afetados pelos problemas de contaminação causados pela empresa no passado, são *stakeholders* primários, o mesmo ocorrendo com autoridades que atuam na administração dos problemas, como os membros do Ministério Público e das secretarias municipais.

As pessoas que vivem no outro extremo da região, mas no mesmo bairro da área contaminada, também podem ter interesse indireto em tudo que envolva as comunidades em sua vizinhança e são consideradas como *stakeholders* secundários (SVMA; ICLEI-BRASIL, 2012).

Todavia, um *stakeholder* pode ser considerado primário e ao mesmo tempo secundário. O governo pode ser considerado secundário por estar longe do problema, mas será primário se as soluções dependerem dele. Um empresário será um *stakeholder* primário se tiver empreendimentos no local, será secundário se apenas tiver algum interesse em atuar na área em análise. Assim, os *stakeholders* são essas partes interessadas, que devem ser mapeadas, de acordo com suas necessidades, interesses e demandas (SVMA; ICLEI-BRASIL, 2012).

A administração municipal é responsável pelo planejamento, apoio e controle e tem por atribuição identificar qual o potencial urbanístico da área contaminada, implementar políticas ou ações que apoiem seu desenvolvimento urbanístico e ambiental, por meio de planejamento e bases normativas, controlando os executores, garantindo que os processos sejam urbanisticamente integrados, atendendo aos objetivos sociais da população e tratando de maneira adequada os passivos ambientais. O apoio financeiro pode também vir de instituições públicas em nível federal e estadual, por meio de programas de habitação, desenvolvimento regional e fomento da economia, articulado por, ou em cooperação, com o poder municipal. Os órgãos públicos devem assegurar um desenvolvimento urbano sustentável, sendo ordenado, socialmente justo e economicamente equilibrado (MARKER, 2013). Segundo Hou e Al-Tabbaa (2014), as agências reguladoras são os principais *stakeholders* do processo de remediação de áreas contaminadas, justamente porque têm o poder de controle, podendo atuar pressionando para a aplicação do meio mais sustentável de reutilização desta área, sendo aplicado na esfera local, municipal ou federal.

Os investidores e construtoras são responsáveis pela implementação/execução dos planos de gerenciamento de áreas contaminadas e assumem dois papéis cruciais, a viabilização econômica e a execução da reutilização de áreas. Estes atores geralmente envolvem ou buscam a contribuição de empreiteiras e arquitetos para a implantação do projeto imobiliário, propriamente dito, e empresas de remediação do solo e de águas subterrâneas para tratar o passivo ambiental, por meio de subcontratação. Também buscam financiamento com bancos de crédito imobiliário, públicos e privados, e mantêm uma relação comercial de compra/venda com o proprietário original do terreno. Os investidores buscam lucro comercial e asseguram postos de emprego.

A população e a vizinhança do terreno ou seus usuários anteriores são responsáveis pela participação civil e dos afetados e, devem ter opinião e influência direta sobre o uso e ocupação do solo, mas geralmente poucos influem no processo de reutilização, em parte por falta de envolvimento ativo, em outra por falta de entendimento/conhecimento da questão ambiental acerca de áreas contaminadas.

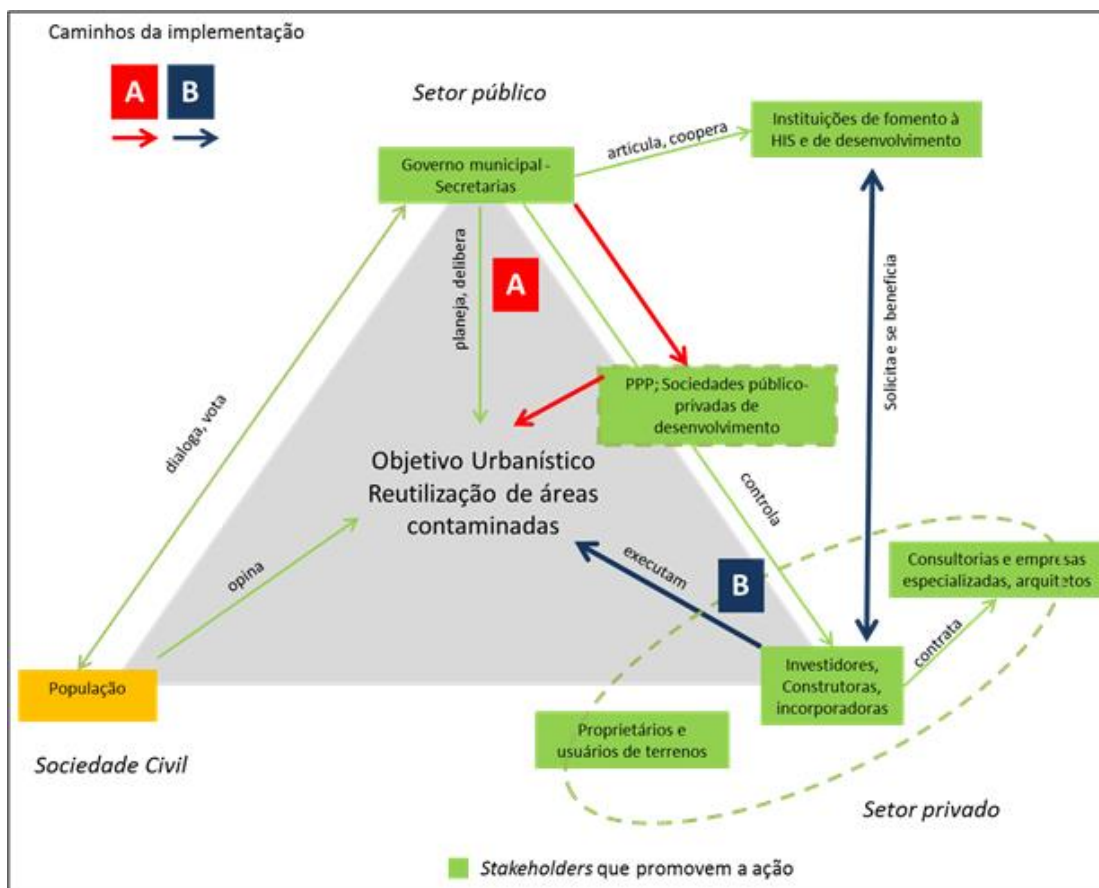
Com base na realidade administrativa do local cada situação requer um arranjo específico dos *stakeholders*, voltado ao objetivo do processo. A viabilização da reutilização de áreas contaminadas é configurada idealmente num arranjo colaborativo dos *stakeholders*, significando ganho para todas as partes. Devido aos eventuais conflitos de interesse, isso nem sempre é possível. Segundo Hou e Al-Tabbaa (2014), os quatro grupos principais de *stakeholders* devem ser analisados quanto às suas responsabilidades:

- O governo municipal deve agir como promotor do desenvolvimento urbano adequado, assegurando o bem-estar e a segurança da população;
- O investidor privado (e seus atores) é o executor da reutilização e deve ser capacitado, apto e responsável pela correta implantação, técnica e financeira do projeto;
- O gestor da fonte de financiamento ou apoio, deve criar mecanismos para poder aportar os recursos necessários para transformar uma área contaminada e pouco atraente economicamente, em um projeto de reutilização sustentável (com a implantação de programas de fomento ao modelo de HIS (Habitação de Interesse Social), instrumentos de PPP (Participação Pública-Privada) em nível municipal e com subsídio de recursos públicos;
- A população deve ser convencida das vantagens do projeto, no que se refere à melhoria da qualidade de vida, integridade econômica e coesão social, criando, assim, aceitação e apropriação do projeto.

A Figura 5 ilustra o papel e a interação dos principais *stakeholders* públicos e privados em duas alternativas de implementação de projeto de reutilização de áreas contaminadas. São destacados dois caminhos distintos de implementação e viabilização financeira de reutilização. O caminho A é a implementação por meio de instrumentos urbanísticos, usando PPP para arrecadar recursos para a reutilização. Com objetivo de financiar a reutilização de uma área contaminada que não se viabiliza pelo valor do mercado ou cuja remediação é complexa, o município pode

motivar o investidor por meio de instrumentos urbanísticos e no âmbito da PPP a aportar recursos que serão usados para financiar intervenções de interesse público. Os modelos de financiamento baseados em mecanismos compensatórios e de concessão urbanística, ambos existentes na legislação brasileira, darão um retorno positivo para o investidor por meio da valorização imobiliária. Uma sociedade pública privada de desenvolvimento urbano pode atuar como gestora deste processo (MARKER, 2013). Outra opção de arranjo de *stakeholders*, o caminho B, é a cooperação entre o município como elemento incentivador e o gestor de programas estaduais ou federais de fomento à habitação ou desenvolvimento urbano como cofinanciador (MARKER, 2013).

Figura 5 – Caminhos para a implementação da interação entre os principais *stakeholders* no processo de reutilização de áreas contaminadas.



Fonte: Marker (2013).

3.3.4 Sustentabilidade na gestão de áreas contaminadas

O Decreto nº 59.263/2013 regulamentou a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e deu providências correlatas em sua Seção II, com o objetivo de garantir o uso sustentável do solo, protegendo-o de contaminações e prevenindo alterações nas suas características e funções, por meio de:

- I - Medidas para proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas;
- II - Medidas preventivas à geração de áreas contaminadas;
- III - procedimentos para identificação de áreas contaminadas;
- IV - Garantia à saúde e à segurança da população exposta à contaminação;
- V - 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.

As atividades poluidoras podem ocupar diferentes áreas dos municípios e, para que estas sejam reutilizadas de forma segura, é imprescindível a identificação das plumas de contaminação, para que sejam adequadamente tratadas, gerenciadas e possibilitem mudanças de uso sem colocar em risco a saúde e a qualidade de vida da população. Neste sentido, a reutilização de áreas contaminadas é uma medida promissora para o desenvolvimento urbano sustentável, com benefícios ambientais, sociais e econômicos, representado por um modelo de remediação sustentável, conforme proposto por SIMON (2010).

Schweigert (2013) à luz do prisma do desenvolvimento urbano sustentável, evidenciou que é altamente relevante voltar a crescer para dentro da metrópole e não mais expandi-la, sendo a busca por reutilizar e reciclar o território, mais sustentável do que o substituir. A reutilização produtiva de territórios metropolitanos anteriormente ocupados e atualmente abandonados deve ser a vertente diretiva dos novos processos de inovação econômica e tecnológica, aplicada ao planejamento estratégico metropolitano (LEITE, 2010).

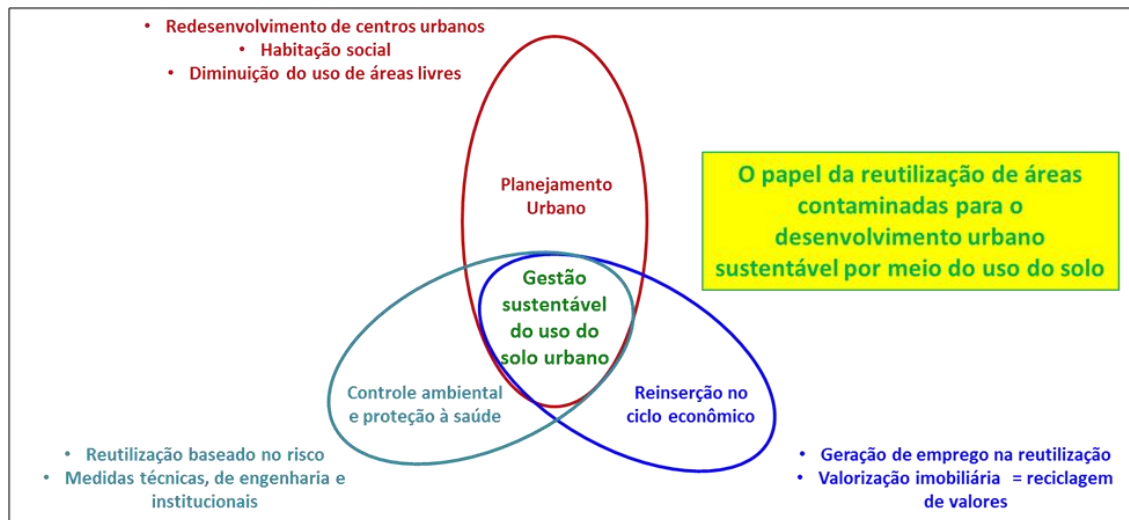
Leite (2010) sugere que uma agenda para promoção de cidades sustentáveis deve incorporar os parâmetros: (1) cidade é a pauta da agenda: o século XXI é das

idades, assim como, o século XIX foi dos impérios, o século XX das nações, agora estamos no século da cidade; (2) o futuro do planejamento urbano são as megacidades, que devem ser vistas como oportunidades e não como problemas; (3) o desenvolvimento urbano sustentável se apresenta mais urgente, onde se localiza o problema: as cidades balizam as respostas para um futuro sustentável, pois são nelas que se consomem os maiores recursos do planeta e, conseqüentemente, é onde são gerados os maiores volumes de resíduos. Esse autor ressalta que as cidades estão constantemente se reinventando e que as melhores cidades funcionam como um organismo vivo e quando adoecem, buscam a cura e se transformam para mudar. Para se transformar em mais sustentável é necessário criar uma rede estratégica de núcleos policêntricos compactos e densos, com infraestruturas otimizadas e territórios verdes.

Para isso, é preciso desmistificar a sustentabilidade e criar uma postura estrategicamente proativa, que imponha a adoção de medidas sustentáveis em praticamente tudo o que é feito atualmente, mas que imponha, sobretudo, a busca e adoção de tecnologias avançadas para racionalização, gestão de projetos e operação das cidades. Como exemplo, o menor consumo de energia, a utilização de energias renováveis, a reciclagem de resíduos urbanos e o reuso de águas devem ser práticas incentivadas e adotadas sempre que possível (LEITE, 2010).

Para Marker (2008), sob o aspecto de gerenciamento de áreas contaminadas, o uso sustentável de solos urbanos pode levar ao desenvolvimento urbano sustentável, e esse processo tem por objetivos: devolver terrenos ociosos, abandonados e subutilizados para o ciclo econômico; reutilizar antes de ocupar terra virgem; proteger a população de impactos à saúde e assegurar ambiente seguro de moradia; gerar emprego; contribuir para o desenvolvimento sustentável de cidades, por meio da gestão do solo socialmente sustentável e da priorização do desenvolvimento urbano “interno”. A Figura 6 ilustra o papel da reutilização de áreas contaminadas para o uso sustentável do solo no processo de desenvolvimento urbano.

Figura 6 – O papel da reutilização de áreas contaminadas para o uso sustentável do solo no processo de desenvolvimento urbano.



Fonte: Marker (2008).

No entanto, para Costa (2011) a noção de desenvolvimento urbano sustentável, na maioria das discussões teóricas, embora seja enfatizado os aspectos econômicos, refere-se ao desenvolvimento da sociedade. Contudo, a utilização do conceito de desenvolvimento urbano sustentável é muitas vezes fundamentada nas práticas do planejamento territorial urbano.

Envolver todos os *stakeholders* durante o projeto, de modo que a competência única e perspectivas dos diferentes grupos de interesse façam parte do processo de tomada de decisão, pode levar à realização de uma solução mais sustentável (HOLLAND et al., 2011).

O grupo de investidores, geralmente é o *stakeholder* responsável pela decisão final no processo de reutilização de uma área contaminada e, naturalmente, tem como objetivo reduzir os custos com a remediação da área contaminada, ou em outras palavras, é o *stakeholder* que pressiona o aumento da “sustentabilidade econômica”. Por outro lado, a terra é um bem precioso e até mesmo uma área contaminada pode ser um valioso capital, por isso, possibilitar a rápida reutilização da área contaminada torna-se uma vantagem econômica para esse grupo. Embora os custos e o tempo de reabilitação de áreas contaminadas sejam fatores alinhados à “sustentabilidade econômica”, também representam um dilema entre a relação de custo baixo/remediação passiva, utilizando, por exemplo, técnicas como a atenuação natural e a contenção de contaminantes; e a relação de alto

custo/remediação ativa, aplicando técnicas como escavação e disposição off-site (HOU & AL-TABBAA, 2014).

Franz (2006) identificou a existência de três tipos de áreas contaminadas a serem reutilizadas:

a) áreas diretamente viáveis: a reutilização é economicamente viável, o mercado privado já possui interesse para a regeneração sem assistência do setor público. A reutilização dessas áreas apresenta, do ponto de vista de investimento, maiores vantagens que riscos, pois encontram-se em locais valorizados e dinâmicos, do ponto de vista econômico e de uso e ocupação do solo.

b) áreas potencialmente não viáveis: geralmente são *brownfields*, que não podem ser reutilizados sem financiamento do setor público. Os motivos desta não reutilização direta, podem estar associados à contaminação significativa, levando a altos custos de remediação, ou à pouca infraestrutura ou acesso inadequados, juntamente com baixos preços destas propriedades. Com a ajuda do financiamento público, é possível encontrar investidores privados, que possibilitem a reutilização dessas áreas.

c) áreas de reutilização não viáveis: locais com contaminação muito elevada ou com possibilidades econômicas extremamente limitadas, devido a uma localização adversa. É necessário um financiamento público substancial para promover novos usos destas áreas. Essas propriedades, geralmente, são reutilizadas para fins ecológicos, como reflorestamento, em áreas rurais ou para estacionamento, em áreas urbanas.

Um projeto grandioso de reutilização de áreas contaminadas depende da participação de representantes da sociedade civil no processo de planejamento da conversão do uso e ocupação de um terreno e na transparência de decisões urbanísticas, arquitetônicas e de remediação ambiental. Esta vertente do processo de reutilização de áreas contaminadas é a mais deficitária, e a falta de consideração da questão da sustentabilidade social pode ser atribuída a uma barreira institucional, considerando que os *stakeholders* acadêmicos desse processo têm foco em tecnologia, e dão pouca atenção aos estudos sobre os aspectos sociais da questão. A inclusão de tais considerações também pode ajudar a acelerar os processos de reutilização sustentável de áreas contaminadas e, com isso, promover o desenvolvimento urbano sustentável (HOU & AL-TABBAA, 2014).

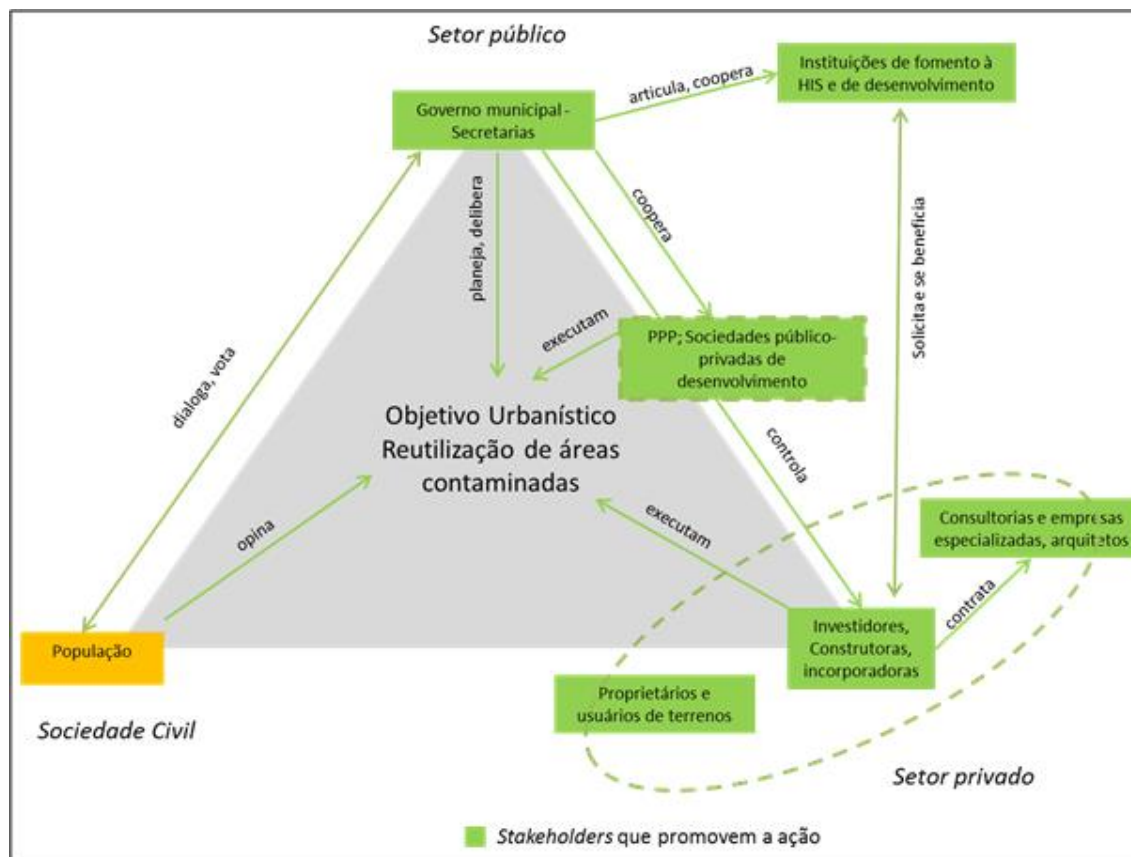
Os *stakeholders*, em seus respectivos níveis de influência, devem assumir firmemente suas atribuições, mas a cooperação e a transparência entre os vários atores, ainda é um ponto de fragilidade do processo de reutilização de área contaminada. Quando não há planejamento e liderança proativa dos órgãos municipais, a reutilização da área contaminada tende a seguir critérios de mercado, visando à maximização de lucro, sem considerar critérios urbanísticos e sociais – a cidade pode crescer de maneira desordenada e a ocupação das áreas pode implicar em riscos para os futuros moradores. Sem a participação efetiva da iniciativa privada, não há recursos nem dinâmica, e as áreas contaminadas ficam ociosas. Sem a participação civil, os projetos carecem de apropriação e aceitação pelos usuários finais, e distorções sociais e econômicas, relacionadas ao valor imobiliário, podem ocorrer.

É preciso implementar uma estratégia de planejamento que incida sobre a futura utilização ou reutilização do uso do solo contaminado para agilizar o projeto de recuperação da área e desenvolver uma estratégia de transição de uso, que possa ser aplicada ainda com a área contaminada, uma vez que esta não demonstre que os contaminantes residuais causarão impacto adverso à saúde humana ou para o ambiente (HOLLAND et al., 2011).

As experiências internacionais demonstraram que, quanto mais cedo o processo cooperativo e participativo entre os grupos principais é iniciado, maiores são as chances de êxito. Secretarias de planejamento e de meio ambiente, por exemplo, devem ter objetivos comuns e alinhados aos critérios urbanísticos de uso e ocupação do solo, bem como, metas ambientais, de remediação, de restrições de uso, entre outras.

É necessário o envolvimento de todos os *stakeholders* durante o projeto, de modo que a competência única e perspectivas dos diferentes grupos de interesse façam parte do processo de tomada de decisão, levando à realização de uma solução mais sustentável (HOLLAND et al., 2011). A Figura 7 apresenta a interação entre os *stakeholders* no processo de reutilização de áreas contaminadas.

Figura 7 – Interação entre os principais *stakeholders* no processo de reutilização de áreas contaminadas.



Fonte: Marker (2013).

Cabe destacar que a remediação sustentável surgiu como uma nova abordagem à gestão de locais contaminados e se baseia firmemente no gerenciamento dos riscos associados, no envolvimento e participação de stakeholders afetados direta ou indiretamente pelo processo de reutilização. No entanto, esses métodos não estão totalmente consolidados e muitos aspectos de sua inserção efetiva no processo de gerenciamento permanecem desconhecidos. Portanto, é necessária uma revisão mais detalhada para verificar suas características relevantes, principais desafios e avanços (BRAUN et al., 2019).

As tratativas a respeito do processo de gerenciamento de áreas contaminadas foram marcadas por mudanças nos últimos anos, considerando que a remediação de uma área contaminada, por si só, não é sustentável, tendo em vista que a aplicação de uma ação corretiva pode causar impactos negativos e ter suas próprias consequências ambientais, econômicas e sociais (FÓRUM, 2009; FAVARA; GAMLIN, 2017).

A inclusão e disseminação do conceito de sustentabilidade no contexto da remediação, a partir do ano 2000, ainda está gradualmente se firmando, uma vez que considerar apenas o custo, a facilidade, o tempo e a eficiência não é mais suficiente para o processo de reutilização de áreas contaminadas (RIZZO et al., 2016).

Essa perspectiva surgiu da abordagem de remediação verde, que considera todos os efeitos e aspectos ambientais da ação corretiva, buscando opções para maximizar o benefício ambiental e minimizar a pegada ambiental ou ecológica e seu impacto causado no meio ambiente (FÓRUM, 2009). No entanto, a remediação verde não compreende uma abordagem completa, pois fatores sociais e econômicos não são considerados, surgindo assim, o termo “remediação sustentável”, que reflete a percepção de que as atividades de remediação podem ter impactos ambientais, sociais e econômicos, positivos ou negativos (RIZZO et al., 2016).

Ao contrário da remediação verde, que trata apenas de fatores ambientais, a remediação sustentável traz uma abordagem mais ampla e holística ao gerenciamento de áreas contaminadas. Seu objetivo não é apenas focar nos resultados da recuperação da área, mas também equilibrar os impactos ambientais, sociais e econômicos, com os benefícios da aplicação de um processo de remediação com avaliações de curto e longo prazo. A remediação sustentável é, portanto, cada vez mais destinada a evitar a possibilidade de gerar problemas em relação ao ecossistema e à saúde humana e permitir a reutilização de áreas contaminadas para os usos futuros (POLLARD et al., 2004; HOLLAND et al., 2011; CUNDY et al., 2013; REDDY & ADAMS, 2015).

Nesse contexto, alguns progressos são consideráveis nas diretrizes para a aplicação de práticas sustentáveis nos processos de reutilização de áreas contaminadas, haja vista que esta necessidade já foi percebida, tanto pelo meio científico quanto por agências e organizações em diferentes países (BARNETT, 2001).

O Fórum de Remediação Sustentável (SuRF), criado em 2006, nos Estados Unidos, resultou na primeira junta técnica dedicada especificamente à remediação sustentável e atualmente possui grupos de parceiros em vários países. Considerando que a remediação sustentável se tornou uma atividade de intenso interesse em todo o mundo, sua avaliação é realizada por um conjunto de princípios,

métodos, indicadores, métricas e ferramentas orientadoras a serem usadas nas tomadas de decisões sobre a prática de remediação mais sustentável (DoD, 2010; SuRF-UK, 2010; PINTÉR et al., 2012; VIRKUTYTE; VARMA, 2014; REDDY & ADAMS, 2015).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo apresenta a proposta de delineamento da pesquisa realizada, bem como as etapas de coleta e análise de dados. Sekaran e Bougie (2013) destacam que o delineamento da pesquisa tem função semelhante a um mapa, que permite ao pesquisador, a partir do problema de pesquisa, detalhar seu percurso para a coleta, mensuração e análise dos dados.

Outra informação decisiva para o delineamento da pesquisa está relacionada à natureza e propósito do estudo, que pode ser caracterizado como exploratório, descritivo ou causal. Estudos exploratórios geralmente se baseiam em dados secundários, como uma revisão de literatura; e, ou abordagens qualitativas, cuja coleta de dados pode se dar a partir de conversas informais para uma sondagem inicial e atingir protocolos mais formais e estruturados, como entrevistas, grupos focais, métodos projetivos ou estudos de caso (SEKARAN; BOUGIE, 2013).

Considerando o problema de pesquisa formulado e a necessidade de coletar dados de diferentes interessados, dentro da perspectiva do desenvolvimento urbano sustentável e da reutilização de áreas contaminadas, optou-se por um estudo exploratório, no intuito de identificar novos padrões e relacionamentos entre o objeto da pesquisa e os sujeitos.

Segundo Hair et al. (2011), a pesquisa exploratória é útil para a identificação de práticas de gestão, em que o pesquisador não dispõe de muitas informações, mas não é apropriada para teste de hipóteses. No entanto, Babbie (2003) indica que as pesquisas exploratórias servem tipicamente para melhorar a compreensão de um fenômeno, satisfazendo o desejo e a curiosidade do pesquisador; avaliar a viabilidade do desenvolvimento de um estudo mais completo, e auxiliar no desenvolvimento de métodos a serem empregados em pesquisas posteriores.

Portanto, essa pesquisa foi realizada com base em estudos científicos e em dados secundários obtidos na relação anual das áreas contaminadas documentada pela Cetesb e suas informações sobre a forma como vem ocorrendo o processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas na cidade de São Paulo. Bem como sobre as características dos contaminantes e tipos de contaminação e a maneira como é feita a gestão dessas áreas. Com base nestas informações obtidas na fase documental da pesquisa, foi dado prosseguimento à segunda etapa de coleta de

dados secundários, identificando como é feito o gerenciamento e reutilização de áreas contaminadas de maneira sustentável no Brasil e em outros países.

O desenvolvimento deste estudo contribuirá cientificamente com a elaboração de um guia fundamentado em recomendações de melhores práticas para o processo de reutilização sustentável de áreas contaminadas na cidade de São Paulo, considerando, para isto, as características destas áreas e das demais áreas contaminadas que foram reutilizadas em outros países de maneira sustentável, indicando as melhores práticas e tratativas aplicadas a esse processo.

4.1 Seleção das áreas contaminadas

O estudo foi realizado no município de São Paulo, que ocupa uma área de 1.521,11 km², possui uma população de 11.869.660 habitantes e grau de urbanização de 99,1%, com densidade demográfica de 7.803,29 habitantes/km² (IBGE, 2020; SEADE, 2020).

O arcabouço geológico da região metropolitana de São Paulo é constituído por rochas metamórficas, migmatitos e granitoides e, sobre estes, se assentam, predominantemente, sedimentos cenozóicos da Bacia de São Paulo, na porção central e da Bacia de Taubaté, na região nordeste. Os depósitos dessas bacias são representados, principalmente, por sedimentos argilosos e arenosos do sistema fluvial e lamíticos, de leques aluviais, podendo ser registradas algumas ocorrências de sedimentos pelíticos lacustres e, recobrimdo todas essas unidades, registram-se ocorrências de depósitos aluviais e coluviais quaternários (RODRIGUEZ, 1998; ROSSI, 2017).

A cidade de São Paulo representa o fenômeno de explosão demográfica urbana do século XX. No entanto, este comportamento de crescimento demográfico e de ampliação relativa da área urbanizada, exige um planejamento racional dos recursos naturais disponíveis. Neste sentido, a informação geológica, uma vez traduzida em aspectos de características de fragilidade e de potencialidade dos terrenos, constitui a base para a exploração, uso e ocupação adequados dos seus recursos, sendo, portanto, um fator relevante para o planejamento urbano e, as condições geológicas é um dos principais fatores na adoção de medidas corretivas

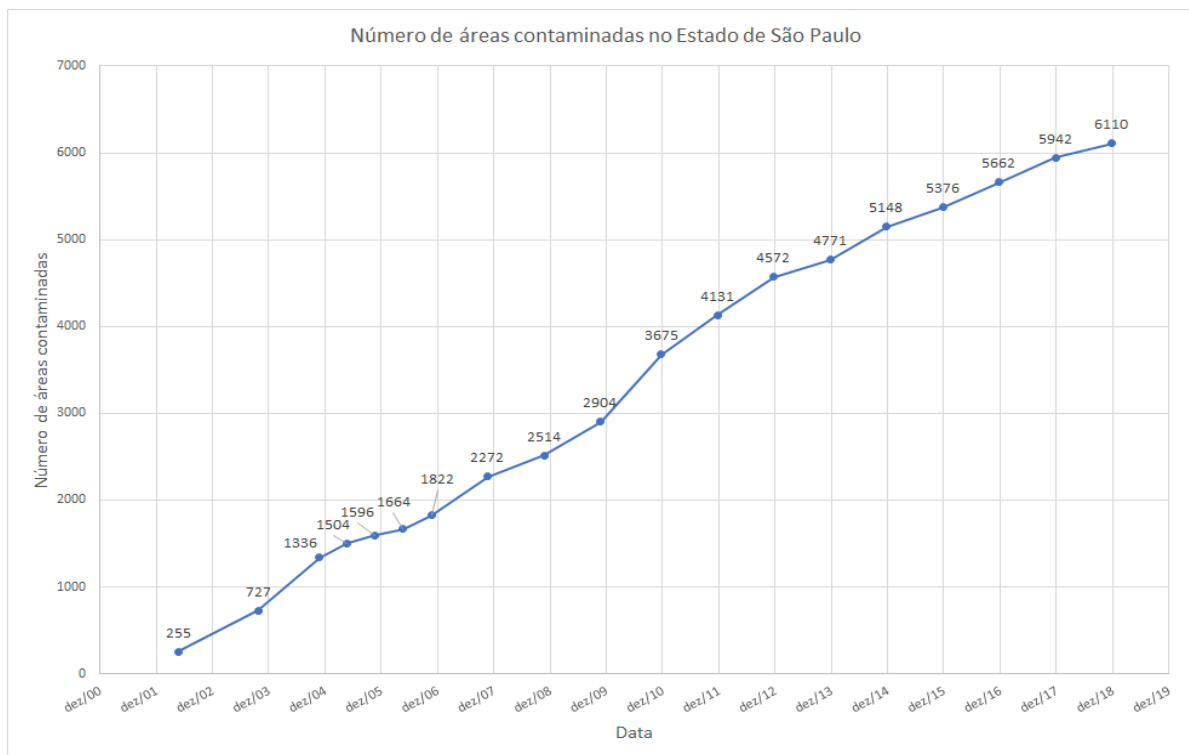
e/ou preventivas, no tocante ao gerenciamento de áreas contaminadas (RODRIGUEZ, 1998).

A ausência de controle sobre as fontes poluidoras durante décadas determinou as condições de surgimento de diferentes formas de contaminação ambiental nas áreas urbanas. Nas áreas de várzea, sobre as quais foi instalada grande parte do parque industrial mais antigo da cidade de São Paulo, encontra-se uma situação de terrenos naturalmente alagadiços e, como consequência disso, com o nível freático elevado, condições que contribuíram para o agravamento de possíveis ocorrências de contaminação do solo e das águas subterrâneas (MORINAGA, 2013).

Ocupando o ranking da maior taxa de urbanização de uma cidade brasileira apresentando 92,26% dos domicílios do município de São Paulo em área urbana; sendo considerado o esgotamento sanitário adequado em 99,32%, com rede de abastecimento de água; a coleta de resíduos se estende por 99,81%; e 74,8% de domicílios urbanos estão em vias públicas com arborização, dos quais, 50,3% estão com urbanização adequada, e apresentam bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio (SEADE, 2020; IBGE, 2020).

A identificação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo aumentou progressivamente nos últimos anos, como pode ser observado na Figura 8, elaborada com base nas informações obtidas no site da Cetesb (2019).

Figura 8 – Número de áreas contaminadas no Estado de São Paulo, no período de maio de 2002 a dezembro de 2018.

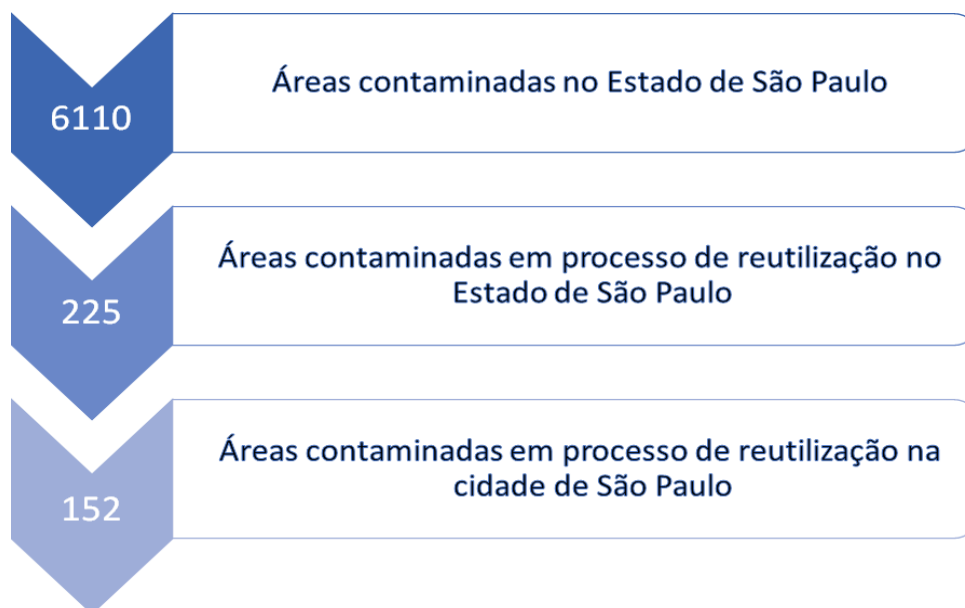


Fonte: elaborada pela autora, com base em dados da Cetesb (2019).

Para a realização da coleta exploratória do banco de dados da Cetesb foi utilizada a relação de áreas contaminadas do Estado de São Paulo de dezembro de 2018, quando estavam registradas 6110 áreas. No entanto, o alvo deste estudo foram as áreas que a Cetesb classificou como Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu) da cidade de São Paulo, que corresponde ao montante de 155 áreas. No entanto, cabe destacar que três áreas que estavam nesta lista da Cetesb não puderam ser estudadas por não conter todas as informações necessárias para a análise em suas respectivas fichas de cadastro de área contaminadas e foram desconsideradas, portanto o presente estudo considerou 152 áreas contaminadas em processo de reutilização na cidade de São Paulo.

A Figura 9 apresenta o fluxograma de desenvolvimento deste estudo, que visou avaliar as áreas classificadas como ACRu na cidade de São Paulo.

Figura 9 - Fluxograma do desenvolvimento do estudo, que iniciou com a seleção de áreas contaminadas em processo de reutilização na cidade de São Paulo.



Fonte: elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb (2018).

Para a caracterização de cada uma das 152 áreas estudadas foram avaliadas as seguintes informações contidas na ficha de cadastro de área contaminada da Cetesb:

- As áreas ACRu: a localização das áreas e a caracterização do meio físico;
- Uso do solo nas áreas ACRu: a classificação quanto ao histórico de uso do solo do ramo da atividade desempenhada em cada área, bem como, a reutilização proposta para uso futuro;
- Fonte de contaminação: a fonte que causou a contaminação das áreas e quais foram os meios impactados, bem como, por quais contaminantes se deu a contaminação;
- Gerenciamento do passivo: etapa na qual cada área estava sendo gerenciada pelo GAC e levantamento das medidas mitigadoras empregadas, emergenciais, de controle institucional, de remediação e de controle de engenharia.

4.2 Reutilização de áreas contaminadas

Para o levantamento de documentos técnicos e artigos já publicados a respeito de reutilização de áreas contaminadas no Brasil, foi utilizada a pesquisa por assunto

na plataforma *on line* do catálogo de teses e dissertações da Capes e a plataforma *on line* do Google Escolar (*Google Scholar*), a partir da inserção do tópico “reutilização de áreas contaminadas”.

A pesquisa no catálogo de teses e dissertações da Capes gerou 03 dissertações de mestrado, enquanto a plataforma do Google Escolar remeteu a 21 documentos (Figura 10).

Para o levantamento de documentos técnicos e artigos já publicados a respeito da reutilização de áreas contaminadas no mundo, foi utilizada a pesquisa por assunto na plataforma *on line* de periódicos da Capes, a partir da inserção dos tópicos “*land reuse*” and “*contaminated land*”.

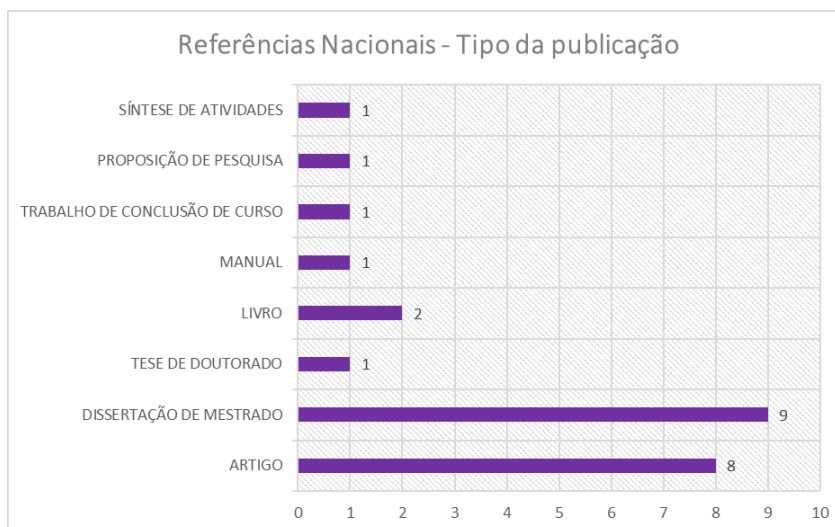
A pesquisa sobre estudos internacionais gerou um resultado de 37 artigos acadêmicos encontrados, sendo que um artigo foi diretamente descartado, por se tratar de uma publicação em jornal, sem revisão por pares e outra publicação por se tratar de uma listagem de autores/pesquisadores que contribuíram com estudos relevantes no tema pesquisado. Destes, apenas 18 tinham relação direta com sustentabilidade na reutilização de áreas contaminadas.

Três artigos foram descartados por aparecerem duplicados na lista selecionada, que são: *EPA's Land Revitalization Programs, Opportunities to Reduce U.S. Greenhouse Gas Emissions Through Materials and Land Management* e *Assessing the impact of the remedial actions taken at a contaminated Italian site: an ex-post valuation analysis* (Figura 11).

A Tabela 1 apresenta a lista dos 24 documentos selecionados das referências nacionais para a realização desta pesquisa documental sobre as publicações que ocorreram no Brasil, utilizando a base de teses e dissertações da Capes e a plataforma de pesquisa científica do Google Escolar, com o tema reutilização de áreas contaminadas.

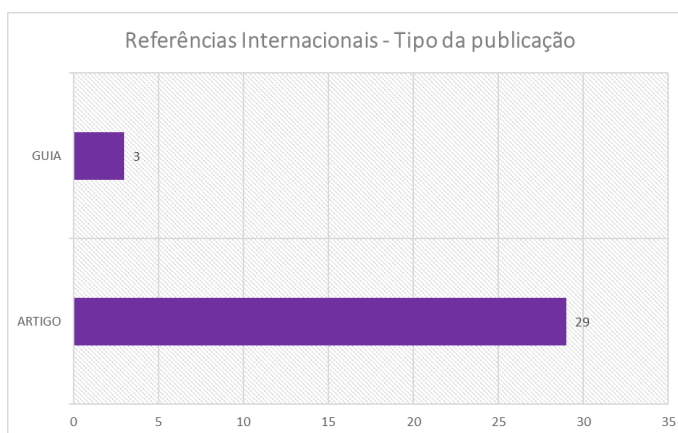
A Tabela 2 apresenta a lista dos 32 documentos selecionados das referências internacionais para a realização desta pesquisa documental sobre as publicações que ocorreram no mundo, utilizando a base de periódicos da Capes, com o tema “*land reuse*” e “*contaminated land*”.

Figura 10 – Tipo das publicações nacionais selecionadas para desenvolvimento deste estudo.



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 11 – Tipo das publicações internacionais selecionadas para desenvolvimento deste estudo.



Fonte: elaborada pela autora.

Tabela 1 – Referências bibliográficas nacionais selecionadas aplicadas ao processo de reutilização de áreas contaminadas no Brasil.

Título	Autores	Ano da publicação	Tipo da publicação
Área industrial na região central de Jacareí–SP: considerações sobre a mudança de uso do solo	Marianne Botossi De Oliveira & Marcia Freire Dos Reis Gorny	-	Artigo
Contaminação ambiental por disposição inadequada de resíduos industriais contendo metais pesados: estudo de caso	Wanda M. Risso Günther	1998	Tese de doutorado
Remediação e revitalização de áreas contaminadas: aspectos técnicos, legais e financeiros	Luis Enrique Sánchez	2004	Livro
Subsídios jurídico-sociais para formulação de políticas públicas: revitalização de áreas degradadas por contaminação no Estado de São Paulo	Liege Karina Souza Lazanha	2005	Dissertação de mestrado
Utilização do GPR para caracterizar tambores plásticos enterrados no sítio controlado de geofísica rasa do IAG/USP	Selma Isabel Rodrigues & Jorge Luís Porsani	2005	Artigo
Áreas contaminadas no contexto da gestão urbana	Wanda M. Risso Günther	2006	Artigo
Fitoestabilização controlada: proposta de processo de revitalização para passivos de áreas de fundição	Fábio Netto Moreno & Joel B. Sígolo	2007	Proposição de pesquisa
Requalificação urbana, contaminação do solo e riscos à saúde: um caso na cidade de São Paulo	Luís Sérgio Ozório Valentim	2007	Livro
Áreas contaminadas e os riscos socioambientais em São Paulo	Jane Zilda Dos Santos Ramires	2008	Dissertação de mestrado
Áreas contaminadas e a gestão do passivo ambiental: estudo de caso Shell Paulínia	Daniela Gerdenits; Raquel Carnivale Silva; Ricardo Penteado Ferreira; Wilson Roberto Leme De Godoy	2010	Artigo
Os códigos de obras: tradições e potencialidades	Tarcísio Gontijo Cunh	2011	Dissertação de mestrado
Vila Carioca, dos anos 20 à atualidade: um estudo da contaminação do solo na cidade de São Paulo	Thalita Nayara Da Cunha Pereira	2012	Dissertação de mestrado
Manual: Revitalização de áreas degradadas e contaminadas (brownfields) na América Latina	Andreas Marker	2013	Manual
Revitalização de brownfields: da aplicação do princípio da função socioambiental da propriedade ao gerenciamento de áreas contaminadas ou suspeitas de contaminação	Juliana Flávia Mattei	2014	Dissertação de mestrado
Análise quantitativa da percepção dos stakeholders no processo de gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil	Rizia Miranda Aguiar	2015	Dissertação de mestrado
Contaminação do Solo em São Paulo: o caso da operação urbana Bairros do Tamanduateí	Vania Cristiane Flores Salinas	2015	Artigo
Reabilitação e Reutilização de áreas contaminadas e/ou brownfields para fins habitacionais no Estado de São Paulo	Gustavo Barbosa De Freitas	2017	Dissertação de mestrado
Governo do Estado de São Paulo	Geraldo Alckmin	2017	Síntese de atividades

Título	Autores	Ano da publicação	Tipo da publicação
Protocolo de atuação para as instituições na minimização dos danos ambientais ocasionados pelos acidentes envolvendo brownfields	Aginaldo Ribeiro De Vasconcellos & Maria Aparecida Faustino Pires	2017	Artigo
Protocolo de atuação para as instituições na minimização dos danos ambientais ocasionados pelos acidentes envolvendo Brownfields	Aginaldo Ribeiro De Vasconcellos	2018	Dissertação de mestrado
Método de Valoração da Água Subterrânea Impactada por Atividades Contaminantes no Estado de São Paulo	Reginaldo Antonio Bertolo, Ricardo Hirata & Osvaldo Aly Junior	2019	Artigo
Parque municipal em área de aterro controlado? Estudo de caso Parque Jardim Primavera	Camila Vitorino Dos Santos & Helena Ribeiro	2019	Artigo
Reutilização de áreas contaminadas no município de São Paulo: a participação do mercado imobiliário para o desenvolvimento urbano sustentável	Ana Paula Domingues Da Costa	2019	Dissertação de mestrado
Remediação termal de contaminação por hidrocarbonetos e a relação com as propriedades do solo	Isabela Oliveira Castro	2020	Trabalho de conclusão de curso

Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 2 – Referências bibliográficas internacionais selecionadas aplicadas ao processo de reutilização de áreas contaminadas no mundo.

Título	Autores	Ano da publicação	Tipo da publicação
<i>EPA's land revitalization programs</i>	U.S. Environmental Protection Agency	2003	Artigo
<i>Brownfield development: Are we using the right targets? Evidence from England and Germany</i>	Robin Ganser & Katie Williams	2005	Artigo
<i>Property Characteristics of Contaminated Land in Environmental Cleanup Programs in New York State</i>	G. William Page & Robert S. Berger	2005	Artigo
<i>What Is "Smart Growth"—Really</i>	Lin Ye, Sumedha Mandpe & Peter B. Meyer	2005	Artigo
<i>Integrating sustainability into brownfield regeneration: Rhetoric or reality? – An analysis of the UK development industry</i>	Tim Dixon	2006	Artigo
<i>Community engagement as a component of revitalization Lessons learned from the Technical Outreach Servic</i>	Fred Ellerbusch, David M. Gute, Anne Marie Desmarais & Mark Woodin	2006	Artigo
<i>A framework for assessing the sustainability of brownfield developments</i>	Katie Williams & Carol Dair	2007	Artigo
<i>Biomass production on marginal land</i>	P. Bardos, T Chapman, Y. Andersson-Sköld, S. Blom, S Keuning, M. Polland & T. Track	2008	Artigo
<i>Turning Brownfields into Greenspaces Examining Incentives and Barriers to Revitalization</i>	Juha Siikamäki & Kris Wernstedt	2008	Artigo

Título	Autores	Ano da publicação	Tipo da publicação
<i>Energy Consumption and Carbon Dioxide Emissions at Superfund Cleanups</i>	U.S. Environmental Protection Agency	2008	Artigo
<i>Online Hazardous Waste Cleanup Technical Resources</i>	U.S. Environmental Protection Agency	2008	Guia
<i>Do urban regeneration of brownfields and new emission efficiency needs conflict? An economic perspective</i>	Peter B. Meyer	2009	Artigo
<i>Assessing the Effect of Publicly Assisted Brownfield Redevelopment on Surrounding Property Values</i>	Christopher A. De Sousa, Changshan Wu & Lynne M. Westphal	2009	Artigo
<i>Opportunities to Reduce Greenhouse Gas Emissions through Materials and Land Management Practices</i>	U.S. Environmental Protection Agency	2009	Guia
<i>Community Revitalization Through Areawide Brownfield Regeneration, Community Land Trusts, and Progressive Finance</i>	Kris Wernstedt & Jennifer Hanson	2009	Artigo
<i>The role of Brownfields as sites for mixed use development projects in America and Britain</i>	Jan G. Laitos & Teresa M. Abel	2011	Artigo
<i>An Indicator Framework to Measure Effects of Brownfields Redevelopment on Public Health</i>	Laurel Berman & Tina Forrester	2013	Artigo
<i>Sites suitable for mixed use development in Britain and America</i>	Jan G. Laitos & Teresa M. Abel	2013	Artigo
<i>Engineering geology of sustainable risk-based contaminated land management</i>	C. P. Nathanail	2013	Artigo
<i>From trash to treasure: converting America's contaminated land into renewable energy havens</i>	Jeremy S. Scholtes	2014	Artigo
<i>Assessing the impact of the remedial actions taken at a contaminated Italian site: an ex-post valuation analysis</i>	Stefania Tonin	2014	Artigo
<i>Soil pollution and site remediation policies in China: A review</i>	X.N. Li, W.T. Jiao, R.B. Xiao, W.P. Chen, & A.C. Chang	2015	Artigo
<i>Regulating for sustainability</i>	GB Wyeth & B Termini	2015	Guia
<i>Reconceiving military base redevelopment: land use on mothballed US bases</i>	Amanda Johnson Ashley & Michael Touchton	2016	Artigo
<i>The Determinants of Brownfields Redevelopment in England</i>	Alberto Longo & Danny Campbell	2017	Artigo
<i>Estimating the effects of brownfields and brownfield remediation on property values in a new south city</i>	Peter M. Schwarz, Gwendolyn L. Gill, Alex Hanning & Caleb A. Cox	2017	Artigo
<i>Trying to smart-in-up and cleanup our act by linking regional growth planning, brownfields remediation, and urban Infill in Southern Ontario cities</i>	Christopher de Sousa	2017	Artigo
<i>Relative risk assessment in support of the management of potentially contaminated megasites</i>	Maria Gabriella Andrisani	2019	Artigo
<i>A framework and simple decision support tool for groundwater contamination assessment in an urban redevelopment precinct</i>	Emily Hepburn, Anne Northway, Dawit Bekele & Matthew Currell	2019	Artigo
<i>Sustainable World Expo The Governing Function of Spectacle in Shanghai and Beyond</i>	Shiloh Krupar	2019	Artigo
<i>A scientometric analysis and visualization of global research on brownfields</i>	Hongli Lin, Yuming Zhu, Naveed Ahmad &	2019	Artigo

Título	Autores	Ano da publicação	Tipo da publicação
	Qingye Han		
<i>Application and Selection of Remediation Technology for OCPs-Contaminated Sites by Decision-Making Methods</i>	Junping Tian, Zheng Huo, Fengjiao Ma, Xing Gao & Yanbin Wu	2019	Artigo

Fonte: elaborado pela autora.

A metodologia para a avaliação do conteúdo dos artigos e documentos selecionados foi a elaboração de um texto resumo de cada um dos documentos e artigos considerando o título do artigo, os autores, o ano da publicação, o tipo da publicação, qual a abordagem executada no estudo, os principais resultados e a contribuição da pesquisa realizada para a fundamentação de como ocorre o processo de reutilização de áreas contaminadas no Brasil e no mundo, bem como as práticas de sustentabilidade que foram aplicadas nestes estudos serviram para a fundamentação do guia elaborado. A avaliação do conteúdo dos artigos e documentos selecionados das referências apresentadas nas tabelas 1 e 2 estão listadas ao final da revisão bibliográfica.

Cabe ressaltar que a busca pelo tema “reutilização de áreas contaminadas”, bem como os termos “*land reuse*” and “*contaminated land*” pode ter sido um fatores limitantes nos resultados das referências bibliográficas, pelo termo “reutilização”, e “reuse” possuir palavras com semelhante significado nas línguas portuguesa e inglesa ou termos que apesar de não possuírem o mesmo significado, são utilizados em substituição, como é o caso do termo “revitalização”, “*revitalization*”, porém como o objetivo específico da tese foi a elaboração do guia de práticas sustentáveis no processo de reutilização de áreas contaminadas, foi necessário restringir a pesquisa para garantir que este objetivo fosse alcançado.

4.3 Proposição do guia de recomendações de práticas sustentáveis no processo de reutilização das áreas contaminadas da cidade de São Paulo

Para a elaboração do guia de recomendações de práticas sustentáveis no processo de reutilização de áreas contaminadas no município de São Paulo foram consideradas as recomendações das melhores práticas de gerenciamento

apresentadas no guia normativo Internacional da ASTM (*American Society for Testing and Materials*) – E2893-16e1 – *Standard Guide for Greener Cleanups*, e nos guias técnicos e regulatórios do ITRC – *Project Risk Management for Site Remediation* e *Green and Sustainable Remediation: A Practical Framework*.

O *Project Risk Management for Site Remediation* é um guia técnico e regulatório do ITRC que aborda o gerenciamento no tocante ao nível de risco aceitável para a remediação da área contaminada, concentrando-se no gerenciamento do risco do projeto para garantir a proteção da saúde humana e do meio ambiente.

O objetivo principal do gerenciamento do risco da remediação é melhorar significativamente a qualidade da tomada de decisão para a recuperação do meio impactado ao longo do ciclo de vida do projeto, independentemente do tamanho, da complexidade da área contaminada, do tipo de remediação ou do contaminante identificado e do estágio em que se encontra o projeto de remediação.

O gerenciamento do risco necessita de uma análise criteriosa de acordo com os riscos apontados. Esse conhecimento permite que os *stakeholders* dos projetos possam executar os planos de mitigação dos riscos por priorização e melhorar a probabilidade de atingimento das metas de remediação da área contaminada.

O *Green and Sustainable Remediation: A Practical Framework* é um guia técnico e regulatório do ITRC que aborda as definições e os conceitos específicos do que é uma remediação “verde” e sustentável. Esta ferramenta permite aplicar as melhores práticas, desde a fase do planejamento do projeto até a sua implementação, sendo estabelecidos critérios sustentáveis desde o processo de investigação da área até reabilitação do local contaminado. A base do guia foi estabelecida seguindo os três critérios do tripé da sustentabilidade: ambientais, sociais e econômicas.

O *Standard Guide for Greener Cleanups* - ASTM E2893/2016 é um guia normativo que fornece recomendações para aplicação, identificação, priorização, tomada de decisão, implementação, efetuar relatos e documentação para reduzir a pegada ambiental de um processo de reabilitação e restabelecimento das condições seguras de uso das áreas contaminadas, conforme definido pelos seguintes elementos principais:

- Minimização do uso de energia elétrica e maximização do uso de fontes de energias renováveis;
- Minimização das emissões de poluentes atmosféricos e de gases que contribuem para o efeito estufa;
- Minimização do uso de água e de impactos nos recursos hídricos;
- Redução, reutilização e reciclagem de materiais e resíduos;
- Proteção do Meio Ambiente e dos ecossistemas

Para a recomendação de finalidade e proposição da reutilização da área contaminada da cidade de São Paulo, de acordo com a região a que cada uma se encontra, foi utilizada Lei de Zoneamento urbano do município de São Paulo nº 16.402, de 22 de março de 2016, seguindo as diretrizes preconizadas na referida lei de parcelamento, do uso e da ocupação do solo.

O fluxograma da Figura 12 apresenta a metodologia aplicada ao desenvolvimento deste trabalho, que resultou na elaboração do guia de recomendações para a aplicação de práticas sustentáveis no processo de reutilização de áreas contaminadas do município de São Paulo.

Figura 12 – Fluxograma da metodologia aplicada ao desenvolvimento desta tese.



Fonte: elaborada pela autora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de um estudo exploratório que tem por objetivo principal a construção de uma guia de recomendações para a reutilização mais sustentável de áreas contaminadas, houve a necessidade da utilização dos bancos de dados disponíveis na comunidade científica. Neste caso específico a revisão de literatura nacional e internacional, foi a ferramenta mais eficiente para obter informações sobre o que está sendo desenvolvido no espectro mundial para a reutilização de áreas que estiveram com contaminações presentes, identificadas no processo de definição de nova utilização do solo da propriedade, por isso a necessidade de se identificar padrões mundiais de comportamento sobre o tema do estudo.

5.1 Estudos de caso nacionais sobre o processo de reutilização de áreas contaminadas

Oliveira e Gorny (201-?) avaliaram a mudança de uso do solo de uma área industrial da região central de Jacareí - SP, por meio da realização da etapa de diagnóstico no processo de gerenciamento. O diagnóstico apresentou evidências de que o imóvel industrial deveria ser enquadrado como área suspeita de contaminação. Este estudo não contribuiu para a elaboração do guia de práticas sustentáveis desenvolvido nesta tese, por não apresentar todas as etapas do processo de gerenciamento.

Günter (1998) avaliou a contaminação causada por uma atividade industrial de uma galvanoplastia localizada no município de Guararema - SP. As pesquisas identificaram a presença de contaminantes inorgânicos no solo, metais pesados, na água subterrânea, na água superficial, na vegetação e no tecido de animais. A pesquisa analisada não pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, no entanto contribuiu no tocante a apresentação de como era feita a gestão de uma área contaminada há cerca de 23 anos atrás no interior de São Paulo.

Sánchez (2004) analisou as necessidades inerentes a revitalização das áreas contaminadas. Os resultados do estudo apontaram que a revitalização de áreas

contaminadas pode ser promovida com objetivo urbanístico, no entanto, se deve atentar para os mecanismos de financiamento por meio da participação direta ou indireta do poder público e que este pode ser um fator estimulante para reutilização destas áreas contaminadas. O documento contribui na construção do guia prático desenvolvido nesta tese, por apresentar quais são os desafios para a revitalização de áreas contaminadas no Brasil, sendo estes apontados como a definição dos objetivos e dos instrumentos de uma política de áreas contaminadas, o estabelecimento de um compromisso entre os objetivos de proteção ambiental, proteção da saúde humana e revitalização de cada área e ainda, assegurar a participação dos interessados no processo decisório.

Lazanha (2005) buscou a identificação e análise de instrumentos jurídicos sociais e econômicos para fornecer subsídios na utilização destes na formulação de políticas públicas de áreas degradadas por contaminação no Estado de São Paulo, considerando que os usos futuros destas áreas sejam convergentes aos padrões fixados pela saúde pública e ambiental. A pesquisa concluiu que existem dois caminhos para abordagem de áreas degradadas por contaminação, sendo determinados pela existência ou não do perigo iminente aos bens a proteger. A pesquisa ainda mostrou que a revitalização de áreas é possível quando não se apresenta essa iminência de perigo. Desta forma, as ações ou diretrizes para revitalização urbano e ambiental depende de políticas públicas para áreas contaminadas considerando, como fator principal de tomada de decisão, a saúde pública. A pesquisa contribuiu na construção do guia, por apontar que a questão de áreas contaminadas deve ser tratada como problema de saúde pública.

Rodrigues e Porsani (2005) analisaram a utilização do método GPR (*Ground Penetrating Radar*) para caracterização de tambores plásticos enterrados em uma área da Universidade de São Paulo - SP. Os resultados apontaram que a ferramenta permitiu identificar os tambores enterrados, identificando a ferramenta como eficaz para a identificação e contaminações abaixo da superfície da área estudada. A pesquisa contribui para elaboração do guia, uma vez que esta apresenta uma metodologia para identificação de contaminações de maneira indireta, não invasiva, sem geração de resíduos e economicamente viável.

Günter (2006) analisou a questão de áreas degradadas e contaminadas do ponto de vista de sua ocorrência, caracterização e das demandas e tendências de revitalização urbana no espaço da região metropolitana de São Paulo, dando enfoque aos aspectos ambientais e de saúde no contexto da poluição da degradação ambiental e das políticas públicas envolvidas no processo. O estudo apontou a necessidade de que as medidas corretivas para o processo de reutilização da área contaminada sejam ajustadas ao seu uso futuro e as funções sociais da propriedade, e que essas medidas sejam aplicadas de maneira justa entre as vertentes econômicas ambientais e sociais, visando à economia de recursos, a racionalidade e a eficácia das ações tomadas. O estudo ainda ressalta a importância da participação da sociedade e do setor privado perante a tomada de decisão para garantir que se tenham recursos financeiros necessários e que os riscos sejam mitigados, os resultados apontaram que os custos inerentes a recuperação da área contaminada muitas vezes são internalizados pelo empreendedor imobiliário e repassado aos futuros proprietários destas áreas por meio da venda dos seus imóveis. A pesquisa pode contribuir na construção do guia prático elaborado nesta tese no tocante ao processo de definição de uso futuro da área, reforçando a necessidade de que a tomada de decisão para o uso proposto da área contaminada seja em função das características da contaminação presente na área.

Moreno e Sígolo (2007) fizeram uma proposta a qual se sugere aplicar nanoesferas de ferro zero valente, conjuntamente com a aplicação de espécies de plantas para o processo de fitorremediação *in situ* de metais tóxicos contidos em areia de fundição. O documento trata-se de uma proposição de pesquisa a ser realizado, portanto nenhum resultado foi apresentado. A pesquisa analisada não pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, por não apresentar aderência ao objetivo dele.

Valentim (2007) produziu um livro no qual estudou e elencou as necessidades para o processo de requalificação urbana de áreas contaminadas. O livro discutiu o processo de industrialização contaminação do solo ocasionado pela expansão urbana da capital paulista, as políticas públicas de regulação dos riscos e desenvolvimento urbano para a requalificação destas áreas. O estudo contribui para o levantamento das necessidades aplicadas ao processo de recuperação e reutilização de áreas contaminadas, bem como a necessidade de um cadastro

único, contendo todas as informações necessárias das contaminações e os procedimentos adotados para a gestão destas.

Ramires (2008) realizou um estudo o qual teve o por objetivo a discussão da relação existente entre o desenvolvimento da sociedade industrial e a construção da sociedade contemporânea demonstrando a existência de uma territorialidade do Risco proveniente da contaminação do solo e das águas subterrâneas, neste foi apontado ainda aspectos relacionados às políticas públicas ambientais voltadas à gestão das áreas contaminadas em São Paulo. O estudo apontou a necessidade de se implementar políticas ambientais e para isso ocorrer é requerido que ocorra a articulação e diálogo, entre os diversos setores e interlocutores da área pública e privada. Os resultados apontaram ainda a importância que a avaliação ambiental da área deve considerada desde o início do processo que decorre a aprovação de empreendimentos ou intervenções no solo. A pesquisa realizada contribuiu para a construção do guia desenvolvido nesta tese no tocante a necessidade de se gerenciar a área a ser reutilizada desde o início do processo, ou seja, a mudança do uso do solo deve ser definida após o conhecimento da contaminação presente na área, para se garantir que as melhores práticas de sustentabilidade possam ser adequadamente aplicadas neste processo.

Gerdenits et al. (2010) avaliaram o processo do gerenciamento da área contaminada ocupada pela empresa Shell do Brasil na Região do Recanto dos Pássaros no município de Paulínia - SP. Estes autores observaram que a morosidade na tomada de ações pode acometer processos de desequilíbrio no tocante à atuação em áreas contaminadas, e que boas práticas devem ser utilizadas. A pesquisa relata a necessidade da busca por equilíbrio técnico e aprimoramento contínuo quanto à reconversão e à revitalização de áreas contaminadas e, destaca que as pressões das populações e governantes fazem a diferença na revitalização e, portanto, na reutilização de áreas contaminadas e abandonadas, sobretudo quando o retorno oferece melhor qualidade de vida para as populações. Esse estudo contribuiu para a construção do guia de práticas sustentáveis do processo de reutilização de áreas contaminadas, por evidenciar a importância da comunicação e participação dos *stakeholders*, e da gestão dos riscos à saúde humana, associados à ocupação de áreas contaminadas, sem o devido tratamento para sua reutilização.

Cunha (2011) discutiu o instrumento de política Urbana conhecida como código de obras, elemento base em um processo de aprovação de projeto arquitetônico e presente em 60% dos Municípios brasileiros. A pesquisa não foi avaliada por não se tratar da temática desta tese e por esse motivo, a pesquisa não pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, por não apresentar aderência ao objetivo dele.

Pereira (2012) analisou os processos de contaminação por meio do estudo de caso na Vila Carioca em São Paulo - SP. A pesquisa relata ser fundamental a compreensão de como se dá a relação entre a população e o ambiente urbano, seu modo e estilo de vida, seus padrões de produção e de consumo, bem como a mentalidade empresarial para avaliação e minimização dos riscos associados a reutilização de áreas contaminadas. A pesquisa contribuiu na construção do guia por apontar que a questão de áreas contaminadas deve ser tratada como problema de saúde pública.

Marker (2013) elaborou um manual para ser aplicado na América Latina para o processo de revitalização de brownfields e áreas degradadas e contaminadas. Os resultados apontaram como a participação dos stakeholders de várias áreas e os campos de atuação da esfera pública e privada são cruciais para que ocorra o processo de revitalização de brownfields no desenvolvimento urbano, visando o uso sustentável do solo. O documento pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, principalmente por evidenciar a necessidade do envolvimento de todas as partes interessadas no processo de reutilização de áreas contaminadas, desde a sua concepção e tomada de decisão para a busca de melhores práticas e resultados para o uso sustentável da área revitalizada.

Mattei (2014) avaliou o processo de reutilização de áreas contaminadas, com a aplicação do princípio da função socioambiental da propriedade. A pesquisa apontou que a reutilização de responsabilidades não deve ser vista apenas como necessária do ponto de vista urbanístico e de prevenção da poluição, mas deve ser principalmente objetivada para minimizar as questões que estas causam a saúde pública da população e que esta exige uma gestão que garanta a combinação de fatores legais, econômicos, políticos e sociais. A pesquisa contribuiu na construção

do guia por apontar que a questão de áreas contaminadas deve ser tratada como problema de saúde pública.

Aguiar (2015) realizou uma análise quantitativa da percepção dos *stakeholders* no processo de gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil, considerando que estes são os principais influenciadores na adoção de práticas sustentáveis. Esta autora verificou a existência de relação causal entre os construtos propostos, apontando para uma aceitação da relação de STAKE (*stakeholders*) com PROMOTING (forças institucionais para promoção), e que os STAKE e as forças institucionais PROMOTING definem o comportamento para a adoção de práticas de sustentabilidade SOC_ECO (sustentabilidade econômico-social) em processo de remediação, e o construto ENV (sustentabilidade ambiental) não é definido pelo comportamento dos *stakeholders*. No entanto, a hipótese de que a força institucional IMPEDING (forças institucionais de impedimento - barreira) define o comportamento para a adoção de práticas de sustentabilidade em processo de remediação é rejeitada. Também verificou que as questões de custo (IMPEDING) e alcance de novos clientes (PROMOTING), foram as assertivas que apresentaram maior importância na efetividade da adoção de práticas sustentáveis no gerenciamento de áreas contaminadas, indicando a preocupação brasileira ainda voltada para as questões econômicas associadas a essas práticas. Esta análise contribuiu para a elaboração do guia no tocante à percepção dos *stakeholders* em relação às práticas sustentáveis no processo de gerenciamento de áreas contaminadas e da necessidade de orientação adequada destes atores.

Salinas (2015) realizou uma pesquisa na qual elaborou uma proposição da Operação Urbana Consorciada para o processo de proposição do uso futuro para a área industrializada ao longo da Avenida do Estado localizada no bairro do Tamanduateí, município de São Paulo, por conta da contaminação potencialmente presente. Os resultados apontaram que na região estudada foram identificadas 89 áreas contaminadas, 193 áreas potencialmente contaminadas e 16 favelas. O local do estudo ainda possui 11 sub-bacias hidrográficas e que a declividade do local conflui para o Córrego existente na Avenida do Estado. A pesquisa analisada pode contribuir na elaboração do guia por fundamentar a necessidade do tratamento de áreas prioritárias para a reabilitação e adequação do novo uso da área antes contaminada de acordo com o uso do solo da região onde está inserida.

Freitas (2017) se objetivou a identificar quem são os principais agentes, públicos ou privados, responsáveis pela reutilização de terrenos com potencial de contaminação. Para a realização desta, o pesquisador estudou os contratos celebrados com a Prefeitura e o Estado de São Paulo publicados nos respectivos diários oficiais e pesquisas realizadas com as principais empresas construtoras e incorporadoras constantes na lista de construção civil da Bolsa de Valores de São Paulo a fim de quantificar e mensurar os números de terrenos investigados e os recursos financeiros aportados. A pesquisa resultou que do período estudado entre 2005 e 2015, diversos órgãos da Prefeitura de São Paulo, investiram cerca de R\$ 16 milhões em 77 projetos. A pesquisa destaca que a COHAB-SP foi responsável por 42 contratos assinados com o valor aproximado de 10 milhões, já para o Estado de São Paulo foram investidos cerca de R\$ 27 milhões em 70 projetos destacando-se a CDHU com 10 contratos celebrados e um investimento no montante de R\$ 5 MM. No entanto, pesquisa resultou que ainda existem muitos terrenos não revitalizados ou não remediados devidos aos altos custos envolvidos neste processo e são simplesmente deixados de lado. A pesquisa contribuiu por apresentar dados econômicos do processo de reutilização de áreas contaminadas, destacando-se a mudança de uso do solo para construção de moradias de HIS, contribuindo na elaboração do guia para essa avaliação direcionada em projetos de implantação sustentáveis de habitações populares.

São Paulo (2017) elaborou um documento síntese das atividades realizadas em 2016 pela Cetesb. O documento apresentou destaque à priorização das ações nas áreas contaminadas críticas e nas áreas em processo de reutilização, onde ocorre a mudança de uso, além da adoção de auditorias técnicas para acompanhamento das investigações e remediações em execução. Durante a realização da publicação havia 5.376 registros de áreas contaminadas, sendo 680 áreas reabilitadas para uso declarado, 1.307 em processo de monitoramento para encerramento, 1.617 em processo de remediação, 1.067 áreas contaminadas sob investigação, 88 áreas contaminadas em processo de reutilização e 617 áreas contaminadas com risco confirmado. Destaca-se que a soma do número de áreas reabilitadas para uso declarado que totalizavam 680 e de áreas em processo de monitoramento para encerramento num total de 1.307 representam 37% do total das áreas registradas, que podem ser consideradas aptas para o uso. O documento

destacou também que estava constantemente crescente o número de áreas classificadas como reabilitadas para o uso declarado vem aumentando constantemente. A pesquisa não pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, por não apresentar aderência ao objetivo dele.

Vasconcellos e Pires (2017) propuseram a criação de um protocolo de atuação emergencial de vislumbra mitigar e/ou minimizar as consequências causadas por acidentes ocasionados por *brownfields*. O documento trata-se de uma proposição de pesquisa a ser realizado, portanto nenhum resultado foi apresentado e por esse motivo, a pesquisa analisada não pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, por não apresentar aderência ao objetivo dele.

Vasconcellos (2018) propôs um protocolo para atuação das instituições perante a ocorrência de acidentes ambientais envolvendo áreas de *brownfields*, para minimização do risco ao meio ambiente por conta destes eventos. A área estudada tratava-se de um *brownfield* na região de Arujá - SP e após o abandono da mesma pela antiga indústria a mesma acaba se tornando a moradia do antigo zelador da área, ocorre que por necessidades financeiras este zelador locou a área para um inquilino que utilizou a para o armazenamento de resíduos contendo produtos perigosos, o estudo relata que houve uma ação conjunta do órgão ambiental e de empresas para efetuar a remoção do solo contaminado e dos resíduos ali depositados. O estudo contribuiu para evidenciar a importância de um estudo futuro que possa identificar áreas de *brownfields* e suas respectivas localizações para que o poder público garanta a não ocupação destas áreas sem o prévio tratamento necessário que garanta a mitigação dos danos ao meio ambiente.

Bertolo, Hirata e Aly Júnior (2019) desenvolveram um método de valoração dos serviços ecossistêmicos prestados pelas águas subterrâneas e aquíferos, servindo como um parâmetro para a quantificação da reparação integral do dano ambiental ocasionado pela falta de obrigatoriedade da total extração ou remediação dos contaminantes presentes nestes aquíferos, em discordância com leis federais. A pesquisa aponta que a valoração da água subterrânea pode ser calculada em função do volume contido no aquífero, associados aos seus problemas ambientais identificados na área a ser valorada, multiplicado por um valor de custo unitário da substituição da água contaminada por uma água potável. A pesquisa contribuiu para

a reflexão da necessidade do enquadramento das legislações pertinentes ao gerenciamento de áreas contaminadas, na esfera estadual com as legislações federais estabelecidas para os parâmetros de qualidade ambiental e reforçou a necessidade de revisões de leis obsoletas.

Costa (2019) caracterizou o panorama das áreas contaminadas do município de São Paulo na época do estudo, analisou a participação do mercado imobiliário na reutilização destas áreas e elaborou um guia para a incorporação imobiliária em áreas contaminadas. A pesquisa apontou que o mercado imobiliário é o maior propulsor de recuperação e reutilização de áreas contaminadas das antigas áreas industriais, ato esse que propicia a transformação urbanística. Os resultados ainda apontaram que os bairros do Ipiranga, Mooca, Santo Amaro, Barra Funda, Lapa, Tatuapé, Itaim e Campo Grande são os bairros que mais concentram áreas utilizadas na cidade de São Paulo, sendo essas utilizadas para fins imobiliários e garantidos por meio da iniciativa privada. A pesquisa ainda afirma que a tese de Reparação Integral defendida pelo Ministério Público, pode tornar inviável a participação do mercado imobiliário e o processo de reutilização de áreas contaminadas no tocante a sustentabilidade do desenvolvimento urbano do município. O guia elaborado pela autora pode contribuir na construção do guia da tese por apontar a necessidade de comunicação com os futuros proprietários das áreas utilizadas para fins imobiliárias de que a propriedade que está sendo adquirida, faz parte de um terreno que sofreu um processo de reutilização por estar contaminado.

Santos e Ribeiro (2019) analisaram a experiência do Parque Jardim Primavera apresentando o andamento de várias etapas do projeto de readequação da área contaminada por aterro controlado de resíduos sólidos, mostrando o processo de uso e ocupação da área, a área estudada se localiza no distrito de Vila Jacuí em São Miguel Paulista -SP. Os resultados apontaram que a área estudada, apesar de ter sido uma área de extração de areia e depósito de resíduos sólidos, as medidas de intervenção propostas estavam em consonância com a mitigação do risco ao meio ambiente. Com isso, o processo de reutilização desta área contaminada garantiu a revitalização da mesma, retornando-a para comunidade por meio de parque público. O estudo contribuiu exemplificando como uma área contaminada no passado deposição de resíduos pode ser recuperada e garantida a

sua utilização perante a sociedade como um parque, bem de uso comum a população.

Castro (2020) estudou as principais técnicas de remediação termal disponíveis no Brasil. Os resultados apontaram que aplicação da tecnologia de remediação termal para impactos causados por contaminações de petróleo e hidrocarbonetos é uma tecnologia eficiente. O estudo contribui no tocante a aplicação de uma tecnologia de tratamento de áreas contaminadas por hidrocarbonetos pode ser efetiva em solos tropicais, tipicamente correspondente aos solos apresentados em 60% regiões do Brasil.

Diante do levantamento das referências bibliográficas nacionais acerca da temática “reutilização de áreas contaminadas” é possível notar que o termo sustentabilidade é pouco recorrente nos estudos dos pesquisadores brasileiros e foi utilizado diretamente apenas nas pesquisas de Aguiar (2015) e Marker (2013), e que a produção de artigos científicos ainda é uma ferramenta pouco utilizada para a divulgação dos trabalhos que estão sendo feitos nesta temática.

A reutilização de uma área que teve uma contaminação identificada por si só já é uma prática sustentável, no entanto, o seu processo de remediação precisa ser condicionado também a aplicar melhores práticas, bem como o remodelamento do uso proposto, poderá agregar à sociedade características ainda mais sustentáveis.

As pesquisas no tocante ao processo de reutilização de áreas contaminadas no Brasil são elaboradas em sua grande maioria por pesquisadores acadêmicos, sendo as dissertações de mestrado o maior representante da produção nacional, correspondendo a 9 documentos analisados, na sequência estão os artigos, com 8 documentos analisados.

Cabe destacar, que um dos casos estudados por Ramires (2008) ainda se encontra como uma área contaminada que está em processo de reutilização e corresponde ao caso 40 (COHAB (KERALUX S/A REVESTIMENTOS CERÂMICOS)) a contaminação causada pela deposição de resíduos de maneira inadequada ao meio e um processo de gestão falho foi o responsável pela perduração deste longo período de tratamento da área, este é um caso que envolve questões legais com o Ministério Público, nesta mesma região ainda está localizada a Universidade de São Paulo, campus da zona Leste, que também é um outro caso

de gerenciamento de áreas contaminadas que permanece sob o holofote do público, estando classificada na Cetesb como área em monitoramento para encerramento.

5.2 Estudos de caso internacionais sobre o processo de reutilização de áreas contaminadas

USEPA (2003) apresentou as estratégias adotadas nos programas da USEPA para revitalização de áreas contaminadas. No entanto, o documento não apresenta resultados. O artigo pode contribuir fundamentando práticas adotadas nos Estados Unidos da América para reutilização de áreas contaminadas.

Ganser & Williams (2005) pesquisaram como as duas questões fundamentais ao tocante às demandas impostas ao sistema de planejamento na criação de metas nacionais para a reutilização de *brownfields*. A primeira questão era se a realização de cada meta atendia automaticamente aos requisitos de reutilização de áreas urbanas em situação de *brownfield* e se estas levariam a redução do desenvolvimento em áreas virgens. A segunda questão era se os objetivos qualitativos que estão por trás dos objetivos da reutilização destas áreas provavelmente seriam alcançados. Os pesquisadores concluíram que não é fácil definir se os alvos que foram definidos estão sendo alcançados, para eles não há dúvida que as políticas da Inglaterra e da Alemanha de promoção do uso da terra mais sustentável é mais complexo na prática do que na teoria. A Inglaterra comprovou que a implementação de métricas quantificadas através do sistema de planejamento tem efeitos reais, particularmente na redução do desenvolvimento de *greenfields*, por outro lado, a meta de 60% é facilmente compreensível e fácil de traduzir em termos de planejamento, mas por outro lado, também é enganosa por ter consequências imprevisíveis, além de que a implementação das metas ainda é predominantemente dependente dos estímulos de mercado. A pesquisa contribuiu para a construção do guia por apontar a complexidade envolvida da definição de métricas a reutilização de áreas contaminadas e aplicação de práticas sustentáveis neste processo.

Page & Berger (2005) analisaram as características nas áreas contaminadas e a reutilização dessas no Estado de Nova Iorque - EUA, comparando os dois principais programas de reabilitação de áreas contaminadas dos Estados Unidos - *Comprehensive Environmental Response and Liability Act* (CERCLA) e o *Voluntary Cleanup Agreement* (VCA). Os resultados apontaram que 24% das propriedades do programa CERCLA e 5% do programa VCA foram utilizadas para fins residenciais, mais da metade destas áreas foram utilizadas preteritamente para atividade comercial, 45% das propriedades do CERCLA e 21% das propriedades do VCA foram abandonadas, as propriedades do CERCLA correspondem às áreas mais contaminadas, quando comparadas as propriedades do VCA. O artigo contribuiu na construção do guia devido à similaridade da cidade de Nova Iorque quando comparada com a cidade de São Paulo, objeto do estudo da tese, haja vista a finalidade prioritária para a reutilização das áreas contaminadas ser prioritariamente para fins imobiliários nas duas cidades.

Ye, Mandpe & Meyer (2005) avaliaram o que realmente significa o tema “*Smart Growth*” (crescimento inteligente), por ter utilizado por muitas organizações, os pesquisadores avaliaram se o termo tem o mesmo significado para dez organizações dos Estados Unidos com agendas divergentes de uso da Terra. Os resultados apontaram que apesar da divergência das agendas de uso da terra dessas, as definições para aplicação do termo *Smart Growth* convergem, no entanto, poucos planos e políticas incorporam planejamento múltiplo de intervenções característica é esta que é fundamental para abordagem do crescimento inteligente. A pesquisa analisada não pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, por não apresentar aderência ao objetivo dele.

Dixon (2006) analisou os resultados de uma pesquisa realizada com os empreendedores que utilizam áreas contaminadas com finalidade comerciais e residenciais no Reino Unido. Os resultados apontaram que apesar da aparência crescente do foco sustentável em políticas governamentais, a indústria de desenvolvimento de *brownfields* parece pouco à vontade com aplicação da sustentabilidade em seus projetos, a pesquisa sugere ainda a necessidade de se desenvolver e melhorar as métricas e parâmetros de referência existentes para mensurar a reutilização sustentável de *brownfields* e que também é preciso ampliar a conscientização da prática de remoção do solo contaminada para a disposição em

um outra área, modificando apenas o local da ocorrência do resíduo contaminado. O artigo contribuiu na construção do guia fundamentando a necessidade da criação de métricas e parâmetros de referência para reutilização sustentável de áreas contaminadas, bem como o entendimento que a remoção do solo contaminado pode não ser uma alternativa sustentável de remediação.

Ellerbusch et al. (2006) estudaram como os programas de apoio técnico envolvendo a comunidade no processo de desenvolvimento das áreas contaminadas ocorre, identificando as barreiras e os ganhos deste envolvimento, com o objetivo de torná-los mais sustentáveis. Os resultados apontam que o envolvimento da comunidade é fator importante na reconstrução bem-sucedida nas áreas contaminadas e que os acesso a recursos técnicos tem sido uma barreira impeditiva para que esse processo ocorra em algumas comunidades, os resultados sugerem ainda que existem quatro fatores de sucesso no processo de reutilização de áreas contaminadas: uma visão comum dos anseios dos *stakeholders*, os *stakeholders* precisam ser coesos, é uma oportunidade para aprendizagem para todos e que este processo deve firmar um compromisso entre as partes para que haja engajamento de todos a longo prazo. A contribuição da pesquisa na construção do guia intensificou entendimento todos os *stakeholders* precisam estar engajados e dispostos a percorrer muitas vezes um longo caminho a percorrer até que se alcance a reutilização segura da área contaminada.

Williams & Dair (2007) desenvolveram um *framework* para a aplicação de técnicas sustentáveis para a reutilização de terras abandonadas (*brownfields*). O artigo não apresentou os resultados dos estudos de caso em si, este artigo teve por objetivo apenas apresentar o desenvolvimento do *framework*, no entanto, eles concluíram que a aplicação deste é uma ferramenta de pesquisa eficaz para ser utilizada no processo de reutilização de *brownfields*, aplicando a teoria de desenvolvimento sustentável nestas práticas. A pesquisa contribuiu na construção do guia como modelo de *framework* para a aplicação de técnicas sustentáveis para a reutilização de áreas contaminadas.

Bardos et al. (2008) avaliaram a possibilidade da utilização de áreas contaminadas para produção de biomassa. O estudo publicado avaliou como uma oportunidade o de uso de *brownfields* e áreas contaminadas para produção de

biomassa e remediação de solos. A pesquisa analisada contribuiu na elaboração do guia de práticas sustentáveis, por apontar que uma área com uma contaminação significativa pode ser utilizada como uma área destinada a aplicação de uma tecnologia de remediação para a produção de produtos a serem utilizados em projetos de remediação, ou como destino apropriado, após a adequação geotécnica do solo a receber resíduos de remoção do solo de outras áreas contaminadas e esses podem ser tratados com a aplicação de biomassa ou outras tecnologias de biorremediação e fitorremediação.

Siikamäki & Wernstedt (2008) investigaram os fatores que podem influenciar no sucesso e na aplicação de esforços para converter as propriedades contaminadas e subutilizadas para serem reutilizados como espaços verdes. Os resultados apontaram que a presença da contaminação continua ser uma preocupação, porém a aplicação de recursos se mostra como um meio de superar esse obstáculo, as municipalidades parecem estar mais propensas a converter as áreas contaminadas em espaço verdes do que em espaços abertos e que estes locais muitas vezes possuem proprietários e para garantir a sua disponibilização, estes devem ser convertidos como públicos por meio de execução fiscal. Além disso, financiamento por meio da iniciativa público-privada em locais residenciais tem a maior probabilidade de atrair apoio da comunidade para esses projetos de reutilização. A pesquisa contribuiu para elaboração do guia fundamentando que a comunidade local tende a apoiar a reutilização de áreas contaminadas para a transformação desta área espaços verdes de convivência comunitária.

USEPA (2008a) descreveu a metodologia utilizada para estimar de maneira preliminar o custo associado ao uso da energia elétrica e as emissões de carbono associados a cinco tecnologias de remediação das áreas contaminadas em áreas denominadas como *Superfund* (Programa da USEPA responsável por remediar as áreas mais contaminadas do país). Os resultados apontaram que as emissões de carbono variaram em função do número médio de bombas de extração e do tempo de operação dos sistemas de bombeamento e tratamento, as melhores práticas de eficiência energética podem reduzir o consumo de eletricidade em até 24% nos projetos de remediação e o tempo de um projeto de bombeamento e tratamento é influenciado principalmente pelo tempo de planejamento do projeto, *design* do sistema e a implantação dele. O documento contribuiu na construção do guia no

tocante à aplicação de melhores práticas de eficiência energética podem garantir a redução do consumo energético em projetos de remediação.

USEPA (2008b) elaborou um guia contendo o endereço dos sítios *online* de referências e guias técnicos para remediação de locais que serviram como destino de resíduos perigosos, no documento não são apresentados resultados. A pesquisa analisada pode contribuir na elaboração do guia de práticas sustentáveis, por fundamentar a necessidade da informação acessível de processo e projetos de remediação e reutilização de áreas contaminadas e que um cadastro digital destas, pode integralizar as informações de uma maneira a garantir o acesso aos interessados neste assunto na hora e de onde precisar, portanto a concepção de um banco de dados para isso é fundamental para garantir a transparência da informação a todos os *stakeholders*.

Meyer (2009) avaliou um potencial conflito em termos de compensação de benefícios e distribuição de custos e benefícios entre as populações atuais e futuras avaliando as premissas de impacto e as abordagens adotadas para a redução do risco principalmente no tocante aos impactos irreversíveis, considerando duas vertentes para tal: planejamento e densificação do uso da terra incluindo a reutilização das áreas contaminadas e novos padrões de construções e financiamentos para adaptação de estruturas antigas para promover a eficiência energética. Os resultados apontaram que há uma complementaridade entre o planejamento e a identificação do uso da terra e o estabelecimento de novos padrões de construções e financiamento para adaptação de estruturas antigas para a garantia da eficiência energética, e a percepção de um possível conflito está sobre a ótica de um local restrito um proprietário individual, os resultados apontaram que mesmo um único investidor imobiliário pode encontrar retornos adequados aos seus investimentos em termos de economia energética, no entanto é mais significativo o retorno total do investimento público privado no aumento da densidade da ocupação da terra, o aumento da eficiência energética dos edifícios recuperados e também na economia com investimentos necessários para transporte, defendendo a teoria de que uma orientação ambiental mais ampla no processo de tomada de decisão para o uso e reutilização do solo. O artigo contribuiu na construção do guia demonstrando que há ganhos econômicos quando se recupera as próprias edificações das áreas em reutilização.

Souza, Wu & Westphal (2009) pesquisaram por meio da aplicação da metodologia hedônica que quantificou, mensurou e comparou o impacto que a assistência pública no processo de reutilização de *brownfields* pode ter na valorização das propriedades no entorno destas áreas reutilizadas. Os resultados revelaram que o efeito *spillover* (que significa efeito transbordamento em economia, é um evento econômico em um contexto que ocorre por causa de outro evento em um contexto aparentemente não relacionado) em termos de aumento dos valores das propriedades circundantes é significativo tanto na quantidade quanto o escopo geográfico, pois a reutilização levou a um aumento líquido de 11,4% nos preços das moradias próximas em Milwaukee e 2,7% em Minneapolis. Ele também revela que o tamanho, o valor e a quantidade do financiamento público do projeto têm pequenos impactos nesse efeito, já os fatores como proximidade às principais estradas, distância das ferrovias e renda mais alta têm maiores impactos positivos. A pesquisa contribuiu para a construção do guia uma vez que possibilitou identificar que há ganhos relacionados à valorização econômica de propriedades na região que houve a revitalização de áreas contaminadas.

USEPA (2009) elaborou um guia orientativo para apontar a necessidade de compreensão entre os materiais utilizados para projetos de reutilização de áreas contaminadas e as emissões de gases que causam o efeito estufa em função da escolha destes, apresentando orientações de como escolher materiais para projetos de remediação que podem reduzir a emissão desses gases. O documento aponta que o processo de gerenciamento de áreas contaminadas nos Estados Unidos pode ser responsável por 16 até 20% das emissões de gases do efeito estufa, a gestão dos materiais pode influenciar em 42% as emissões dos gases que causam o efeito estufa, portanto a gestão destes materiais é fundamental para a redução dessas emissões. O documento contribuiu na construção do guia por fornecer informações de como reduzir as emissões de gases que causam o efeito estufa em projetos de remediação.

Wernstedt & Hanson (2009) discutiram de maneira conjunta as questões que envolvem o uso, a revitalização da comunidade e a reutilização de áreas contaminadas em locais que ocorrem inúmeros casos de *brownfields*. A pesquisa aponta que os envolvidos no processo de revitalização de áreas e *brownfields* devem se apoiar na utilização de fundos do poder público advindos de

financiamentos tradicionais ou com incrementos de taxas e impostos, os resultados indicam ainda a necessidade do desenvolvimento que novas tecnologias para reutilização das áreas contaminadas, principalmente quando aplicadas em regiões que possuem muitos terrenos abandonados e foram contaminados por atividades pretéritas. O artigo contribuiu para construção do guia no tocante a necessidade da participação pública e da necessidade de financiamentos bancários para recuperação de grandes áreas contaminadas ou de regiões antigamente industrializadas que possuem um potencial de ter diversas contaminações.

Laitos & Abel (2011) avaliaram as barreiras e os benefícios da reutilização dos *brownfields* para fins mistos de utilização, comparando como é feito esse processo no Reino Unido e nos Estados Unidos. Os resultados da pesquisa apontaram que os projetos de reutilização de usos mistos de *brownfields* dos Estados Unidos obtiveram mais sucesso e que estes podem servir como inspiração para o desenvolvimento de novos projetos, para o Reino Unido houve a constatação da necessidade de se promover revisões nas políticas de incentivo para atrair investidores para promover o desenvolvimento sustentável dos *brownfields*, evidenciado também que no Reino Unido ainda é prematuro o domínio dos processos sustentáveis de reutilização de áreas contaminadas quando comparados com amadurecimento dos processos dos Estados Unidos. O artigo contribuiu para a construção do guia fundamentando que aplicação de práticas sustentáveis é um processo de amadurecimento do conhecimento e domínio integral da gestão das áreas contaminadas e a mitigação dos riscos envolvidos na reutilização dessas.

Berman & Forrester (2013) pesquisadoras do ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*) de Atlanta desenvolveram um Modelo de Ação (*Action Model*) para integrar políticas de saúde pública no processo de redensolvimento de *brownfields*. As pesquisadoras concluíram que o Modelo de Ação Pode ser usado para segurar os efeitos da saúde da comunidade causados pelos *brownfields*, criação dos indicadores conseguiu mensurar esses efeitos. O modelo pode ser implementado em populações urbanas densas como foi o caso do estudo no corredor da rua 30th em Milwaukee ou em áreas menos densas áreas como as áreas rurais como foi o caso do projeto ribeirinho em Baraboo. A pesquisa contribuiu na construção do guia por apontar que a questão de áreas contaminadas deve ser tratada como problema de saúde pública.

Laitos & Abel (2013) avaliaram uma adequação em quatro tipos de áreas (*brownfields*; *greenfields*; *greyfields* (shopping centers fechados ou abandonados e estacionamentos vazios); e *redfields* (imóveis comerciais desativados) para a finalidade de reutilização para usos mistos. Os resultados apontaram que a maioria das políticas governamentais que incentivam projetos de reutilização nos Estados Unidos e na Grã-Bretanha preferem os *brownfields* como o espaço considerado mais adequado para usos mistos, indo contra a ideia de que espaços não contaminados ou com contaminações menos significativas, como *redfields* e *greyfields*, que não precisam de extensiva remediação ambiental, são tipicamente melhores candidatos a reutilização para usos mistos, no entanto, a pesquisa concluiu ainda nem sempre a reutilização para usos mistos obtém sucesso, devido aos altos custos envolvidos nos processos de remediação dos *brownfields*. O artigo contribuiu na construção do guia por fundamentar a necessidade da definição de qual será o uso proposto para reutilização da área em função dos custos envolvidos no processo de remediação dela.

Nathanail (2013) explorou como os fatores associados a questões dos aspectos da geologia da área influência na caracterização dos riscos associados às áreas contaminadas. Os resultados apontaram que o conhecimento dos aspectos geológicos da área pode garantir o sucesso na remediação da área podendo levar a diminuição do tempo, do custo, e ainda com medidas de engenharia aplicadas aos solos de maneira a aumentar a resistência, deformabilidade, e permeabilidade do solo podem barrar caminhos e vias de exposição dos receptores aos contaminantes presentes nos aquíferos. O artigo contribuiu para a construção do guia fundamentando a necessidade de conhecimentos hidrogeológicos das áreas contaminadas é de fundamental importância para garantir a mitigação dos riscos e a reutilização sustentável das áreas contaminadas.

Scholtes (2014) apresentou como as áreas contaminadas podem ser reutilizadas como fontes de energias renováveis. Os resultados apontaram que até abril de 2013 existiam 73 áreas em 26 estados norte-americanos gerando 216,9 megawatts de energia, por fontes renováveis e que, portanto, a incorporação de iniciativas para geração de energia renováveis é recomendada e que esta pode ser uma alternativa sustentável para a reutilização de áreas contaminadas. O artigo pode contribuir fundamentando que estratégias inteligentes para reutilização de

áreas contaminadas podem trazer benefícios como a geração de energia por fontes renováveis.

Tonin (2014) elaborou a análise retrospectiva de custo-benefício dos projetos de reutilização de áreas de *brownfields* ocorridos no Porto Marghera na Itália para fornecer informações para possíveis modificações regulatórias, *insights* e conhecimento de melhorias metodológicas nas avaliações econômicas, prospectivas e informações para os governos locais e centrais usarem na implementação das atividades de remediação restantes. Os resultados da pesquisa apontam que em geral, na maioria dos estudos de caso, o custo total médio de remediação variou entre € 44 e € 100 por metro quadrado, com algumas exceções. Os valores mais altos foram aqueles relacionados a áreas de propriedade pública (€ 635 por metro quadrado para a área "Corti femminili" e € 432 para a área "Scuola 8 marzo"), localizados em uma área urbana de bairro com destino residencial e com uma pequena intervenção ocorrida. A outra conclusão que a pesquisadora teve com esse estudo é que terrenos vagos ou subutilizados, juntamente com a responsabilidade de limpá-los e vendê-los no mercado, poderia ser um meio operacional para os órgãos públicos para desencadear a reconstrução e acelerar a evolução da estrutura econômica local. O artigo colaborou na construção do guia fundamentando a importância da participação de órgãos públicos como agente propulsor e desencadeador tem iniciativas para aceleração e reconstrução das áreas contaminadas permitindo assim a reutilização destas.

Li (2015) elaborou uma pesquisa de revisão das políticas e legislações ambientais da China. Os resultados apontaram que as políticas ambientais da China são fragmentadas e que essas enfatizam a necessidade de recuperação dos locais contaminados e não a necessidade de se evitar a poluição do solo, e que muitas vezes os planos de implementação de remediação de áreas contaminadas são impraticáveis. O artigo contribuiu na construção de tese por apontar a potencial necessidade de se revisar legislações ambientais e que essas muitas vezes estão defasadas para permitir às aplicações das melhores práticas em sustentabilidade.

Wyeth & Termini (2015) elaboraram um guia regulatório para incorporação de princípios de sustentabilidade em projetos de gestão de áreas contaminadas. As conclusões do guia apontam que nem sempre é possível alcançar objetivos sociais e

econômicos por meio de regulamentações ambientais e que cenários em que todos todas as partes envolvidas ganham são exceções e não regra. As análises dos pesquisadores também indicaram que as legislações muitas vezes servem como barreiras para a sustentabilidade ao invés de promovê-las, uma vez que as regulamentações possuem um estilo muito diferenciado no tocante a aplicação de práticas sustentáveis, e que as regulamentações prezam pela certeza e pela conformidade enquanto a sustentabilidade preza pela inovação, mudanças e adequação ao longo do tempo. O artigo contribuiu na construção de tese por apontar a potencial necessidade de se revisitar legislações ambientais e que essas muitas vezes estão defasadas para permitir às aplicações das melhores práticas em sustentabilidade e que esta foi uma etapa importante a ser vencida nos países onde a implementação de práticas de sustentabilidade em projetos de reutilização de áreas contaminadas é uma realidade.

Ashley & Touchton (2016) estudaram as melhores práticas para o desenvolvimento e reutilização de antigas bases militares desativadas nos Estados Unidos. Os resultados apontaram que o incentivo financeiro federal e estadual dos projetos de reutilização das bases aumenta em 37% as chances de devolução dessas várias as comunidades, quando comparadas a projetos sem esse incentivo financeiro. Os resultados indicaram também que as bases com contaminações mais significativas identificadas têm 80% a menos de chance de ser devolvida para fins de reutilização a comunidade. A pesquisa pode contribuir fundamentando a necessidade de incentivos financeiros e a criação de fundos públicos para a reutilização de áreas, tanto civis quanto militares e com grande potencial de contaminação.

Longo & Campbell (2017) avaliaram a localização geográfica dos *brownfields* na Inglaterra. Os resultados apontaram que há evidências de grandes diferenças entre os locais dos *brownfields* e seus processos de revitalização e que estes afetam diretamente a proposição da reutilização das áreas de *brownfield* adjacentes às áreas que foram revitalizadas. Pesquisas apontaram ainda que a probabilidade de se reutilizar um *brownfield* aumenta em até 8% para um site de propriedade privada em comparação com um site de propriedade pública e que se esta propriedade estiver localizada em Londres as chances aumentam entre 15 e 30% quando comparadas com as áreas do noroeste da Inglaterra. O artigo pode contribuir para o

guia fundamentando a necessidade de que práticas de reutilização de áreas contaminadas devem ser localmente definidas em função das necessidades das regiões onde estas se localizam.

Schwarz et al. (2017) avaliaram os efeitos sobre os valores das propriedades região da Carolina do Norte no tocante a presença de *brownfields* e a remediação destas áreas. Os resultados apontaram que os valores de vendas dos imóveis residenciais não são afetados na cidade da Carolina do Norte - EUA, por se tratar de uma cidade contendo tipicamente antigas propriedades industriais com baixos potenciais de contaminação, no entanto, num raio de até 0,5 milhas da área do *brownfield* que teve sua reutilização efetivada, existem efeitos positivos nos valores dos imóveis do entorno, as estimativas apresentadas no estudo indicam que os benefícios somam a ordem de 4 milhões de dólares na valorização das propriedades do entorno do *brownfield* revitalizado. O artigo contribuiu para fundamentar que há potencial valorização das propriedades no entorno das áreas preteritamente contaminadas associados a revitalização e reutilização destas.

Sousa (2017) avaliou as características e a extensão das áreas de reutilização de *brownfields* em três cidades de Ontário no Canadá. Os resultados apontaram o processo de reutilização de áreas de *brownfield* foi extensiva tanto para as características das áreas quanto em escala, no entanto os resultados apontaram também que é necessário esforços do governo para promover o crescimento das áreas de revitalização e para facilitar e influenciar nas aplicações de práticas de sustentabilidade em locais onde o mercado seja menos valorizado. O artigo contribuiu da construção do guia por fundamentar a necessidade da promoção de políticas públicas para incentivar aplicação de práticas sustentáveis nos projetos de reutilização de áreas contaminadas.

Andrisani (2019) apresentou um modelo de mitigação de risco relativo para propriedades com consideráveis contaminações (*mega sites*) dividindo em subáreas crítica que exige ações de caracterização e subáreas não críticas nas quais a reconstrução pode começar com mais facilidade e rapidez. Os resultados apontaram que o primeiro obstáculo para reutilização de *mega sites* são as restrições orçamentárias e a falta de financiamento público para realização destas revitalizações, os resultados sugerem ainda que as áreas a serem revitalizadas

devem ser economicamente viáveis para os desenvolvedores ou investidores de fundos privados e que as autoridades públicas devem implementar medidas de financiamento e de planejamento de investimentos nesses locais considerando que há benefícios socioeconômicos para a comunidade destes locais. O artigo contribuiu para fundamentação da tese de que recursos da iniciativa privada podem contribuir diretamente para a reutilização das áreas contendo contaminações significativas, porém, no entanto, devem estar associadas a investimentos públicos de promoção a melhorias da infraestrutura da região para que haja benefícios na esfera socioeconômica da comunidade.

Hepburn et al. (2019) aplicaram uma ferramenta simples de apoio à decisão (DST) e uma estrutura (*framework*) para a avaliação da qualidade das águas subterrâneas contaminadas por meio do estudo de caso de reconstrução urbana da cidade de Melbourne na Austrália. Os pesquisadores concluíram que a utilização deste tipo de ferramenta é potencialmente aplicável e pode ser reaplicada em distritos semelhantes para entender a contaminação da água subterrânea nesta escala. Os pesquisadores afirmam ainda a reconstrução urbana é essencial para alcançar os objetivos da ONU no desenvolvimento sustentável. Foi possível observar também que existem fontes de contaminações comuns em grandes regiões que incluem áreas de sedimento ricos em compostos orgânicos que foram lixiviados de aterros, houve a identificação de fontes pontuais de metais e certos PFAS (Substâncias Perfluoro-Alquílicas) provavelmente causados por antiga área industrial. A pesquisa contribuiu na construção do guia como modelo de ferramenta de tomada de decisão o que pode ser considerado em outros locais com semelhanças a área pesquisada.

Krupar (2019) apresentou uma metodologia de caracterização do solo para definições de projetos escavações de sedimentos. Os resultados apontaram que o rearranjo dinâmico da qualidade e composição do solo facilitou a zona de reconstrução urbana e propôs futuros usos sustentáveis das áreas contaminadas por resíduos perigosos. A pesquisa contribuiu para a construção por fundamentar que obras de geotecnia podem garantir a utilização sustentavam do solo e que obras de engenharia podem promover a readequação do solo contaminado restringindo a exposição de riscos aos receptores na área a ser reutilizada.

Lin et al. (2019) elaboraram um estudo quantitativo de revisão cientométrica para o campo de pesquisa *brownfield*. Os resultados revelaram que o foco da pesquisa neste tópico mudou de tecnologias de remediação do solo para métodos sustentáveis de remediação. Os resultados apontaram também que as pesquisas têm sido mais frequentes nos Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Alemanha e China. As palavras-chaves mais frequentemente utilizadas foram *brownfields*, metais pesados, remediação, redesenvolvimento e sustentabilidade. As categorias de pesquisas existentes no tópico *brownfield* se concentram principalmente em assuntos de ecologia das ciências ambientais, ciências ambientais, engenharia, estudos ambientais, engenharia ambiental, e estudos urbanos. Os tópicos emergentes da pesquisa de *brownfields* foram: remediação sustentável, reutilização de *brownfields* urbanos, *brownfields* de minas de carvão e serviços ecossistêmicos. A pesquisa contribuiu na elaboração do guia para identificação de pesquisas que estão sendo realizadas no mundo no tocante a reutilização sustentável de áreas contaminadas.

Tian et al. (2019) realizaram um estudo onde foram aplicadas duas ferramentas a AHP (método de análise hierárquica) que é um método para auxiliar as pessoas na tomada de decisões complexas e o método TOPSIS (Técnica para Ordem de Preferência por Similaridade com a Solução Ideal) que é um método de análise de decisão com vários critérios para a escolha da técnica de remediação mais sustentável para a remediação de uma área contaminada que na década de 80 foi ocupada por uma fábrica de pesticidas a base de DDT (diclorodifeniltricloroetano) que seria reutilizada para a finalidade residencial. Os resultados apontaram que como a China ainda carece de padrões para remediação de solos contaminados por POPs e sistemas de avaliação condizentes com os subprodutos gerados, a seleção do coprocessamento em fornos de cimento parece ser a melhor alternativa para a reutilização de locais contaminados. A pesquisa contribuiu para o guia no tocante a questão da remoção de resíduos e solos contaminados poderem ser destinados em fornos de cimento e este se mostrou como uma potencial alternativa sustentável para a gestão destas áreas que tiveram o solo contaminado permitindo uma rápida reutilização dela.

Para os resultados apresentados no levantamento bibliográfico das literaturas internacionais acerca da temática “*land reuse*” and “*contaminated land*”, é possível

notar que ainda que não se tenha utilizado um filtro na pesquisa a respeito da sustentabilidade da reutilização de áreas contaminadas, em todos os documentos analisados a vertente sustentabilidade esteve presente de alguma maneira, seja diretamente aplicada, seja na avaliação da utilização inteligente da área contaminada e na proposição de um uso mais adequado da mesma.

É possível ainda destacar que a produção científica internacional, acerca da temática, é formada por mais de 90% dos documentos analisados por artigos publicados em periódicos e o restante são formados por guias orientadores ou normativos elaborados pelas agências ambientais dos Estados Unidos da América.

Nota-se ainda que o grau de amadurecimento para aplicação das técnicas de sustentabilidade nos projetos de reutilização de áreas contaminadas no exterior é significativamente maior, quando comparados com os projetos de reutilização nacionais, e que diante das pesquisas internacionais analisadas, os caminhos enfrentados para a aplicação da sustentabilidade nos seus projetos, foram reportados que houve a necessidade de:

- criação de fundos e incentivos financeiros advindos de políticas públicas;
- reconhecimento de que o procedimento aplicado de gerenciamento de áreas contaminadas é um problema de saúde pública;
- que as legislações pertinentes ao gerenciamento de áreas contaminadas precisam caminhar em conjunto com a evolução do conhecimento e domínio da gestão das áreas contaminadas, para não se tornarem obsoletas e barrar o uso sustentável do solo;
- que a comunidade e demais *stakeholders* do processo de reutilização sustentável de áreas contaminadas precisam se sentir parte do processo e mais, estes precisam estar engajados ao longo do tempo para garantir os melhores resultados;
- que a reutilização da área contaminada precisa envolver uma visão holística do entorno da propriedade para que a sua reutilização seja mais adequada e possa garantir uma otimização dos espaços e infraestruturas locais;

- que o Projeto de Engenharia a ser desenvolvido para a implementação da reutilização da propriedade deve se adequar ao Plano de Intervenção da área contaminada para que as melhores práticas do processo de revitalização da mesma, possa estar em consonância com a construção do empreendimento e do uso futuro da área e que este garanta a sustentabilidade deste processo;
- Os projetos de remediação devem ser implementados de acordo com o uso futuro e a mitigação dos riscos devem ocorrer de maneira a torná-los aceitáveis aos futuros receptores da área antes contaminada, garantindo a sustentabilidade e a implementação das melhores práticas em projetos de remediação.

5.3 Caracterização das áreas contaminadas da cidade de São Paulo

5.3.1 Localização e caracterização física

Em dezembro de 2018 o Estado de São Paulo registrou 6.110 casos áreas contaminadas, identificadas na relação anual de áreas contaminadas do banco de dados da Cetesb. Destas, o município de São Paulo foi responsável por 2.224 áreas contaminadas registradas, descritas a seguir:

- Agência Ambiental de Pinheiros – 872 casos;
- Agência Ambiental de Santana – 283 casos;
- Agência Ambiental de Santo Amaro – 409 casos;
- Agência Ambiental de Tatuapé – 660 casos.

As 155¹ áreas contaminadas em processo de reutilização foram registradas nas respectivas agencias ambientais da Cetesb, a seguir:

- Agência Ambiental de Pinheiros – 66 casos;
- Agência Ambiental de Santana – 14 casos;
- Agência Ambiental de Santo Amaro – 31 casos;

¹ Por não conter a informação na ficha de cadastro da relação de áreas contaminadas da Cetesb em qual a agência ambiental a área foi registrada, não foi possível identificar a agência ambiental das três áreas que não foram consideradas na tese.

- Agência Ambiental de Tatuapé – 44 casos.

A Figura 13 apresenta a localização georreferenciada² das 152 áreas contaminadas - ACRu do município de São Paulo selecionadas na relação de áreas contaminadas registradas pela Cetesb, para a realização deste estudo.

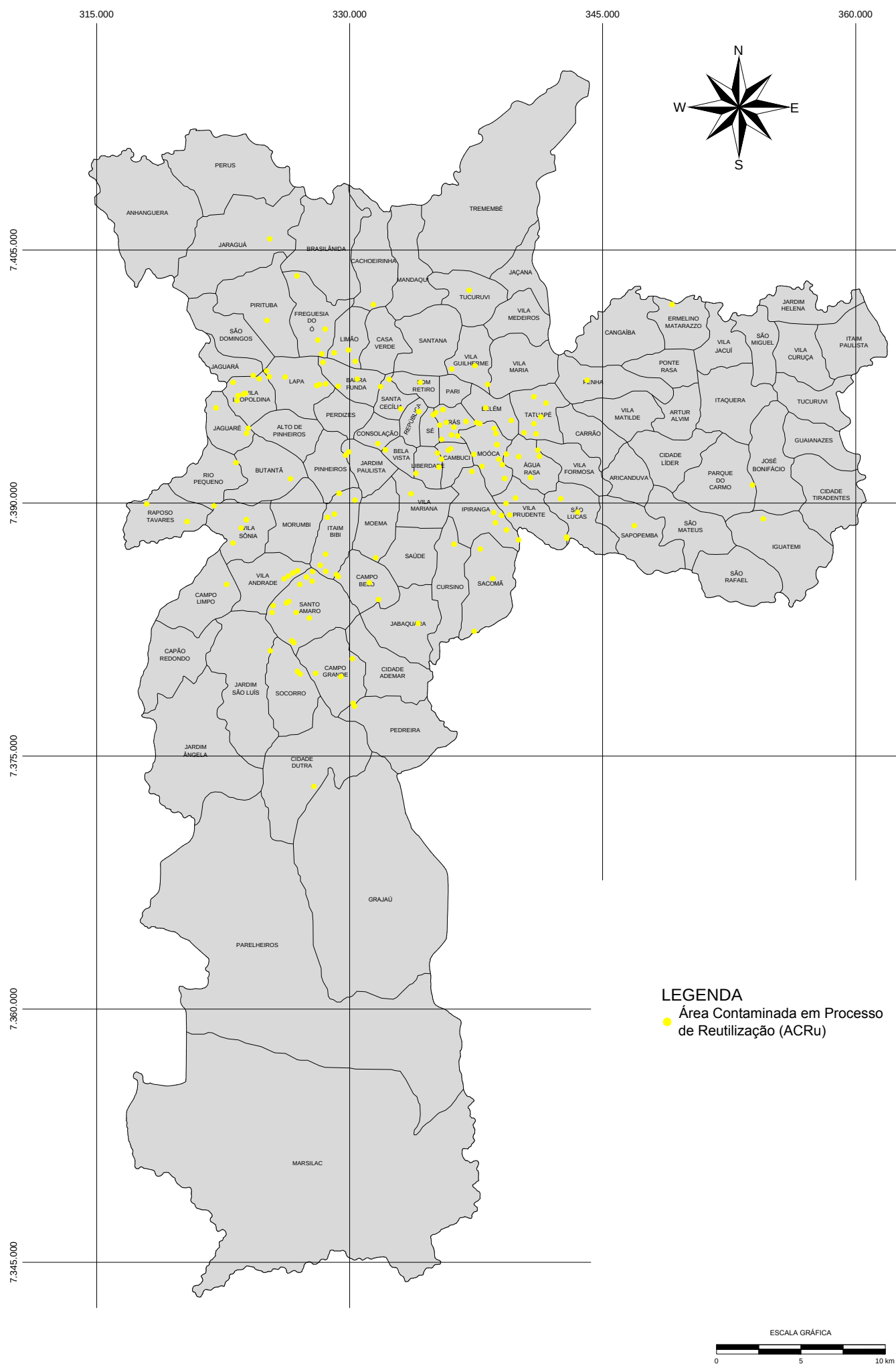
A Tabela 3 em anexo apresenta a localização das 152 áreas contaminadas - ACRu da cidade de São Paulo selecionadas para a realização deste estudo.

A Figura 14 apresenta a distribuição do eixo de industrialização por distrito no município de São Paulo e, como consequência, o potencial de contaminação (RAMIRES, 2011). De fato, como pode ser observado na Figura 13, as 152 áreas classificadas como ACRu, se concentram nos eixos que tiveram a industrialização como principal atividade desenvolvida no passado: Água Rasa, Ipiranga, Mooca, Brás, Vila Prudente, Tatuapé, Belém, Cambuci, Barra Funda, Lapa, Vila Leopoldina, Santo Amaro e Campo Grande. Nos demais bairros é possível visualizar que a distribuição das ACRu's é condizente com o menor grau de industrialização, como também foi verificado por RAMIRES (2011).

O crescimento populacional do município de São Paulo, que foi intenso durante as oito primeiras décadas do século XX, com o maior índice registrado na década de 1950 (5,58% ao ano), apresentou uma rápida desaceleração a partir de 1980 e no período 2010-2019 registrou taxa anual de crescimento de apenas 0,55%, se mantendo estável nas últimas décadas, totalizando 11.253.503 de habitantes, em 2010, segundo o último levantamento censitário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e uma população estimada de 12.252.023, em 2019 (IBGE, 2020; SEADE, 2020). A Figura 15 apresenta as taxas de crescimento populacional dos distritos da cidade de São Paulo, no período entre 2010 e 2019.

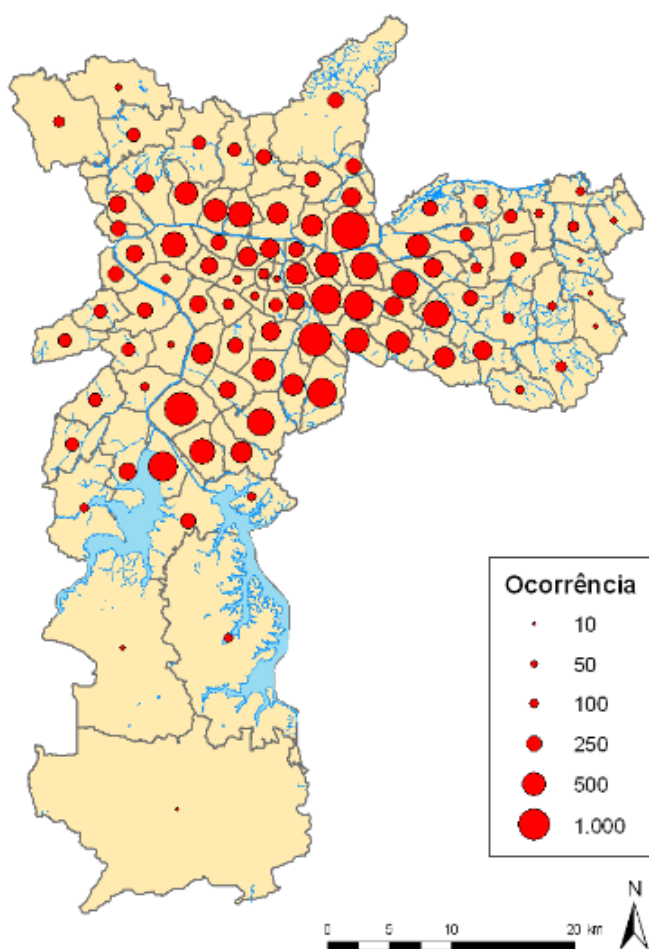
² Para a elaboração das figuras contendo informações da localização das áreas da tese, foram utilizadas as coordenadas geográficas referenciadas nas fichas de relação de áreas contaminadas da CETEB, uma vez que em algumas fichas, o endereço apresentado não permite identificar a localização exata da área.

Figura 13 - Distribuição das áreas contaminadas no município de São Paulo, conforme registros da Cetesb de 2018.



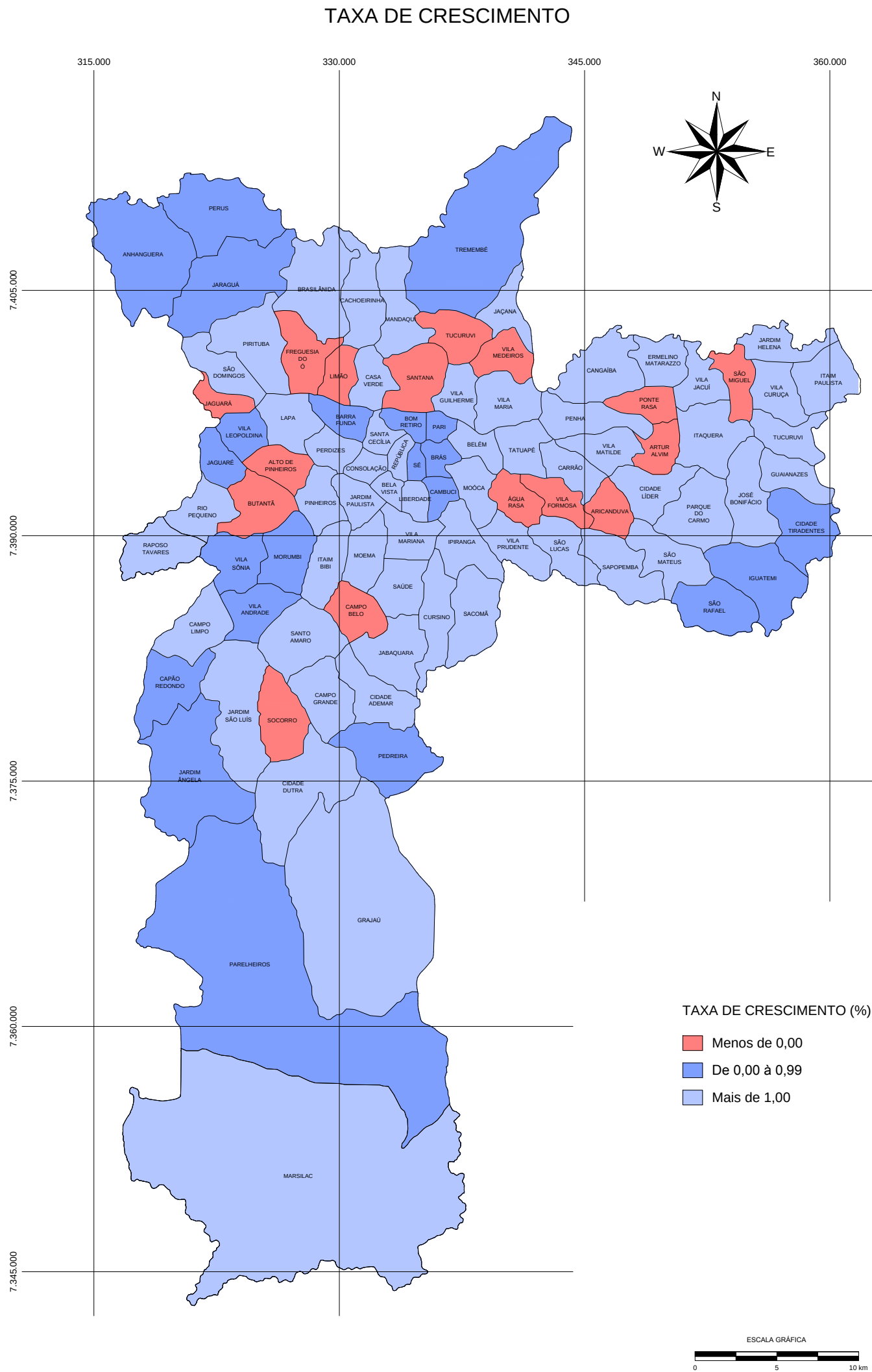
Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb (2020).

Figura 14 – Concentração de áreas industriais com potencial de contaminação por distrito no município de São Paulo.



Fonte: RAMIRES (2011).

Figura 15 – Taxa de crescimento populacional no período entre 2010 e 2019 nos distritos no município de São Paulo.



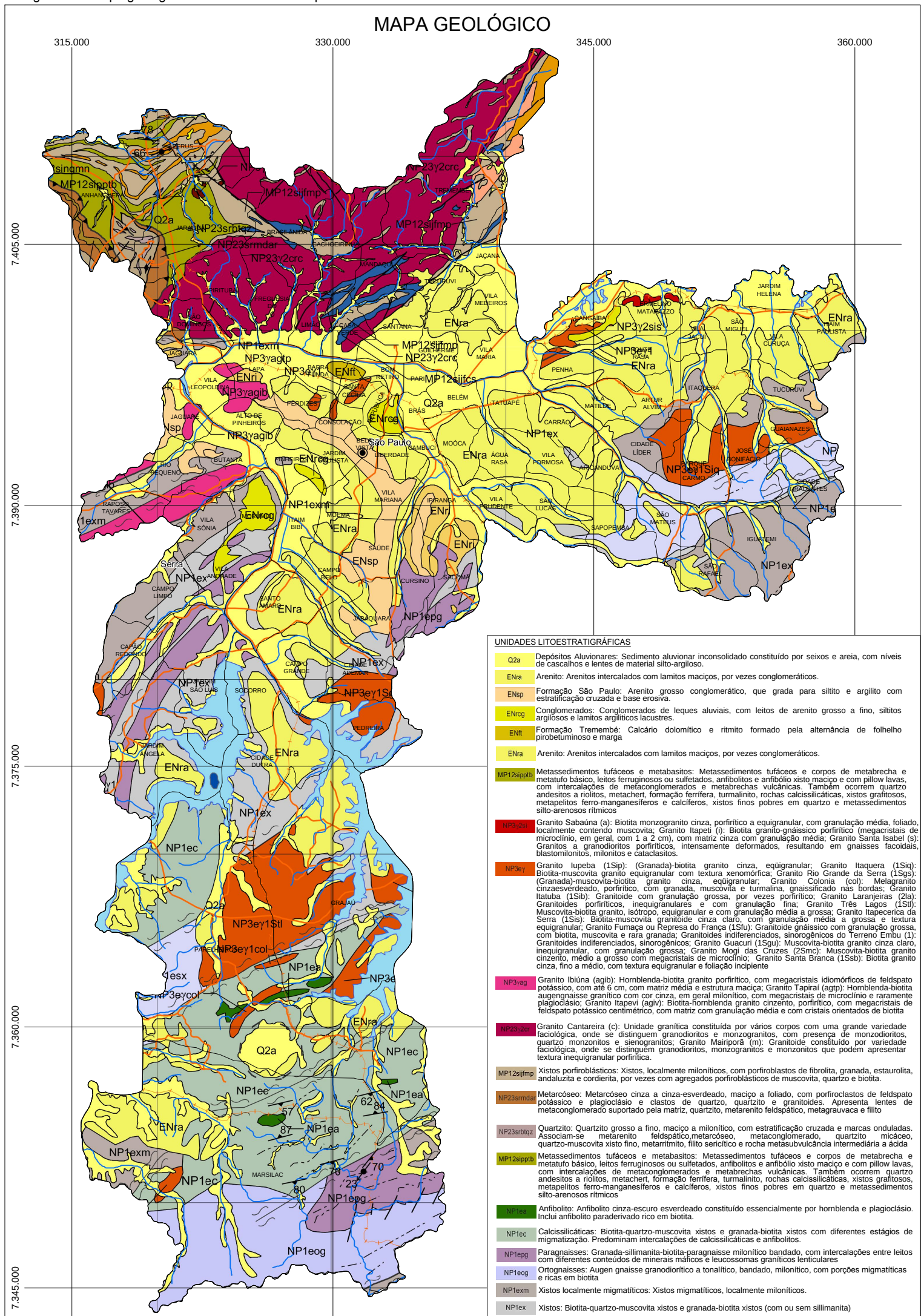
Fonte: elaborada pela autora, com base em informações da Fundação SEADE (2019).

Quanto à pedologia do solo, as principais unidades litoestratigráficas encontradas estão assentadas sob a formação Cenozóica - Paleógeno - Quaternário (E,Q) constando predominância das áreas formadas por sedimentos aluvionares inconsolidados, constituídos por seixos e areia com níveis de cascalho e lentes de material silto-argiloso (CPRM, 2019). A Figura 16 apresenta o mapa geológico do município de São Paulo.

A Figura 17 apresenta as áreas do estudo sobrepostas ao mapa geológico dos distritos do município de São Paulo.

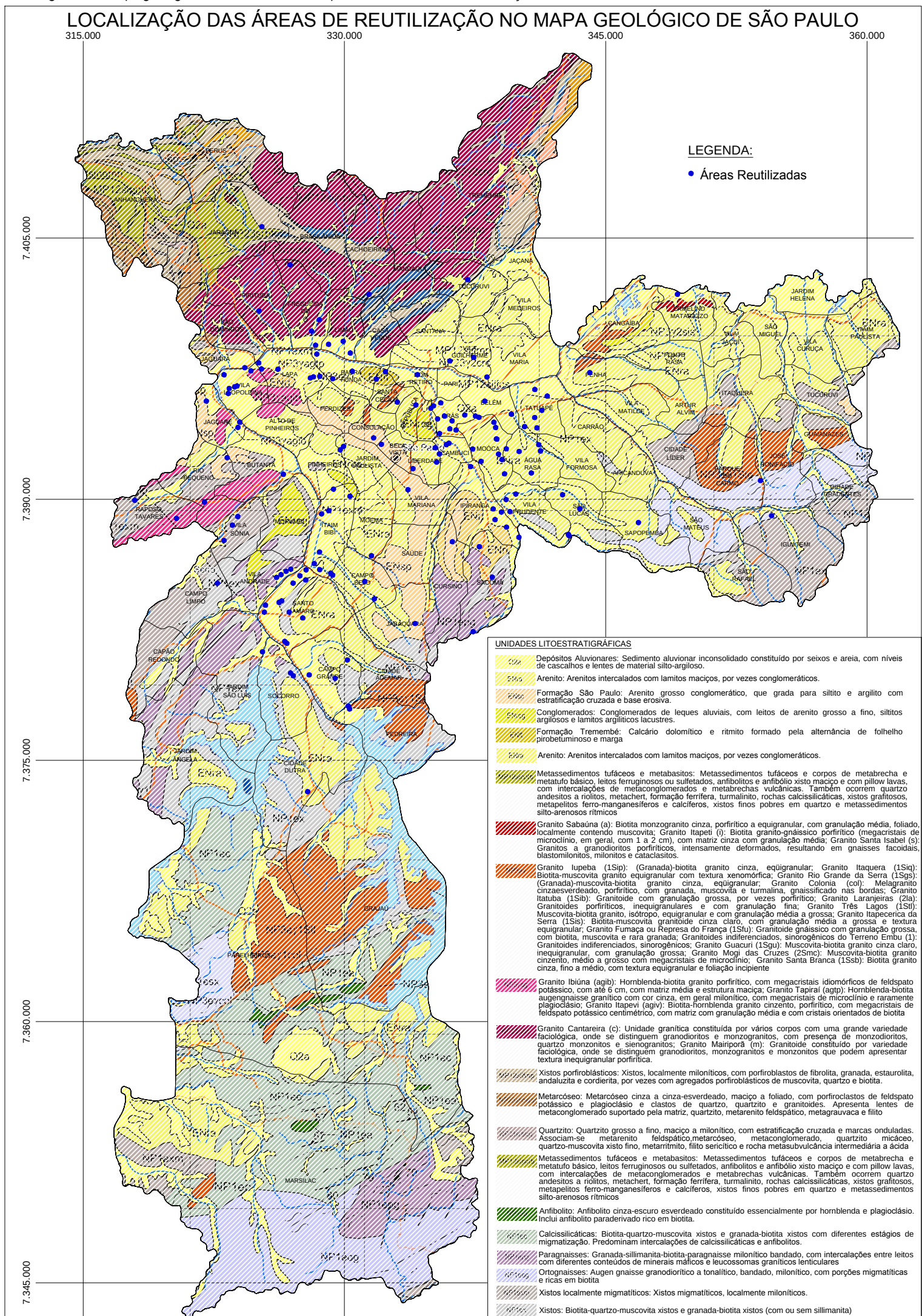
As unidades litoestratigráficas mais representativas das áreas de estudo são da Formação Resende, classificadas como Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos em 66 áreas do estudo, representando 43,42% da litologia típica. Os Depósitos Aluvionares - Q2a - Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia em 59 áreas, representando 38,82% das áreas, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso. O grupo do Complexo Embu dos Conglomerados NP1exm – Xistos localmente migmatíticos, localmente miloníticos se apresentou em 27 áreas, representando 17,76% das áreas.

Figura 16 – Mapa geológico dos distritos no município de São Paulo.



Fonte: elaborada pela autora, com base em informações da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2019).

Figura 17 – Mapa geológico dos distritos de São Paulo com a localização das áreas do estudo.

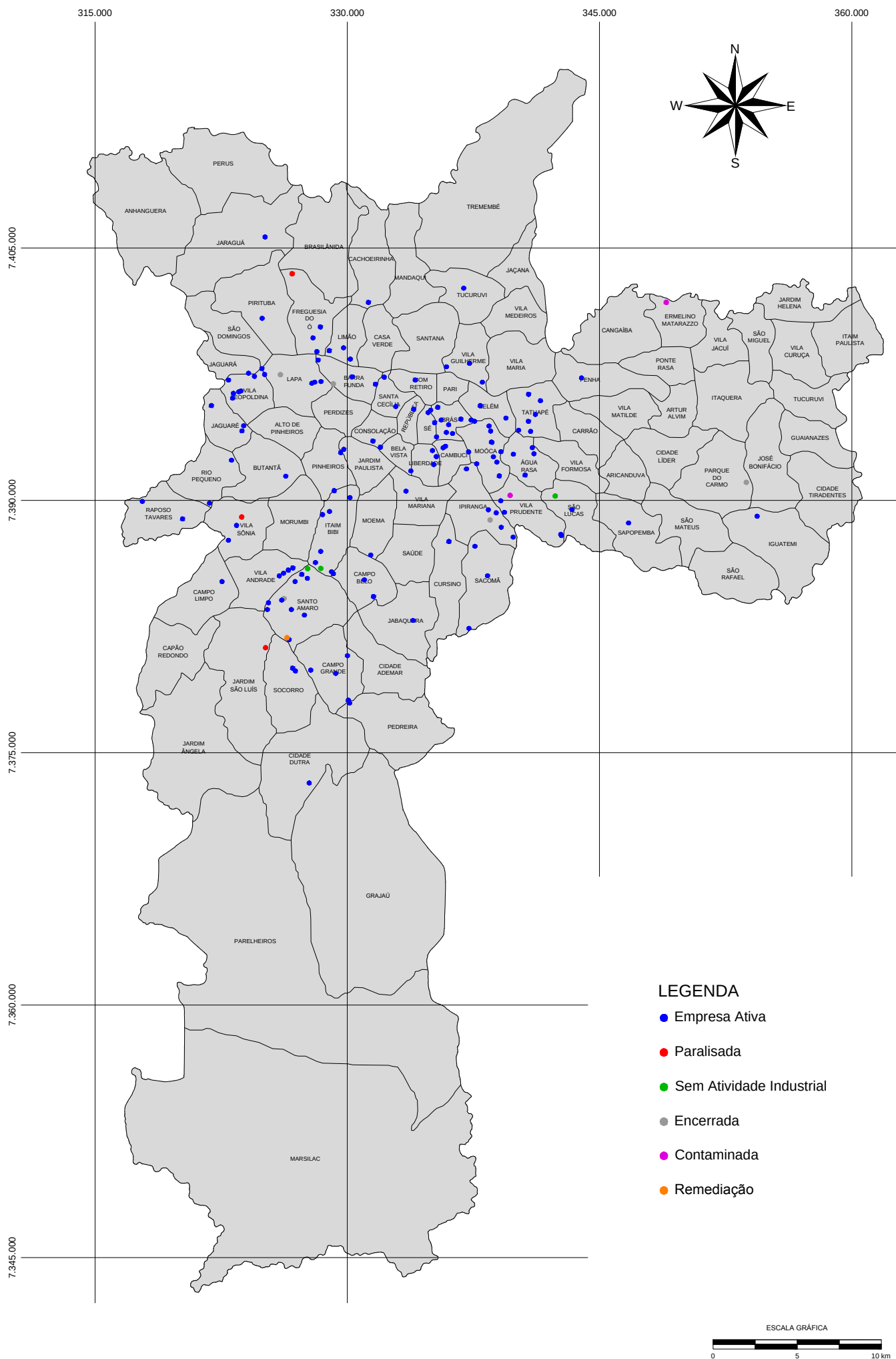


Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb e CPRM.

5.3.2 Uso do solo das áreas estudadas

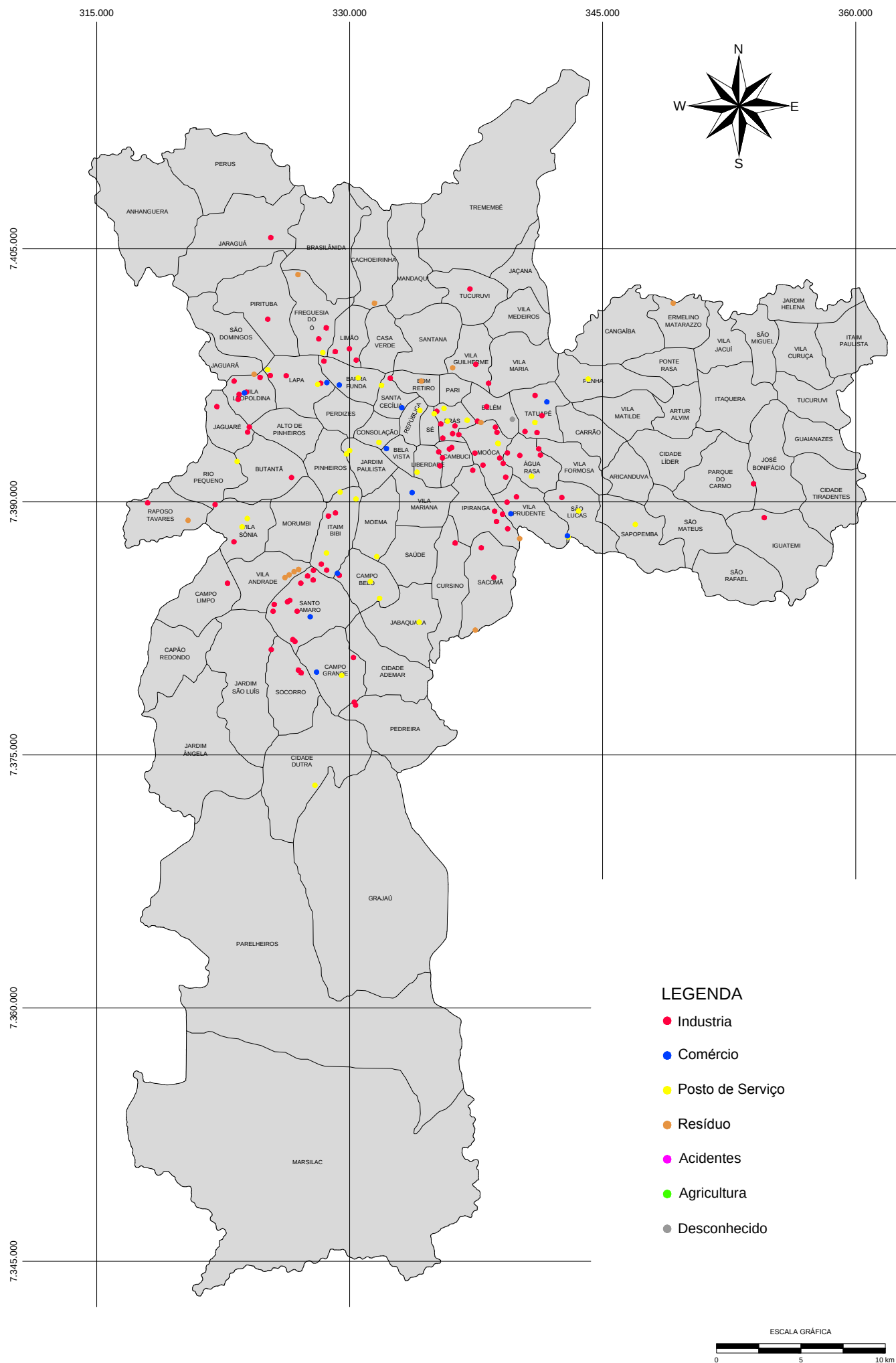
A Tabela 4 em anexo apresenta a classificação quanto ao histórico de uso do solo do ramo da atividade desempenhada em cada área do estudo com a respectiva proposta para reutilização das áreas contaminadas. Nas Figuras 18 a 20 é possível verificar a distribuição geográfica destas áreas contaminadas, a classificação da situação das empresas, antes da proposição de mudança de uso do solo para a reutilização da área contaminada e a finalidade que foi estabelecida para o novo uso do solo da área reutilizada, respectivamente.

Figura 18 - Situação das empresas localizadas nas áreas contaminadas da cidade de São Paulo, selecionadas para este estudo, em 2020.



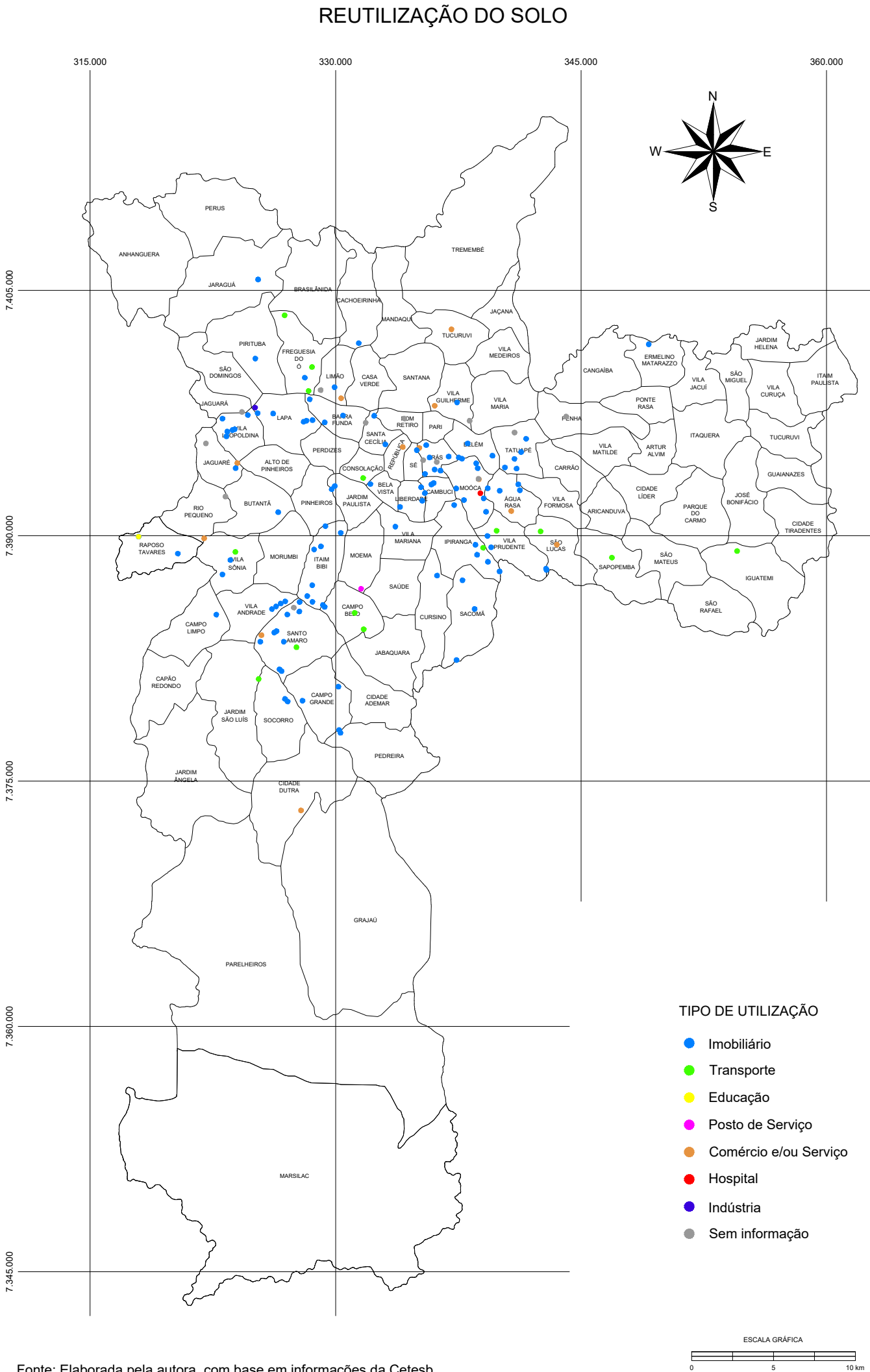
Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb (2020).

Figura 19 – Atividades desenvolvidas pelas empresas que ocupam as áreas contaminadas no município de São Paulo, antes da proposição de reutilização.



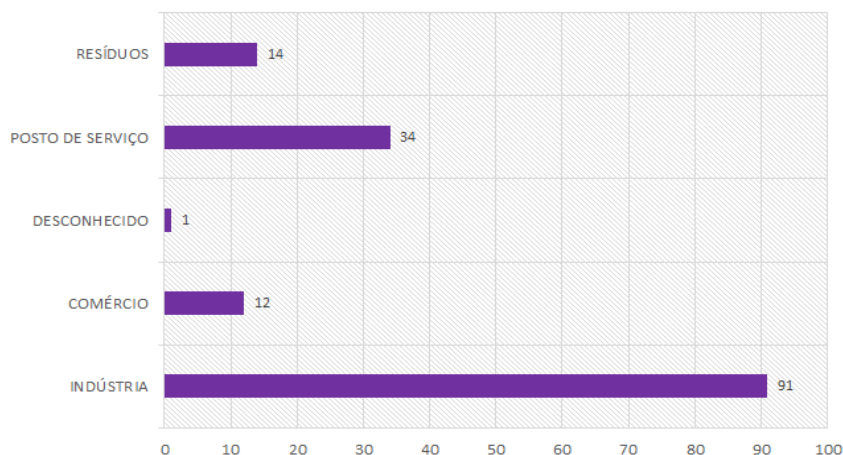
Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Figura 20 – Atividades desenvolvidas pelas áreas contaminadas do município de São Paulo para a proposição de mudança de uso do solo para reutilização.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

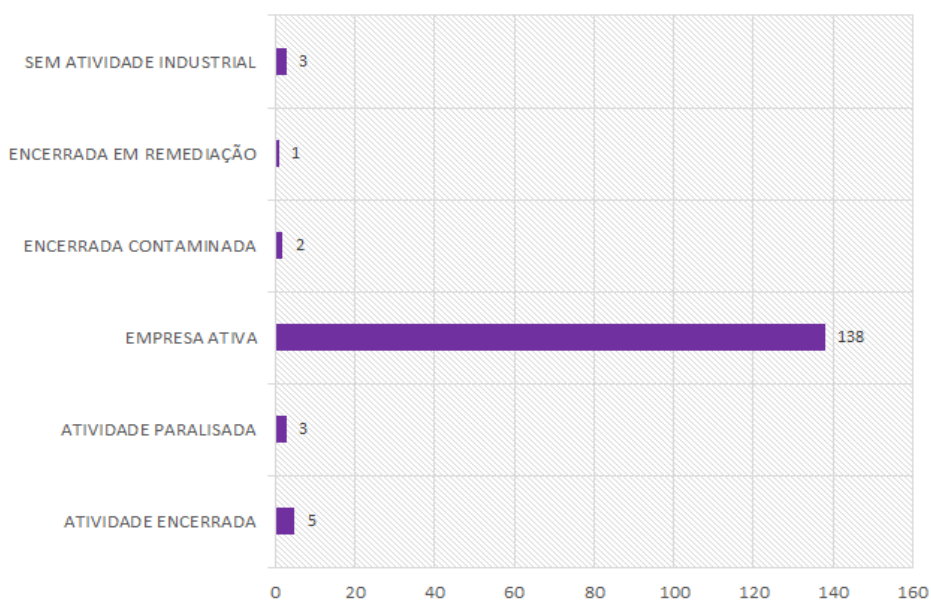
Figura 21 – Distribuição das atividades econômicas desenvolvidas nas 152 áreas contaminadas em processo de reutilização (ACRu) na cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Com base nas informações obtidas sobre a situação das 152 áreas contaminadas em processo de reutilização (ACRu) na cidade de São Paulo, verificou-se que a contaminação não impede o uso do solo, sendo identificado na relação de dezembro de 2018, que 138 empresas estavam ativas (90,79%), como pode ser observado na Figura 22.

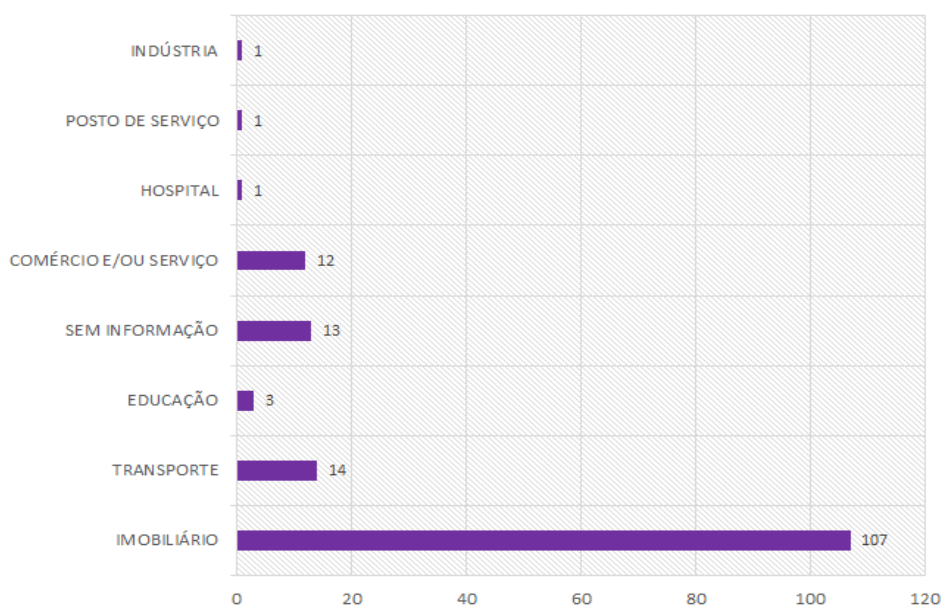
Figura 22 – Situação das atividades econômicas desenvolvidas nas 152 áreas contaminadas em processo de reutilização (ACRu) na cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Para o setor da construção civil, particularmente na cidade de São Paulo, a prefeitura municipal exige, para mudança do uso do solo, com ocupação por imóvel residencial, em antiga área industrial, que seja dado um parecer favorável da Cetesb, mediante encerramento do GAC, após a reabilitação da área. Esta exigência é condizente com os resultados obtidos, uma vez que das 152 áreas em processo de reutilização na cidade de São Paulo, a atividade imobiliária foi a responsável por 107 casos de reutilização de áreas contaminadas, como apresentado na Figura 23. As transações imobiliárias, os empréstimos garantidos pelos imóveis, os financiamentos para a construção em áreas reabilitadas, entre outros, também foram fortalecidos, após a promulgação da Lei 13.577/2009, com o mercado de áreas contaminadas, estimado por Machado e Garcia (2015) em 520 bilhões de reais no Brasil, dos quais 163 bilhões de reais estão relacionados ao Estado de São Paulo, nos próximos 15 anos.

Figura 23 – Proposta de mudança de uso do solo das áreas contaminadas para reutilização na cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Os resultados deste estudo indicaram que no município de São Paulo o processo de reutilização de uma área contaminada se faz por meio da mudança do uso de solo da área industrial, em sua grande maioria (91 casos), para fins imobiliários (107 casos).

A distribuição da população paulistana em seus 96 distritos é bastante heterogênea. A diferença entre o menor distrito em termos populacionais, Marsilac (8.398 habitantes), e o maior, Grajaú (387.148 habitantes), é de 46 vezes (SEADE, 2020). No entanto, a dinâmica de crescimento é diferenciada, porque o município está crescendo internamente, devido à reurbanização para ocupação das áreas industrializadas. Verifica-se que no período de 1980 a 1991 e 1992 a 2000, algumas áreas chegaram a apresentar taxa de crescimento populacional negativo como os distritos de Vila Prudente (-0,79; -1,25), Cambuci (-1,72 ; -2,80), Ipiranga (-1,33; -0,30), Barra Funda (-1,02; -2,29), Lapa (-1,57; -1,71), dentre outros.

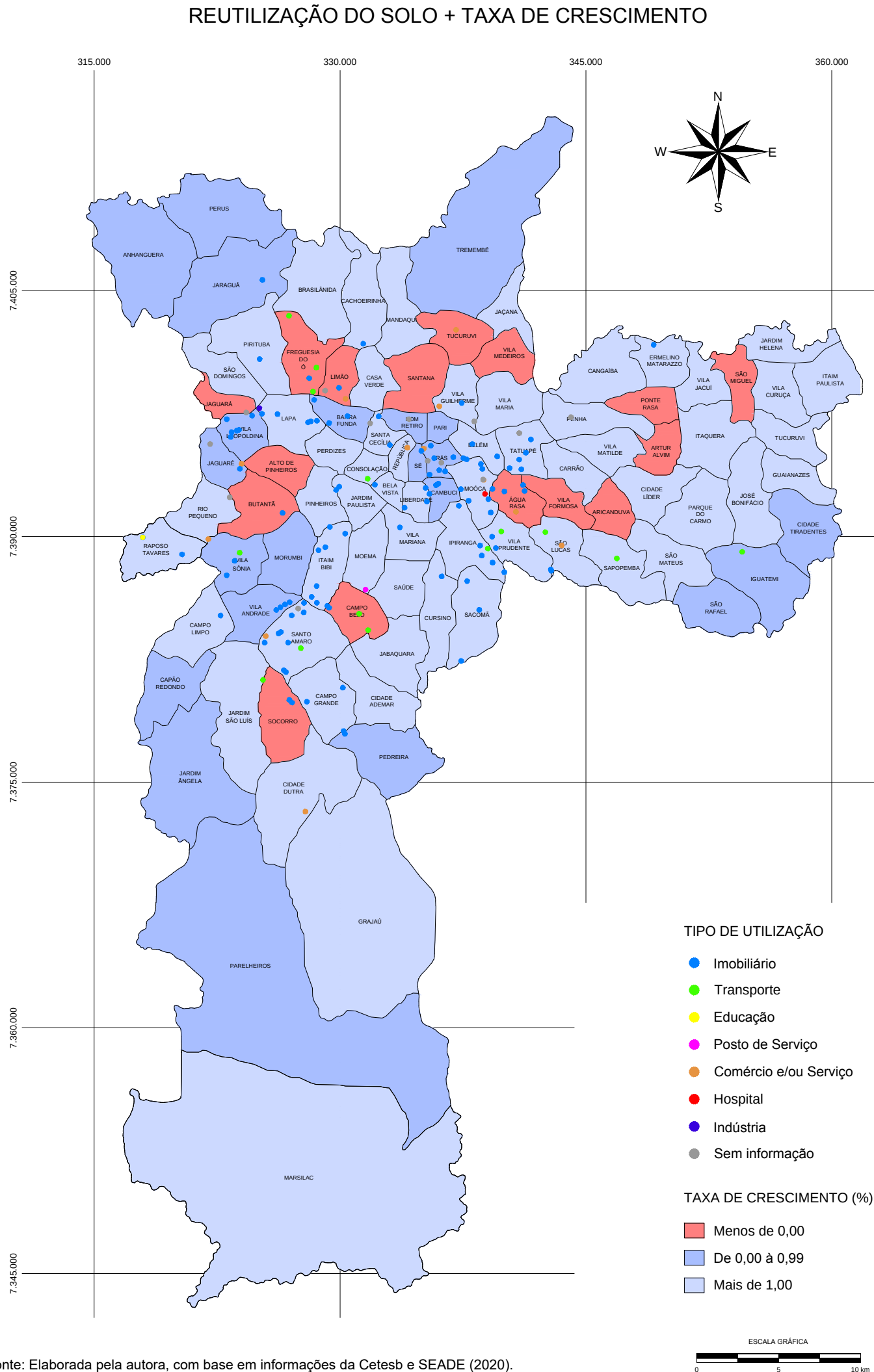
Todavia, algumas regiões com áreas de proteção ambiental (APAs), por abrigarem mananciais, apresentaram crescimento de suas populações; como foram os casos dos distritos de Grajaú (4,67; 6,22), Cidade Dutra (2,92; 1,40), Brasilândia (1,76; 2,30), Parelheiros (5,24; 7,07). Nestas mesmas localidades, para o período de 2000/2010, observou-se uma desaceleração no crescimento e, consequentemente, menor expansão territorial nas áreas periféricas da cidade (Grajaú (0,79), Cidade Dutra (0,26), Brasilândia (0,69), Parelheiros (2,46).

A Figura 24 apresenta a sobreposição das taxas de crescimento populacional que ocorreram nos distritos do município de São Paulo no período entre 2010 e 2019 e a localização das áreas do estudo.

5.3.3 Caracterização da contaminação das áreas do estudo

A fonte de contaminação, os meios impactados, bem como quais contaminantes foram identificados em cada área de estudo são apresentados na Tabela 5 em anexo.

Figura 24 – Relação das taxas de crescimento populacional no período entre 2010 e 2019 nos distritos no município de São Paulo e a localização das áreas do estudo.

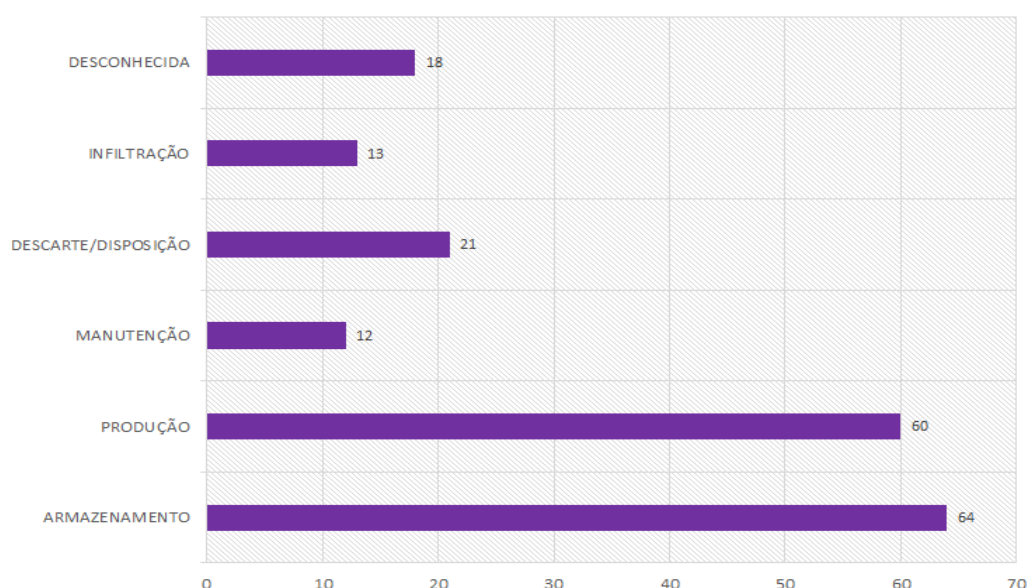


Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb e SEADE (2020).

Por outro lado, no período de 2000 a 2010, regiões que mantinham um crescimento muito baixo ou negativo na década anterior, demonstram crescimento positivo, notadamente as áreas com expansão imobiliária e recuperação das áreas contaminadas por atividades industriais, com é o caso da Barra Funda (1,04); Lapa (0,89), Cambuci (2,55), Ipiranga (0,78), Vila Leopoldina (3,92), Mooca (1,81), Brás (1,52) e Santo Amaro (1,69) (SMUL, 2018).

O armazenamento inadequado das substâncias químicas contaminantes foi a fonte das contaminações mais identificadas nas áreas de estudo, totalizando 42,10%, o processo produtivo vem logo na sequência, sendo responsável por 60 áreas impactadas, o que representa 39,47% das áreas do estudo. Cabe destacar que para algumas áreas, mais de uma fonte foi identificada. No total das 152 áreas do estudo, 288 fontes de contaminação foram identificadas, e estas representaram os atores principais para a ocorrência de contaminações presentes no solo superficial, subsolo e água subterrânea sendo essas contaminações, muitas vezes identificadas dentro e fora das propriedades do estudo. A Figura 25 apresenta a quantidade e os tipos de fontes que foram identificadas nas áreas contaminadas do estudo.

Figura 25 – Fontes das contaminações identificadas nas áreas contaminadas na cidade de São Paulo, em processo de reutilização.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

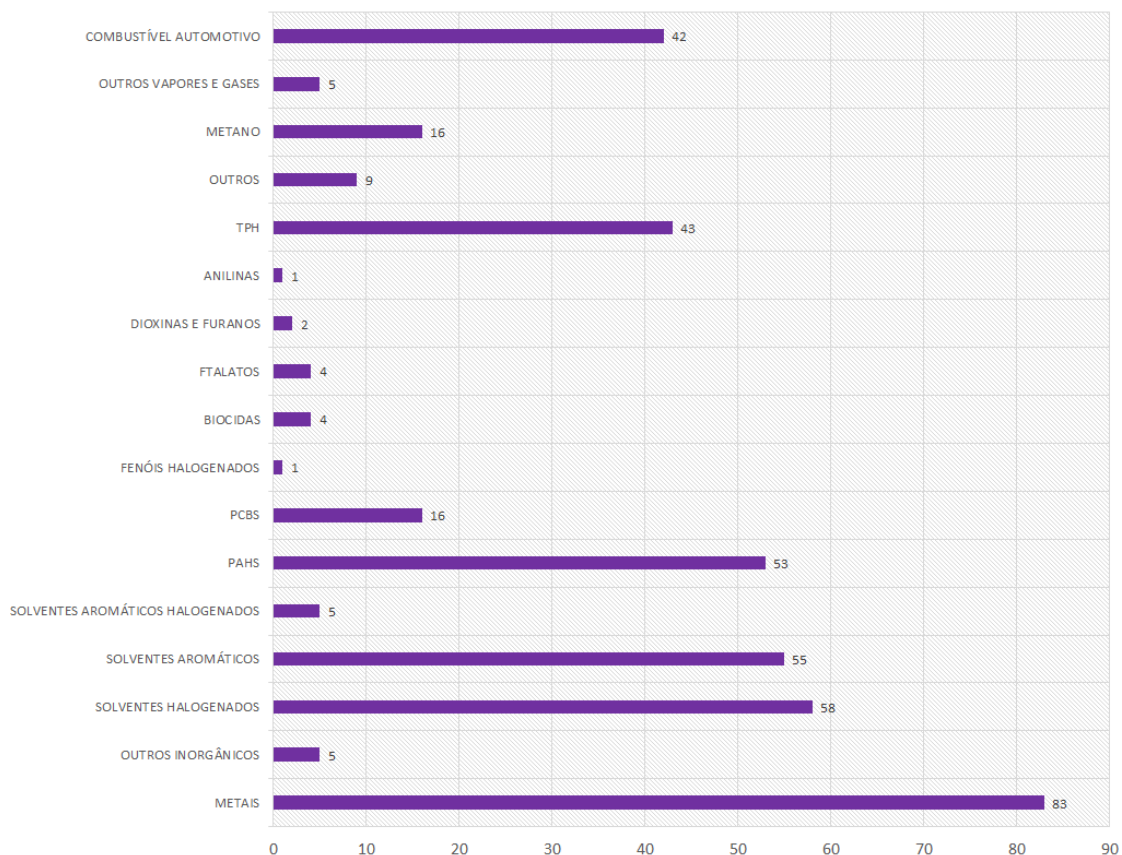
Os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas estudadas refletem o predomínio de atividades das indústrias de transformação e de postos de revenda de combustíveis, destacando-se: metais, solventes aromáticos (basicamente representados pelo benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX)), combustíveis automotivos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), hidrocarboneto total de petróleo (TPH) e solventes halogenados, sendo que os combustíveis automotivos foram responsáveis pela contaminação em 25,66% das áreas contaminadas em processo de reutilização do estudo, conforme pode ser observado na Figura 26.

As fontes de contaminação identificadas nos postos de revenda de combustíveis estiveram associadas à maneira inadequada de armazenamento em 34 áreas do estudo, enquanto nas indústrias em 45 áreas do estudo, o processo produtivo foi o ator principal das contaminações ocasionadas nas áreas, sendo os metais e os solventes os contaminantes principais identificados nas áreas industriais.

Os metais foram identificados como os contaminantes mais presentes nas áreas do estudo representando 83 casos (54,61%), no entanto, a identificação desses contaminantes esteve associado a outro tipo de contaminante em 46,71% dos casos, sendo identificados apenas os metais como contaminantes em 12 áreas do estudo (7,10%).

Os PCBs (Bifenilos policlorados), compostos orgânicos sintéticos que foram muito utilizados na indústria como fluídos dielétricos em transformadores e capacitores, tintas e óleos lubrificantes hidráulicos e que hoje tem seu uso banido e restrito pela Convenção de Estocolmo no Brasil e em diversos outros países, por serem poluentes orgânicos persistentes (POPs), que se caracterizam por serem altamente tóxicos, por permanecerem no ambiente por muito tempo e por serem bioacumulativos e biomagnificados (ERICKSON & KALEY, 2011; MOHR & COSTABEBER, 2012), foram encontrados como contaminantes em 16 áreas do estudo (10,53%).

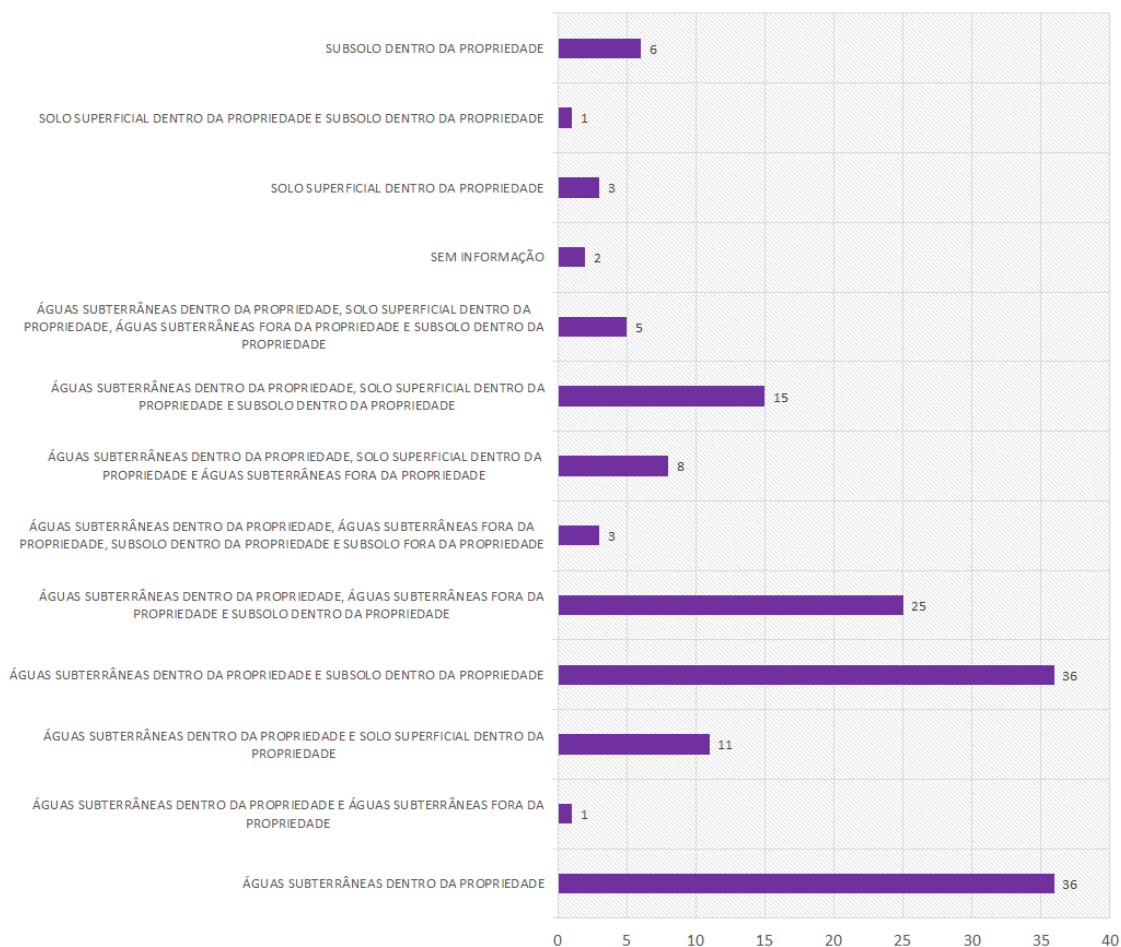
Figura 26 – Grupos de contaminantes identificados nas áreas em processo de reutilização na cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

A matriz mais impactado identificado nas áreas do estudo foi a água subterrânea, sendo essa identificada dentro dos limites das propriedades de estudo em 23,68% das áreas. No entanto, quando se avalia o impacto da água subterrânea dentro e fora dos limites da propriedade e associado a impactos no solo, essa ocorrência equivale a 92,10% de todos os casos. 10 áreas do estudo apresentaram impacto apenas no solo e 2 áreas não apresentam a informação de qual foi o meio impactado na sua ficha de cadastro de área contaminada da Cetesb, como apresentado na Figura 27.

Figura 27 – Matriz impactada nas áreas contaminadas da cidade de São Paulo em processo de reutilização.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Diante desses resultados apresentados, é possível observar que há uma certa inconsistência nos dados apresentados pelas fichas de cadastro de áreas contaminadas da Cetesb, haja visto que nem todas as informações apresentadas estão completas, ou não são apresentadas da maneira mais adequada, e que muitas vezes são informações de extrema importância para a gestão das áreas contaminadas, como por exemplo a informação do polígono da área impactada, já que 42 (27,63%) áreas do estudo foram responsáveis por apresentar contaminações fora dos limites da propriedade cadastrada. Ou seja, para se obter a informação da magnitude espacial da área impactada é necessário fazer vistas ao processo referente a área impactada, dentro da Cetesb.

Essa constatação revela a necessidade de um aprimoramento do método o qual hoje o cadastro de áreas contaminadas é gerido pela Cetesb, porém cabe

destacar que isso não é só uma realidade da agência ambiental São Paulo, pelo contrário, São Paulo ainda representa a cidade brasileira que melhor gerencia as áreas contaminadas. A realidade nacional é que a grande maioria dos Estados brasileiros ainda sequer possuem uma relação de áreas contaminadas, neste sentido São Paulo está na vanguarda e geralmente é o município que inclusive direciona os procedimentos de gestão de áreas contaminadas no Brasil, tornando o Estado de São Paulo, por meio do estabelecimento de Leis, Decretos e Decisões de Diretoria estaduais que preconizam as melhores práticas para o gerenciamento de áreas contaminadas, o exemplo que é seguido pelas demais regiões do Brasil.

Atualmente, a legislação federal vigente para o gerenciamento de áreas contaminadas é preconizada pela Resolução do CONAMA no. 420/2009. Em São Paulo, a legislação a ser seguida é a Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, que 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 estabeleceu as “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.

Desde 2011 está em discussão na câmara dos deputados o projeto de Lei no. 2.732 do Deputado Arnaldo Jardim. Neste projeto de lei, o governante apontou a necessidade de se criar uma legislação federal que estabeleceria as diretrizes para a prevenção da contaminação do solo, nesta criaria a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico sobre Substâncias Perigosas e o Fundo Nacional para a Descontaminação de Áreas Contaminadas Órfãs com a alteração do artigo 8º da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, com a aprovação desta lei, a integralização das legislações no tocante ao gerenciamento de áreas contaminadas estaria garantido.

Dois destaques se fazem necessários a esse projeto de lei: o primeiro é que este já se encontra defasado (2011, com texto substitutivo de 2019, porém sem alteração neste quesito) e que após a sua aprovação e implementação, garantir que os riscos inerentes a reutilização de áreas contaminadas se tornassem aceitáveis aos receptores, o projeto deveria ser revisto; o segundo ponto de destaque é que com a aprovação deste projeto de lei e a sua implementação, em seu Artigo no. 37,

o Poder Público instituiria medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, iniciativas de (BRASIL, 2011):

- “a) obtenção de crédito, em todas as suas modalidades, com taxas de juros menores, bem como limites e prazos maiores que os praticados no mercado;
- b) linhas de financiamento para atender iniciativas de prevenção da geração de áreas contaminadas; e
- c) isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos destinados à reabilitação de áreas contaminadas.

§ 1º Para financiar as atividades necessárias à regularização ambiental das áreas reabilitadas, as medidas poderão prever:

- I – Utilização de fundos públicos para concessão de créditos reembolsáveis e não reembolsáveis destinados à reabilitação das áreas contaminadas para o uso declarado, especialmente as áreas contaminadas órfãs;
- II – Destinação de parte dos recursos do Fundo Nacional de Meio Ambiente para reabilitação para o uso declarado de áreas órfãs contaminadas; e
- III – utilização de fundos públicos para concessão de créditos para a estruturação de sistemas de destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, principalmente os resíduos sólidos perigosos.

§ 2º As medidas previstas no parágrafo 1º poderão, ainda, estabelecer diferenciação tributária para empreendedores interessados em assumir o gerenciamento das áreas contaminadas órfãs e que cumpram todas as etapas previstas nesta Lei.

A criação de incentivos, linhas de financiamento, obtenção de crédito, diferenciação tributária, podem trazer empreendedores para o mercado de reutilização de áreas contaminadas por se tratar uma vantagem econômica competitiva.

5.3.4 Caracterização do gerenciamento do passivo das áreas do estudo

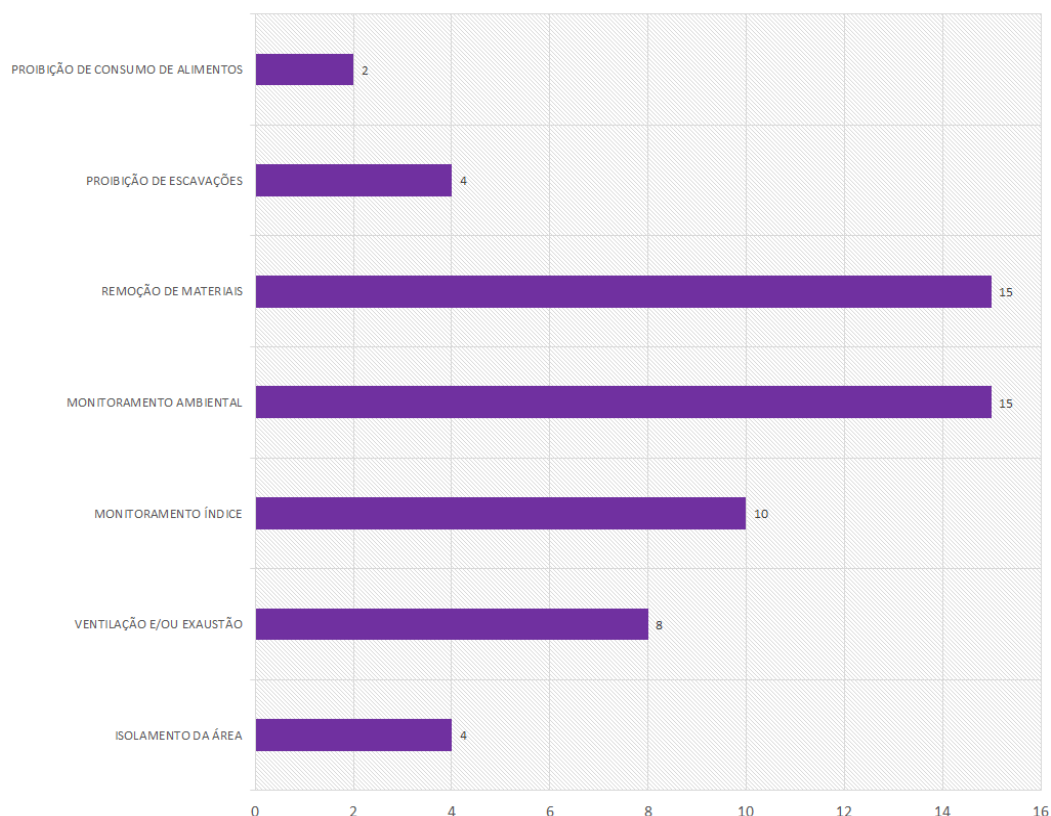
A etapa do gerenciamento das áreas contaminadas e em processo de reutilização, bem como as medidas emergenciais, de controle institucional, de controle e de engenharia, bem como a remediação implementada para a mitigação dos riscos que foram identificados em cada área do estudo são apresentados na Tabela 6 em anexo.

As medidas emergenciais implantadas nas áreas contaminadas em processo de reutilização estudadas, que são as medidas que tiveram necessidade de serem executadas pelo Responsável Legal da área contaminada, independentemente de manifestação prévia da Cetesb, conforme artigo 19 do Decreto nº 59.263/2013, foram implementadas em 29 (19,08%) casos do estudo, pois nestas foram constatadas situações de perigo ou risco iminente durante o desenvolvimento da etapa do Gerenciamento de Áreas Contaminadas a qual a área estava situada, respectivamente.

Para as áreas do estudo as quais a utilização anterior ao processo de reutilização do uso do solo foi para deposição de resíduos, foi necessária a implantação de medidas emergenciais em 50% dos casos identificados, sendo necessária aplicação principalmente das medidas de monitoramento do índice de qualidade, remoção dos materiais e a ventilação e/ou exaustão para impedir a situação de perigo ou risco iminente de risco das áreas contaminadas. A Figura 28 apresenta as medidas emergenciais adotadas nas áreas de estudo.

A proibição do consumo de alimentos (2 áreas) e a proibição de escavação (4 áreas) foram as medidas emergenciais menos utilizadas para eliminar o perigo ou o risco iminente nas áreas as quais a implementação do controle emergencial foram necessárias, cabe destacar que das 16 áreas que tiveram impacto ocasionado pelo contaminante PCB, em apenas uma houve a necessidade de se proibir o consumo de alimento, nesta área, era feita a manutenção de transformadores e o novo uso proposto foi o uso para fim imobiliário (caso 5).

Figura 28 – Medidas de emergência implantadas nas ACRu da cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

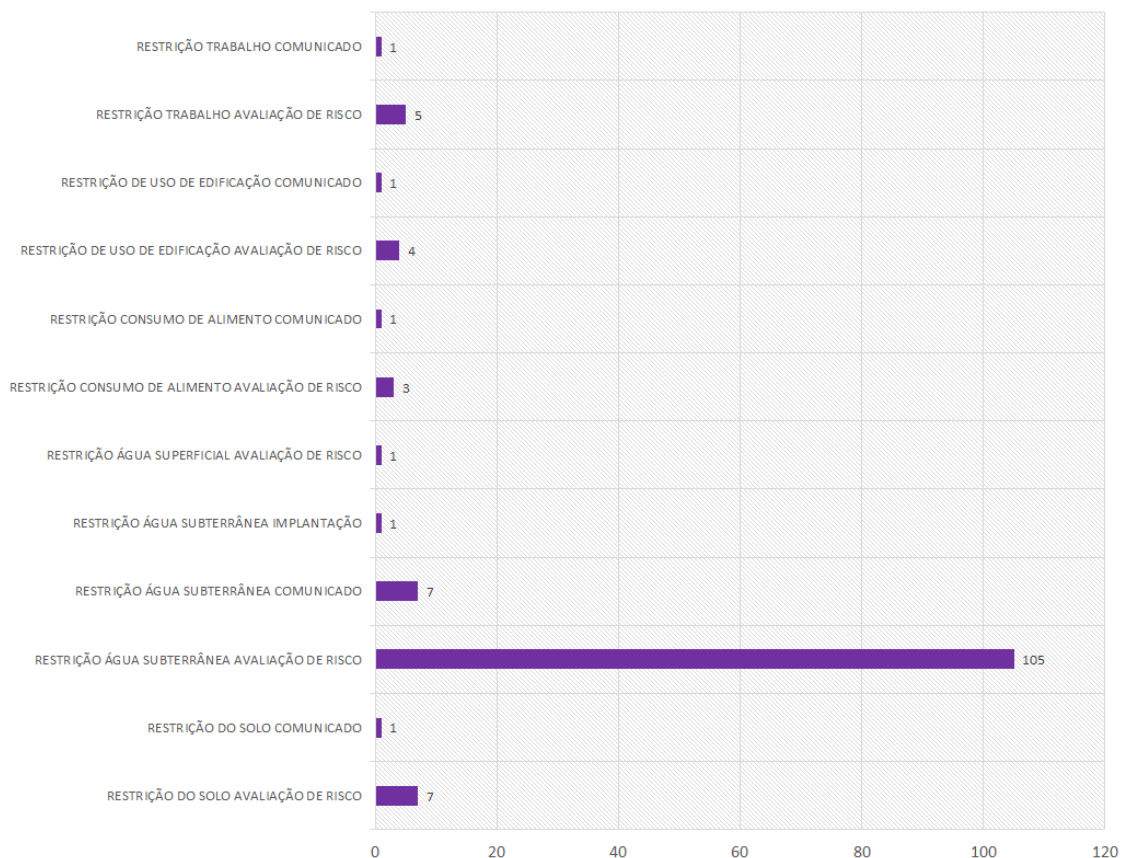
As medidas de controle de engenharia foram utilizadas. Em apenas dois casos: uma para impermeabilização e em outra para a adequação do projeto, sem expor os receptores ao risco.

Este é um resultado importante ao se notar que as soluções de engenharia poderiam ter um papel mais importante a ser desempenhado nas tratativas de controle do risco de exposição aos receptores, ainda tendo em vista que a utilização mais explorada para a reutilização de áreas contaminadas no município de São Paulo é para fins imobiliários, os projetos arquitetônicos poderiam se adequar para melhor controle dos riscos e menores tratativas de remediação de fato poderiam ser necessárias para garantir a mitigação dos riscos associados, por exemplo a inalação de vapores.

Para as medidas de controle institucional empregadas nas 152 áreas contaminadas em processo de reutilização (ACRu) da cidade de São Paulo, destaca-se a restrição do uso da água subterrânea, com 105 (69,08%) casos que

tiveram essa medida implantada, estipulada pelo estudo da avaliação de risco, como apresentado na Figura 29.

Figura 29 – Medidas de controle institucional implantadas nas ACRu da cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

A medida de controle institucional permite a ocupação indiscriminada da área contaminada para o cenário calculado na avaliação de risco, no entanto, há a restrição do consumo da água subterrânea para a região determinada pelo polígono de restrição. Este é um modo de reutilização de área contaminada que não implica em perdas ao ocupante, desde que ele não precise utilizar da captação de água subterrânea, para qualquer que seja o consumo (humano, industrial, atividade de rega, entre outros).

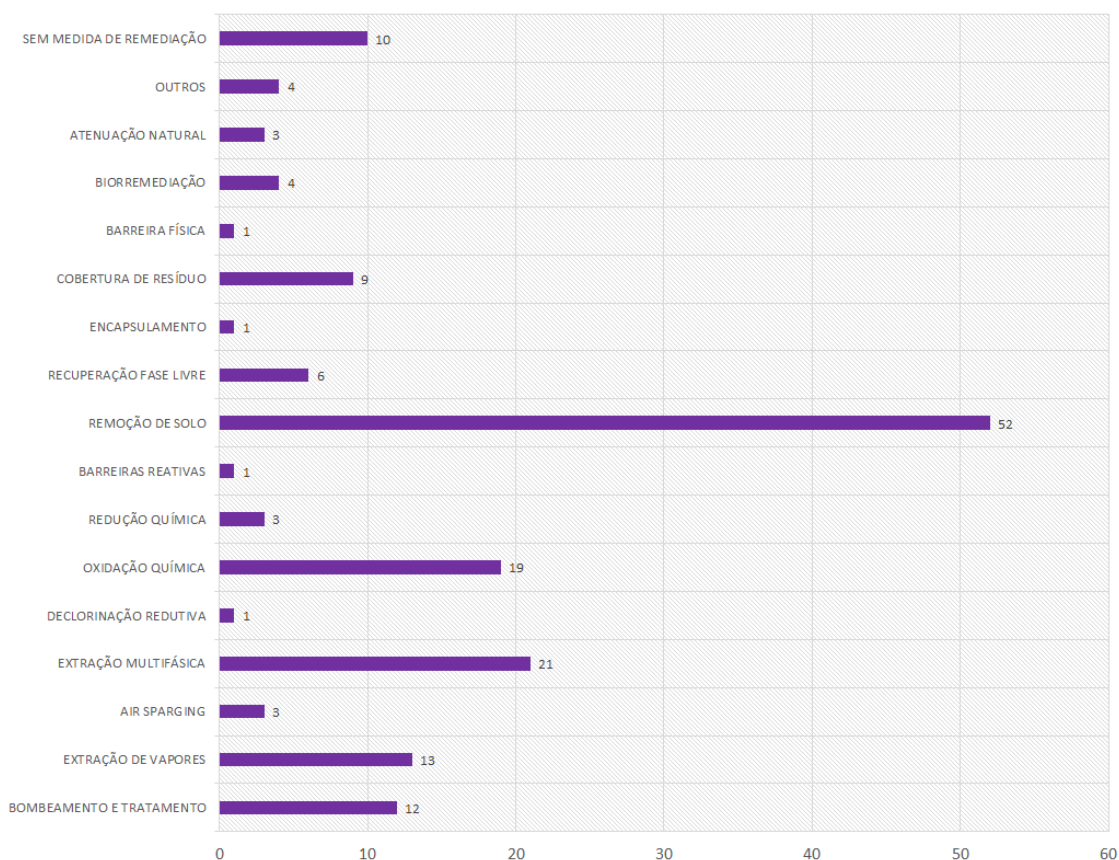
No Estado de São Paulo, a aplicação dos procedimentos de gerenciamento de áreas contaminadas, previstos na Lei Estadual 13577/2009 e demais instrumentos, contribuem para a melhoria das condições ambientais e propiciam condições seguras de uso do solo, no entanto, nem sempre as ações previstas no

GAC, como por exemplo a medida de restrição ao uso da água subterrânea, resultam na extração total de contaminantes do meio contaminado, em especial nas águas subterrâneas, o que propicia a não conformidade com a Constituição Federal (artigo 225, §3º) e a Lei 6938/81 da Política Nacional de Meio Ambiente (artigo 14, §1º), que preconiza que o meio impactado deverá ser integralmente reparado pelo poluidor até a restituição completa do equilíbrio ecológico e das funções e serviços do ecossistema impactado.

Ressalta-se, portanto, a importância de que as leis federais precisam ser revisitadas para que não se tornem ainda mais obsoletas, pois os conceitos advindos da sustentabilidade dos processos de reutilização de áreas contaminadas e dos processos de remediação de áreas contaminadas preconizam a reabilitação inteligente da área, executando todas as medidas necessárias para que os riscos da reutilização sejam aceitáveis. Porém, restabelecer a restituição completa do meio impactado é um tanto quanto incoerente e até por muitas vezes impossível de ser alcançado, por isso que se utiliza o termo remediação e não recuperação, pois se tem real noção que a recuperação do meio da forma como era encontrado antes da sua ocupação é impossível, pensando em todos os impactos associados à utilização de uma área que antes era um *greenfield*.

A Figura 30 apresenta as medidas de remediação implementadas nas 152 áreas contaminadas em processo de reutilização do estudo.

Figura 30 – Medidas de remediação implantadas nas ACRu da cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Historicamente, foi identificado que as tecnologias de remediação estavam tradicionalmente associadas à contenção (como bombeamento e tratamento), ou tratamento *off-site* (como escavação e destinação de solo contaminado). A partir do início da década de 80, nos Estados Unidos e após a primeira metade da década de 90 no Brasil, as tecnologias de remediação *in situ* se tornaram cada vez mais utilizadas para remediação de áreas contaminadas. Técnicas como bioestimulação, extração de vapores do solo (SVE – *soil vapor extraction*), extração multifásica (MPE – *multi-phase extraction*), dessorção térmica, oxidação química *in situ* (ISCO), redução química *in situ* (ISCR), entre outras, têm sido amplamente utilizadas para esse fim (MAXIMIANO & MORAES, 2013).

Entre as técnicas de remediação, empregadas nas 152 ACRu da cidade de São Paulo, destacam-se: remoção de solo, com 52 casos identificados (34,21%); extração multifásica, com 21 ocorrências (13,82%); oxidação química, com 19 ocorrências (12,50%); Bombeamento e Tratamento, com 13 casos de remediação

identificados (7,89%); a técnica de Extração de Vapores apresentou 12 casos (8,55%), 10 ocorrências não tiveram medidas de Remediação implantadas (6,58%), todas as outras demais técnicas de remediação apresentaram 25 casos identificados (16,45%), conforme pode ser observado na Figura 30. Este levantamento aponta consonância com os resultados apontados por Maximiano e Moraes (2013).

A remoção do solo foi a técnica de remediação mais empregada nas áreas de estudo, sendo representada por 34,21% dos casos das tratativas de remediação aplicadas. Bem como os resultados apontados no estudo, a remoção do solo contaminado é a forma de intervenção mais comumente utilizada no mundo para aceleração do processo de atingimento das metas de remediação, por reduzir de forma direta a massa bruta dos contaminantes identificados nas áreas contaminadas. Para tanto, o gerenciamento dos resíduos deve considerar a classificação, armazenamento, transporte, a alternativa final de gerenciamento em empresas licenciadas. Os solos contaminados, geralmente, são classificados como resíduos perigosos (ABNT NBR 10.004/2004).

6 GUIA DE RECOMENDAÇÕES DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO PROCESSO DE REUTILIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NA CIDADE DE SÃO PAULO

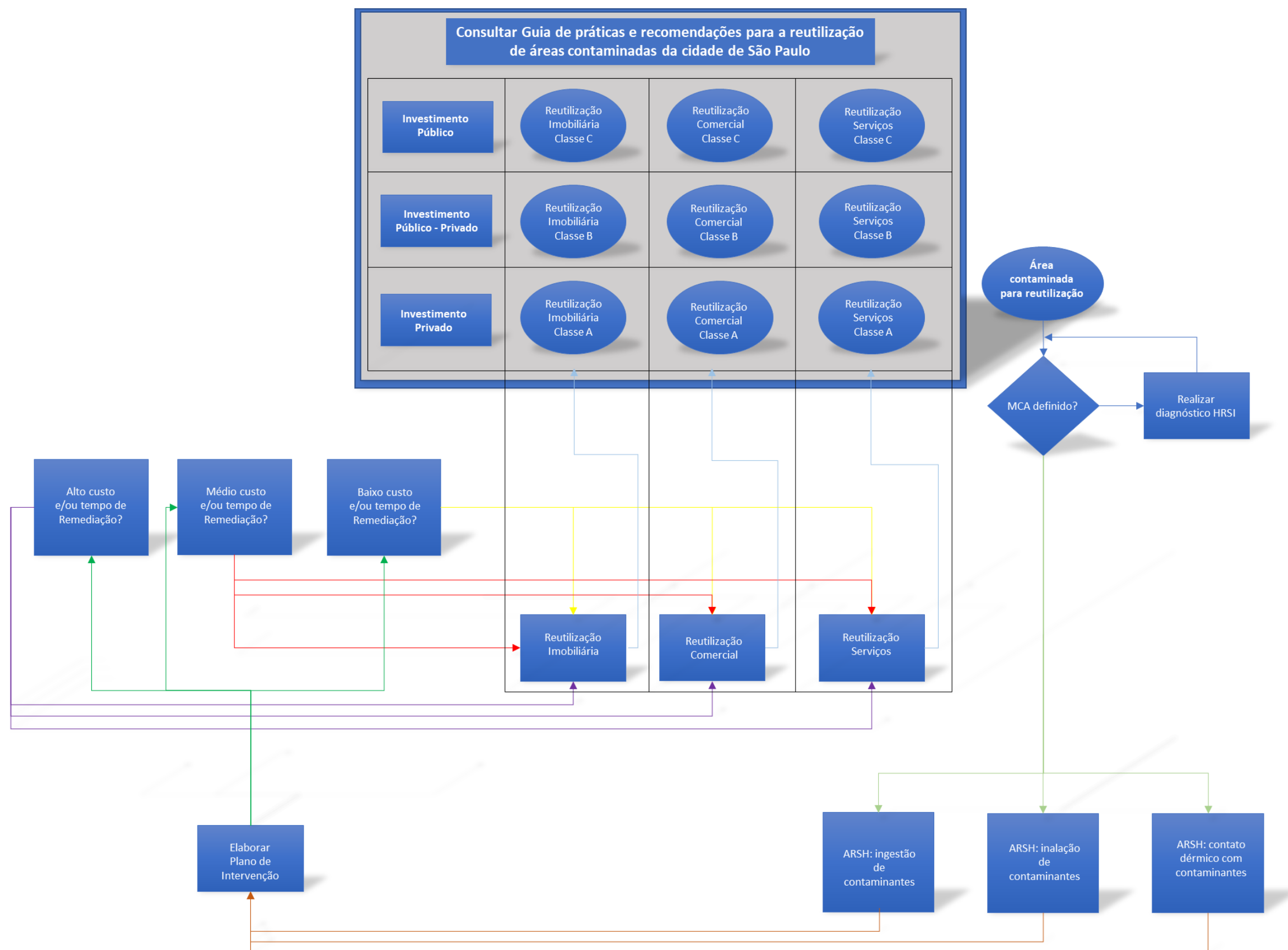
O guia de recomendações de práticas sustentáveis no processo de reutilização de áreas contaminadas na cidade de São Paulo se baseou em quatro diretrizes macro para a sua concepção:

- **A localização da área** a ser reutilizada define o tipo da nova finalidade de uso do solo a ser implementada: imobiliária, comercial ou de serviços. Neste item do guia são abordadas as diretrizes fundamentais a serem consideradas para definição da nova utilização do solo antes contaminado;
- **O MCA** quando elaborado e bem definido, aponta os riscos que precisam ser mitigados para garantir a exposição aceitável aos novos receptores. Tendo em vista quais são os riscos associados à contaminação da área, neste item do guia, são apresentadas as ferramentas que devem ser utilizadas para mitigar os riscos de maneira mais sustentável ao processo;
- **O Plano de Intervenção** propõe as medidas necessárias para a mitigação dos riscos identificados e a reutilização segura da área. Neste item do guia o objetivo foi trazer conceitos básicos inerentes ao processo de reutilização da área contaminada, permitindo que o usuário encontre uma vasta gama de soluções a serem implementadas em seus projetos, garantindo a seleção de técnicas de intervenção sustentáveis ao processo de reutilização da área contaminada;
- **Os stakeholders** do projeto neste guia são definidos em função da complexidade e o custo associado à implantação das técnicas de Intervenção necessárias para mitigar os riscos, somada a finalidade a qual o uso futuro da área contaminada é pretendida. É então estabelecida a seleção das partes interessadas, como uma etapa decisória para o engajamento a implementação das técnicas

sustentáveis ao processo de reutilização das áreas contaminadas da cidade de São Paulo.

Cabe destacar que as diretrizes para a reutilização de áreas contaminadas de forma segura e sustentável se aplicam a todas as tecnologias de remediação. O fluxograma do processo de reutilização de áreas contaminadas da cidade de São Paulo é apresentado na Figura 31.

Figura 31 – Fluxograma para o processo de reutilização de áreas contaminadas da cidade de São Paulo.



Fonte: elaborada pela autora.

As práticas e recomendações sustentáveis para a reutilização da área contaminada deve ser escolhida em função da tecnologia de remediação a ser implementada, portanto o Guia foi elaborado para ser utilizado em função das tecnologias de remediação a serem executadas na área contaminada para promover a revitalização segura e sustentável da mesma.

6.1 A localização da área contaminada

Para propor a reutilização da área contaminada, esta deverá ter sua finalidade futura definida em função da Lei nº 16.402, de 22 de maio de 2016 - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo da cidade de São Paulo, conforme o artigo no. 6, as zonas do município de São Paulo têm suas características definidas em função do território no qual se inserem:

I - Territórios de transformação: são áreas em que se objetiva a promoção do adensamento construtivo, populacional, atividades econômicas e serviços públicos, a diversificação de atividades e a qualificação paisagística dos espaços públicos de forma a adequar o uso do solo à oferta de transporte público coletivo, compreendendo:

- a) Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU);
- b) Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Ambiental (ZEUa);
- c) Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Previsto (ZEUP);
- d) Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Previsto Ambiental (ZEUPa);
- e) Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana (ZEM);
- f) Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana Previsto (ZEMP);

II - Territórios de qualificação: são áreas em que se objetiva a manutenção de usos não residenciais existentes, o fomento às atividades produtivas, a diversificação de usos ou o adensamento populacional moderado, a depender das diferentes localidades que constituem estes territórios, compreendendo:

- a) Zona Centralidade (ZC);
- b) Zona Centralidade Ambiental (ZCa);
- c) Zona Centralidade lindeira à ZEIS (ZC-ZEIS);

- d) Zona Corredor 1 (ZCOR-1);
- e) Zona Corredor 2 (ZCOR-2);
- f) Zona Corredor 3 (ZCOR-3);
- g) Zona Corredor Ambiental (ZCORa);
- h) Zona Mista (ZM);
- i) Zona Mista Ambiental (ZMa);
- j) Zona Mista de Interesse Social (ZMIS);
- k) Zona Mista de Interesse Social Ambiental (ZMISa);
- l) Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS-1);
- m) Zona Especial de Interesse Social 2 (ZEIS-2);
- n) Zona Especial de Interesse Social 3 (ZEIS-3);
- o) Zona Especial de Interesse Social 4 (ZEIS-4);
- p) Zona Especial de Interesse Social 5 (ZEIS-5);
- q) Zona de Desenvolvimento Econômico 1 (ZDE-1);
- r) Zona de Desenvolvimento Econômico 2 (ZDE-2);
- s) Zona Predominantemente Industrial 1 (ZPI-1);
- t) Zona Predominantemente Industrial 2 (ZPI-2);
- u) Zona de Ocupação Especial (ZOE);

III - Territórios de preservação: são áreas em que se objetiva a preservação de bairros consolidados de baixa e média densidades, de conjuntos urbanos específicos e territórios destinados à promoção de atividades econômicas sustentáveis conjugada com a preservação ambiental, além da preservação cultural, compreendendo:

- a) Zona Predominantemente Residencial (ZPR);
- b) Zona Exclusivamente Residencial 1 (ZER-1);
- c) Zona Exclusivamente Residencial 2 (ZER-2);
- d) Zona Exclusivamente Residencial Ambiental (ZERa);
- e) Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável (ZPDS);
- f) Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável da Zona Rural (ZPDSr);
- g) Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM);
- h) Zona Especial de Preservação (ZEP);
- i) Zona Especial de Preservação Cultural (ZEPEC).

Cabe destacar que o artigo 37 da lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo da cidade de São Paulo define que não será permitido o parcelamento do solo. No seu item II – “em áreas com potencial ou suspeitas de contaminação, em áreas

contaminadas e em monitoramento ambiental, sem que haja manifestação favorável do órgão ambiental competente para sua reutilização conforme o uso pretendido”, portanto, caso haja necessidade de tal parcelamento, deverá ter anuência da Cetesb para que isso ocorra. Portanto, a partir da localização da área contaminada a ser reutilizada, é possível iniciar o planejamento para a elaboração do MCA.

De acordo com o MCA definido, é possível conhecer o grau de complexidade do tratamento a ser aplicado em uma área para realizar as remediações necessárias para a nova utilização proposta e assim promover a participação e envolvimento de todos os *stakeholders* do projeto, os demais itens na sequência apontam as tratativas necessárias para o estabelecimento do projeto de reutilização sustentável da área contaminada.

6.2 O MCA contaminada

O Modelo Conceitual da Área contaminada deverá ser adequadamente definido para garantir que todas plumas de contaminação sejam conhecidas e delimitadas, tanto em suas extensões horizontais, quanto para as suas extensões verticais.

Esta etapa de investigação detalhada é crucial para garantir que todos os riscos inerentes à contaminação sejam identificados, determinando as concentrações das substâncias químicas de interesse nos diversos meios avaliados, definindo tridimensionalmente os limites das plumas de contaminação, quantificando as massas das substâncias químicas de interesse, considerando as diferentes fases em que se encontram, caracterizando o transporte das substâncias químicas de interesse nas diferentes unidades hidroestratigráficas e sua evolução no tempo para poder caracterizar os cenários de exposição necessários à realização da etapa de Avaliação de Risco, e esta deverá ser refinada até se ter domínio da contaminação e seus desdobramentos ocasionados pela sua existência.

Para isso, as melhores práticas sustentáveis desta etapa do gerenciamento de áreas contaminadas deverão fazer usos de ferramentas de investigação geoambiental em alta resolução (HRSC – *High Resolution Site Characterization*). A investigação de alta resolução foi definida como sendo uma série de estratégias e técnicas que por meio de medidas em escala apropriada e em alta densidade de

amostras, permite definir a distribuição dos contaminantes e o contexto do meio físico em que eles estão inseridos com baixo grau de incerteza, para embasar remediações mais eficientes e rápidas (USEPA, 2013).

Atualmente no Brasil estão sendo utilizadas basicamente dois tipos de ferramentas de alta resolução para a caracterização geoambiental das áreas contaminadas e identificação das concentrações dos contaminantes por varredura (*screening*) nelas presentes. Alguns exemplos destas ferramentas são abaixo apresentadas e devem ser priorizadas as suas utilizações junto das tecnologias tradicionalmente conhecidas do mercado de gerenciamento de áreas contaminadas, por permitir obter o conhecimento refinado do MCA, a utilização destas ferramentas segue o princípio da sustentabilidade de menor geração de resíduos, maior robustez de informação, permite reconhecer os locais realmente necessários de atuação junto aos projetos de remediação.

6.3 O Plano de Intervenção

O proprietário da área contaminada que pretende finalizar a atividade econômica desenvolvida precisa solicitar o Parecer Técnico da Cetesb para a desativação de empreendimentos, este é obrigatório para os casos de reutilização de áreas que abrigaram atividades com potencial de contaminação (definidas pela Resolução SMA no. 10/2017) e que foram classificadas como Área Contaminada sob Investigação ou Área Contaminada com Risco Confirmado (§1º, artigo 64 do Decreto 59.263/2013).

Para a implantação do projeto de revitalização da área, o interessado deverá solicitar Parecer Técnico sobre o Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada previamente à solicitação de alvará de demolição e construção junto à Prefeitura Municipal.

O Plano de Intervenção a ser elaborado deverá garantir a mitigação dos riscos do projeto, e isso pode envolver o uso de opções, abordagens e ações específicas e previamente planejadas para reduzir uma variedade de riscos do projeto, para tanto o guia proposto de práticas sustentáveis para os processos de reutilização de áreas contaminadas, preconiza que seja implantado um plano de intervenção com a aplicação de técnicas e procedimentos para uma remediação sustentável da área, esta envolve a avaliação, a gestão, a eliminação e/ou o

controle, de maneira segura e oportuna, dos riscos significativos para a saúde humana e o meio ambiente.

O desenvolvimento das estratégias de mitigação dos riscos é um processo colaborativo que pode precisar ser revisto se forem identificados riscos adicionais do projeto ao longo da implementação dele.

As avaliações de risco do projeto devem ser refinadas em resposta a mudanças no escopo do projeto, novos regulamentos, avanços tecnológicos ou outros eventos. As estratégias de mitigação de riscos do projeto devem ser revisadas periodicamente e atualizadas para levar em conta essas mudanças. O planejamento antecipado e a comunicação contínua entre o *stakeholders* do projeto são elementos essenciais para a mitigação bem-sucedida (ITRC, 2011b).

As abordagens gerais para mitigar os riscos associados a projetos de reutilização de áreas contaminadas sustentáveis são apresentados abaixo:

- **Eliminação do risco:** sob essa estratégia, a equipe do projeto que propõe o novo uso da área, modifica o planejamento do projeto para eliminar ou evitar o risco, por exemplo, a realização de tratamento do solo no local eliminaria os riscos de transporte o solo escavado para um aterro externo. Os métodos de eliminação ou prevenção de riscos do projeto são usados principalmente durante a seleção da remediação ou da reavaliação da tecnologia.
- **Redução:** essa estratégia não elimina o risco do projeto, mas reduz a probabilidade de ocorrência ou impacto do risco do projeto para um nível aceitável, por exemplo, pode-se dar preferência à seleção de equipamentos ou tecnologias com menor probabilidade de falha, mesmo que custe mais. A revisão independente dos parâmetros do projeto, abordagem e equipamento selecionado pela equipe experiente pode reduzir erros e minimizar os riscos do projeto. Um sistema para alerta antecipado ou medidas de contingência pode ser estabelecido com antecedência para reduzir a probabilidade de ocorrência de um projeto.
- **Transferência:** o risco do projeto é transferido (total ou parcialmente) para um terceiro que aceita o compartilhamento deste risco em sua propriedade, por exemplo, a remoção do solo e resíduos impactados e sua transferência para áreas de destinação, o risco associado ao mesmo só é transferido de propriedade.

6.4 Os *stakeholders* do projeto

Para o estabelecimento dos *stakeholders* de cada projeto de reutilização de uma área contaminada foi feita a seguinte classificação de tipos de área contaminada, de acordo com o Plano de Intervenção a ser implementado e seguindo a classificação de Franz (2006).

Classe A - áreas diretamente viáveis

A reutilização é economicamente viável, o mercado privado já possui interesse para a regeneração sem assistência do setor público.

A reutilização dessas áreas apresenta, do ponto de vista de investimento, maiores vantagens que riscos, pois encontram-se em locais valorizados e dinâmicos, do ponto de vista econômico e de uso e ocupação do solo.

Estas áreas deverão ser reutilizadas para a categoria de Classe A de reutilização imobiliária, comercial ou para fins de serviços, pois os riscos e os custos associados à reutilização desta área são baixos quando comparados o potencial de lucro que esta área pode reverter ao desenvolvedor ou empreendedor desta área. Estes são considerados terrenos *premium* no município de São Paulo, sejam pelo valor do metro quadrado da área ser alto, ou pela baixa ou nenhuma disponibilidade e alta procura de terrenos nestas áreas.

Os *stakeholders* destes projetos são os grandes empreendedores do setor privado, geralmente neste tipo de reutilização são estes que possuem maior peso no processo de tomada de decisão. As consultorias que geralmente executam estes projetos são menores e possuem um custo menor quando comparadas as consultorias multinacionais do ramo de gerenciamento de áreas contaminadas. Os demais atores envolvidos neste tipo de reutilização de uma área contaminada são os técnicos do órgão ambiental e os futuros proprietários, sendo que estes, possuem um papel importante no projeto construtivo da área a ser reutilizada, ditando as regras e tendências do mercado da construção civil.

Os potenciais empreendimentos da Classe A incluem os edifícios prediais para fins residenciais de alto padrão, onde nos condomínios construídos fornecem ao futuro morador quase todas as suas necessidades, incluindo a prestação de serviços customizados, como hoje é visto nos grandes condomínios da cidade de São Paulo. Incluem os *shoppings*, centros e ruas comerciais e de prestação de serviços sofisticados cujo público-alvo de freguesia são os próprios moradores da

região privilegiada de consumo, parques de diversões, praças de convivência e alimentação próximas de grandes edifícios e centros comerciais.

Classe B - áreas potencialmente não viáveis

Geralmente são *brownfields*, que não podem ser reutilizados sem financiamento do setor público. Os motivos desta não reutilização direta pode estar associados à contaminação significativa, levando a altos custos de remediação, ou à pouca infraestrutura ou acesso inadequados, juntamente com baixos preços destas propriedades. Com a ajuda do financiamento público, é possível encontrar investidores privados, que possibilitem a reutilização dessas áreas.

Estas áreas deverão ser reutilizadas para a categoria de Classe B de reutilização imobiliária, comercial ou para fins de serviços, pois os riscos e os custos associados a reutilização desta área são significativos quando comparados o potencial de lucro que esta área pode reverter ao desenvolvedor ou empreendedor desta área e para que a reutilização ocorra será necessário o aporte financeiro por meio de recurso públicos.

Os principais *stakeholders* destes projetos são os empreendedores do setor privado que trabalham com HIS e as secretarias do município de São Paulo, geralmente neste tipo de reutilização são estes que possuem maior peso no processo de tomada de decisão, juntamente com os bancos financiadores de programas de financiamentos habitacionais e de obras do município de São Paulo.

As consultorias que geralmente executam estes projetos são de porte mediano e os demais atores envolvidos neste tipo de reutilização de uma área contaminada são os técnicos do órgão ambiental e os futuros proprietários e comunidade local.

Os potenciais empreendimentos da Classe B incluem os edifícios prediais para fins residenciais de baixo a médio padrão, onde nos condomínios construídos fornecem pouca ou quase nenhuma estrutura ao futuro morador, tendo que se deslocar, na maioria das vezes para sanar suas necessidades. Essas classes de reutilização são potencialmente propícias para a construção de centros de abastecimento e logísticos, serviços de transporte de capital misto, instituições privadas de interesse público, sem fins lucrativos, praças e parques, edifícios

garagem e estacionamentos em locais de comércio popular, mini *shoppings*, entre outros.

Classe C - áreas de reutilização não viáveis

Locais com contaminação muito elevada ou com possibilidades econômicas extremamente limitadas, devido a uma localização adversa. É necessário um financiamento público substancial para promover novos usos destas áreas. Essas propriedades, geralmente, são reutilizadas para fins ecológicos, como reflorestamento em áreas rurais ou para estacionamento, em áreas urbanas.

Estas áreas deverão ser reutilizadas para a categoria de Classe C de reutilização imobiliária, comercial ou para fins de serviços, pois os riscos e os custos associados a remediação desta área são significativos e para que a reutilização ocorra será necessário o aporte financeiro por meio de recurso públicos.

Os principais *stakeholders* destes projetos são as secretarias do município de São Paulo e a Cetesb, geralmente neste tipo de reutilização são estes que possuem maior peso no processo de tomada de decisão, juntamente com os bancos públicos financiadores de programas de financiamentos habitacionais e demais obras do município de São Paulo.

As consultorias que geralmente executam estes projetos são multinacionais, entidades, institutos de pesquisa e universidades devido à complexidade destes casos de remediação. A participação e envolvimento das comunidades muitas vezes são por meio de cooperativas e associação de moradores. Este tipo de classe de reutilização é a mais morosa, portanto, os *stakeholders* destes projetos precisam estar engajados e dispostos a percorrer muitas vezes um longo caminho até que se alcance a reutilização segura da área contaminada.

Os potenciais empreendimentos da Classe C incluem os edifícios prediais para fins residenciais de baixo padrão, do tipo conjunto habitacional e Minha Casa Minha Vida, onde nos condomínios construídos não fornecem estrutura ao futuro morador, tendo que se deslocar, para sanar suas necessidades. Nesta classe de reutilização são potencialmente propícias para a construção de moradias em conjuntos habitacionais, serviços de transporte e de saúde de capital público, escolas, colégios técnicos e faculdades públicas, centros de abastecimento municipais e cooperativas, feiras de artesanato de cooperativas, praças e parques

municipais, depósito de veículos e estacionamentos em locais de comércio popular, entre outros.

6.4. A escolha da remediação para a reutilização de áreas contaminadas na cidade de São Paulo

Para garantir a mitigação dos riscos e o sucesso de um projeto de remediação de uma contaminação, se faz necessário a compreensão completa do meio físico, com a aplicação de técnicas de tratamento coerentes com as condições da hidrogeologia, bem com as propriedades específicas das SQIs e que o grande desafio para uma estratégia adequada de remediação é o tratamento direcionado às unidades hidroestratigráficas mais impactadas, promovendo a mitigação adequada dos riscos (SUTHERSAN et al., 2015).

As características geológicas da cidade de São Paulo são representadas principalmente pelos sedimentos cenozóicos das bacias de São Paulo e Taubaté, de unidades litoestratigráficas da Formação Resende (com Arenitos intercalados com lamitos maciços), por depósitos Aluvionares (inconsolidados constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso) e pelo grupo do Complexo Embu (conglomeráticos, xistos localmente migmatíticos e miloníticos).

Com essas características geológicas tão ricas e diversas, os sistemas de remediação precisam ser dimensionados pensando exatamente nos pontos onde os contaminantes estão presentes no solo ou aquífero da região e as características do comportamento do contaminante em cada uma dessas unidades estratigráficas precisam ser avaliadas, assim sendo, um detalhamento hidroestratigráfico da área a ser remediada se faz condição *sine qua non* para o sucesso do tratamento. O mapa geológico apresentado na Figura 17 pode servir como um guia consultivo da litologia regional predominante que se espera encontrar na área, porém somente com as informações do MCA e da hidrogeologia local, será possível prever uma tecnologia de remediação assertiva para cada meio impactado.

Diante deste cenário, diversas tecnologias de remediação podem ser aplicadas para mitigar os riscos inerentes as contaminações nos meios impactados, para guiar o leque de tecnologias que podem ser implementadas nas áreas contaminadas que serão reutilizadas, é apresentado na Tabela 8 uma matriz de

avaliação para fundamentar a tomada de decisão da técnica ou das técnicas de remediação que podem ser aplicadas na área contaminada para ser reutilizada.

A matriz da Tabela 8 foi elaborada com base nas informações do FRTR (*Federal Remediation Technologies Roundtable*), com adaptações para a realidade encontrada para o mercado de consultorias e tecnologia de remediação estabelecidas o município de São Paulo. O FRTR consolidou e elencou as tecnologias de remediação utilizadas pelas principais agências que executam o tratamento das áreas contaminadas dos Estados Unidos da América, a saber: *U.S. Department of Defense (U.S. Air Force, U.S. Army e U.S. Navy), U.S. Department of Energy, U.S. Department of the Interior, U.S. Environmental Protection Agency, National Aeronautics and Space Administration, National Institutes of Health, National Institute of Environmental Health Sciences, Superfund Research Program Nuclear Regulatory Commission*.

A Tabela 7 apresenta as definições que foram utilizadas para os critérios de avaliação comparativa entre as diversas técnicas de remediação existentes para tratar solo e água subterrânea que serviram como base para a construção da matriz de escolha da remediação apresentada na Tabela 8, este apresenta uma reunião descritiva de informações essenciais acerca das tecnologias de remediação disponíveis no mercado. Esta matriz de tomada de decisão serve como guia de incorporação para os dados comparativos de eficiência e aplicabilidade relacionadas aos custos de implantação, operação, confiabilidade e manutenção do sistema custo relativos, uma avaliação no tocante a aplicabilidade e tempo necessário para realizar o tratamento, bem como se a tecnologia é possível de aplicação em função dos contaminantes presentes na área.

Tabela 7 – Definições e critérios estabelecidos para efeito comparativo da Tabela 8.

Fatores			● Acima da média	● Mediana	○ Abaixo da média	Outros	
Status do desenvolvimento			A tecnologia já está consolidada no mercado e há domínio e conhecimento total da sua eficácia	É uma tecnologia com alguns projetos implementados em <i>full scale</i>	É uma tecnologia promissora, já foram feitos testes de bancada e piloto e apresentou eficiência, sem implementação em <i>full scale</i>		
O grau de amadurecimento acerca da aplicabilidade da técnica de remediação							
Tecnologia associada							
A tecnologia é eficaz, irá remediar a área ou necessitará de outra tecnologia associada?			Somente essa tecnologia é necessária para remediar a área pois a contaminação não é muito complexa de ser tratada	A contaminação é medianamente complexa e duas tecnologias são requeridas para remediar a área	A contaminação é complexa e para remediar a área mais de duas tecnologias deverão estar associadas		
Avaliação de custo e desempenho	O&M – Operação e Manutenção		Não requer muita manutenção e baixa demanda para operar	Requer média manutenção e média demanda para operar	Requer muita manutenção e muita demanda para operar		
	Necessita de intensa operação e manutenção						
	Capital para implementação		Baixo custo para implementação desta tecnologia	Médio custo para implementação desta tecnologia	Alto custo para implementação desta tecnologia		
	Alto custo de implementação						
	Confiabilidade e Desempenho da remediação		A tecnologia se mantém altamente confiável e apresenta alto desempenho ao longo do tempo	A tecnologia se mantém medianamente confiável e apresenta médio desempenho ao longo do tempo	A tecnologia perde confiabilidade e reduz seu desempenho ao longo do tempo		
	Confiabilidade e desempenho da atuação da remediação ao longo do tempo						
	Custo relativos		Menor o custo quando comparado com outras tecnologias	Custo similar quando comparado com outras tecnologias	Maior o custo quando comparado com outras tecnologias		
	Custos relativos ao projeto: implementação, execução, O&M e demais custos inerentes ao processo de remediação, tanto para antes, durante e pós a remediação						
	Tempo		Menos que 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Mais que 3 anos		
	Tempo necessário para atingimento das metas de remediação usando esta tecnologia	Remediação do solo in situ				Menos que meio ano	Entre 0,5 e 1 ano
Remediação do solo ex situ							
Água subterrânea		Menos que 3 anos				Entre 3 e 10 anos	Mais que 10 anos
Disponibilidade no mercado			Mais de 4 empresas	Entre 2 e 4 empresas	Menor que 2 empresas		
Número de empresas que projetam, executam e fazem a manutenção desta tecnologia de remediação							
Tipos de contaminantes			Eficácia comprovada em testes piloto e em projeto em <i>full scale</i> .	Eficácia mediana comprovada em testes piloto e em projeto em <i>full scale</i> .	Sem eficácia comprovada em testes piloto e em projeto em <i>full scale</i> .	◆ - Eficiência altamente dependente de contaminantes específicos e sua aplicação	

Fonte: elaborado pela autora, com base nas informações do FRTR (2018).

Legenda	do desenvolvimento tecnológico associada	Custos e desempenho dos projetos de remediação							não halogênicos - COV	halogênicos - COV	- não halogênicos	halogênicos	halogênicos	Combustíveis	Inorgânicos	Radioativos	Explosivos
Tratamento Físico/Químico <i>in situ</i>																	
Air sparging	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	
Bioslurping	●	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	
Oxidação Química	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	◆	○	○	
Poços direcionais	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Dual Phase Extration	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	
Tratamento Térmico	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	
Injeção por hidrofraturamento aprimorada	●	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Air sparging nos poços	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Paredes de tratamento passivas/reativas	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	○	◆	○	○	
Tratamento Biológico <i>ex situ</i>																	
Biorreatores	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	◆	●	○	○	○	
Construção de wetlands	●	●	○	○	◆	○	◆	○	○	○	○	◆	○	●	○	○	
Tratamento Físico/Químico <i>ex situ</i> (com bombeamento associado)																	
Adsorção/Absorção	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	◆	○
Processos Oxidativos Avançados	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	◆	◆	●	
Air Stripping	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	
Carvão ativado granulado / Adsorção do carvão na fase líquida	●	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	◆	○	◆	
Bombeamento da água subterrânea / Bombeamento e tratamento	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	◆	○	○	○	○	
Troca iônica	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	
Precipitação/Coagulação/Floculação	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	
Separação física	●	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	◆	◆	○	
Irrigação por aspersão	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	
Contenção																	
Barreiras físicas	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	◆	●	
Injeção em poços profundos	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Emissões atmosféricas/Tratamento de gases																	
Biofiltração	●	NA	●	●	◆	●	●	○	●	◆	◆	◆	●	○	SI	◆	
Destruição de alta energia	○	NA	SI	SI	○	○	SI	○	●	●	●	●	●	○	SI	○	
Separação por membrana	○	NA	SI	SI	○	○	SI	○	●	●	○	○	○	○	SI	○	
Oxidação	●	NA	●	●	●	●	SI	●	●	●	●	●	●	○	SI	○	
Purificadores	●	NA	○	○	●	●	SI	●	○	○	○	○	○	○	SI	SI	
Adsorção da fase gasosa por carvão	●	NA	●	●	●	●	SI	●	●	●	●	●	●	○	SI	●	

Fonte: elaborado pela autora, com base nas informações do FRTR.

Diante da escolha da técnica ou das técnicas que serão utilizadas para remediar a área contaminada que será reutilizada, o projeto de remediação, bem como todo o Plano de Intervenção deverá incorporar as melhores práticas de sustentabilidade apresentadas neste guia. Com vista para a melhor solução, a remediação sustentável procura maximizar o benefício global, através de um equilibrado e transparente processo de tomada de decisão, a fim de demonstrar às partes envolvidas na remediação, em termos de indicadores ambientais, econômicos e sociais, que o benefício é maior do que o seu impacto (SuRF-UK, 2010).

A proposição do guia de práticas e recomendações sustentáveis de reutilização de áreas contaminadas do município de São Paulo foi elaborado de forma a identificar e integrar os benefícios e impactos ambientais, sociais e econômicos das estratégias e opções de remediação (ITRC, 2011b) e ao mesmo tempo tendo como premissa, a otimização do valor ambiental, social e econômico do trabalho, tanto a nível local quanto para a comunidade em geral (ISO, 2017), utilizando como base as recomendações apresentadas nas norma ASTM - E2893-16e1 e nos guias técnicos e regulatórios do ITRC – *Project Risk Management for Site Remediation* e *Green and Sustainable Remediation: A Practical Framework*.

Para tanto, as práticas sustentáveis que são recomendadas a serem seguidas nos projetos de reutilização de áreas contaminadas no município de São Paulo, são apresentadas de acordo com as etapas de implementação do projeto de reutilização, a saber:

- Tabela 9 – Planejamento e gerenciamento do projeto;
- Tabela 10 – Energia e combustível;
- Tabela 11 – Veículos e equipamentos;
- Tabela 12 – Resíduos e efluentes gerados;
- Tabela 13 – Água superficial e pluvial;
- Tabela 14 – Amostragem e análises;
- Tabela 15 – Construção;
- Tabela 16 – Materiais;
- Tabela 17 – Preparação e reutilização da área contaminada.

Tabela 9 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Planejamento e gerenciamento do projeto e equipe.

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Planejamento do projeto e gerenciamento da equipe	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Compre créditos de compensação de carbono quando forem necessárias reuniões pessoais (por exemplo para voos de companhias aéreas)		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Escolha de fornecedores de equipamentos e produtos com centros de produção e distribuição próximos ao local do projeto para minimizar o consumo de combustível associado à logística	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Escolha de fornecedores que aceitem a devolução de materiais não utilizados				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contrate um laboratório que utilize práticas ecológicas e/ou químicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implante pontos de coleta de resíduos para compostagem, de reciclagem rotineira em itens de uso único, como recipientes de metal, plástico, vidro, papel, papelão e demais itens que podem ser reciclados	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estabeleça requisitos ecológicos como critério de avaliação na seleção de prestadores de serviços (por exemplo adquira produtos de remediação de fornecedores com políticas sustentáveis)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Selecione instalações com políticas ecológicas para acomodações dos trabalhadores e reuniões periódicas	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Selecionar instalações de reciclagem e destinação de resíduos locais para minimizar os impactos no transporte	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Use um laboratório local para minimizar os impactos do transporte e logística	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Use a equipe local (incluindo subcontratados) sempre que possível para minimizar os impactos no transporte	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: elaborado pela autora.

A aplicação de práticas sustentáveis durante a etapa de planejamento, gerenciamento de projeto e equipe envolvem questões as quais estão associadas à contratação de pessoas, aos locais onde serão utilizados para realização das reuniões, ou seja, toda a fase que se antecede a implementação das atividades *in loco*. Com a implementação das técnicas e práticas de menor deslocamento de aproveitamento os espaços e pessoas já disponíveis, há uma potencial de redução nos impactos ambientais negativos inerentes à logística, e com isso, é possível reduzir as taxas de emissões atmosféricas (na Tabela 9 este meio é denominado de – AR), o consumo de energia e combustível, permite a seleção e a contratação de fornecedores com conceitos de sustentabilidade como “Missão da empresa”, bem como permite a seleção de materiais mais ecologicamente corretos, protegendo o meio ambiente como um todo. Essa etapa faz parte de qualquer projeto de reutilização de áreas contaminadas e pode ser aplicado em qualquer etapa do plano de intervenção e em qualquer que seja a tecnologia de remediação a ser implementada na área.

³ Extração de Vapores do Solo – *Soil Vapor Extraction*

⁴ AS – *Air Sparging*

⁵ P&T – Bombeamento e Tratamento – *Pump and Treat*

⁶ ISCO – Oxidação Química *in situ*

⁷ Bio. – Biorremediação

⁸ MNA – Monitoramento da Atenuação Natural

⁹ Fito. - Fitorremediação

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Energia e Combustível	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Faça a injeção de oxidantes e demais soluções remediadoras por gravidade (quando altas pressões não forem necessárias)	X			X					X	X							
Use o fluxo de gravidade sempre que possível, em vez de bombas adicionais para fazer a transferência de efluente bombeados pós extração subterrânea do mesmo	X			X				X									
Use energia renovável gerada no local, tais como, energia solar fotovoltaica, turbinas eólicas, gases gerados em aterro, geotérmica e combustão de biomassa para fornecer a demanda energética da área total ou parcial, de outra forma a reduzir o consumo de combustível ou uso de eletricidade da rede fornecedora	X	X				X	X	X	X	X	X		X	X	X		X
Use sistema de despressurização passiva no <i>sub-slab</i> para mitigar a intrusão de vapor (quando possível)	X																X
Use sistema de energia solar para demandas de baixa consumo de energia (por exemplo iluminação de segurança, telemetria do sistema)	X					X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Ao aproximar-se das condições de estabilização da pluma, ou quando a operação contínua não for necessária para conter a pluma, ou para atingir os objetivos da remediação, opere os equipamentos de bombeamento em modo pulsado	X					X	X	X									X
Quando possível, opere o sistema de remediação fora do horário de pico da demanda elétrica, sem comprometer o progresso do projeto de remediação	X					X	X	X	X	X	X				X		

Fonte: elaborado pela autora.

A elaboração do plano de intervenção e a seleção das técnicas de remediação a serem implementadas na área devem atender a todos aos interesses das partes envolvidas, ainda que a relação em que todas essas partes ganhem não seja sempre atingida (WYETH & TERMINI, 2015), é importante o estabelecimento de um critério de priorização para que a melhor técnica seja escolhida, e com esta escolha, que as melhores práticas sustentáveis sejam implementadas. É importante então estabelecer com todas as partes envolvidas no projeto, quais serão as priorizações a serem utilizadas.

Haja vista a necessidade da finalização do projeto de remediação e a entrega da área a ser reutilizada para os futuros proprietários, ainda que uma técnica não seja a mais ecológica, como por exemplo os projetos de remediação térmicos ou os projetos de remoção, contendo escavação e recomposição do terreno, estas podem ser utilizadas, pois a prioridade definida pelos envolvidos na gestão do tratamento desta área definiu desta forma, cabe então tornar a uma aplicação o mais sustentável possível. Os projetos que necessitam de aquecimento térmico para promover a remediação da área são potenciais altos consumidores de energia elétrica, e por assim ser, a aplicação de técnicas que permitam a diminuição desta carga, bem como que esta seja proveniente de uma fonte de energia sustentável, pode garantir o melhor desempenho em termos de sustentabilidade envolvidas nestes projetos.

A proposição da aplicação da tecnologia em períodos de menor demanda energética, bem como a utilização de projetos de remediação sendo acionados por pulsos e automatizados, permitem um menor consumo de energia, as menores taxas de pagamento pela utilização desta energia pelos fornecedores e por esses tratamentos permitirem o seu acionamento e funcionamento automatizado e programável, há uma logística de deslocamento ao local do projeto bastante reduzida por parte da equipe de operação destes sistemas, garantindo uma menor pegada ambiental.

[illegible]

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Veículos e equipamentos	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Use direcionadores e canalizadores de ar em caminhões e maquinários móveis sempre que possível para melhor a performance aerodinâmica dos mesmos e diminuir o consumo de combustível	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Use temporizadores e controles de processo automatizados para dosar injeções de produtos remediadores para minimizar o transporte da equipe para o local	X	X		X				X	X						X		

Fonte: elaborado pela autora.

A utilização dos veículos e equipamentos em projetos de reutilização sustentável de áreas contaminadas deve ser minimizada, pois estes envolvem o consumo de combustíveis e energia elétrica, ou demais fontes de energia inerentes ao seus funcionamentos, portanto a escolha destes deve ser feita pensando em fontes de energia e combustíveis mais ecológicos, o processo de automação deve ter sua utilização maximizada, pois processos automatizados podem ser programados para serem dotados de inteligência artificial, que permitem a diminuição da rotação de motores que não estão sendo demandados em carga extrema, além de permitir a criação e o acesso de um banco de dados de histórico de soluções que permitem um melhor desempenho de acordo com os monitoramentos que os sensores podem fazer, quando assim construídos para essa finalidade, novamente isso reduz significativamente a ida das equipes de operação e manutenções dos sistemas de remediação as plantas onde os projetos estão implantados.

Tabela 12 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Resíduos e efluentes gerados.

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Resíduos sólidos e líquidos	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Para projetos de Barreiras Reativas Permanentes use escavação, mistura do solo (<i>Soil mixing</i>), injeção ou outra infraestrutura subterrânea para minimizar o volume de solo a ser escavado	X	X		X	X								X				
Recicle ou reutilize infraestruturas ou equipamentos não utilizados, que sobraram e que não estejam contaminados (por exemplo recupere e recicle ou reutilize eletrodos de aço dos projetos de tratamentos térmicos)				X		X	X	X			X	X			X		X
Reutilize ou recicle o produto ou contaminante recuperado (como revenda de produtos capturados de petróleo, metais precipitados) e materiais (por exemplo, papelão, plástico, asfalto, concreto)				X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Recupere objetos e infraestrutura não contaminada com potencial para reciclar, revender, doar ou reutilizar				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Utilize sistema de lavagem de águas de reuso com projeto de recirculação para descontaminação de caminhões			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Para tratamentos térmicos <i>in situ</i> use água condensada ou tratada, como água de reposição para a torre de resfriamento do condensador ou reinjete a mesma no sistema para manter a umidade nos			X								X						

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Resíduos sólidos e líquidos	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
eletrodos																	
Reuse ou reinjete as águas subterrâneas bombeadas pós tratamento			X					X									
Faça a segregação dos resíduos de perfuração ou escavação com base na localização e composição deles para reduzir o volume de resíduos a serem destinados; fazendo as análises necessárias em campo para tomar decisões de reutilização do material	X	X		X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	
Use filtros que podem ser lavados em retro lavagem para evitar o descarte frequente de filtros (por exemplo filtros de bolsas ou cartuchos)				X		X	X	X			X						

Fonte: elaborado pela autora.

A otimização sustentável de projetos de reutilização de áreas contaminadas deve prever a minimização da geração de resíduos, e estes quando gerados devem ser reutilizados, reciclados e reaproveitados. Quando houver ainda a necessidade de destinação dos resíduos e efluentes gerados, esta destinação deve ser segura e deve se priorizar que esta destinação tenha sua distância minimizada ao máximo, para reduzir os impactos ao meio ambiente associados à logística envolvida neste processo e sempre que possível estas matrizes a serem destinadas devem ter suas cargas de concentrações de contaminantes diminuídas no local do gerador, para minimizar possíveis impactos nesta transferência do passivo.

Tabela 13 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Água superficial e pluvial.

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Água superficial e pluvial	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Capte água da chuva para tarefas como água de lavagem, irrigação, controle de poeira, irrigação de áreas úmidas construídas ou para outros usos			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Use um sistema de coleta e tratamento de lixiviados para preservar a qualidade dos corpos d'água, solo e águas subterrâneas de nível inferior			X		X									X	X		
Instale um sistema de captura de águas pluviais e armazene em reservatórios ou cisternas subterrâneas para uso local desta água			X												X		
Use áreas úmidas de subsuperfície e fluxo vertical, em vez de áreas úmidas de fluxo superficial, quando possível, para permitir o uso de uma variedade maior de espécies arbóreas e vegetais			X		X							X		X			

Fonte: elaborado pela autora.

Todo e qualquer efluente, bem como as águas superficiais e pluviais advindas de canaletas, devem ser reutilizadas, portanto, o projeto de reutilização de uma área contaminada deve prever em sua concepção a captura e um sistema que permita a reutilização desta água, o efluente deve ser tratado para garantir a qualidade necessária para a sua reutilização e este tratamento deve ser estratégico, de maneira a promover uma reutilização sustentável, com a aplicação de um tratamento de acordo com a finalidade da reutilização, bem como a segregação de efluentes e águas para reuso segregadas de acordo com a qualidade das mesmas. A diluição destes efluentes mais impactados em águas pluviais é algo que permite que um tratamento deste efluente não tenha que ser tão significativo, esta é uma prática simples de ser aplicada e pode garantir a diminuição dos custos e demandas associadas aos projetos de tratamento de efluentes.

Tabela 14 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Amostragem e análises.

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Amostragem e análises	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Instale poços de monitoramento de água subterrânea multicanaís, para minimizar a quantidade de poços que precisam ser instalados				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Use sistema de amostragem de águas subterrâneas passivo ou sem purga			X	X			X	X	X	X	X	X	X				
Use materiais dedicados para cada ponto de amostragem para executar várias rodadas de amostragem ao invés de materiais descartáveis				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Use tecnologia não invasiva com detecção direta, como MIP, fluorescência de raios X, sensor LIF, CPTu, RCTPu, HPT, Eletroresistividade, GPR, Raios Gama	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Use métodos de perfuração que minimizem a geração e o descarte de resíduos (por exemplo tecnologia sônica)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Use kits de teste de campo para a análise de contaminantes do solo e das águas subterrâneas para contaminantes específicos, tais como petróleo, bifenilos policlorados, pesticidas, explosivos e inorgânicos para minimizar a necessidade de análises laboratoriais externas, o armazenamento e o transporte de amostras	X	X		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Use técnicas não invasivas para evitar danos e manter a integridade na cobertura do aterro ao monitorar a potencial fuga de gases				X												X	
Use o laboratório móvel no local ou outros equipamentos de análise em campo para minimizar a necessidade de análises laboratoriais externas, o armazenamento e o transporte de amostras (por exemplo cromatógrafo portátil a gás e espectrômetro de massa para compostos relacionados a combustíveis e COV)	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Use a amostragem do núcleo da árvore (<i>Tree Core Sampling</i>) como uma ferramenta de triagem para mapear a fonte e extensão de uma pluma contaminante	X	X		X	X			X				X	X				

Fonte: elaborado pela autora.

A atividade de amostragem e coleta de amostras para análises está presente em todas as fases do projeto de reutilização de áreas contaminadas, portanto, esta é uma importante etapa que permite a aplicação de diversas práticas mais sustentáveis em qualquer momento do gerenciamento da área contaminada em processo de reutilização.

A adoção de tecnologias de alta resolução para as atividades de investigação deve ser priorizada, pois estas permitem um volume e uma qualidade de informação infinitamente superiores quando comparadas as tecnologias convencionais de investigação. Cabe ainda destacar que a grande maioria destas tecnologias minimizam a geração de resíduos, esta é uma prática que diminui significativamente a pegada ambiental dos projetos que utilizam estas ferramentas.

A utilização de ferramentas que permitem fazer a avaliação das contaminações em campo, tais como o cromatógrafo portátil, o XRF, os laboratórios móveis, bem como os demais equipamentos que possuem estas tratativas, é uma prática ecologicamente correta, que somadas a outras vertentes, tais como a contratação de mão de obra local, a contratação de empresas com práticas sustentáveis e locais, diminuindo a logística envolvida, entre outras, permitem a consolidação da sustentabilidade destes projetos.

Tabela 15 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Construção.

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Construção	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Os telhados deverão ser projetados para garantir que o aproveitamento das águas das chuvas seja capturada de acordo com a qualidade apresentada			X			X	X	X			X				X		
Escolha de equipamentos hidráulicos e instalações sanitárias eficientes			X			X	X	X									
Projeto telhado verde nos edifícios para minimizar o gerenciamento de águas pluviais e melhorar a eficiência energética	X		X		X	X	X	X									
Instale ventiladores sustentáveis e ar condicionados com compressores que utilizam os mesmos ventiladores para armazenar energia enquanto ele expulsa ar quente do ambiente.	X	X				X	X	X							X		
Use coberturas com alto índice de reflexão solar	X					X	X	X									
Instale janelas em locais que permitam a otimização da luz natural	X					X	X	X									
Direcione a implantação de edifícios para otimizar o aquecimento do ambiente e a refrigeração garantindo eficiência energética (por exemplo, voltados para o sul ou com as direções predominantes do vento)	X					X	X	X									
Avalie a estrutura existente na área e dê preferência para o seu aproveitamento	X			X	X	X	X	X									
Use equipamentos de baixo consumo de energia nos edifícios	X					X	X	X									
Use sistemas inteligentes de aquecimento e refrigeração com timer e sensores de presença, com baixo consumo de energia e separe as zonas de aquecimento e refrigeração nas edificações	X					X	X	X									
Use sistemas de iluminação energeticamente eficientes incorporando elementos como luzes LED ou sensores de movimento e presença				X		X	X	X									
Use sistemas de coleta de água para reuso em edifícios para atividades de limpeza, para minimizar o consumo de água potável			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Use materiais de isolamento térmico e acústico ecológicos - <i>eco-friendly</i>	X			X		X	X	X									

Fonte: elaborado pela autora.

As práticas apresentadas na Tabela 15 são referentes a etapa da construção dos projetos de remediação e da implementação do plano de intervenção. Para a construção dos edifícios e obras de engenharia aplicados a prédios verdes existem certificações, como o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), que se trata de um selo de construção responsável associado as práticas de sustentabilidade em construção civil presente em 143 países. Esta é uma prática bastante empregada e consolidada no Brasil, segundo o USGBC (*United States Green Building Council*) o país ocupa o quarto no ranking mundial de projetos de prédios que possuem a certificação LEED (USGBC, 2016).

A construção tanto da edificação, quando as instalações a serem construídas para os projetos de remediação devem seguir as medidas de intervenção impostas no Plano de Intervenção. As práticas sustentáveis recomendadas para serem adotadas preconizam o reaproveitamento energético dos sistemas de ventilação, aquecimento e resfriamento do ambiente, a utilização de materiais agradáveis ao meio ambiente, a utilização de fontes de energia renováveis e com equipamentos de baixo consumo e mais eficientes, a coleta e o reuso de águas pluviais, entre outros.

Tabela 16 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Seleção de materiais.

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Para tratamentos térmicos <i>in situ</i> usando ERH (<i>Electrical Resistance Heating</i> - Aquecimento por resistência elétrica) instale os eletrodos e os poços de extração na mesma sondagem, principalmente na zona saturada, para minimizar a quantidade de poços, perturbações no solo e geração de resíduos	X	X	X	X	X						X						
Para tratamentos térmicos <i>in situ</i> utilize materiais ecológicos para isolar a zona de tratamento alvo e garantir a redução de perdas de energia	X			X							X						
Para coberturas de aterro e outros sistemas que utilizam coberturas vegetais, use material orgânico como composto em vez de fertilizantes químicos para melhoramento do desempenho do solo				X	X							X				X	
Para coberturas de aterros, projete uma inclinação mínima para garantir a drenagem adequada e reduzir o volume de material de cobertura necessário				X	X									X		X	
Para coberturas de aterro de asfalto emborrachado, substitua uma parte da mistura quente do asfalto por borracha de pneus reciclados				X												X	
Para o componente reativo das barreiras permeáveis do tratamento de subsuperfície, use materiais disponíveis localmente (por exemplo matéria orgânica/composto), subprodutos (por exemplo escória, gesso de dessulfuração de gás de combustão) ou materiais menos refinados (por exemplo fosfatos, carvão ativado, zeólitas) no lugar de produtos químicos refinados (por exemplo ferro zero, compostos redutores de hidrogênio), sempre que possível, sem comprometer os objetivos específicos de desempenho e longevidade do local e de acordo com as reações necessários para tratamento				X									X				
Implemente uma rede flexível e que permita fazer adaptações nas tubulações (abaixo e/ou acima do solo) para permitir trechos mais curtos e futuros aumentos ou diminuições modulares nas taxas de extração ou injeção e modificações no tratamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Materiais	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Isole todos os tubos e equipamentos quando aplicável, para melhorar a eficiência energética e utilize material de isolamento mais ecológico - <i>eco-friendly</i>	X			X		X	X	X	X	X	X						
Execute um projeto de demolição juntamente com um projeto de construção para facilitar a reutilização de materiais íntegros e recuperados para substituição dos novos que seriam utilizados				X		X	X	X	X	X	X				X		
Maximize a reutilização de poços existentes para amostragem, injeções ou extrações e projete novos poços prevendo a reutilização futura (quando possível e apropriado)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	
Dê preferência a seleção de oxidantes e reagentes com uma menor pegada ecológica				X	X				X	X				X	X		
Selecione materiais de tubulação e equipamentos de tratamento para facilitar sua reutilização. Por exemplo, tubulações de aço carbono podem resistir à corrosão por estresse de cloro melhor do que o aço inoxidável				X		X	X	X	X	X	X						X
Selecione produtos mais ecológicos, no que diz respeito ao consumo de matérias-primas verifique os processos e locais de fabricação, embalagem, distribuição, conteúdo reciclado e capacidade de reciclagem, necessidades de manutenção e procedimentos de descarte (que tenham a mesma funcionalidade)				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Descontaminar equipamentos e processos de amostragem com vapor ou usar detergentes sem fosfato ou produtos de limpeza biodegradáveis em vez de solventes ou ácidos orgânicos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prefira produtos vegetais para redução do consumo de petróleo e melhorar o desempenho de degradação do produto				X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Em projetos de bioestimulação ou biorremediação use subprodutos, resíduos ou materiais menos refinados no lugar de produtos químicos refinados ou materiais (por exemplo soro de leite, melão, composto ou produtos alimentícios fora de especificação para induzir condições anaeróbicas; calcário no lugar de hidróxido de sódio concentrado para neutralização; materiais de cinzas ou escória como componente de concreto)				X				X	X	X		X	X		X		
Use materiais com conteúdo reciclado (por exemplo concreto, asfalto de concreto reciclado, asfalto, plástico feito de plástico reciclado, tecidos e lonas geotêxteis fabricadas com conteúdo reciclado)				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Use meio reativo recuperado ou regenere material de adsorção iônica sempre que possível (por exemplo use carvão ativado regenerado em leitos ou caixas de tratamento de carbono em vez do carvão ativado virgem)				X		X	X	X			X						X

Fonte: elaborado pela autora.

A escolha dos materiais a serem empregados nos projetos de reutilização de áreas contaminadas devem permitir uma menor pegada ambiental necessária para a sua utilização, deve se ter em vista ainda o ciclo de vida útil dos materiais para a melhor escolha deles. Para os projetos de remediação que faça a utilização de produtos químicos para a realização do tratamento da área, estes devem ser biodegradáveis.

A escolha destes materiais deve ser feita ainda pensando em possíveis reutilizações futuras deles, bem como que permitam adequações de ampliação ou redução, conforme andamento do projeto e necessidade dele.

Tabela 17 – Recomendações e práticas sustentáveis – Etapa: Preparação e reutilização da área contaminada.

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Preparação e Reutilização da área contaminada	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
Faça a cobertura de escavações com geotêxtil biodegradável para controlar a erosão e servir como substrato para os ecossistemas			X	X	X								X	X	X	X	
Para coberturas de aterro use solos de baixa permeabilidade quando houver disponibilidade local deste tipo de solo, para reduzir a quantidade de lixiviado gerado			X	X												X	
Para a revitalização da área, use uma mistura adequada de árvores, arbustos e gramíneas para preservar ou melhorar a biodiversidade e o ecossistema local			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Quando utilizar área gramada, use espécies de porte baixo para minimizar o corte	X	X										X		X		X	
Incorpore áreas úmidas (<i>wetlands</i>), valas gramadas ou canais revestidos de grama, biogás e outros tipos de áreas vegetadas para melhorar a infiltração e evapotranspiração e evitar o escoamento superficial do solo e sedimentos, promovendo ainda o sequestro de carbono no meio		X	X		X							X		X		X	
Minimize a remoção de árvores e outra vegetação durante toda a etapa de investigação e remediação da área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Revitalize o local de maneira a manter ecossistemas da região de maneira a refletir as condições naturais			X		X							X		X	X	X	
Direcione para corredores e restrinja o tráfego interno de veículos para minimizar a compactação do solo e a perturbação do solo durante as atividades no local			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Reutilize materiais limpos locais para recomposição do terreno em vez de efetuar cobertura com solo de empréstimos (por exemplo pneus triturados, concreto triturado)	X	X		X									X	X		X	
Selecione vegetação preexistente, nativa e não invasiva para atividades de fitorremediação ou restauração para minimizar o uso de água e aditivos ou adubos				X	X							X		X			
Use um plano integrado de manejo de pragas ou alternativas ecológicas para minimizar o uso de pesticidas químicos (por exemplo técnica de aquecimento do solo pelos raios solares - <i>Soil</i>				X	X							X		X		X	

Melhores Práticas para Reutilização sustentável de áreas contaminadas	Elementos principais específicos de cada projeto					Tecnologia de remediação											
Preparação e Reutilização da área contaminada	Energia	Ar	Impactos na água	Materiais e resíduos	Meio ambiente	SVE ³	AS ⁴	P&T ⁵	ISCO ⁶	Bio ⁷ . ou MNA ⁸	Termal <i>in situ</i>	Fito. ⁹	Contenção e barreiras de tratamento	Escavação e recomposição	Oxidação ou Bio. ⁷ <i>ex situ</i>	Capeamento ou contenção de aterros	Mitigação de intrusão de vapor
<i>Solarization)</i>																	
Faça a proteção de plantas saudáveis para preservar a integridades delas das atividades de investigação e remediação que perturbem a região do entorno, utilize produtos biodegradáveis para essa proteção			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Use concreto triturado como agregado de construção para a base de estradas, berços de tubulações ou para fins de paisagismo				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Use áreas escavadas para servir como bacias de retenção de controle das águas pluviais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Use material de superfície permeável como pavimento poroso ou cascalho para maximizar a infiltração nas áreas ajardinadas			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Use pavimento de asfalto recuperado como base granular para construção de novos acessos e vias				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Use areias à base de sílica provenientes de fundição de ferro, aço e alumínio para aplicações relacionadas ao solo e como leito e berços de estradas				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Árvores caídas e troncos de árvores mortas, fornecem habitat para inúmeras espécies; não remova as menos que seja necessário para segurança, elas servem como um controle natural de ervas daninhas			X	X	X							X	X	X			

Fonte: elaborado pela autora.

A proposição das práticas de sustentabilidade a serem empregadas na etapa de preparação e a reutilização da área contaminada foram preconizadas estabelecendo a adaptação do meio a finalidade a ser proposta para a reutilização. Todas as práticas apresentadas precisam ser implementadas de acordo com o projeto de reutilização construído.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Diante dos resultados obtidos as principais considerações finais podem ser elencadas:

- A reutilização de uma área contaminada já é considerada como uma prática sustentável do solo, uma vez que com essa tratativa é possível frear a expansão das cidades para locais virgens – *greenfields*;
- A principal mudança de uso do solo ocorre pela ocupação de áreas antes utilizadas para o desenvolvimento de atividades industriais por empreendimentos imobiliários;
- Estas áreas estão distribuídas em bairros que possuíram um histórico de industrialização no passado e que aos poucos estão abandonando o município em direção ao interior do Estado ou demais interiores de outros Estados;
- As principais fontes que causaram as contaminações identificadas nas áreas de estudo foram a ineficiência da estanqueidade dos processos produtivos e de armazenamento;
- As contaminações identificadas nestas áreas causaram impacto principalmente no solo e subsolo dentro da propriedade, porém as contaminações identificadas na água subterrânea ultrapassam na grande maioria das áreas, os limites das propriedades;
- Os principais contaminantes identificados nestas áreas foram os metais, solventes, PAH's, TPH e os combustíveis automotivos;
- O conhecimento hidrogeológico das áreas contaminadas é de fundamental importância para garantir a mitigação dos riscos e a reutilização sustentável das áreas contaminadas;
- As tecnologias de remediação mais implantadas nestas áreas foram a remoção do solo e a oxidação química;
- A escolha da tecnologia de remediação utilizada nas áreas de estudo priorizou o rápido atendimento das metas de remediação para a entrega da área reabilitada para fins de utilização imobiliária;

- A medida de controle institucional definida na avaliação de risco mais utilizada nas áreas do estudo foi a restrição do consumo da água subterrânea;
- A questão do gerenciamento de áreas contaminadas deve ser tratada como problema de saúde pública;
- O Plano de Intervenção deve ser estabelecido para gerenciar e mitigar todos os riscos inerentes aos contaminantes e respectivas matrizes impactadas;
- A necessidade de se gerenciar a área a ser reutilizada deve se dar no início do processo, a mudança do uso do solo deve ser definida após o conhecimento da contaminação presente na área, para se garantir que as melhores práticas de sustentabilidade possam ser adequadamente aplicadas neste processo;
- As práticas e recomendações sustentáveis para a reutilização da área contaminada deve ser escolhida em função da tecnologia de remediação a ser implementada na área;
- A legislação pertinente ao gerenciamento de áreas contaminadas do estado de São Paulo é a mais avançada no tocante as práticas de sustentabilidade e gerenciamento dos riscos associados aos impactos ocasionados pelas contaminações, no entanto ela ainda necessita de melhorias para garantir que essas práticas sejam implementadas e incentivadas;
- A legislação estadual de gerenciamento de áreas contaminadas pode não atender as determinações estabelecidas pela legislação federal, condicionando uma vulnerabilidade bastante crítica e servindo como uma barreira para a implementação de tratativas sustentáveis nos projetos de remediação, uma vez que as legislações federais estão defasadas;
- Os países que estão aplicando tecnologias sustentáveis de mitigação dos riscos tiveram que revisar as legislações pertinentes para se adequarem a essa realidade mais equilibrada de reparação do dano;
- Há ganhos relacionados à valorização econômica de propriedades na região que houve a revitalização de áreas contaminadas;
- A participação de órgãos públicos como agente propulsor e desencadeador de iniciativas para aceleração e reconstrução das áreas contaminadas permite a reutilização destas;

- A finalidade de reutilização da área deve ser estabelecida com base na lei de Loteamento e Uso do Solo do município de São Paulo, e esta deve ser localmente definida em função das necessidades das regiões onde estas se localizam;
- A priorização das tratativas de remediação e tratamento da área contaminada deve ser estabelecida pelos *stakeholders* do projeto e estas devem criar métricas e parâmetros de referência para reutilização sustentável desta área;
- A comunicação promove o engajamento por um longo período e a participação dos *stakeholders*;
- Os custos e os riscos inerentes ao tratamento da área para a reutilização definem quem são os *stakeholders* do projeto, bem como os fundos de capitais de investimentos necessários para tornar a reutilização da área possível;
- A criação de incentivos, linhas de financiamento, obtenção de crédito, diferenciação tributária, podem trazer empreendedores para o mercado de reutilização de áreas contaminadas por se tratar uma vantagem econômica competitiva;
- Os recursos da iniciativa privada podem contribuir diretamente para a reutilização das áreas contendo contaminações significativas, no entanto, devem estar associadas a investimentos públicos de promoção a melhorias da infraestrutura da região para que haja benefícios na esfera socioeconômica da comunidade.

8 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos as principais conclusões podem ser elencadas:

A localização das áreas contaminadas que estão em processo de reutilização na cidade de São Paulo se concentram nos eixos que tiveram a industrialização como principal atividade desenvolvida no passado, quanto a pedologia do solo as principais unidades litoestratigráficas encontradas está assentada sob a formação Cenozóica - Paleógeno - Quaternário (E,Q) constando predominância das áreas formadas por sedimentos aluvionares inconsolidados, constituídos por seixos e areia com níveis de cascalho e lentes de material silto-argiloso e que no município de São Paulo o processo de reutilização de uma área contaminada se faz por meio da mudança do uso de solo da área industrial, em sua grande maioria, para fins imobiliários.

No município de São Paulo ocorreu uma evolução no amadurecimento da definição do processo de reabilitação de uma contaminada ocorrido entre as legislações do CONAMA no. 420/2009, do Decreto no. 59.263/2013 e a DD no. 038/2017/C, partindo da definição de ações de intervenção realizadas em uma área contaminada visando atingir um risco tolerável em 2009, para em 2013 ser definida como sendo o processo que tem por objetivo proporcionar o uso seguro de áreas contaminadas por meio da adoção de um conjunto de medidas que levam à eliminação ou redução dos riscos impostos pela área aos bens a proteger, e em 2017 sendo definido como ato administrativo que atesta o restabelecimento dos níveis de risco aceitáveis aos receptores identificados, decorrente de medidas de intervenção implementadas com base no Plano de Intervenção.

Essa evolução da legislação é evidenciada em todos os países que implementam as tratativas e práticas sustentáveis ao processo de gerenciamento das áreas contaminadas, sendo a sua reutilização uma atividade recomendada para a promoção da não expansão das cidades para regiões preservadas.

O gerenciamento do passivo pouco utiliza a medida de engenharia como uma alternativa de medida de controle para não expor os receptores ao risco, este é um resultado importante ao se notar que as soluções de engenharia poderiam ter um

papel mais importante a ser desempenhado nas tratativas de controle do risco de exposição aos receptores, ainda tendo em vista que a utilização mais explorada para a reutilização de áreas contaminadas no município de São Paulo é para fins imobiliários, os projetos arquitetônicos poderiam se adequar para melhor controle dos riscos e menores tratativas de remediação de fato poderiam ser necessárias para garantir a mitigação dos riscos associados, por exemplo a inalação de vapores, este fato aponta que não há, ou que é pouco explorada a conexão entre o projeto de reutilização da área contaminada e o projeto desenvolvido no plano de Intervenção da mesma.

Para que ocorra a sustentabilidade do processo de reutilização de uma área contaminada se faz necessário ter uma visão holística para todos os fatores que cercam um projeto de reutilização de uma área contaminada. O planejamento da mudança do uso do solo sustentável deve iniciar na fase de planejamento do projeto, desde o momento em que venha a ocorrer a desativação do empreendimento.

O Guia de recomendações e práticas no processo de reutilização de áreas contaminadas na cidade de São Paulo foi elaborado para se estabelecer os critérios sustentáveis do projeto desde o planejamento até o encerramento do projeto final, considerando que muitas vezes a área reutilizada permanece contaminada e que o monitoramento contínuo pode garantir a reocupação segura da área, portanto a sustentabilidade do projeto continua ao longo de todo o processo de reutilização.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, G. K. M.; ROLNIK, R. **Planejamento urbano e atividades econômicas: balanço das experiências na cidade de São Paulo**. 2017. 282 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16139/tde-13062017-104848/publico/GiselleKristinaMendoncaAbreu.pdf>. Acesso em: 02 maio 2020.

AGUIAR, R. M. **Análise quantitativa da percepção dos stakeholders no processo de gerenciamento de áreas contaminada**. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Programa de Mestrado Profissional em Administração, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1466/2/Rizia%20Miranda%20Aguiar.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2019.

ANDRISANI, M. G. Relative risk assessment in support of the management of potentially contaminated megasites. **Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali**, [s.l.], v. 30, n. 2, p. 389-398, 6 maio 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12210-019-00802-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12210-019-00802-y>. Acesso em: 01 abr. 2020.

ASHLEY, A. J.; TOUCHTON, M. Reconceiving Military Base Redevelopment. **Urban Affairs Review**, [s.l.], v. 52, n. 3, p. 391-420, 9 fev. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1078087414568028>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1078087414568028>. Acesso em: 18 jun. 2020.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM - E2876-13: Standard Guide for Integrating Sustainable Objectives into Cleanup**. Estados Unidos da América, 2013. 22 p.

_____. **ASTM – E1689-95 (2014)**: Standard Guide for Developing Conceptual Site Models for Contaminated Sites. 1 ed. Estados Unidos da América, 2014. 32 p.

_____. **ASTM - E2893-16E1**: Standard Guide for Greener Cleanups. 1 ed. Estados Unidos da América, 2016. 30 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15515**: Parte 1 – Passivo Ambiental em solo e água subterrânea – Avaliação Preliminar. 1 ed. Rio de Janeiro, 2011. 47 p.

_____. **NBR 15515-2**: Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 2: Investigação confirmatória. 2 ed. Rio de Janeiro, 2011. 19 p.

_____. **NBR 15515-3**: Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 3 — Investigação detalhada. Rio de Janeiro, 2013. 18 p.

_____. **NBR 15847**: Amostragem de água subterrânea em Poços de Monitoramento – Método da Purga. Rio de Janeiro, 2010. 15 p.

_____. **NBR 16209**: Avaliação de Risco a Saúde Humana Para Fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo, 2013. 40 p.

_____. **NBR 16209**: Avaliação de Risco a Saúde Humana Para Fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo, 2013. 40 p.

_____. **NBR 16210**: Modelo conceitual no gerenciamento de áreas contaminadas. Rio de Janeiro, 2013. 4 p.

_____. **NBR 16784**: ABNT 16784-1: Reabilitação de áreas contaminadas – Plano de Intervenção – Parte1: Procedimento de elaboração. Rio de Janeiro, 2020. 18 p.

ATSDR - AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (org.). **An Indicator Framework to Measure Effects of Brownfields Redevelopment on Public Health. Journal Of Environmental Health.** [s.l.], p. 50-55. ago. 2013. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/sites/brownfields/docs/Indicator%20Framework%20to%20Measure%20Effects%20of>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

BAENINGER, R. **População e cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais**. Campinas: UNICAMP, 2010.

BARDOS, P. et al. Biomass production on marginal land. **Biocycle**, v. 49, n. 12, p. 50-52, 2008.

BARDOS, P. **A review of the Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies in Europe (CLARINET)**: part 2: working group findings. Norwich: Clarinet, 2003. 51 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250162361_A_review_of_the_Contaminated_Land_Rehabilitation_Network_for_Environmental_Technologies_in_Europe_CLARINET_Part_2_Working_Group_findings. Acesso em: 18 jun. 2020.

BERTOLO, R. A.; HIRATA, R.; JUNIOR, O. A. Método de Valoração da Água Subterrânea Impactada por Atividades Contaminantes no Estado de São Paulo. **Águas Subterrâneas**, v. 33, n. 3, p. 303-313, 2019.

BERTOLO, R. **Geoquímica de Contaminantes Orgânicos: mecanismos de partição, solubilidade e densidade**: Disciplina de Hidrogeologia e Transporte de contaminantes, 2019. Slides 2 e 3. Notas de Aula. PDF.

BRASIL, Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 2.732/2011. Estabelece diretrizes para a prevenção da contaminação do solo, cria a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico sobre Substâncias Perigosas e o Fundo Nacional para a Descontaminação de Áreas Órfãs Contaminadas e altera art. 8º da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=527624>. Acesso em 07 de jun. 2020.

BRASIL, Senado Federal. Constituição da república federativa do Brasil. **Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico**, 1988.

BRAUN, A. Beatriz et al. Sustainable Remediation Through The Risk Management Perspective And Stakeholder Involvement: A Systematic And Bibliometric View Of The Literature. **Environmental Pollution**, p. 113221, 2019.

BRINKHOFF, P. Multi-criteria analysis for assessing sustainability of remedial actions-applications in contaminated land development. **Chalmers University of Technology**, 2011.

CASTRO, I. O. **Remediação termal de contaminação por hidrocarbonetos e a relação com as propriedades do solo**. 2020. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10031343.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

Cetesb - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (Estado). Decisão de Diretoria nº 038-2017/C, de 07 de fevereiro de 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. **Decisão de Diretoria Nº 038/2017/C**, São Paulo, 2017.

Cetesb. **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo**. 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2019/04/Ordem-Ag%C3%A2ncia-Ambiental.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2019.

CLARKSON, M. E. A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. **Academy of management review**, v. 20, n. 1, p. 92-117, 1995.

COLLATON, E.; BARTSCH, C. Industrial site reuse and urban redevelopment - An Overview. **Cityscape**, p. 17-61, 1996.

COSTA, H. S. M. Desenvolvimento urbano sustentável: uma contradição de termos?. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [s.l.], n. 2, p. 55, 31 mar. 2000. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR). <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2000n2p55>. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/37/23>. Acesso em: 21 jul. 2018.

CUNDY, A.b. *et al.* Developing principles of sustainability and stakeholder engagement for “gentle” remediation approach: the european context. **Journal Of Environmental Management**, [s.l.], v. 129, p. 283-291, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.07.032>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479713005112?via%3Dihub>. Acesso em: 29 ago. 2018.

CUNHA, T. G. **Os códigos de obras: tradições e potencialidades**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Escola de Arquitetura da Ufmg, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8T9NAH/1/disserta__o_final__tarc_sio_gontijo_cunha__revisado_.pdf. Acesso em: 07 set. 2017.

DE SOUSA, C. A.; WU, C.; WESTPHAL, L. M. Assessing the effect of publicly assisted brownfield redevelopment on surrounding property values. **Economic development quarterly**, v. 23, n. 2, p. 95-110, 2009.

DE SOUSA, C. Trying to smart-in-up and cleanup our act by linking regional growth planning, brownfields remediation, and urban Infill in Southern Ontario cities. **Urban Planning**, v. 2, n. 3, p. 5-17, 2017.

DI GIULIO, Comunicação e governança do risco: A experiência brasileira em áreas contaminadas por chumbo. **Ambiente & Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 283-297, 2010.

DIXON, T. Integrating sustainability into brownfield regeneration: Rhetoric or reality?—An analysis of the UK development industry. **Journal of Property Research**, v. 23, n. 3, p. 237-267, 2006.

DOD (Austrália). Department of Defence National Contamination Remediation Program. **Guidelines for consideration of sustainability in remediation of**

contaminated sites. Austrália, 2010. Disponível em: <https://www.defence.gov.au/estatemangement/governance/policy/environment/contamination/Docs/SustainabilityRemediationGuidelines.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.

ELLERBUSCH, F. et al. Community engagement as a component of revitalization: Lessons learned from the Technical Outreach Services to Communities programme. **Local Environment**, v. 11, n. 5, p. 515-535, 2006.

ELLIS, D. E.; HADLEY, P. W. **Sustainable Remediation White Paper**: Integrating Sustainable Principles, Practices, and Metrics Into Remediation Projects. [S. l.], 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5724/ad2185d7cce957d7d09bc4b692c2764e7bc1.pdf>. Acesso em: 6 set. 2019.

ERICKSON, M. D.; KALEY, R. G. Applications of polychlorinated biphenyls. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 18, n. 2, p. 135-151, 2011.

FAVADA, P. J.; GAMLIN, J. Utilization of Waste Materials, Non-Refined Materials, and Renewable Energy in in Situ Remediation and Their Sustainability Benefits. **Journal of Environmental Management**, [s. l.], 2017. DOI 10.1016/j.jenvman.2017.03.097. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28390816/>. Acesso em: 20 maio 2019.

FRANZ, M. *et al.* Sustainable development and brownfield regeneration. What defines the quality of derelict land recycling?. **Journal Environmental Sciences**, [s. l.], ano 2, v. 3, p. 135-151, 2007. DOI <https://doi.org/10.1080/15693430600800873>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15693430600800873>. Acesso em: 30 mar. 2019.

FREEMAN, E. E. **Strategic Management: A Stakeholder Approach**. Virginia: University of Virginia, 2010. DOI 10.2139/ssrn.263511. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228320877_A_Stakeholder_Approach_to_Strategic_Management. Acesso em: 3 dez. 2019.

FRTR (Estados Unidos da América). **Federal Remediation Technologies Roundtable**. Última atualização na data 31/12/2018. Disponível em: <https://frtr.gov/default.htm>. Acesso em: 10 maio 2020.

GANSER, R.; WILLIAMS, K. Brownfield development: Are we using the right targets? Evidence from England and Germany. **European Planning Studies**, v. 15, n. 5, p. 603-622, 2007.

GERDENITS, D. et al. ÁREAS CONTAMINADAS E A GESTÃO DO PASSIVO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO SHELL PAULÍNIA. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, 2010.

GÜNTHER, W. M. R. **Contaminação ambiental por disposição inadequada de resíduos industriais contendo metais pesados: estudo de caso**. 1998. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HAIR JR, J. F. et al. A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). **Sage Publications**, 2014.

HAIR JR, J. F. et al. Essentials of business research methods. **Routledge**, 2015.

HEPBURN, E. et al. A framework and simple decision support tool for groundwater contamination assessment in an urban redevelopment precinct. **Hydrogeology Journal**, v. 27, n. 6, p. 1911-1928, 2019.

HOLLAND, K. S. et al. Framework for integrating sustainability into remediation projects. **Remediation Journal**, v. 21, n. 3, p. 7-38, 2011.

HOU, D. et al. Factor analysis and structural equation modelling of sustainable behaviour in contaminated land remediation. **Journal of cleaner production**, v. 84, p. 439-449, 2014.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANISATION. **ISO/DIS 18.504**: Soil Quality e Guidance on Sustainable Remediation. 1 ed. Estados Unidos da América, 2017. 23 p.

ITRC - THE INTERSTATE TECHNOLOGY & REGULATORY COUNCIL. (Estados Unidos da América). ITRC. **Improving Environmental Site Remediation Through Performance-Based Environmental Management**: Guidance Document. Estados Unidos da América: ITRC - The Interstate Technology & Regulatory Council, 2007. Disponível em: <https://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/RPO-7.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. (Estados Unidos da América). **Evaluating LNAPL Remedial Technologies for Achieving Project Goals**. Estados Unidos da América, 2009. Disponível em: <https://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/LNAPL-2.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2017.

_____. (Estados Unidos da América) **A Decision Framework for Applying Monitored Natural Attenuation Processes to Metals and Radionuclide**. 2010. Disponível em: <https://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/APMR1.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

_____. (Estados Unidos da América). ITRC. **Interstate Technology & Remediation Process Optimization Team**: Guidance Document. Estados Unidos da América: ITRC - The Interstate Technology & Regulatory Council, 2011a. Disponível em: <https://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/GSR-2.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

_____. (Estados Unidos da América). **Project Risk Management for Site Remediation**. Estados Unidos da América, 2011b. Disponível em: <https://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/RRM-1.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2019.

_____. (Estados Unidos da América). **Integrated DNAPL Site Characterization and Tools Selection**: Guidance Document. Estados Unidos da América: ITRC - The Interstate Technology & Regulatory Council, 2015. Disponível em: https://www.itrcweb.org/DNAPL-ISC_tools-selection/Content/Resources/DNAPLPDF.pdf. Acesso em: 20 jul. 2018.

JACOBI, P. R.; GÜNTHER, W. M. R.; GIATTI, L. L. Agenda 21 and Governance. **estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 331-340, 2012.

KRUPAR, S. Sustainable world expo? The governing function of spectacle in Shanghai and beyond. **Theory, Culture & Society**, v. 35, n. 2, p. 91-113, 2018.

LAITOS, J. G.; ABEL, T. H. The role of Brownfields as sites for mixed use development projects in America and Britain. **Denv. J. Int'l L. & Pol'y**, v. 40, p. 492, 2011.

LAITOS, J. G.; ABEL, T. M. Sites suitable for mixed use development in Britain and America. **International Journal of Law in the Built Environment**, v. 5, n. 2, p. 137-155, 2013.

LAZANHA, L. K. S. **Subsídios jurídico-sociais para formulação de políticas públicas: revitalização de áreas degradadas por contaminação no Estado de São Paulo**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Leite, C. (2010). Cidades sustentáveis? Desafios e oportunidades. **Com Ciência**, 118, 4.

LENCIONI, S. A emergência de um novo fato urbano de caráter metropolitano em São Paulo. **Boletim Paulista de Geografia**, n. 82, p. 45-64, 2013.

LI, X. N. et al. Soil pollution and site remediation policies in China: A review. **Environmental Reviews**, v. 23, n. 3, p. 263-274, 2015.

LIN, H. et al. A scientometric analysis and visualization of global research on brownfields. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, n. 17, p. 17666-17684, 2019.

LONGO, A.; CAMPBELL, D. The determinants of brownfields redevelopment in England. **Environmental and Resource Economics**, v. 67, n. 2, p. 261-283, 2017.

MACHADO, R. A.; GARCIA, C. Áreas Contaminadas e Desenvolvimento Urbano: Proposta de um Modelo Alternativo de Gestão. **Trabalho de Conclusão de Curso de Pós Graduação em Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. Apresentado em abril/2015.

MARCÍLIO, M. Lu. A demografia histórica brasileira nesse final de milênio. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 14, n. 1/2, p. 125-143, 1997.

MARKER, A. A revitalização de áreas urbanas degradadas: políticas, instrumentos e incentivos no cenário internacional—Relatório de Consultoria 01/01. **São Paulo: GTZ**, 2003.

MARKER, A. Avaliação ambiental de terrenos com potencial de contaminação: gerenciamento de riscos em empreendimentos imobiliários. **Brasília: CAIXA**, (2008).

MARKER, A. Manual: Revitalização de áreas degradadas e contaminadas (brown fields) na América latina. **Projeto Integration, ICLEI**, 2013.

MARTINS, J. S. "Periferia revisitada", in **Espaço & Debates** - Revista de Estudos Regionais e Urbanos, Ano XVII, Número 42, Núcleo de Estudos Regionais e Urbanos, São Paulo, 2001, p. 75-84. São Paulo: Núcleo de Estudos Regionais e Urbanos, 2001.

MARX, M. Cidade no Brasil, terra de quem? **São Paulo: Studio Nobel**, 1991.

MATTEI, J. F. Revitalização de brownfields: da aplicação do princípio da função socioambiental da propriedade ao gerenciamento de áreas contaminadas ou suspeitas de contaminação. 2014.

MAXIMIANO, A. M. de Souza; MORAES, S. L. Investigação para Remediação. In: MORAES, Sandra Lúcia de; TEIXEIRA, Cláudia Echevengúá; MAXIMIANO, Alexandre Magno de Sousa. Guia de Elaboração de Planos de Intervenção para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas. **Centro de Pesquisa em Áreas Contaminadas do IPT**, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2013.

MEYER, P. B. Do urban regeneration of brownfields and new emission efficiency needs conflict? An economic perspective. **Environmental Practice**, v. 11, n. 4, p. 238-244, 2009.

MOHR, S.; COSTABEBER, I. H. Aspectos toxicológicos e ocorrência dos bifenilos policlorados em alimentos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 3, p. 559-566, 2012.

MORENO, F. N.; SÍGOLO, J. B. Fitoestabilização controlada: proposta de processo de revitalização para passivos de areias de fundição. **Áreas contaminadas: remediação e revitalização**. São Paulo: Signus Editora, v. 3, p. 81-99, 2007.

MORINAGA, C. M. Áreas contaminadas e a construção da paisagem pós-industrial na cidade de São Paulo. 2013. Tese de Doutorado. **Universidade de São Paulo**.

NATHANAIL, C. P. Engineering geology of sustainable risk-based contaminated land management. **Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology**, v. 46, n. 1, p. 6-29, 2013.

OLIVEIRA, F. O Estado e o Urbano no Brasil. **Espaço e Debates**, São Paulo, Vol. 6, p.36-54, 1982.

OLIVEIRA, M. B.; GORNY, M. F. R. ÁREA INDUSTRIAL NA REGIÃO CENTRAL DE JACAREÍ-SP: CONSIDERAÇÕES SOBRE A MUDANÇA DE USO DO SOLO.

PAGE, G. W.; BERGER, R. S. Property Characteristics of Contaminated Land in Environmental Cleanup Programs in New York State. **Public Works Management & Policy**, v. 10, n. 2, p. 157-169, 2005.

PEREIRA, T. N. C. et al. Vila Carioca, dos anos 20 à atualidade: um estudo da contaminação do solo na cidade de São Paulo. 2012.

PINTÉR, L; HARDI, P.; MARTINUZZI, A.; HALL, J. Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement. **Ecological Indicators**, [s. l.], v. 17, p. 20-28, junho 2012. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.07.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X1100207X?via%3Di> hub. Acesso em: 10 dez. 2019.

POFFO, Í. R. F. et al. Acidentes ambientais e comunicação de riscos. In: **Congresso Brasileiro de Comunicação Ambiental**, 2. Cetesb, 2005. p. 1-12.

POLLARD, S. J. T. *et al.* Integrating decision tools for the sustainable management of land contamination. **Science of The Total Environment**, [s. l.], ano 3, v. 325, p. 15-28, 2004. DOI <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2003.11.017>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969703006715#!>. Acesso em: 9 out. 2018.

PORTO, M. F.; MILANEZ, B. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. **Ciência & saúde coletiva**, v. 14, p. 1983-1994, 2009.

RAMIRES, J. Z. S. **Áreas contaminadas e os riscos socioambientais em São Paulo**. 2008. 174 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10022009-130818/publico/DISSERTACAO_JANE_ZILDA_SANTOS_RAMIRES.pdf. Acesso em: 19 mar. 2020.

RAMIRES, J. Z. S.; RIBEIRO, W. C. Gestão dos Riscos Urbanos em São Paulo: as áreas contaminadas. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 13, 2011.

RAMIRES, J. Z. S.; VITOR, JD dos S.; MOTTA, M. T. A atuação do município de São Paulo na identificação e controle do uso de áreas contaminadas. **Áreas Contaminadas–Remediação e Revitalização: estudos de caso nacionais e internacionais**, v. 4, 2007.

REDDY, K.; ADAMS, J. **Sustainable Remediation of Contaminated Sites**. Estados Unidos da América: Momentum Press, 2015. 160 p. ISBN 9781606505205.

RENN, O. Risk governance: coping with uncertainty in a complex world. **Routledge**, 2008.

Rizzo, E., Bardos, P., Pizzol, L., Critto, A., Giubilato, E., Marcomini, A., Albano, C., Darmendrail, D., Döoberl, G., Harclerode, M., Harries, N., Nathanail, P., Pachon, C., Rodriguez, A., Slenders, H., Smith, G., 2016. Comparison of international

approaches to sustainable remediation. *Journal of Environmental Management*. 184, 4e17. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.07.062>.

RODRIGUES, S. I. et al. Emprego do GPR no Mapeamento de Tambores Plásticos Enterrados no SCGR do IAG. In: **I Simpósio Brasileiro de Geofísica**. European Association of Geoscientists & Engineers, 2004. p. cp-216-00062.

SALINAS, V. C. F. Contaminação do Solo em São Paulo: o caso da operação urbana Bairros do Tamanduateí. **Revista Labverde**, n. 10, p. 84-102, 2015.

SÁNCHEZ, L. E. Revitalização de áreas contaminadas. *Remediação e revitalização de áreas contaminadas: aspectos técnicos, legais e financeiros*. São Paulo: Signus, p. 79-90, 2004.

SANTOS, C. V.; RIBEIRO, H. PARQUE MUNICIPAL EM ÁREA DE ATERRO CONTROLADO? ESTUDO DE CASO PARQUE JARDIM PRIMAVERA. **VI Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo**, Belo Horizonte, p. 1-4, 19 nov. 2019. Disponível em: <https://www.abas.org/vicimas/trabalhos/14.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2020.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Lei n. 13577, 08 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. São Paulo, 2009. Legislação Estadual.

_____. **Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013**. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 08 de julho de 2009, que dispõe sobre as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. São Paulo, 19 jun. 2020. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=20130606&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=3>. Acesso em: 19 jun. 2020.

_____. Geraldo Alckmin. Secretaria do Meio Ambiente (org.). **RELATÓRIO DA ADMINISTRAÇÃO – 2016**: Balanço patrimonial e das respectivas demonstrações contábeis, do parecer do conselho fiscal e do relatório dos auditores independentes. 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp->

content/uploads/2013/08/Relato%CC%81rio-da-Administrac%CC%A7a%CC%83o-2016.pdf. Acesso em: 25 mar. 2020.

SCHÄDLER, S. et al. Designing sustainable and economically attractive brownfield revitalization options using an integrated assessment model. **Journal of environmental management**, v. 92, n. 3, p. 827-837, 2011.

SCHOLTES, J. S. From trash to treasure: converting America's contaminated land into renewable energy havens. **Suffolk UL Rev.**, v. 47, p. 1, 2014.

SCHWARZ, P. M. et al. Estimating the effects of brownfields and brownfield remediation on property values in a new south city. **Contemporary Economic Policy**, v. 35, n. 1, p. 143-164, 2017.

SCHWEIGERT, L. R. Sustentabilidade Ambiental da Cidade: da formação do conceito às políticas urbanas. 109 f. 2013. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Área de Concentração Planejamento Urbano e Regional, **Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2013.

SEADE (Fundação). **Perfil municipal, edição especial de comemoração – São Paulo 465 anos**. Disponível em < <https://www.seade.gov.br/sao-paulo-465-anos/>>. Acesso em: 22 de março de 2020.

_____. **Perfil municipal**. Disponível em <www.seade.sp.gov.br>. Acesso em: 22 de março de 2020.

SEKARAN, U.; BOUGIE, Roger. Research methods for business: A skill building approach. **John Wiley & Sons**, 2016.

SIIKAMAKI, J; WERNSTEDT, Kris. Turning brownfields into greenspaces: Examining incentives and barriers to revitalization. **Journal of health politics, policy and law**, v. 33, n. 3, p. 559-593, 2008.

SIMON, J. A. Editor's perspective—Green and sustainable remediation—Fad or revolution?. **Remediation Journal**, v. 21, n. 1, p. 1-8, 2010.

SMUL (Prefeitura de São Paulo). **Histórico Demográfico do Município de São Paulo**. Disponível em http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/tabelas/tx_cresc.php. Acesso em 29 de julho de 2018.

STEINBERGER, M.; BRUNA, G. Collet. Cidades médias brasileiras: elos do urbano-regional e do público-privado. In: ANDRADE, T. A.; SERRA, R. V. (orgs). **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, p. 35-77, 2001.

STROO et al. **Chlorinated Ethene Source Remediation: Lessons Learned**. Environmental Science & Technology. 2012. 46 (12), 6438-6447. DOI: 10.1021/es204714w

SuRF-UK (org.). **A Framework for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation**. 2010. Disponível em: <http://bailey.personapi.com/Public-Inquiries/M4%20-%20Revised/12.2.24.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2018.

SUTHERSAN et al. **Contemporary Management of Sites with Petroleum LNAPL Presence**. Groundwater Monitoring and Remediation, 35: 23-29. 2015. doi:10.1111/gwmr.12099

SUTHERSAN et al. **Remediation engineering: design concepts, second edition**. CRC Press, 2016.

SUTHERSAN, S.; QUINNAN, J.; WELTY, N. **The New ROI: Return of Investment by Utilizing SMART Characterization Methods**. Ground Water Monitoring and Remediation, 35-n3. Summer: 25-33. 2015.

SVMA & ICLEI-BRASIL, Promovendo a comunicação e a participação social e institucional no planejamento urbano. (D. U. I. INTEGRATION, Ed.) (1ed., p. 108). **São Paulo**, 2012.

TEIXEIRA, C. E. et al. Tomada de decisão e elementos técnicos para elaboração de planos de intervenção. **Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas**, 2013.

TIAN, J. et al. Application and Selection of Remediation Technology for OCPs-Contaminated Sites by Decision-Making Methods. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 11, p. 1888, 2019.

TONIN, S. Assessing the impact of the remedial actions taken at a contaminated Italian site: an ex-post valuation analysis. **Reviews in Environmental Science and Bio/Technology**, v. 13, n. 2, p. 121-137, 2014.

TURVANI, M. et al. Public support for policies addressing contaminated sites: evidence from a survey of the Italian public. In: **3rd World Congress of Environmental and Resource Economists, Kyoto, Japan, July**. 2006. Araujo, J. M., & Günther, W. M. R. (2009). Riscos à saúde em áreas contaminadas: contribuições da teoria social. *Saúde e sociedade*, 18(2), 312-324.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (Estados Unidos da América). **Compendium Method TO-17**: Determination of Volatile Organic Compounds in Ambient Air Using Active Sampling Onto Sorbent Tubes. 2. ed. Estados Unidos da América, 1999. Disponível em: <https://www3.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/airtox/to-17r.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

_____. (Estados Unidos da América). EPA's land revitalization programs. **Hazardous Waste Consultant**, Estados Unidos da América, ano 5, v. 21, 2003.

_____. (Estados Unidos da América). **Guidance on Systematic Planning Using the Data Quality Objectives Process**. [S. l.], 2006a. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/g4-final.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

_____. **Method 8260C volatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)**. Estados Unidos da América, 2006b. Disponível em: https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-06/documents/method_8260c_rev_3_8-1-2006.pdf. Acesso em: 14 fev. 2020.

_____. (Estados Unidos da América). **Energy Consumption and Carbon Dioxide Emissions at Superfund Cleanups**. [S. l.], 2008a. Disponível em: https://clu-in.org/greenremediation/docs/SF_Energy_Carbon_Footprint.pdf. Acesso em: 3 jan. 2020.

_____. (Estados Unidos da América). **Online Hazardous Waste Cleanup Technical Resources**. Estados Unidos da América, 2008b. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/epa542f08003.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2019.

_____. **Opportunities to Reduce Greenhouse Gas Emissions through Materials and Land Management Practices**. Estados Unidos da América, 2009. Disponível em: https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/pdf/ghg_land_and_materials_management.pdf. Acesso em: 12 ago. 2019.

_____. (Estados Unidos da América). **Environmental Cleanup Best Management Practices: Effective Use of the Project Life Cycle Conceptual Site Model**. [S. l.], 2011. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-04/documents/csm-life-cycle-fact-sheet-final.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2020.

_____. (Estados Unidos da América). **ANATOMY OF BROWNFIELDS REDEVELOPMENT**. [S. l.], 2019. Disponível em: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/anat_bf_redev_101106.pdf. Acesso em: 3 jun. 2020.

USGBC Announces International Ranking of Top 10 Countries for LEED. **Press Release - USGBC**, Estados Unidos da América, p. 1, 14 dez. 2016. Disponível em: <https://www.usgbc.org/articles/usgbc-announces-international-ranking-top-10-countries-leed>. Acesso em: 21 jun. 2020.

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 região metropolitana de São Paulo. Tese de Doutorado. **Universidade de São Paulo**, 2010.

VALENTIM, L. S. O. **Requalificação urbana, contaminação do solo e riscos à saúde: um caso na cidade de São Paulo**. Annablume, 2007.

VASCONCELLOS, A. R.; PIRES, M. A. F. PROTOCOLO DE ATUAÇÃO PARA AS INSTITUIÇÕES NA MINIMIZAÇÃO DOS DANOS AMBIENTAIS OCASIONADOS PELOS ACIDENTES ENVOLVENDO BROWNFIELDS. **Águas Subterrâneas**, v. 31, n. 5, 2017.

VIRKUTYTE, J.; VARMA, R. S. **Greener and sustainable remediation using iron**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2011/sc/c0sc00338g#!divAbstract>. Acesso em: 22 abr. 2020.

WERNSTEDT, K.; HANSON, J. Community Revitalization Through Areawide Brownfield Regeneration, Community Land Trusts, and Progressive Finance. **Environmental Practice**, v. 11, n. 3, p. 134-143, 2009.

WILLIAMS, K.; DAIR, C. A framework for assessing the sustainability of brownfield developments. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 50, n. 1, p. 23-40, 2007.

WYETH, G. B.; TERMINI, B. Regulating for sustainability. **Envtl. L.**, v. 45, p. 663, 2015.

YAGI, C. *et al.* **Condutas de Sustentabilidade no Setor Imobiliário Residencial**. 2011. Disponível em: http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/Projeto/CBCS_Secovi_Condutas_Sustentabilidade.pdf. Acesso em: 09 fev. 2018.

YE, L.; MANDPE, S.; MEYER, Peter B. What is “smart growth?”—Really?. **Journal of Planning Literature**, v. 19, n. 3, p. 301-315, 2005.

ANEXOS

Tabela 3 – Localização das 152 áreas contaminadas – ACRu, da cidade de São Paulo, selecionadas para a realização deste estudo.

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
1	SAB WABCO DO BRASIL S/A (CYRELA GREENWOOD)	323.354	7.397.916	SAD69	VILA LEOPOLDINA	VILA LEOPOLDINA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
2	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (PÁTIO DE ESTAC E MANUT) (BICICLETAS CALOI S/A)	324.016	7.381.778	SAD69	SOCORRO	SOCORRO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
3	CONDOMÍNIO ROCHAVERÁ CORPORATE TOWERS (ROCHAVERÁ DESENV. IMOB. S/C)	326.519	7.386.483	SAD69	BROOKLIN	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
4	ROGÉRIO CACERES PORTERO (MASSA FALIDA DA CBA ATUAL FORCASA)	337.367	7.389.372	SAD69	VILA CARIOCA	IPIRANGA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e em menor predominância ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres.
5	ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SP S/A	333.941	7.393.504	WGS84	CAMBUCI	CAMBUCI	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
6	CONDOMÍNIO CAMINHOS DA LAPA (BROOKFIELD SÃO PAULO) (SADIA S/A)	324.901	7.398.009	SAD69	VILA ANASTÁCIO	LAPA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
7	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SP (UNIFESP) (ANT AUGEMETAL E GAZARRA)	352.612	7.391.614	WGS84	ITAQUERA	ITAQUERA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos, com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP3ey - Granito Itaquera (1Siq): Biotita-muscovita granito equigranular com textura xenomórfica;
8	NADIR FIGUEIREDO INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A	336.906	7.397.565	WGS84	VILA MARIA	VILA MARIA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
9	METRÔ (LINHA 6 LARANJA) (FUT PÁTIO MORRO GRANDE) (PEDREIRA ANHANGUERA)	325.599	7.404.012	WGS84	FREGUESIA DO Ó	FREGUESIA DO Ó	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							material silto-argiloso e NP23y2crc - Granito Cantareira (c): Unidade granítica constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos.
10	TIMKEN DO BRASIL COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	326.166	7.386.144	SAD69	SANTO AMARO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
11	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (USINA COMPOSTAGEM VILA LEOPOLDINA)	323.000	7.398.100	CÓRREGO ALEGRE	VILA LEOPOLDINA	VILA LEOPOLDINA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
12	ITAUTEC PHILCO S/A (GRUPO ITAUTEC PHILCO)	339.655	7.396.847	CÓRREGO ALEGRE	TATUAPÉ	TATUAPÉ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos
13	METRÔ (LINHA 4 AMARELA) (ESTAÇÃO PAULISTA)	330.400	7.394.068	SAD69	CONSOLAÇÃO	CONSOLAÇÃO	ENsp - Formação São Paulo: Arenito grosso conglomerático, que grada para silito e argilito com estratificação cruzada e base erosiva e NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos.
14	HENRIQUE SCHAUMANN AUTO POSTO LTDA. (CYRELA BRAZIL REALTY)	328.481	7.393.382	SAD69	PINHEIROS	PINHEIROS	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, silitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
15	FLCJ SPE EMPR. IMOB. (ANTIGO POSTO 13 CRUZ DE MALTA LTDA.)	328.095	7.391.121	SAD69	JD EUROPA	PINHEIROS	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, silitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
16	CONDOMÍNIO MOZAIK ATELIER- (FIBRA BROOKFIELD) (ANT AP SÃO FELIPE)	322.286	7.389.054	SAD69	FERREIRA	VILA SÔNIA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos, ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, silitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
17	AUTO POSTO VITÓRIA CERTA LTDA. (BOPE	322.594	7.389.549	SAD69	VILA SÔNIA	VILA SÔNIA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
	COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS LTDA.)						migmatíticos, localmente miloníticos, ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
18	CONDOMÍNIO SPHERA (CARLOS VICARI SPE EMPR. LTDA.) (POMPÉIA VEÍC. S/A)	328.049	7.397.463	WGS84	ÁGUA BRANCA	BARRA FUNDA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENft - Formação Tremembé: Calcário dolomítico e ritmito formado pela alternância de folhelho pirobetuminoso e marga.
19	POSTO DE COMBUSTÍVEIS (CARREFOUR COM. E IND. LTDA.) (ANT M10 AP)	330.272	7.387.295	WGS84	PLANALTO PAULISTA	SAÚDE	ENsp - Formação São Paulo: Arenito grosso conglomerático, que grada para siltito e argilito com estratificação cruzada e base erosiva
20	CIA METROPOLITANA DE HABITAÇÃO DE SP (COHAB)	330.133	7.402.309	SAD69	VILA ESPANHOLA	LIMÃO	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos
21	SHOPPING CENTER NORTE (CENTER NORTE S/A CONST. EMPR. ADM. PART.)	334.773	7.398.484	WGS84	VILA GUILHERME	VILA GUILHERME	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
22	BELCHIOR SARAIVA (ANTIGA PRIFER COMÉRCIO DE SUCATAS EM GERAL LTDA.)	327.806	7.399.441	CÓRREGO ALEGRE	FREGUESIA DO Ó	FREGUESIA DO Ó	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP23y2crc - Granito Cantareira (c): Unidade granítica constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos.
23	POSTO ROSO LTDA.	342.238	7.389.993	WGS84	PQ SÃO LUCAS	SÃO LUCAS	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
24	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO TAMANDUATEÍ)	337.733	7.389.802	WGS84	VILA INDEPENDÊNCIA	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
25	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO VILA PRUDENTE) (CIA PAULISTA DE PAPÉIS)	338.559	7.390.839	WGS84	VILA PRUDENTE	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
26	CONDOMÍNIO NEW PARKER (PERESKIA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	334.015	7.392.674	WGS84	ACLIMAÇÃO	LIBERDADE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
27	CONDOMÍNIOS RESERVA DO PARQUE, PALMEIRAS E DO BOSQUE (GAFISA)	334.574	7.393.670	SAD69	CAMBUCI	CAMBUCI	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							conglomeráticos.
28	CONDOMÍNIO CENTRAL PARK MOOCA (FANTA EMPR. E PART. LTDA.)	337.402	7.394.663	SAD69	BELENZINHO	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
29	COHAB HELIÓPOLIS (GLEBA L)	338.740	7.388.358	SAD69	HELIÓPOLIS	SACOMÃ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos, ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres, NP1epg - Paragnaises: Granada-sillimanita-biotita-paragnaisse milonítico bandado, com intercalações entre leitos com diferentes conteúdos de minerais máficos e leucossomas graníticos lenticulares.
30	CONDOMÍNIO RESID. PARQUE TAQUARI (FIBRA EMPR. IMOB.) (ANTIGA VICUNHA)	337.307	7.394.964	CÓRREGO ALEGRE	MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências
31	GMR MORUMBI EMPR. (ANT. INDÚSTRIAS JACERU DUREX S/A)	327.304	7.386.495	SAD69	BROOKLIN PAULISTA	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
32	COLÉGIO MONTESSORI SANTA TEREZINHA (ANTIGO AUTO POSTO DEL REY LTDA.)	332.782	7.383.405	WGS84	JABAQUARA	JABAQUARA	NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita), ENsp - Formação São Paulo: Arenito grosso conglomerático, que grada para siltito e argilito com estratificação cruzada e base erosiva e NP1epg - Paragnaises: Granada-sillimanita-biotita-paragnaisse milonítico bandado, com intercalações entre leitos com diferentes conteúdos de minerais máficos e leucossomas graníticos lenticulares.
33	TINER EMPR. E PART. LTDA. / CONDOMÍNIO BOSQUES DO SUL	329.015	7.378.490	WGS84	VILA EMIR	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
34	METRÔ (LINHA 17 OURO) (AUTO POSTO SONIMAR LTDA.)	330.436	7.384.820	WGS84	VILA PAULISTA	JABAQUARA	NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita), ENsp - Formação São Paulo: Arenito grosso conglomerático, que grada para siltito e argilito com estratificação cruzada e base erosiva e NP1epg - Paragnaisses: Granada-sillimanita-biotita-paragnaisse milonítico bandado, com intercalações entre leitos com diferentes conteúdos de minerais máficos e leucossomas graníticos lenticulares.
35	CHINA SHOPPING (VACHERON DO BRASIL) (AK 12 EMPR. E PART. LTDA.)	325.789	7.380.404	WGS84	SOCORRO	SOCORRO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
36	DROGARIA POUPAFARMA (ANTIGO POSTO DE SERVIÇOS CIDADE DUTRA LTDA.)	326.608	7.373.744	SAD69	CIDADE DUTRA	CIDADE DUTRA	NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
37	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (DIASPRON DO BRASIL) (LAGUNA INC. SPE)	325.110	7.384.702	WGS84	SANTO AMARO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos, NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
38	COLÉGIO OBJETIVO (ANTIGO AUTO POSTO 3 N LTDA.)	328.191	7.380.255	WGS84	CAMPO GRANDE	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.
39	METRÔ (LINHA 17 OURO) (AUTO POSTO NOVO AEROPORTO)	329.887	7.385.820	WGS84	JD AEROPORTO	CAMPO BELO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENsp - Formação São Paulo: Arenito grosso conglomerático, que grada para siltito e argilito com estratificação cruzada e base erosiva.
40	COHAB (KERALUX S/A REVESTIMENTOS CERÂMICOS)	347.844	7.402.313	SAD69	ERMELINO MATARAZZO	ERMELINO MATARAZZO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
41	COBASI E KALUNGA (HANANKA IMOB. LTDA.)	338.307	7.395.431	WGS84	QUARTA PARADA	BELÉM	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
42	SHOPPING (DREYTON PART. S/C LTDA.)	332.822	7.395.961	SAD69	SANTA EFIGÊNIA	REPÚBLICA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres..
43	INDÚSTRIA QUÍMICA ANASTÁCIO (EXTRA CAR AUTO POSTO LTDA.)	323.796	7.398.371	SAD69	LAPA	LAPA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
44	ANACONDA INDUSTRIAL E AGRÍCOLA DE CERAIS S/A	320.791	7.396.178	WGS84	JAGUARÉ	JAGUARÉ	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP3yagib - Granito Ibiúna (agib): Hornblenda-biotita granito porfirítico, com megacristais idiomórficos de feldspato potássico, com até 6 cm, com matriz média e estrutura maciça.
45	CONDOMÍNIO LE FIRST ITAIM BIBI (ANTIGO AUTO POSTO MARAGATO LTDA.)	329.036	7.390.712	WGS84	ITAIM BIBI	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
46	LOGÍSTICA AMBIENTAL DE SÃO PAULO S/A (LOGA) (ANT PREF SP INC PONT PEQ)	332.915	7.397.700	WGS84	BOM RETIRO	BOM RETIRO	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
47	CONDOMÍNIO TERRAZZA MARINA (GOLD HAVAI EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	327.137	7.398.881	WGS84	ÁGUA BRANCA	BARRA FUNDA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENft - Formação Tremembé: Calcário dolomítico e ritmito formado pela alternância de folhelho pirobotuminoso e marga.
48	CLENA EMPR. IMOB. LTDA.	325.211	7.391.977	SAD69	JARDIM ARPOADOR	RAPOSO TAVARES	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP3yagiv - Granito Itapevi (agiv): Biotita-hornblenda granito cinzento, porfirítico, com megacristais de feldspato potássico centimétrico, com matriz com granulação média e com cristais orientados de biotita.
49	MSA INC. E EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGO C A MERCADÃO DA CANTAREIRA LTDA.)	333.680	7.395.763	SAD69	CENTRO	SÉ	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
50	CONDOMÍNIO VILLA FELICITA (CIMOB COMPANHIA IMOB.)	319.078	7.389.444	WGS84	JARDIM ROSA MARIA	RAPOSO TAVARES	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP3yagiv - Granito Itapevi (agiv): Biotita-hornblenda granito

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							cinzento, porfirítico, com megacristais de feldspato potássico centimétrico, com matriz com granulação média e com cristais orientados de biotita.
51	CONDOMÍNIO SP MARKET CENTER	326.700	7.380.450	WGS84	JURUBATUBA	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.
52	SAVIMÓVEL COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.	325.415	7.382.260	WGS84	VILA ALMEIDA	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.
53	CENTRO COMERCIAL NOVA 25 DE MARÇO (SAVIMÓVEL COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA)	325.291	7.382.373	WGS84	VILA ALMEIDA	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.
54	CONDOMÍNIO RESID. FECHADO PARQUE LEOPOLDINA	322.551	7.397.046	WGS84	VILA LEOPOLDINA	VILA LEOPOLDINA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
55	PARQUE GLOBAL (ARCONTE DESENV. IMOB. LTDA.)	325.367	7.386.398	WGS84	JARDIM MORUMBI	VILA ANDRADE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
56	PARQUE GLOBAL (LILLE INVEST. IMOB. LTDA.)	325.638	7.386.525	WGS84	ITAIM BIBI	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
57	PARQUE GLOBAL (GOLF VILLAGE EMPR. IMOB. S/A)	325.082	7.386.214	WGS84	VILA ANDRADE	VILA ANDRADE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
58	KINGSTON INVEST. IMOB. LTDA. (TECNISA)	339.979	7.393.315	WGS84	VILA REGENTE FEIJÓ	ÁGUA RASA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
59	CONDOMÍNIO RESID. ELLEGANCE (GOLD HOLANDA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	338.000	7.390.521	WGS84	QUINTA DA PAINEIRA	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
60	MUSEU DA HISTÓRIA DE SÃO PAULO	334.068	7.395.160	WGS84	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
61	EDIFÍCIO COMERCIAL (GUINÉ ADM. DE BENS) (ANT CENTRO AUT. RIA DE BIGO)	334.463	7.395.319	WGS84	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
62	SAMAB (NIMAGE IMÓVEIS E PART. LTDA.) (ANT. BSH CONTINENTAL ELETR.)	336.566	7.392.715	WGS84	MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
63	BAL INVEST. E ADM. DE BENS LTDA.	339.647	7.395.237	WGS84	VILA GOMES CARDIM	TATUAPÉ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos
64	CONDOMÍNIO MODERNA MOOCA (VILA FELICITA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	338.750	7.393.286	WGS84	ALTO DA MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
65	GRUPO PAULISTA DE INVEST. E PART. LTDA. (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	335.628	7.395.378	WGS84	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
66	ESP 107/13 EMPR. IMOB. LTDA. (BELLATRIX INC. LTDA.) (GLASSLITE)	336.090	7.393.424	WGS84	MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
67	PAULO BAZ (ANTIGO COMERCIAL AMADOR DA PENHA LTDA.)	342.805	7.397.822	WGS84	PENHA DE FRANÇA	PENHA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
68	MÁRCIO ALEGRE LEME CRISPIM (ANTIGA DIBRAÇO IND. E COM. LTDA.)	334.902	7.395.043	WGS84	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
69	HOSPITAL SANCTA MAGGIORE (AME EMPR.	337.565	7.393.135	WGS84	MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
	IMOB. LTDA.)						maciços, por vezes conglomeráticos.
70	GTIS CELSO GARCIA EMPR. E PART. LTDA. (ANT. COTRAVIC - CRISTAIS CAMBÉ)	336.784	7.396.178	WGS84	BELÉM	BELÉM	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
71	GENIALI DISTRIBUIDORA DE VEÍCULOS LTDA. (FUNCHAL COM. LUBRIF. LTDA.)	339.450	7.392.050	CÓRREGO ALEGRE	JARDIM AVELINO	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
72	BUFFET INFANTIL (SÃO TOBIAS CHOPERIA MOOCA LTDA.)	337.474	7.393.994	WGS84	MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
73	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGO AUTO POSTO SAPOPEMBA)	345.604	7.389.201	WGS84	JARDIM ADUTORA	SAPOPEMBA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e NP1esx - Sericita xistos: Sericita filito, metarenito, filito carbonoso, sericita-quartzo xisto.
74	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (PÁTIO ORATÓRIO) (ANTIGA COATS CORRENTES)	341.244	7.390.801	WGS84	PQ SÃO LUCAS	SÃO LUCAS	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
75	CONDOMÍNIO VERTE BELÉM (CAJURU 74 EMPR. IMOB. LTDA.)	336.446	7.395.244	WGS84	BELENZINHO	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
76	CONDOMÍNIO ÁPICE FREGUESIA RESIDENCIAL CLUB (GOLD BEIGE EMPR. IMOB.)	326.836	7.400.201	WGS84	VILA SÃO VICENTE	FREGUESIA DO Ó	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP23y2crc - Granito Cantareira (c): Unidade granítica constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos.
77	HIPERMERCADO EXTRA TUCURUVI (CIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIÇÃO)	335.800	7.403.154	WGS84	TUCURUVI	TUCURUVI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
78	CONSTRUTORA AOKI LTDA. (ANTIGO HIPERMERCADO EXTRA)	324.829	7.386.054	WGS84	JARDIM FONTE DO MORUMBI	VILA ANDRADE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
79	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (CIA DO METROPOLITANO DE SP)	326.326	7.383.722	WGS84	JARDIM STO AMARO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
80	CONDOMÍNIO BROOKLIN XPRESSION	326.984	7.386.848	WGS84	SANTO AMARO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
	(BROOKFIELD SP EMPR. IMOB. S/A)						maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
81	NOVA PEDREIRA EMPR. IMOB. LTD (ANTIGO TINER EMPR.)	328.936	7.378.664	WGS84	VILA EMIR	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.
82	BREST INVEST. IMOB. LTDA.	321.806	7.388.171	WGS84	JARDIM VAZANI	VILA SÔNIA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos, ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
83	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (AK 14 EMPR. E PART. LTDA.)	324.972	7.384.614	WGS84	JARDIM CARAVELAS	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
84	HARLEY (ANT COMDE VEÍCULOS TOYOTA TSUSHO LTDA. (ANT BERA DO BRASIL)	324.187	7.384.457	WGS84	VILA ALMEIDA	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.
85	TS-1 HÍPICA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PARAQUÍMICA S/A IND)	325.551	7.384.055	WGS84	VILA CRUZEIRO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							sillimanita).
86	HORIZON 18 PART. LTDA.	322.608	7.394.668	SAD69	JARDIM AMÉRICA	JARDIM PAULISTA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
87	KALLAS CITY LAPA EMPR. IMOB. LTDA.	322.420	7.396.996	WGS84	VILA LEOPOLDINA	VILA LEOPOLDINA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
88	KALLAS MOFARREJ II EMPR. IMOB. S/A	322.104	7.396.904	WGS84	VILA LEOPOLDINA	VILA LEOPOLDINA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
89	LEROY MERLIN COMPANHIA BRASILEIRA DE BRICOLAGEM	322.710	7.394.975	WGS84	JAGUARÉ	JAGUARÉ	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP3yagib - Granito Ibiúna (agib): Hornblenda-biotita granito porfirítico, com megacristais idiomórficos de feldspato potássico, com até 6 cm, com matriz média e estrutura maciça.
90	CONDOMÍNIO SUNDAY VILA ROMANA (ESSER ITALIA EMPR. IMOB. LTDA.)	326.767	7.397.506	WGS84	VILA ROMANA	LAPA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
91	AUTO POSTO PORTAL DO BOSQUE LTDA.	330.553	7.397.446	WGS84	BARRA FUNDA	BARRA FUNDA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENft - Formação Tremembé: Calcário dolomítico e ritmito formado pela alternância de folhelho pirobetuminoso e marga.
92	CONDOMÍNIO VITA PAULISTA (ANTIGO AUTO POSTO BEIRIZ LTDA.)	332.658	7.392.298	WGS84	LIBERDADE	LIBERDADE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
93	ODEBRECHT REALIZ. SP 28 EMPR. IMOB. LTDA.	329.169	7.397.890	WGS84	PARQUE INDUSTRIAL TOMAS EDSON	BARRA FUNDA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENft - Formação Tremembé: Calcário dolomítico e ritmito formado pela alternância de folhelho pirobetuminoso e marga.
94	MOFARREJ 1215 EMPR. IMOB. LTDA.	322.054	7.396.614	SAD69	VILA LEOPOLDINA	VILA LEOPOLDINA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
95	COHAB PONTE DOS REMÉDIOS (SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO SP)	321.808	7.397.694	WGS84	JARDIM HUMAITÁ	VILA LEOPOLDINA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
96	CYRELA SÃO PAULO EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGA GOLAPU FASHION IND. E COM.)	334.917	7.388.101	WGS84	BARRA FUNDA	BARRA FUNDA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENft - Formação Tremembé: Calcário dolomítico e ritmito formado pela alternância de folhelho pirobetuminoso e marga.
97	HESA 74 INVEST. IMOB. LTDA.	328.665	7.393.575	SAD69	PINHEIROS	PINHEIROS	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
98	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGA VULCÃO S/A)	353.250	7.389.600	WGS84	JARDIM IGUATEMI	IGUATEMI	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos
99	GUARDE AQUI SELF STORAGE (GA SP 9 PART. LTDA.) (ANTIGA PORTO SEGURO)	329.055	7.398.942	WGS84	LIMÃO	LIMÃO	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos
100	CONDOMÍNIO BOSQUE MARAJOARA (UPCON SPE 10 EMPR. IMOB.)	328.887	7.381.310	WGS84	JARDIM MARAJOARA	CAMPO GRANDE	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e NP3ey - Granito Guacuri (1Sgu): Muscovita-biotita granito cinza claro, inequigranular, com granulação grossa.
101	ÔMEGA EMPR. IMOB. LTDA.	338.013	7.393.436	WGS84	VILA CLAUDIA	ÁGUA RASA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
102	ESPAÇO PORTE (SERRA DE JUREA INC. SPE LTDA.)	339.776	7.394.642	SAD69	CIDADE MÃE DO CÉU	TATUAPÉ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos
103	HESA 95 INVEST. IMOB. LTDA.	328.652	7.399.614	WGS84	LIMÃO	LIMÃO	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos
104	CALOPSITA EMPR. IMOB. LTDA.	334.769	7.394.583	WGS84	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
105	TORRES 10 EMPR. IMOB. SPE	331.072	7.397.868	WGS84	BARRA FUNDA	BARRA FUNDA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENft - Formação Tremembé: Calcário dolomítico e ritmito formado pela alternância de folhelho pirobetuminoso e marga.
106	PLANO JACARANDÁ EMPR. IMOB. LTDA.	327.308	7.397.603	SAD69	ÁGUA BRANCA	BARRA FUNDA	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e ENft - Formação Tremembé: Calcário dolomítico e ritmito formado pela alternância de folhelho pirobetuminoso e

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							marga.
107	CONDOMÍNIO HELBOR ONE ELEVEN HOME & WORK (HESA 150) (VIA FUNCHAL)	327.821	7.389.885	SAD69	VILA OLÍMPIA	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
108	QUEIROZ GALVÃO YPIRANGA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PIANOFATURA PTA.)	323.811	7.401.364	WGS84	JARDIM PIRITUBA	PIRITUBA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP23y2crc - Granito Cantareira (c): Unidade granítica constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos.
109	CONDOMÍNIO VILA NOVA IPIRANGA (CANJERANA EMPR. IMOB. LTDA.)	338.028	7.388.942	SAD69	VILA CARIOCA	IPIRANGA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e em menor predominância ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, silito e argilitos lacustres.
110	CONDOMÍNIO GRAND CLUB BELÉM (REZENDE EMPR. IMOB. LTDA.)	336.244	7.395.317	WGS84	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
111	CENTRAL PLAZA SHOPPING CENTER (SAVEN COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.)	338.223	7.389.833	WGS84	QUINTA DA PAINEIRA	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
112	HESA 159 INVEST. IMOB. LTDA. (ANTIGA SEMP TOSHIBA)	324.119	7.384.054	WGS84	SANTO AMARO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
113	CONDOMÍNIO JOÃO TIBIRIÇÁ (LIVING CARITA EMPR. IMOB. LTDA.)	323.955	7.398.028	WGS84	LAPA	LAPA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
114	VALE DO PARAÍBA INC. LTDA.	327.939	7.386.301	WGS84	SANTO AMARO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
115	CONDOMÍNIO LIVING RESORT (LIVING MUNHOZ EMPR. IMOB. LTDA.)	334.715	7.393.760	SAD69	CAMBUCI	CAMBUCI	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
116	ESSER MONACO EMPR. IMOB. LTDA.	334.170	7.393.144	WGS84	ACLIAMAÇÃO	LIBERDADE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
117	PORTE CONSTRUTORA LTDA.	340.060	7.395.650	WGS84	TATUAPÉ	TATUAPÉ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos
118	REGENTE II INC. SPE LTDA.	339.879	7.393.676	WGS84	VILA REGENTE FEIJÓ	ÁGUA RASA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
119	BELA SONATA INC. LTDA. (ANTIGA EURO TRUCK SISTEMAS DE INJEÇÃO DIESEL)	335.964	7.392.414	SAD69	IPIRANGA	IPIRANGA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e em menor predominância ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres.
120	CONDOMÍNIO UBI MOINHO VELHO (ZIMBA EMPR. IMOB. LTDA.)	336.471	7.387.814	SAD69	VILA MOINHO VELHO	SACOMÃ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos, ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres, NP1epg - Paragnaisse: Granada-sillimanita-biotita-paragnaisse milonítico bandado, com intercalações entre leitos com diferentes conteúdos de minerais máficos e leucossomas graníticos lenticulares.
121	CONDOMÍNIO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL (EDMUNDO DE CARVALHO)	337.214	7.386.060	WGS84	VILA NATÁLIA	SACOMÃ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos, ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							argilitos lacustres, NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita) e ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres, NP1epg - Paragneisses: Granada-sillimanita-biotita-paragneisse milonítico bandado, com intercalações entre leitos com diferentes conteúdos de minerais máficos e leucossomas graníticos lenticulares.
122	RODOBENS INC. IMOB. 403 - SPE LTDA.	326.940	7.397.570	WGS84	VILA ROMANA	LAPA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
123	RODOVIÁRIA PIRINEUS LTDA. (FRANCISCO RIUS MACIAS) (ANT POSTO PIRINEUS)	321.990	7.392.930	WGS84	VILA LAGEADO	JAGUARÉ	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP3yagib - Granito Ibiúna (agib): Hornblenda-biotita granito porfirítico, com megacristais idiomórficos de feldspato potássico, com até 6 cm, com matriz média e estrutura maciça.
124	GT 16 EMPR. IMOB. LTDA.	339.065	7.394.711	SAD69	CIDADE MÃE DO CÉU	TATUAPÉ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos
125	CONDOMÍNIO HUMBERTO I (FRAIHA INC. LTDA.)	332.369	7.391.091	WGS84	VILA MARIANA	VILA MARIANA	ENsp - Formação São Paulo: Arenito grosso conglomerático, que grada para siltito e argilito com estratificação cruzada e base erosiva
126	CONCESSIONÁRIA MOVE SAO PAULO S/A	327.066	7.399.387	WGS84	VILA ALBERTINA	FREGUESIA DO Ó	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP23y2crc - Granito Cantareira (c): Unidade granítica constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos.
127	NICOLA PRIZMIC (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	337.447	7.394.012	WGS84	MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
128	CONSTRUTORA TARJAB LTDA.	337.262	7.389.982	SAD69	VILA INDEPENDÊNCIA	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
129	CCISA 27 INC. LTDA.	321.423	7.385.713	WGS84	PARQUE REBOUÇAS	CAMPO LIMPO	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos, ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
130	CONDOMÍNIO BERNINI EMPRESARIAL (PORTE CONSTRUTORA LTDA.)	337.913	7.392.000	WGS84	VILA CLAUDIA	ÁGUA RASA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
131	MADRE DE DEUS SPE EMPR. IMOB. LTDA.	337.770	7.392.817	WGS84	MOOCA	MOOCA	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
132	TUPI INCORPORADORA LTDA.	325.624	7.380.565	WGS84	SOCORRO	SOCORRO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
133	CASABLANC REPRESENTAÇÕES E PARTICIPAÇÕES LTDA.	330.843	7.393.698	WGS84	CONSOLAÇÃO	CONSOLAÇÃO	ENsp - Formação São Paulo: Arenito grosso conglomerático, que grada para siltito e argilito com estratificação cruzada e base erosiva e NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos.
134	PARQUE RAPOSO EMPR. IMOB. LTDA.	316.686	7.390.480	WGS84	JARDIM BOA VISTA	RAPOSO TAVARES	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP3yagiv - Granito Itapevi (agiv): Biotita-hornblenda granito cinzento, porfirítico, com megacristais de feldspato potássico centimétrico, com matriz com granulação média e com cristais orientados de biotita.
135	CONCIVIL CONSTR. E INC. LTDA.	327.292	7.387.508	WGS84	BROOKLIN PAULISTA	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
136	CONCESSIONÁRIA MOVE SÃO PAULO S/A (FUTURA ESTAÇÃO JOÃO PAULO I)	327.275	7.400.851	WGS84	VILA ALBERTINA	FREGUESIA DO Ó	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP23y2crc - Granito Cantareira (c): Unidade granítica constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos.
137	CONDOMÍNIO HELBOR ESPAÇO E VIDA VILA GUILHERME (HESA 68 INVEST IMOB)	336.143	7.398.684	WGS84	VILA GUILHERME	VILA GUILHERME	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
138	CONDOMÍNIO ENTRETONS (BAUINEA	328.050	7.386.184	SIRGAS2000	BROOKLIN PAULISTA	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
	EMPR. E PART. LTDA.)						maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
139	ARARAS INC. LTDA.	325.769	7.385.720	WGS84	CHÁCARA SANTO ANTÔNIO	SANTO AMARO	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos., com menores ocorrências de NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP1ex - Xistos: Biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos (com ou sem sillimanita).
140	CONDOMÍNIO PRAÇAS DA CIDADE (VINSON EMPR. IMOB. LTDA.)	335.132	7.394.517	WGS84	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
141	CIRCUITO DE COMPRAS SÃO PAULO S/A	334.254	7.396.076	SAD69	LUZ	BOM RETIRO	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
142	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (PROJETO IMOB. E 33 LTDA.)	341.610	7.388.450	WGS84	SITIO DA FIGUEIRA	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
143	R023 OURIVES EMPR. E PART. LTDA.	336.112	7.382.938	WGS84	JARDIM SÃO SAVERIO	CURSINO	ENri - Indiferenciado: Conglomerados de leques aluviais com leitos de arenitos grossos a finos, lamito arenoso, siltito e argilitos lacustres e NP1epg - Paragneisses: Granada-sillimanita-biotita-paragneisse milonítico bandado, com intercalações entre leitos com diferentes conteúdos de minerais máficos e leucossomas graníticos lenticulares.
144	HESA 96 INVEST. IMOB. LTDA.	326.500	7.385.905	WGS84	VILA SAO FRANCISCO	RIO PEQUENO	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP3γagiv - Granito Itapevi (agiv): Biotita-hornblenda granito cinzento, porfirítico, com megacristais de feldspato potássico centimétrico, com matriz com granulação média e com cristais orientados de biotita.
145	AGROARTE ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA	323.984	7.406.200	WGS84	JARDIM PIRITUBA	PIRITUBA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e NP23γ2crc - Granito Cantareira (c): Unidade granítica constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	UTM_E	UTM_N	DATUM	BAIRRO	DISTRITO	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA TÍPICA
							monzonitos e sienogranitos.
146	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (AVELINO CORRÊA EMPR. IMOB. E PART.)	341.577	7.388.524	WGS84	SÍTIO DA FIGUEIRA	VILA PRUDENTE	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos.
147	CIA DE DESENV. HAB. E URBANO DO EST. DE SP (CDHU)	331.759	7.396.122	WGS84	CAMPOS ELISEOS	SANTA CECÍLIA	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
148	SHOPPING FEIRÃO DA CANTAREIRA (OCHO RIOS EMPR. E PART.) (ELETROPAULO)	333.833	7.395.904	WGS84	CENTRO	SÉ	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.
149	BISA SP-34 EMPR. IMOB. LTDA.	340.362	7.396.466	SIRGAS2000	TATUAPÉ	TATUAPÉ	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos
150	SPANI ATACADISTA (COMERCIAL ZARAGOZA IMP. E EXP. LTDA.)	320.684	7.390.378	WGS84	CONJUNTO RESIDENCIAL	RAPOSO TAVARES	NP1exm - Xistos localmente migmatíticos: Xistos migmatíticos, localmente miloníticos e NP3yagiv - Granito Itapevi (agiv): Biotita-hornblenda granito cinzento, porfirítico, com megacristais de feldspato potássico centimétrico, com matriz com granulação média e com cristais orientados de biotita.
151	MAXCORP ASSESSORIA E PART. LTDA.	327.405	7.389.697	WGS84	VILA OLIMPIA	ITAIM BIBI	Enra - Arenito: Arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos e ENrcg - Conglomerados: Conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenito grosso a fino, siltitos argilosos e lamitos argiliticos lacustres.
152	BRC-XXXIII EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA.	334.182	7.394.318	SIRGAS2000	BRÁS	BRÁS	Q2a - Depósitos Aluvionares: Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.

Fonte: elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Tabela 4 – Histórico de uso do solo em cada área do estudo e respectiva proposta para reutilização.

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
1	SAB WABCO DO BRASIL S/A (CYRELA GREENWOOD)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS E METROVIÁRIOS, FABRICAÇÃO DE	IMOBILIÁRIO
2	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (PÁTIO DE ESTAC E MANUT) (BICICLETAS CALOI S/A)	ATIVIDADE PARALISADA	INDÚSTRIA	BICICLETAS E TRICICLOS SEM MOTOR, FABRICAÇÃO DE	TRANSPORTE
3	CONDOMÍNIO ROCHAVERÁ CORPORATE TOWERS (ROCHAVERÁ DESENV. IMOB. S/C)	SEM ATIVIDADE INDUSTRIAL	INDÚSTRIA	DESENVOLVIMENTO IMOBILIÁRIO	IMOBILIÁRIO
4	ROGÉRIO CACERES PORTERO (MASSA FALIDA DA CBA ATUAL FORCASA)	ATIVIDADE ENCERRADA	INDÚSTRIA	SIDERÚRGICA E LAMINAÇÃO DE FERRO E AÇO	IMOBILIÁRIO
5	ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SP S/A	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	MANUTENÇÃO DE TRANSFORMADORES	IMOBILIÁRIO
6	CONDOMÍNIO CAMINHOS DA LAPA (BROOKFIELD SÃO PAULO) (SADIA S/A)	ATIVIDADE ENCERRADA	INDÚSTRIA	CONSERVAS DE CARNE, FABRICAÇÃO DE	IMOBILIÁRIO
7	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SP (UNIFESP) (ANT AUGEMETAL E GAZARRA)	ATIVIDADE ENCERRADA	INDÚSTRIA	FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE METAIS	EDUCAÇÃO
8	NADIR FIGUEIREDO INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	VIDROS CÔNCAVOS PARA QUALQUER FIM, FABRICAÇÃO DE	SEM INFORMAÇÃO
9	METRÔ (LINHA 6 LARANJA) (FUT PÁTIO MORRO GRANDE) (PEDREIRA ANHANGUERA)	ATIVIDADE PARALISADA	RESÍDUOS	RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E/OU INERTES, ATERRO DE	TRANSPORTE
10	TIMKEN DO BRASIL COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	ROLAMENTOS, FABRICAÇÃO DE	SEM INFORMAÇÃO
11	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (USINA COMPOSTAGEM VILA LEOPOLDINA)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	BENEFICIAMENTO DE LIXO	SEM INFORMAÇÃO
12	ITAUTEC PHILCO S/A (GRUPO ITAUTEC PHILCO)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	MICRO COMPUTADORES E MONITORES DE VIDEO, FABRICAÇÃO DE	SEM INFORMAÇÃO
13	METRÔ (LINHA 4 AMARELA) (ESTAÇÃO PAULISTA)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	TRANSPORTES FERROVIÁRIOS	TRANSPORTE
14	HENRIQUE SCHAUMANN AUTO POSTO LTDA. (CYRELA BRAZIL REALTY)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	IMOBILIÁRIO
15	FLCJ SPE EMPR. IMOB. (ANTIGO POSTO 13 CRUZ DE MALTA LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	IMOBILIÁRIO
16	CONDOMÍNIO MOZAIK ATELIER- (FIBRA BROOKFIELD) (ANT AP SÃO FELIPE)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	IMOBILIÁRIO

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
17	AUTO POSTO VITÓRIA CERTA LTDA. (BOPE COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS LTDA.)	ATIVIDADE PARALISADA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	TRANSPORTE
18	CONDOMÍNIO SPHERA (CARLOS VICARI SPE EMPR. LTDA.) (POMPÉIA VEÍC. S/A)	ATIVIDADE ENCERRADA	COMÉRCIO	PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES, FABRICAÇÃO DE	IMOBILIÁRIO
19	POSTO DE COMBUSTÍVEIS (CARREFOUR COM. E IND. LTDA.) (ANT M10 AP)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	POSTO DE SERVIÇO
20	CIA METROPOLITANA DE HABITAÇÃO DE SP (COHAB)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	COOPERATIVAS HABITACIONAIS	IMOBILIÁRIO
21	SHOPPING CENTER NORTE (CENTER NORTE S/A CONST. EMPR. ADM. PART.)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
22	BELCHIOR SARAIVA (ANTIGA PRIFER COMÉRCIO DE SUCATAS EM GERAL LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	SUCATAS METÁLICAS DIVERSAS, RECICLAGEM E/OU RECUPERAÇÃO DE	SEM INFORMAÇÃO
23	POSTO ROSO LTDA.	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	POSTO DE COMBUSTÍVEL	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
24	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO TAMANDUATEÍ)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	TRANSPORTES TERRESTRES	TRANSPORTE
25	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO VILA PRUDENTE) (CIA PAULISTA DE PAPÉIS)	ENCERRADA CONTAMINADA	INDÚSTRIA	OBRAS DO METRÔ	TRANSPORTE
26	CONDOMÍNIO NEW PARKER (PERESKIA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
27	CONDOMÍNIOS RESERVA DO PARQUE, PALMEIRAS E DO BOSQUE (GAFISA)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	IMOBILIÁRIO
28	CONDOMÍNIO CENTRAL PARK MOOCA (FANTA EMPR. E PART. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	ESTAMPARIA DE FERRO E AÇO, SERVIÇO DE	IMOBILIÁRIO
29	COHAB HELIÓPOLIS (GLEBA L)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	CONSTRUÇÃO CIVIL	IMOBILIÁRIO
30	CONDOMÍNIO RESID. PARQUE TAQUARI (FIBRA EMPR. IMOB.) (ANTIGA VICUNHA)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	IMOBILIÁRIO
31	GMR MORUMBI EMPR. (ANT. INDÚSTRIAS JACERU DUREX S/A)	SEM ATIVIDADE INDUSTRIAL	INDÚSTRIA	ÓXIDOS DE CHUMBO, FRITAS CERÂMICAS E AUTO PEÇAS, FABRICAÇÃO DE	IMOBILIÁRIO
32	COLÉGIO MONTESSORI SANTA TEREZINHA (ANTIGO AUTO POSTO DEL REY LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	EDUCAÇÃO
33	TINER EMPR. E PART. LTDA. / CONDOMÍNIO BOSQUES DO SUL	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	APARTAMENTOS, CASAS, CONJUNTOS HABITACIONAIS, PRÉDIOS, EDIFÍCIOS, EDIF	IMOBILIÁRIO

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
34	METRÔ (LINHA 17 OURO) (AUTO POSTO SONIMAR LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	TRANSPORTE
35	CHINA SHOPPING (VACHERON DO BRASIL) (AK 12 EMPR. E PART. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
36	DROGARIA POUPAFARMA (ANTIGO POSTO DE SERVIÇOS CIDADE DUTRA LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
37	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (DIASPRON DO BRASIL) (LAGUNA INC. SPE)	ATIVIDADE ENCERRADA	INDÚSTRIA	EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, FABRICAÇÃO DE	IMOBILIÁRIO
38	COLÉGIO OBJETIVO (ANTIGO AUTO POSTO 3 N LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	EDUCAÇÃO
39	METRÔ (LINHA 17 OURO) (AUTO POSTO NOVO AEROPORTO)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	TRANSPORTE
40	COHAB (KERALUX S/A REVESTIMENTOS CERÂMICOS)	ENCERRADA CONTAMINADA	RESÍDUOS	MATERIAL CERÂMICO (ATIVIDADE ENCERRADA), FABRICAÇÃO DE	IMOBILIÁRIO
41	COBASI E KALUNGA (HANANKA IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	DESCONHECIDO	NÃO LICENCIÁVEIS, DEPÓSITO E/OU COMÉRCIO ATACADISTA	IMOBILIÁRIO
42	SHOPPING (DREYTON PART. S/C LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	CONSTRUÇÃO CIVIL	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
43	INDÚSTRIA QUÍMICA ANASTÁCIO (EXTRA CAR AUTO POSTO LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	INDÚSTRIA
44	ANACONDA INDUSTRIAL E AGRÍCOLA DE CERAIS S/A	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	TRIGO MOÍDO OU TRITURADO, FABRICAÇÃO DE	SEM INFORMAÇÃO
45	CONDOMÍNIO LE FIRST ITAIM BIBI (ANTIGO AUTO POSTO MARAGATO LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	IMOBILIÁRIO
46	LOGÍSTICA AMBIENTAL DE SÃO PAULO S/A (LOGA) (ANT PREF SP INC PONT PEQ)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	RESÍDUOS SÓLIDOS DE ORIGEM DOMÉSTICA, DE SAÚDE E CARÇAÇA, TRANSBORDO D	SEM INFORMAÇÃO
47	CONDOMÍNIO TERRAZZA MARINA (GOLD HAVAÍ EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
48	CLENA EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS	IMOBILIÁRIO
49	MSA INC. E EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGO C A MERCADÃO DA CANTAREIRA LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	IMOBILIÁRIO
50	CONDOMÍNIO VILLA FELICITA (CIMOB COMPANHIA IMOB.)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	LOTEAMENTO	IMOBILIÁRIO
51	CONDOMÍNIO SP MARKET CENTER	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	CONDOMÍNIO COMERCIAL	IMOBILIÁRIO

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
52	SAVIMÓVEL COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EDIFÍCIOS COMERCIAIS, CONSTRUÇÃO OU REFORMA DE	IMOBILIÁRIO
53	CENTRO COMERCIAL NOVA 25 DE MARÇO (SAVIMÓVEL COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA)	ENCERRADA EM REMEDIAÇÃO	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS	IMOBILIÁRIO
54	CONDOMÍNIO RESID. FECHADO PARQUE LEOPOLDINA	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	LOTEAMENTO	IMOBILIÁRIO
55	PARQUE GLOBAL (ARCONTE DESENV. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	CONDOMÍNIO VERTICAL	IMOBILIÁRIO
56	PARQUE GLOBAL (LILLE INVEST. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	CONDOMÍNIO VERTICAL	IMOBILIÁRIO
57	PARQUE GLOBAL (GOLF VILLAGE EMPR. IMOB. S/A)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	CONDOMÍNIO DE PRÉDIO, RESIDENCIAL OU NÃO; ATIVIDADE DE	IMOBILIÁRIO
58	KINGSTON INVEST. IMOB. LTDA. (TECNISA)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
59	CONDOMÍNIO RESID. ELLEGANCE (GOLD HOLANDA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
60	MUSEU DA HISTÓRIA DE SÃO PAULO	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	MUSEU	SEM INFORMAÇÃO
61	EDIFÍCIO COMERCIAL (GUINÉ ADM. DE BENS) (ANT CENTRO AUT. RIA DE BIGO)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
62	SAMAB (NIMAGE IMÓVEIS E PART. LTDA.) (ANT. BSH CONTINENTAL ELETR.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
63	BAL INVEST. E ADM. DE BENS LTDA.	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
64	CONDOMÍNIO MODERNA MOOCA (VILA FELICITA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
65	GRUPO PAULISTA DE INVEST. E PART. LTDA. (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
66	ESP 107/13 EMPR. IMOB. LTDA. (BELLATRIX INC. LTDA.) (GLASSLITE)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
67	PAULO BAZ (ANTIGO COMERCIAL AMADOR DA PENHA LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	-	SEM INFORMAÇÃO
68	MÁRCIO ALEGRE LEME CRISPIM (ANTIGA DIBRAÇO IND. E COM. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	SEM INFORMAÇÃO
69	HOSPITAL SANCTA MAGGIORE (AME EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	HOSPITAL

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
70	GTIS CELSO GARCIA EMPR. E PART. LTDA. (ANT. COTRAVIC - CRISTAIS CAMBÉ)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
71	GENIALI DISTRIBUIDORA DE VEÍCULOS LTDA. (FUNCHAL COM. LUBRIF. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
72	BUFFET INFANTIL (SÃO TOBIAS CHOPERIA MOOCA LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	-	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
73	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGO AUTO POSTO SAPOPEMBA)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	TRANSPORTE
74	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (PÁTIO ORATÓRIO) (ANTIGA COATS CORRENTES)	SEM ATIVIDADE INDUSTRIAL	INDÚSTRIA	TRANSPORTES TERRESTRES	TRANSPORTE
75	CONDOMÍNIO VERTE BELÉM (CAJURU 74 EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	IMÓVEIS; INCORPORAÇÃO POR CONTA PRÓPRIA	IMOBILIÁRIO
76	CONDOMÍNIO ÁPICE FREGUESIA RESIDENCIAL CLUB (GOLD BEIGE EMPR. IMOB.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
77	HIPERMERCADO EXTRA TUCURUVI (CIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIÇÃO)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
78	CONSTRUTORA AOKI LTDA. (ANTIGO HIPERMERCADO EXTRA)	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
79	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (CIA DO METROPOLITANO DE SP)	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	TRANSPORTES TERRESTRES	TRANSPORTE
80	CONDOMÍNIO BROOKLIN XPRESSON (BROOKFIELD SP EMPR. IMOB. S/A)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
81	NOVA PEDREIRA EMPR. IMOB. LTD (ANTIGO TINER EMPR.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
82	BREST INVEST. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
83	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (AK 14 EMPR. E PART. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
84	HARLEY (ANT COMDE VEÍCULOS TOYOTA TSUSHO LTDA. (ANT BERA DO BRASIL)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	AUTOMÓVEIS, CAMIONETAS E UTILITÁRIOS, FABRICAÇÃO DE	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
85	TS-1 HÍPICA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PARAQUÍMICA S/A IND)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
86	HORIZON 18 PART. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	IMOBILIÁRIO
87	KALLAS CITY LAPA EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	-	IMOBILIÁRIO
88	KALLAS MOFARREJ II EMPR. IMOB. S/A	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
89	LEROY MERLIN COMPANHIA BRASILEIRA DE BRICOLAGEM	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
90	CONDOMÍNIO SUNDAY VILA ROMANA (ESSER ITALIA EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
91	AUTO POSTO PORTAL DO BOSQUE LTDA.	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	SEM INFORMAÇÃO
92	CONDOMÍNIO VITA PAULISTA (ANTIGO AUTO POSTO BEIRIZ LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	OUTRAS ATIVIDADES NÃO CLASSIFICADAS E NÃO LICENCIÁVEIS	IMOBILIÁRIO
93	ODEBRECHT REALIZ. SP 28 EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
94	MOFARREJ 1215 EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
95	COHAB PONTE DOS REMÉDIOS (SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO SP)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	-	IMOBILIÁRIO
96	CYRELA SÃO PAULO EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGA GOLAPU FASHION IND. E COM.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	CONDOMÍNIO DE PRÉDIO, RESIDENCIAL OU NÃO; ATIVIDADE DE	IMOBILIÁRIO
97	HESA 74 INVEST. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
98	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGA VULCÃO S/A)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	METRO; TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	TRANSPORTE
99	GUARDE AQUI SELF STORAGE (GA SP 9 PART. LTDA.) (ANTIGA PORTO SEGURO)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	IMÓVEIS PRÓPRIOS; LOCAÇÃO DE	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
100	CONDOMÍNIO BOSQUE MARAJOARA (UPCON SPE 10 EMPR. IMOB.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
101	ÔMEGA EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
102	ESPAÇO PORTE (SERRA DE JUREA INC. SPE LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
103	HESA 95 INVEST. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
104	CALOPSITA EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
105	TORRES 10 EMPR. IMOB. SPE	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
106	PLANO JACARANDÁ EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
107	CONDOMÍNIO HELBOR ONE ELEVEN HOME & WORK (HESA 150) (VIA FUNCHAL)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
108	QUEIROZ GALVÃO YPIRANGA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PIANOFATURA PTA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	CORRETAGEM DE IMÓVEIS; SERVIÇOS DE	IMOBILIÁRIO
109	CONDOMÍNIO VILA NOVA IPIRANGA (CANJERANA EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
110	CONDOMÍNIO GRAND CLUB BELÉM (REZENDE EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
111	CENTRAL PLAZA SHOPPING CENTER (SAVEN COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.)	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	-	IMOBILIÁRIO
112	HESA 159 INVEST. IMOB. LTDA. (ANTIGA SEMP TOSHIBA)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
113	CONDOMÍNIO JOÃO TIBIRIÇÁ (LIVING CARITA EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
114	VALE DO PARAÍBA INC. LTDA.	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
115	CONDOMÍNIO LIVING RESORT (LIVING MUNHOZ EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	IMÓVEIS PRÓPRIOS; COMPRA E VENDA DE	IMOBILIÁRIO
116	ESSER MONACO EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
117	PORTE CONSTRUTORA LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
118	REGENTE II INC. SPE LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
119	BELA SONATA INC. LTDA. (ANTIGA EURO TRUCK SISTEMAS DE INJEÇÃO DIESEL)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	LOTEAMENTO E VENDA DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
120	CONDOMÍNIO UBI MOINHO VELHO (ZIMBA EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
121	CONDOMÍNIO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL (EDMUNDO DE CARVALHO)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	APARTAMENTOS, CASAS, CONJUNTOS HABITACIONAIS, PRÉDIOS, EDIFÍCIOS, EDIF	IMOBILIÁRIO
122	RODOBENS INC. IMOB. 403 - SPE LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	FUNDAÇÕES PARA EDIFICAÇÕES E OUTRAS OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL (CONSTRU	IMOBILIÁRIO
123	RODOVIÁRIA PIRINEUS LTDA. (FRANCISCO RIUS MACIAS) (ANT POSTO PIRINEUS)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	AUTO POSTO	SEM INFORMAÇÃO
124	GT 16 EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	IMÓVEIS; INCORPORAÇÃO POR CONTA PRÓPRIA	IMOBILIÁRIO
125	CONDOMÍNIO HUMBERTO I (FRAIHA INC. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
126	CONCESSIONÁRIA MOVE SAO PAULO S/A	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	METRO; TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	TRANSPORTE
127	NICOLA PRIZMIC (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	MERCADORIAS EM GERAL, COM PREDOMINÂNCIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, COM	SEM INFORMAÇÃO
128	CONSTRUTORA TARJAB LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	APARTAMENTOS, CASAS, CONJUNTOS HABITACIONAIS, PRÉDIOS, EDIFÍCIOS, EDIF	IMOBILIÁRIO
129	CCISA 27 INC. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	ALUGUEL DE IMÓVEIS PRÓPRIOS; RESIDENCIAIS E NÃO-RESIDENCIAIS	IMOBILIÁRIO
130	CONDOMÍNIO BERNINI EMPRESARIAL (PORTE CONSTRUTORA LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	APARTAMENTOS, CASAS, CONJUNTOS HABITACIONAIS, PRÉDIOS, EDIFÍCIOS, EDIF	IMOBILIÁRIO
131	MADRE DE DEUS SPE EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	FUNDAÇÕES DIVERSAS PARA EDIFÍCIOS E OUTRAS OBRAS DE ENGENHARIA, EXECUÇ	IMOBILIÁRIO
132	TUPI INCORPORADORA LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
133	CASABLANC REPRESENTAÇÕES E PARTICIPAÇÕES LTDA.	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	ADMINISTRAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
134	PARQUE RAPOSO EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
135	CONCIVIL CONSTR. E INC. LTDA.	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
136	CONCESSIONÁRIA MOVE SÃO PAULO S/A (FUTURA ESTAÇÃO JOÃO PAULO I)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	METRO; TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	TRANSPORTE

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO	RAMO DA ATIVIDADE	USO DO SOLO	REUTILIZAÇÃO DO SOLO
137	CONDOMÍNIO HELBOR ESPAÇO E VIDA VILA GUILHERME (HESA 68 INVEST IMOB)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
138	CONDOMÍNIO ENTRETONS (BAUINEA EMPR. E PART. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDEIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
139	ARARAS INC. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDEIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
140	CONDOMÍNIO PRAÇAS DA CIDADE (VINSON EMPR. IMOB. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	EMPREENDEIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
141	CIRCUITO DE COMPRAS SÃO PAULO S/A	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	ADMINISTRAÇÃO DE IMÓVEIS DE TERCEIROS	IMOBILIÁRIO
142	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (PROJETO IMOB. E 33 LTDA.)	EMPRESA ATIVA	POSTO DE SERVIÇO	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
143	R023 OURIVES EMPR. E PART. LTDA.	EMPRESA ATIVA	RESÍDUOS	IMÓVEIS; INCORPORAÇÃO POR CONTA PRÓPRIA	IMOBILIÁRIO
144	HESA 96 INVEST. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
145	AGROARTE ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
146	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (AVELINO CORRÊA EMPR. IMOB. E PART.)	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	EMPREENDEIMENTOS IMOBILIÁRIOS, RESIDENCIAIS OU NÃO, PROVENDO RECURSOS F	IMOBILIÁRIO
147	CIA DE DESENV. HAB. E URBANO DO EST. DE SP (CDHU)	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	REGULAÇÃO DAS ATIVIDADES SOCIAIS E CULTURAIS; FEDERAL, ESTADUAL, MUNIC	IMOBILIÁRIO
148	SHOPPING FEIRÃO DA CANTAREIRA (OCHO RIOS EMPR. E PART.) (ELETROPAULO)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	SOCIEDADE DE PARTICIPAÇÃO	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
149	BISA SP-34 EMPR. IMOB. LTDA.	EMPRESA ATIVA	COMÉRCIO	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
150	SPANI ATACADISTA (COMERCIAL ZARAGOZA IMP. E EXP. LTDA.)	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	MERCADORIAS EM GERAL, COM PREDOMINÂNCIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS; COMÉ	COMÉRCIO E/OU SERVIÇO
151	MAXCORP ASSESSORIA E PART. LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS PRÓPRIOS	IMOBILIÁRIO
152	BRC-XXXIII EMPREENDEIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA.	EMPRESA ATIVA	INDÚSTRIA	GESTÃO DA PROPRIEDADE IMOBILIÁRIA POR CONTA DE TERCEIROS	IMOBILIÁRIO

Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Tabela 5 – Fonte, meio e contaminantes identificados nas áreas contaminadas na cidade de São Paulo, em processo de reutilização.

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	FONTE DA CONTAMINAÇÃO	MEIO IMPACTADO	CONTAMINANTES IDENTIFICADOS
1	SAB WABCO DO BRASIL S/A (CYRELA GREENWOOD)	ARMAZENAMENTO, PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E SOLVENTES HALOGENADOS
2	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (PÁTIO DE ESTAC E MANUT) (BICICLETAS CALOI S/A)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
3	CONDOMÍNIO ROCHAVERÁ CORPORATE TOWERS (ROCHAVERÁ DESENV. IMOB. S/C)	INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	BIOCIDAS
4	ROGÉRIO CACERES PORTERO (MASSA FALIDA DA CBA ATUAL FORCASA)	ARMAZENAMENTO E PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES AROMÁTICOS HALOGENADOS E PCBS
5	ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SP S/A	MANUTENÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS, SOLVENTES AROMÁTICOS HALOGENADOS, PAHS, PCBS E TPH
6	CONDOMÍNIO CAMINHOS DA LAPA (BROOKFIELD SÃO PAULO) (SADIA S/A)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E TPH
7	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SP (UNIFESP) (ANT AUGEMETAL E GAZARRA)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E SOLVENTES HALOGENADOS
8	NADIR FIGUEIREDO INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
9	METRÔ (LINHA 6 LARANJA) (FUT PÁTIO MORRO GRANDE) (PEDREIRA ANHANGUERA)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS E METANO
10	TIMKEN DO BRASIL COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	ARMAZENAMENTO E PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E OUTROS
11	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (USINA COMPOSTAGEM VILA LEOPOLDINA)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, PAHS E FTALATOS
12	ITAUTEC PHILCO S/A (GRUPO ITAUTEC PHILCO)	INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
13	METRÔ (LINHA 4 AMARELA) (ESTAÇÃO PAULISTA)	ARMAZENAMENTO	SEM INFORMAÇÃO	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
14	HENRIQUE SCHAUMANN AUTO POSTO LTDA. (CYRELA BRAZIL REALTY)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
15	FLCJ SPE EMPR. IMOB. (ANTIGO POSTO 13 CRUZ DE MALTA LTDA.)	ARMAZENAMENTO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
16	CONDOMÍNIO MOZAIK ATELIER- (FIBRA BROOKFIELD) (ANT AP SÃO FELIPE)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
17	AUTO POSTO VITÓRIA CERTA LTDA. (BOPE COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE, SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO FORA DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
18	CONDOMÍNIO SPHERA (CARLOS VICARI SPE EMPR. LTDA.) (POMPÉIA VEÍC. S/A)	MANUTENÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E SOLVENTES AROMÁTICOS
19	POSTO DE COMBUSTÍVEIS (CARREFOUR COM. E IND. LTDA.) (ANT M10 AP)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
20	CIA METROPOLITANA DE HABITAÇÃO DE SP (COHAB)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE, SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO FORA DA PROPRIEDADE	METAIS, OUTROS INORGÂNICOS, SOLVENTES AROMÁTICOS E METANO
21	SHOPPING CENTER NORTE (CENTER NORTE S/A CONST. EMPR. ADM. PART.)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, OUTROS E METANO
22	BELCHIOR SARAIVA (ANTIGA PRIFER COMÉRCIO	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA	METAIS E METANO

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	FONTE DA CONTAMINAÇÃO	MEIO IMPACTADO	CONTAMINANTES IDENTIFICADOS
	DE SUCATAS EM GERAL LTDA.)		PROPRIEDADE	
23	POSTO ROSO LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
24	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO TAMANDUATEÍ)	ARMAZENAMENTO, PRODUÇÃO, MANUTENÇÃO, DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS, SOLVENTES AROMÁTICOS HALOGENADOS, PAHS, FENÓIS HALOGENADOS E BIOCIDAS
25	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO VILA PRUDENTE) (CIA PAULISTA DE PAPÉIS)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS, BIOCIDAS E OUTROS
26	CONDOMÍNIO NEW PARKER (PERESKIA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E PAHS
27	CONDOMÍNIOS RESERVA DO PARQUE, PALMEIRAS E DO BOSQUE (GAFISA)	ARMAZENAMENTO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E SOLVENTES AROMÁTICOS
28	CONDOMÍNIO CENTRAL PARK MOOCA (FANTA EMPR. E PART. LTDA.)	ARMAZENAMENTO E PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, OUTROS INORGÂNICOS, SOLVENTES HALOGENADOS E METANO
29	COHAB HELIÓPOLIS (GLEBAL)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS E METANO
30	CONDOMÍNIO RESID. PARQUE TAQUARI (FIBRA EMPR. IMOB.) (ANTIGA VICUNHA)	ARMAZENAMENTO, PRODUÇÃO, MANUTENÇÃO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS E PAHS
31	GMR MORUMBI EMPR. (ANT. INDÚSTRIAS JACERU DUREX S/A)	ARMAZENAMENTO, PRODUÇÃO, MANUTENÇÃO E DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E SOLVENTES AROMÁTICOS
32	COLÉGIO MONTESSORI SANTA TEREZINHA (ANTIGO AUTO POSTO DEL REY LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
33	TINER EMPR. E PART. LTDA. / CONDOMÍNIO BOSQUES DO SUL	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
34	METRÔ (LINHA 17 OURO) (AUTO POSTO SONIMAR LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
35	CHINA SHOPPING (VACHERON DO BRASIL) (AK 12 EMPR. E PART. LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
36	DROGARIA POUPAFARMA (ANTIGO POSTO DE SERVIÇOS CIDADE DUTRA LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
37	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (DIASPRON DO BRASIL) (LAGUNA INC. SPE)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE, SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO FORA DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
38	COLÉGIO OBJETIVO (ANTIGO AUTO POSTO 3 N LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
39	METRÔ (LINHA 17 OURO) (AUTO POSTO NOVO AEROPORTO)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
40	COHAB (KERALUX S/A REVESTIMENTOS CERÂMICOS)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	BIOCIDAS
41	COBASI E KALUNGA (HANANKA IMOB. LTDA.)	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
42	SHOPPING (DREYTON PART. S/C LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
43	INDÚSTRIA QUÍMICA ANASTÁCIO (EXTRA CAR AUTO POSTO LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
44	ANACONDA INDUSTRIAL E AGRÍCOLA DE CERAIS S/A	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS, DIOXINAS E FURANOS, TPH E OUTROS

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	FONTE DA CONTAMINAÇÃO	MEIO IMPACTADO	CONTAMINANTES IDENTIFICADOS
45	CONDOMÍNIO LE FIRST ITAIM BIBI (ANTIGO AUTO POSTO MARAGATO LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
46	LOGÍSTICA AMBIENTAL DE SÃO PAULO S/A (LOGA) (ANT PREF SP INC PONT PEQ)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS, DIOXINAS E FURANOS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
47	CONDOMÍNIO TERRAZZA MARINA (GOLD HAVAÍ EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
48	CLENA EMPR. IMOB. LTDA.	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
49	MSA INC. E EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGO C A MERCADÃO DA CANTAREIRA LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
50	CONDOMÍNIO VILLA FELICITA (CIMOB COMPANHIA IMOB.)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS E METANO
51	CONDOMÍNIO SP MARKET CENTER	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E TPH
52	SAVIMÓVEL COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E TPH
53	CENTRO COMERCIAL NOVA 25 DE MARÇO (SAVIMÓVEL COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E TPH
54	CONDOMÍNIO RESID. FECHADO PARQUE LEOPOLDINA	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
55	PARQUE GLOBAL (ARCONTE DESENV. IMOB. LTDA.)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, PAHS, PCBS, FTALATOS E METANO
56	PARQUE GLOBAL (LILLE INVEST. IMOB. LTDA.)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, PAHS, PCBS, FTALATOS E METANO
57	PARQUE GLOBAL (GOLF VILLAGE EMPR. IMOB. S/A)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, PAHS, PCBS, FTALATOS E METANO
58	KINGSTON INVEST. IMOB. LTDA. (TECNISA)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, OUTROS INORGÂNICOS, PCBS E TPH
59	CONDOMÍNIO RESID. ELLEGANCE (GOLD HOLANDA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
60	MUSEU DA HISTÓRIA DE SÃO PAULO	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS, OUTROS VAPORES E GASES E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
61	EDIFÍCIO COMERCIAL (GUINÉ ADM. DE BENS) (ANT CENTRO AUT. RIA DE BIGO)	ARMAZENAMENTO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
62	SAMAB (NIMAGE IMÓVEIS E PART. LTDA.) (ANT. BSH CONTINENTAL ELETR.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E TPH
63	BAL INVEST. E ADM. DE BENS LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
64	CONDOMÍNIO MODERNA MOOCA (VILA FELICITA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, TPH E OUTROS
65	GRUPO PAULISTA DE INVEST. E PART. LTDA. (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
66	ESP 107/13 EMPR. IMOB. LTDA. (BELLATRIX INC. LTDA.) (GLASSLITE)	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS, PCBS E OUTROS
67	PAULO BAZ (ANTIGO COMERCIAL AMADOR DA PENHA LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
68	MÁRCIO ALEGRE LEME CRISPIM (ANTIGA DIBRAÇO IND. E COM. LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS E TPH
69	HOSPITAL SANCTA	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA	METAIS E SOLVENTES

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	FONTE DA CONTAMINAÇÃO	MEIO IMPACTADO	CONTAMINANTES IDENTIFICADOS
	MAGGIORE (AME EMPR. IMOB. LTDA.)		PROPRIEDADE	HALOGENADOS
70	GTIS CELSO GARCIA EMPR. E PART. LTDA. (ANT. COTRAVIC - CRISTAIS CAMBÉ)	ARMAZENAMENTO E PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, PAHS E TPH
71	GENIALI DISTRIBUIDORA DE VEÍCULOS LTDA. (FUNCHAL COM. LUBRIF. LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
72	BUFFET INFANTIL (SÃO TOBIAS CHOPERIA MOOCA LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
73	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGO AUTO POSTO SAPOEMBA)	ARMAZENAMENTO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
74	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (PÁTIO ORATÓRIO) (ANTIGA COATS CORRENTES)	ARMAZENAMENTO, PRODUÇÃO E DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	PAHS E TPH
75	CONDOMÍNIO VERTE BELÉM (CAJURU 74 EMPR. IMOB. LTDA.)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
76	CONDOMÍNIO ÁPICE FREGUESIA RESIDENCIAL CLUB (GOLD BEIGE EMPR. IMOB.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
77	HIPERMERCADO EXTRA TUCURUVI (CIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIÇÃO)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E PAHS
78	CONSTRUTORA AOKI LTDA. (ANTIGO HIPERMERCADO EXTRA)	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS, PCBS E METANO
79	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (CIA DO METROPOLITANO DE SP)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES AROMÁTICOS E ANILINAS
80	CONDOMÍNIO BROOKLIN XPRESSION (BROOKFIELD SP EMPR. IMOB. S/A)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
81	NOVA PEDREIRA EMPR. IMOB. LTD (ANTIGO TINER EMPR.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E PCBS
82	BREST INVEST. IMOB. LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
83	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (AK 14 EMPR. E PART. LTDA.)	MANUTENÇÃO E DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS E TPH
84	HARLEY (ANT COMDE VEÍCULOS TOYOTA TSUSHO LTDA. (ANT BERA DO BRASIL)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	METAIS E SOLVENTES HALOGENADOS
85	TS-1 HÍPICA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PARAQUÍMICA S/A IND)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS E TPH
86	HORIZON 18 PART. LTDA.	INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E SOLVENTES AROMÁTICOS HALOGENADOS
87	KALLAS CITY LAPA EMPR. IMOB. LTDA.	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS, PAHS, TPH E METANO
88	KALLAS MOFARREJ II EMPR. IMOB. S/A	ARMAZENAMENTO E PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS, PAHS E PCBS
89	LEROY MERLIN COMPANHIA BRASILEIRA DE BRICOLAGEM	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E SOLVENTES HALOGENADOS
90	CONDOMÍNIO SUNDAY VILA ROMANA (ESSER ITALIA EMPR. IMOB. LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
91	AUTO POSTO PORTAL DO BOSQUE LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
92	CONDOMÍNIO VITA PAULISTA (ANTIGO AUTO POSTO BEIRIZ LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
93	ODEBRECHT REALIZ. SP 28 EMPR. IMOB. LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	FONTE DA CONTAMINAÇÃO	MEIO IMPACTADO	CONTAMINANTES IDENTIFICADOS
			PROPRIEDADE	AUTOMOTIVO
94	MOFARREJ 1215 EMPR. IMOB. LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E OUTROS
95	COHAB PONTE DOS REMÉDIOS (SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO SP)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES AROMÁTICOS E TPH
96	CYRELA SÃO PAULO EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGA GOLAPU FASHION IND. E COM.)	PRODUÇÃO	SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E PAHS
97	HESA 74 INVEST. IMOB. LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
98	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGA VULCÃO S/A)	ARMAZENAMENTO, PRODUÇÃO E INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS E TPH
99	GUARDE AQUI SELF STORAGE (GA SP 9 PART. LTDA.) (ANTIGA PORTO SEGURO)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E SOLVENTES HALOGENADOS
100	CONDOMÍNIO BOSQUE MARAJOARA (UPCON SPE 10 EMPR. IMOB.)	PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS
101	ÔMEGA EMPR. IMOB. LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
102	ESPAÇO PORTE (SERRA DE JUREA INC. SPE LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS E PAHS
103	HESA 95 INVEST. IMOB. LTDA.	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E TPH
104	CALOPSITA EMPR. IMOB. LTDA.	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS
105	TORRES 10 EMPR. IMOB. SPE	PRODUÇÃO	SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
106	PLANO JACARANDÁ EMPR. IMOB. LTDA.	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
107	CONDOMÍNIO HELBOR ONE ELEVEN HOME & WORK (HESA 150) (VIA FUNCHAL)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
108	QUEIROZ GALVÃO YPIRANGA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PIANOFATURA PTA.)	ARMAZENAMENTO, MANUTENÇÃO E DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
109	CONDOMÍNIO VILA NOVA IPIRANGA (CANJERANA EMPR. IMOB. LTDA.)	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
110	CONDOMÍNIO GRAND CLUB BELÉM (REZENDE EMPR. IMOB. LTDA.)	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E TPH
111	CENTRAL PLAZA SHOPPING CENTER (SAVEN COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES AROMÁTICOS, SOLVENTES AROMÁTICOS HALOGENADOS E METANO
112	HESA 159 INVEST. IMOB. LTDA. (ANTIGA SEMP TOSHIBA)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, TPH E OUTROS VAPORES E GASES
113	CONDOMÍNIO JOÃO TIBIRIÇÁ (LIVING CARITA EMPR. IMOB. LTDA.)	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, SOLVENTES AROMÁTICOS E TPH
114	VALE DO PARAÍBA INC. LTDA.	ARMAZENAMENTO E MANUTENÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	TPH
115	CONDOMÍNIO LIVING RESORT (LIVING MUNHOZ EMPR. IMOB. LTDA.)	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
116	ESSER MONACO EMPR. IMOB. LTDA.	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS E TPH
117	PORTE CONSTRUTORA LTDA.	PRODUÇÃO, MANUTENÇÃO E DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
118	REGENTE II INC. SPE LTDA.	PRODUÇÃO	SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	PCBS
119	BELA SONATA INC. LTDA. (ANTIGA EURO TRUCK SISTEMAS DE INJEÇÃO	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E TPH

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	FONTE DA CONTAMINAÇÃO	MEIO IMPACTADO	CONTAMINANTES IDENTIFICADOS
	DIESEL)			
120	CONDOMÍNIO UBI MOINHO VELHO (ZIMBA EMPR. IMOB. LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
121	CONDOMÍNIO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL (EDMUNDO DE CARVALHO)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
122	RODOBENS INC. IMOB. 403 - SPE LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E TPH
123	RODOVIÁRIA PIRINEUS LTDA. (FRANCISCO RIUS MACIAS) (ANT POSTO PIRINEUS)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
124	GT 16 EMPR. IMOB. LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS E PAHS
125	CONDOMÍNIO HUMBERTO I (FRAIHA INC. LTDA.)	INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E TPH
126	CONCESSIONÁRIA MOVE SAO PAULO S/A	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
127	NICOLA PRIZMIC (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
128	CONSTRUTORA TARJAB LTDA.	DESCONHECIDA	SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	TPH
129	CCISA 27 INC. LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E SOLVENTES HALOGENADOS
130	CONDOMÍNIO BERNINI EMPRESARIAL (PORTE CONSTRUTORA LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E PCBS
131	MADRE DE DEUS SPE EMPR. IMOB. LTDA.	ARMAZENAMENTO E PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, TPH E OUTROS VAPORES E GASES
132	TUPI INCORPORADORA LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS E TPH
133	CASABLANC REPRESENTAÇÕES E PARTICIPAÇÕES LTDA.	DESCONHECIDA	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E TPH
134	PARQUE RAPOSO EMPR. IMOB. LTDA.	INFILTRAÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, TPH E OUTROS
135	CONCIVIL CONSTR. E INC. LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
136	CONCESSIONÁRIA MOVE SÃO PAULO S/A (FUTURA ESTAÇÃO JOÃO PAULO I)	DESCONHECIDA	SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS
137	CONDOMÍNIO HELBOR ESPAÇO E VIDA VILA GUILHERME (HESA 68 INVEST IMOB)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METANO
138	CONDOMÍNIO ENTRETONS (BAUINEA EMPR. E PART. LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS
139	ARARAS INC. LTDA.	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS, PCBS E OUTROS VAPORES E GASES
140	CONDOMÍNIO PRAÇAS DA CIDADE (VINSON EMPR. IMOB. LTDA.)	PRODUÇÃO	SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	PAHS
141	CIRCUITO DE COMPRAS SÃO PAULO S/A	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS, PAHS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
142	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (PROJETO IMOB. E 33 LTDA.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, PAHS, TPH E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
143	R023 OURIVES EMPR. E PART. LTDA.	DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS, SOLVENTES HALOGENADOS, METANO E OUTROS VAPORES E GASES
144	HESA 96 INVEST. IMOB. LTDA.	MANUTENÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES HALOGENADOS E SOLVENTES AROMÁTICOS
145	AGROARTE ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	SOLVENTES HALOGENADOS E

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	FONTE DA CONTAMINAÇÃO	MEIO IMPACTADO	CONTAMINANTES IDENTIFICADOS
			FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS
146	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (AVELINO CORRÊA EMPR. IMOB. E PART.)	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE	METAIS, PCBS, TPH, METANO E COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO
147	CIA DE DESENV. HAB. E URBANO DO EST. DE SP (CDHU)	DESCONHECIDA	SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	METAIS E PAHS
148	SHOPPING FEIRÃO DA CANTAREIRA (OCHO RIOS EMPR. E PART.) (ELETROPAULO)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	OUTROS INORGÂNICOS, PCBS E TPH
149	BISA SP-34 EMPR. IMOB. LTDA.	ARMAZENAMENTO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	SOLVENTES AROMÁTICOS E PAHS
150	SPANI ATACADISTA (COMERCIAL ZARAGOZA IMP. E EXP. LTDA.)	PRODUÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE	OUTROS
151	MAXCORP ASSESSORIA E PART. LTDA.	DESCONHECIDA	SOLO SUPERFICIAL DENTRO DA PROPRIEDADE	PCBS
152	BRC-XXXIII EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA.	PRODUÇÃO E DESCARTE E/OU DISPOSIÇÃO	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DENTRO DA PROPRIEDADE, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS FORA DA PROPRIEDADE E SUBSOLO DENTRO DA PROPRIEDADE	OUTROS INORGÂNICOS, SOLVENTES AROMÁTICOS E TPH

Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.

Tabela 6 – Situação da Etapa do GAC, Medidas de Controle, Medidas de Controle Institucionais, Medidas de Remediação e Medidas de Controle de Engenharia identificados nas áreas contaminadas na cidade de São Paulo, em processo de reutilização.

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
1	SAB WABCO DO BRASIL S/A (CYRELA GREENWOOD)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
2	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (PÁTIO DE ESTAC E MANUT) (BICICLETAS CALOI S/A)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
3	CONDOMÍNIO ROCHAVERÁ CORPORATE TOWERS (ROCHAVERÁ DESENV. IMOB. S/C)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	ISOLAMENTO DA ÁREA, MONITORAMENTO ÍNDICE, MONITORAMENTO AMBIENTAL, REMOÇÃO DE MATERIAIS E PROIBIÇÃO DE ESCAVAÇÕES	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO E BOMBEAMENTO E TRATAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
4	ROGÉRIO CACERES PORTERO (MASSA FALIDA DA CBA ATUAL FORCASA)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO E SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
5	ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SP S/A	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	MONITORAMENTO AMBIENTAL, REMOÇÃO DE MATERIAIS, PROIBIÇÃO DE ESCAVAÇÕES E PROIBIÇÃO DE CONSUMO DE	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DO SOLO AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO CONSUMO DE	REMOÇÃO DE SOLO, EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA, OXIDAÇÃO QUÍMICA, RECUPERAÇÃO FASE LIVRE E COBERTURA DE RESÍDUO	IMPERMEABILIZAÇÃO E OUTRAS

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
			ALIMENTOS	ALIMENTO AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DE USO DE EDIFICAÇÃO AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO TRABALHO AVALIAÇÃO DE RISCO		
6	CONDOMÍNIO CAMINHOS DA LAPA (BROOKFIELD SÃO PAULO) (SADIA S/A)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO DO SOLO AVALIAÇÃO DE RISCO	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO E BIORREMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
7	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SP (UNIFESP) (ANT AUGEMETAL E GAZARRA)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
8	NADIR FIGUEIREDO INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
9	METRÔ (LINHA 6 LARANJA) (FUT PÁTIO MORRO GRANDE) (PEDREIRA ANHANGUERA)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
10	TIMKEN DO BRASIL COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E	MONITORAMENTO AMBIENTAL E REMOÇÃO DE	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO, BOMBEAMENTO E TRATAMENTO,	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
		EFICÁCIA	MATERIAIS		RECUPERAÇÃO FASE LIVRE E BARREIRA FÍSICA	
11	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (USINA COMPOSTAGEM VILA LEOPOLDINA)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	MONITORAMENTO AMBIENTAL, REMOÇÃO DE MATERIAIS, PROIBIÇÃO DE ESCAVAÇÕES E PROIBIÇÃO DE CONSUMO DE ALIMENTOS	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DO SOLO AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DO SOLO COMUNICADO, RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA COMUNICADO, RESTRIÇÃO CONSUMO DE ALIMENTO AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DE USO DE EDIFICAÇÃO AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO DE USO DE EDIFICAÇÃO COMUNICADO	COBERTURA DE RESÍDUO E OUTROS	SEM MEDIDA IMPLANTADA
12	ITAUTEC PHILCO S/A (GRUPO ITAUTEC PHILCO)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DO SOLO AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO	REMOÇÃO DE SOLO, EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA E OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
				DE USO DE EDIFICAÇÃO AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO TRABALHO COMUNICADO		
13	METRÔ (LINHA 4 AMARELA) (ESTAÇÃO PAULISTA)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
14	HENRIQUE SCHAUMANN AUTO POSTO LTDA. (CYRELA BRAZIL REALTY)	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
15	FLCJ SPE EMPR. IMOB. (ANTIGO POSTO 13 CRUZ DE MALTA LTDA.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO, MONITORAMENTO ÍNDICE E REMOÇÃO DE MATERIAIS	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO, EXTRAÇÃO DE VAPORES, AIR SPARGING, EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA E OUTROS	SEM MEDIDA IMPLANTADA
16	CONDOMÍNIO MOZAIK ATELIER- (FIBRA BROOKFIELD) (ANT AP SÃO FELIPE)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO, EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA E OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
17	AUTO POSTO VITÓRIA CERTA LTDA. (BOPE COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS LTDA.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
18	CONDOMÍNIO SPHERA (CARLOS	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	VICARI SPE EMPR. LTDA.) (POMPÉIA VEÍC. S/A)					
19	POSTO DE COMBUSTÍVEIS (CARREFOUR COM. E IND. LTDA.) (ANT M10 AP)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO E OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
20	CIA METROPOLITANA DE HABITAÇÃO DE SP (COHAB)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	ISOLAMENTO DA ÁREA E MONITORAMENTO ÍNDICE	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO DE VAPORES	SEM MEDIDA IMPLANTADA
21	SHOPPING CENTER NORTE (CENTER NORTE S/A CONST. EMPR. ADM. PART.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO, MONITORAMENTO ÍNDICE E MONITORAMENTO AMBIENTAL	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA COMUNICADO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
22	BELCHIOR SARAIVA (ANTIGA PRIFER COMÉRCIO DE SUCATAS EM GERAL LTDA.)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO DE VAPORES	SEM MEDIDA IMPLANTADA
23	POSTO ROSO LTDA.	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
24	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO TAMANDUATEÍ)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	COBERTURA DE RESÍDUO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
25	METRÔ (LINHA 2 VERDE) (ESTAÇÃO VILA PRUDENTE) (CIA	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E	MONITORAMENTO AMBIENTAL E REMOÇÃO DE	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	PAULISTA DE PAPÉIS)	EFICÁCIA	MATERIAIS	RISCO		
26	CONDOMÍNIO NEW PARKER (PERESKIA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
27	CONDOMÍNIOS RESERVA DO PARQUE, PALMEIRAS E DO BOSQUE (GAFISA)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	MONITORAMENTO ÍNDICE E REMOÇÃO DE MATERIAIS	SEM MEDIDA IMPLANTADA	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO E AIR SPARGING	SEM MEDIDA IMPLANTADA
28	CONDOMÍNIO CENTRAL PARK MOOCA (FANTA EMPR. E PART. LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	MONITORAMENTO AMBIENTAL	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO, EXTRAÇÃO DE VAPORES, OXIDAÇÃO QUÍMICA E BIORREMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
29	COHAB HELIÓPOLIS (GLEBA L)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO E MONITORAMENTO ÍNDICE	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO TRABALHO AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO DE VAPORES E COBERTURA DE RESÍDUO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
30	CONDOMÍNIO RESID. PARQUE TAQUARI (FIBRA EMPR. IMOB.) (ANTIGA VICUNHA)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	MONITORAMENTO AMBIENTAL	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
31	GMR MORUMBI EMPR. (ANT. INDÚSTRIAS JACERU DUREX S/A)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
32	COLÉGIO MONTESSORI SANTA TEREZINHA (ANTIGO AUTO POSTO DEL	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO, MONITORAMENTO ÍNDICE E	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E	OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	REY LTDA.)		MONITORAMENTO AMBIENTAL	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA IMPLANTAÇÃO		
33	TINER EMPR. E PART. LTDA. / CONDOMÍNIO BOSQUES DO SUL	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	PROIBIÇÃO DE ESCAVAÇÕES	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA COMUNICADO	OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
34	METRÔ (LINHA 17 OURO) (AUTO POSTO SONIMAR LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	ATENUAÇÃO NATURAL	SEM MEDIDA IMPLANTADA
35	CHINA SHOPPING (VACHERON DO BRASIL) (AK 12 EMPR. E PART. LTDA.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA E OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
36	DROGARIA POUPAFARMA (ANTIGO POSTO DE SERVIÇOS CIDADE DUTRA LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO E OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
37	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (DIASPRON DO BRASIL) (LAGUNA INC. SPE)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	MONITORAMENTO AMBIENTAL	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO DO SOLO AVALIAÇÃO DE RISCO	DECLORINAÇÃO REDUTIVA E OXIDAÇÃO QUÍMICA	ADEQUAÇÃO DE PROJETO
38	COLÉGIO OBJETIVO (ANTIGO AUTO POSTO 3 N LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
39	METRÔ (LINHA 17	MONITORAMENTO	SEM MEDIDA	RESTRIÇÃO ÁGUA	SEM MEDIDA DE	SEM MEDIDA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	OURO) (AUTO POSTO NOVO AEROPORTO)	PARA ENCERRAMENTO POSTO	IMPLANTADA	SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMEDIAÇÃO	IMPLANTADA
40	COHAB (KERALUX S/A REVESTIMENTOS CERÂMICOS)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	REMOÇÃO DE MATERIAIS	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
41	COBASI E KALUNGA (HANANKA IMOB. LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
42	SHOPPING (DREYTON PART. S/C LTDA.)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	MONITORAMENTO AMBIENTAL	SEM MEDIDA IMPLANTADA	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA E RECUPERAÇÃO FASE LIVRE	SEM MEDIDA IMPLANTADA
43	INDÚSTRIA QUÍMICA ANASTÁCIO (EXTRA CAR AUTO POSTO LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
44	ANACONDA INDUSTRIAL E AGRÍCOLA DE CERAIS S/A	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	MONITORAMENTO AMBIENTAL E REMOÇÃO DE MATERIAIS	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
45	CONDOMÍNIO LE FIRST ITAIM BIBI (ANTIGO AUTO POSTO MARAGATO LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
46	LOGÍSTICA AMBIENTAL DE SÃO PAULO S/A (LOGA) (ANT PREF SP INC PONT PEQ)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DO SOLO AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO CONSUMO DE	REMOÇÃO DE SOLO, BOMBEAMENTO E TRATAMENTO E COBERTURA DE RESÍDUO	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
				ALIMENTO AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO DE USO DE EDIFICAÇÃO AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO TRABALHO AVALIAÇÃO DE RISCO		
47	CONDOMÍNIO TERRAZZA MARINA (GOLD HAVAI EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
48	CLENA EMPR. IMOB. LTDA.	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
49	MSA INC. E EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGO C A MERCADÃO DA CANTAREIRA LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA COMUNICADO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
50	CONDOMÍNIO VILLA FELICITA (CIMOB COMPANHIA IMOB.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO E MONITORAMENTO ÍNDICE	SEM MEDIDA IMPLANTADA	EXTRAÇÃO DE VAPORES	SEM MEDIDA IMPLANTADA
51	CONDOMÍNIO SP MARKET CENTER	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
52	SAVIMÓVEL	REMEDIÇÃO COM	SEM MEDIDA	RESTRIÇÃO ÁGUA	SEM MEDIDA	SEM MEDIDA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.	MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	IMPLANTADA	SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	IMPLANTADA	IMPLANTADA
53	CENTRO COMERCIAL NOVA 25 DE MARÇO (SAVIMÓVEL COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
54	CONDOMÍNIO RESID. FECHADO PARQUE LEOPOLDINA	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	REMOÇÃO DE MATERIAIS	SEM MEDIDA IMPLANTADA	EXTRAÇÃO DE VAPORES	SEM MEDIDA IMPLANTADA
55	PARQUE GLOBAL (ARCONTE DESENV. IMOB. LTDA.)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO DE VAPORES E COBERTURA DE RESÍDUO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
56	PARQUE GLOBAL (LILLE INVEST. IMOB. LTDA.)	PROJETO DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
57	PARQUE GLOBAL (GOLF VILLAGE EMPR. IMOB. S/A)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO, EXTRAÇÃO DE VAPORES E COBERTURA DE RESÍDUO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
58	KINGSTON INVEST. IMOB. LTDA. (TECNISA)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO E EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
59	CONDOMÍNIO RESID. ELLEGANCE (GOLD HOLANDA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
60	MUSEU DA HISTÓRIA DE SÃO PAULO	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E	MONITORAMENTO AMBIENTAL E REMOÇÃO DE	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE	REMOÇÃO DE SOLO E EXTRAÇÃO DE VAPORES	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
		EFICÁCIA	MATERIAIS	RISCO		
61	EDIFÍCIO COMERCIAL (GUINÉ ADM. DE BENS) (ANT CENTRO AUT. RIA DE BIGO)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	MONITORAMENTO AMBIENTAL E REMOÇÃO DE MATERIAIS	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO E BOMBEAMENTO E TRATAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
62	SAMAB (NIMAGE IMÓVEIS E PART. LTDA.) (ANT. BSH CONTINENTAL ELETR.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO, OXIDAÇÃO QUÍMICA E RECUPERAÇÃO FASE LIVRE	SEM MEDIDA IMPLANTADA
63	BAL INVEST. E ADM. DE BENS LTDA.	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
64	CONDOMÍNIO MODERNA MOOCA (VILA FELICITA EMPR. IMOB. SPE LTDA.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA E BARREIRAS REATIVAS	SEM MEDIDA IMPLANTADA
65	GRUPO PAULISTA DE INVEST. E PART. LTDA. (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
66	ESP 107/13 EMPR. IMOB. LTDA. (BELLATRIX INC. LTDA.) (GLASSLITE)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO E COBERTURA DE RESÍDUO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
67	PAULO BAZ (ANTIGO COMERCIAL AMADOR DA PENHA LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO E ATENUAÇÃO NATURAL	SEM MEDIDA IMPLANTADA
68	MÁRCIO ALEGRE LEME CRISPIM (ANTIGA DIBRAÇO IND. E COM. LTDA.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
69	HOSPITAL SANCTA MAGGIORE (AME EMPR. IMOB. LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
70	GTIS CELSO GARCIA EMPR. E PART. LTDA. (ANT. COTRAVIC - CRISTAIS CAMBÉ)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
71	GENIALI DISTRIBUIDORA DE VEÍCULOS LTDA. (FUNCHAL COM. LUBRIF. LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
72	BUFFET INFANTIL (SÃO TOBIAS CHOPERIA MOOCA LTDA.)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
73	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGO AUTO POSTO SAPOPEMBA)	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	ISOLAMENTO DA ÁREA E REMOÇÃO DE MATERIAIS	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
74	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (PÁTIO ORATÓRIO) (ANTIGA COATS CORRENTES)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
75	CONDOMÍNIO VERTE BELÉM (CAJURU 74 EMPR. IMOB. LTDA.)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
76	CONDOMÍNIO ÁPICE FREGUESIA RESIDENCIAL CLUB (GOLD BEIGE EMPR. IMOB.)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO TRABALHO	OXIDAÇÃO QUÍMICA E REDUÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
				AVALIAÇÃO DE RISCO		
77	HIPERMERCADO EXTRA TUCURUVI (CIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIÇÃO)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
78	CONSTRUTORA AOKI LTDA. (ANTIGO HIPERMERCADO EXTRA)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO E MONITORAMENTO ÍNDICE	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO DE VAPORES	SEM MEDIDA IMPLANTADA
79	METRÔ (LINHA 5 LILÁS) (CIA DO METROPOLITANO DE SP)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
80	CONDOMÍNIO BROOKLIN XPRESSION (BROOKFIELD SP EMPR. IMOB. S/A)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	OXIDAÇÃO QUÍMICA E REDUÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
81	NOVA PEDREIRA EMPR. IMOB. LTD (ANTIGO TINER EMPR.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
82	BREST INVEST. IMOB. LTDA.	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
83	CONDOMÍNIO POEMA GRANJA JULIETA (AK 14 EMPR. E PART. LTDA.)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
84	HARLEY (ANT COMDE VEÍCULOS TOYOTA TSUSHO LTDA. (ANT BERA DO BRASIL)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
85	TS-1 HÍPICA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PARAQUÍMICA S/A IND)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
86	HORIZON 18 PART. LTDA.	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	MONITORAMENTO AMBIENTAL	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
87	KALLAS CITY LAPA EMPR. IMOB. LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	VENTILAÇÃO E/OU EXAUSTÃO E MONITORAMENTO ÍNDICE	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO E EXTRAÇÃO DE VAPORES	SEM MEDIDA IMPLANTADA
88	KALLAS MOFARREJ II EMPR. IMOB. S/A	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
89	LEROY MERLIN COMPANHIA BRASILEIRA DE BRICOLAGEM	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO, OXIDAÇÃO QUÍMICA E ENCAPSULAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
90	CONDOMÍNIO SUNDAY VILA ROMANA (ESSER ITALIA EMPR. IMOB. LTDA.)	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
91	AUTO POSTO PORTAL DO BOSQUE LTDA.	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	RECUPERAÇÃO FASE LIVRE	SEM MEDIDA IMPLANTADA
92	CONDOMÍNIO VITA PAULISTA (ANTIGO AUTO POSTO BEIRIZ LTDA.)	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
93	ODEBRECHT REALIZ. SP 28 EMPR. IMOB. LTDA.	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
94	MOFARREJ 1215 EMPR. IMOB. LTDA.	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA E BIORREMEDIÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
95	COHAB PONTE DOS REMÉDIOS (SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO SP)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
96	CYRELA SÃO PAULO EMPR. IMOB. LTDA. (ANTIGA GOLAPU FASHION IND. E COM.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
97	HESA 74 INVEST. IMOB. LTDA.	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO E ATENUAÇÃO NATURAL	SEM MEDIDA IMPLANTADA
98	METRÔ (LINHA 15 PRATA) (ANTIGA VULCÃO S/A)	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	ISOLAMENTO DA ÁREA E REMOÇÃO DE MATERIAIS	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
99	GUARDE AQUI SELF STORAGE (GA SP 9 PART. LTDA.) (ANTIGA PORTO SEGURO)	AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
100	CONDOMÍNIO BOSQUE MARAJOARA (UPCON SPE 10 EMPR. IMOB.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
101	ÔMEGA EMPR. IMOB. LTDA.	INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
102	ESPAÇO PORTE (SERRA DE JUREA	MONITORAMENTO PARA	REMOÇÃO DE MATERIAIS	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	INC. SPE LTDA.)	ENCERRAMENTO		AVALIAÇÃO DE RISCO		
103	HESA 95 INVEST. IMOB. LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
104	CALOPSITA EMPR. IMOB. LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
105	TORRES 10 EMPR. IMOB. SPE	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
106	PLANO JACARANDÁ EMPR. IMOB. LTDA.	PROJETO DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA COMUNICADO	REMOÇÃO DE SOLO E COBERTURA DE RESÍDUO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
107	CONDOMÍNIO HELBOR ONE ELEVEN HOME & WORK (HESA 150) (VIA FUNCHAL)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA COMUNICADO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
108	QUEIROZ GALVÃO YPIRANGA DESENV. IMOB. LTDA. (ANTIGA PIANOFATURA PTA.)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO ÁGUA SUPERFICIAL AVALIAÇÃO DE	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
				RISCO		
109	CONDOMÍNIO VILA NOVA IPIRANGA (CANJERANA EMPR. IMOB. LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
110	CONDOMÍNIO GRAND CLUB BELÉM (REZENDE EMPR. IMOB. LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	OUTROS	SEM MEDIDA IMPLANTADA
111	CENTRAL PLAZA SHOPPING CENTER (SAVEN COMERCIAL E IMÓVEIS LTDA.)	INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
112	HESA 159 INVEST. IMOB. LTDA. (ANTIGA SEMP TOSHIBA)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
113	CONDOMÍNIO JOÃO TIBIRIÇÁ (LIVING CARITA EMPR. IMOB. LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO E AIR SPARGING	SEM MEDIDA IMPLANTADA
114	VALE DO PARAÍBA INC. LTDA.	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
115	CONDOMÍNIO LIVING RESORT (LIVING MUNHOZ EMPR. IMOB. LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
116	ESSER MONACO EMPR. IMOB. LTDA.	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REDUÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
117	PORTE CONSTRUTORA LTDA.	REMEDIÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
		EFICÁCIA				
118	REGENTE II INC. SPE LTDA.	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
119	BELA SONATA INC. LTDA. (ANTIGA EURO TRUCK SISTEMAS DE INJEÇÃO DIESEL)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
120	CONDOMÍNIO UBI MOINHO VELHO (ZIMBA EMPR. IMOB. LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO, RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA COMUNICADO E RESTRIÇÃO TRABALHO AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	OUTRAS
121	CONDOMÍNIO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL (EDMUNDO DE CARVALHO)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
122	RODOBENS INC. IMOB. 403 - SPE LTDA.	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
123	RODOVIÁRIA PIRINEUS LTDA. (FRANCISCO RIUS MACIAS) (ANT POSTO PIRINEUS)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
124	GT 16 EMPR. IMOB.	PLANO DE	SEM MEDIDA	RESTRIÇÃO ÁGUA	OUTROS	SEM MEDIDA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	LTDA.	INTERVENÇÃO	IMPLANTADA	SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO		IMPLANTADA
125	CONDOMÍNIO HUMBERTO I (FRAIHA INC. LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
126	CONCESSIONÁRIA MOVE SAO PAULO S/A	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	BOMBEAMENTO E TRATAMENTO E EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
127	NICOLA PRIZMIC (ANTIGO POSTO DE COMBUSTÍVEIS)	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA POSTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	BIORREMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
128	CONSTRUTORA TARJAB LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
129	CCISA 27 INC. LTDA.	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
130	CONDOMÍNIO BERNINI EMPRESARIAL (PORTE CONSTRUTORA LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
131	MADRE DE DEUS SPE EMPR. IMOB. LTDA.	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
132	TUPI INCORPORADORA LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE	EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
				RISCO		
133	CASABLANC REPRESENTAÇÕES E PARTICIPAÇÕES LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
134	PARQUE RAPOSO EMPR. IMOB. LTDA.	REMEDIAÇÃO COM MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
135	CONCIVIL CONSTR. E INC. LTDA.	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
136	CONCESSIONÁRIA MOVE SÃO PAULO S/A (FUTURA ESTAÇÃO JOÃO PAULO I)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
137	CONDOMÍNIO HELBOR ESPAÇO E VIDA VILA GUILHERME (HESA 68 INVEST IMOB)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	EXTRAÇÃO DE VAPORES E EXTRAÇÃO MULTIFÁSICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
138	CONDOMÍNIO ENTRETONS (BAUINEA EMPR. E PART. LTDA.)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	OXIDAÇÃO QUÍMICA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
139	ARARAS INC. LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA DE REMEDIAÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
140	CONDOMÍNIO PRAÇAS DA CIDADE (VINSON EMPR. IMOB. LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
141	CIRCUITO DE	INVESTIGAÇÃO	SEM MEDIDA	RESTRIÇÃO ÁGUA	SEM MEDIDA	SEM MEDIDA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
	COMPRAS SÃO PAULO S/A	DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	IMPLANTADA	SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	IMPLANTADA	IMPLANTADA
142	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (PROJETO IMOB. E 33 LTDA.)	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
143	R023 OURIVES EMPR. E PART. LTDA.	INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
144	HESA 96 INVEST. IMOB. LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
145	AGROARTE ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
146	CONDOMÍNIO NEW IN VILA PRUDENTE (AVELINO CORRÊA EMPR. IMOB. E PART.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
147	CIA DE DESENV. HAB. E URBANO DO EST. DE SP (CDHU)	MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
148	SHOPPING FEIRÃO DA CANTAREIRA (OCHO RIOS EMPR. E PART.) (ELETROPAULO)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO E RESTRIÇÃO DO SOLO AVALIAÇÃO DE RISCO	RECUPERAÇÃO FASE LIVRE	SEM MEDIDA IMPLANTADA
149	BISA SP-34 EMPR. IMOB. LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

ÁREA	RAZÃO SOCIAL	SITUAÇÃO DA ETAPA - GAC	MEDIDAS EMERGENCIAIS	MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL	MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA
				AVALIAÇÃO DE RISCO		
150	SPANI ATACADISTA (COMERCIAL ZARAGOZA IMP. E EXP. LTDA.)	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA
151	MAXCORP ASSESSORIA E PART. LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA	REMOÇÃO DE SOLO	SEM MEDIDA IMPLANTADA
152	BRC-XXXIII EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA.	PLANO DE INTERVENÇÃO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	RESTRIÇÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA AVALIAÇÃO DE RISCO	SEM MEDIDA IMPLANTADA	SEM MEDIDA IMPLANTADA

Fonte: Elaborada pela autora, com base em informações da Cetesb.