

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA POLITÉCNICA

LORENA LOUZADA DA SILVA

Panorama Sobre as Áreas Reabilitadas no Estado de São Paulo (2002 a 2020)

São Paulo

2022

Panorama Sobre as Áreas Reabilitadas no Estado de São Paulo (2002 a 2020)

Versão Final

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields.

Orientador: Monica Machado Stuermer

São Paulo

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-publicação

Silva, Lorena

Panorama Sobre as Áreas Reabilitadas no Estado de São Paulo (2002 a 2020) / L. Silva -- São Paulo, 2022.

37 p.

Monografia (MBA em MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Química.

1.Áreas Contaminadas 2.Áreas Reabilitadas 3.Reutilização de áreas contaminadas 4.Desenvolvimento urbano I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Química II.t.

AGRADECIMENTOS

À professora Monica, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e compreensão.

A todos os meus professores do curso de MBA Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields pela Universidade de São Paulo pela excelência da qualidade técnica de cada um.

À coordenação do curso pela condução das atividades no período turbulento que vivemos.

A todos os colegas da turma, pelo ambiente amistoso no qual convivemos e solidificamos os nossos conhecimentos.

RESUMO

Silva, Lorena. Panorama Sobre as Áreas Reabilitadas no Estado de São Paulo (2002 a 2020). 2022. 37 f. Monografia (MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Durante o crescimento e consolidação das indústrias no mundo o foco se manteve na produtividade e no crescimento econômico, não deixando espaço para o zelo da qualidade ambiental e saúde do ecossistema. Atualmente, o mundo se encontra no patamar de redução dos impactos das atividades de três séculos e os órgãos ambientais começaram a atuar na remediação e reabilitação de áreas contaminadas. O trabalho objetivou retratar o panorama das áreas reabilitadas no Estado de São Paulo e apresentar o cenário das áreas reabilitadas no município de São Paulo. A metodologia de pesquisa consistiu no levantamento documental nos cadastros de áreas contaminadas da CETESB e do SVMA/DECONT para apresentar o cenário das áreas reabilitadas. O trabalho resultou no levantamento detalhado das áreas reabilitadas no Estado de São Paulo, quanto aos tipos de atividade, contaminantes e impacto das legislações no aumento do número de áreas cadastradas. Também mostra o cenário das áreas reabilitadas para uso declarado no município de São Paulo, demonstrando o seu uso anterior e atual, ações de intervenções adotadas e restrições sugeridas. Demonstrando a importância reutilização das áreas reabilitação no desenvolvimento urbano sustentável, auxiliando no desenvolvimento das demandas sociais e econômicas.

Palavras-chave: Áreas Contaminadas; Áreas Reabilitadas; Reutilização de áreas contaminadas; Desenvolvimento urbano.

ABSTRACT

Silva, Lorena. Overview of Rehabilitated Areas in the State of São Paulo (2002 to 2020). 37 f. Monografia (MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

During the growth and consolidation of industries in the world, the focus remained on productivity and economic growth, leaving no room for zeal for environmental quality and ecosystem health. Currently, the world is at the level of reducing the impacts of the activities of three centuries and environmental agencies have begun to act in the remediation and rehabilitation of contaminated areas. The work aimed to portray the panorama of the rehabilitated areas in the State of São Paulo and to present the scenario of the rehabilitated areas in the city of São Paulo. The research methodology consisted of the documentary survey in the records of contaminated areas of CETESB and SVMA/DECONT to present the scenario of the rehabilitated areas. The work resulted in a detailed survey of the rehabilitated areas in the State of São Paulo, regarding the types of activity, contaminants and the impact of legislation on the increase in the number of registered areas. It also shows the scenario of areas rehabilitated for declared use in the city of São Paulo, showing their previous and current use, intervention actions adopted and suggested restrictions. Demonstrating the importance of reuse of rehabilitation areas in sustainable urban development, helping to develop social and economic demands.

Keywords: Contaminates areas; Rehabilitated areas; Reutilization of contaminates areas; Urban development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do gerenciamento de áreas contaminadas (CESTESB, 2002)	20
Figura 2 Evolução do número de áreas cadastradas no Estado de São Paulo entre 2002 a 2020. Fonte: CETESB 2021	21
Figura 2 Evolução do número de áreas cadastradas no Estado de São Paulo entre 2002 a 2020. Fonte: CETESB 2021	21
Figura 3 – Evolução da classificação das áreas cadastradas dos anos de 2014 a 2020. Fonte: Modificado de CETESB (2020).	22
Figura 4 – Distribuição das áreas cadastradas quanto a classificação- dezembro de 2020.	24
Figura 5 – Evolução das áreas contaminadas no Estado de São Paulo	25
Figura 6 – Principais contaminantes (2020)	27
Figura 7 – Áreas Reabilitadas no Estado de São Paulo (2020)	28
Figura 8 – Áreas Reabilitadas no município de São Paulo	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados sistematizados e disponíveis ao público sobre as áreas contaminadas, destacados por unidade da federação (2021)	18
Quadro 2 – Origem das áreas contaminadas no Estado de São Paulo	26
Quadro 3 – Atividade Econômicas das áreas Reabilitadas (2020)	28
Quadro 4 – Uso anterior das áreas reabilitadas no município de São Paulo	31
Quadro 5 – Ocorrência de contaminantes nas áreas reabilitadas para o uso declarado no município de São Paulo	31
Quadro 6 – Ações de intervenção nas áreas reabilitadas para o uso declarado no município de São Paulo	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	10
2. JUSTIFICATIVA	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
4.1 Contexto das Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Mundo	14
4.2 Áreas Contaminadas e Reabilitadas: Contexto Brasileiro	16
4.3 O Gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo	19
4.4 Levantamento das Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo - CETESB	23
4.5 Levantamento das Áreas Contaminadas no Município de São Paulo – SVMA/DECONT	29
4.6 Cenário das Áreas Reabilitadas no Município de São Paulo	30
5. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra em meados do século XVIII, alterou o modo de vida da sociedade, garantindo o surgimento e a consolidação da indústria, aprimoramento de tecnologias e do sistema produtivo. Ao longo de quase três séculos de crescimento industrial, o foco na produtividade e no crescimento econômico não deixou espaço para o zelo da qualidade ambiental e saúde do ecossistema.

A conscientização ambiental e a preocupação com a saúde humana tiveram destaque com a publicação do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson, em 1962, onde a autora acusou os inseticidas orgânicos sintéticos de causar a morte de inúmeras espécies de insetos não-alvo e criticou a indústria química pelo uso indiscriminado desses compostos no pós-guerra. Ainda, alertou sobre a persistência desses compostos no meio ambiente e dos problemas de saúde provenientes da acumulação desses compostos no organismo humano. O final da década de 1970 e início da década de 1980 foi marcado pelo crescimento da conscientização ambiental causadas pela descoberta de contaminação ambiental proveniente de áreas e parques industriais. O solo foi considerado por muito tempo um receptor ilimitado de substâncias nocivas, como o lixo doméstico e os resíduos industriais, com base no suposto poder tampão e potencial de autodepuração. Porém, essa capacidade, como ficou comprovado posteriormente, foi superestimada e, somente a partir da década de 1970, foi direcionada maior atenção a sua proteção. Casos como o do “Love Canal” em nos Estados Unidos, “Lekkerkerk”, na Holanda, e “Ville la Salle”, no Canadá foram emblemáticos para a mudança de percepção o equilíbrio do crescimento econômico e proteção ambiental (HASSUDA, 2003).

Atualmente, o mundo se encontra no caminho da redução dos impactos causados por pensamentos e ideias que se estenderam por quase três séculos. Os órgãos ou entidades de controle ambiental, em todas as esferas da federação (e em todo o mundo) começaram a atuar na remediação e reabilitação de áreas contaminadas, uns mais à frente do que outros, pelo apelo e pressão da sociedade civil após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, sediada em Estocolmo, na Suécia, em 1972 (IBAMA 2018).

No Brasil, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), é a que dispõe de regulamentação e atuação mais efetiva dentre todas as agências de governo do Estado Brasileiro. A veracidade dessa afirmação pode ser observada a partir da organização de divulgação das áreas contaminadas e reabilitadas no sistema de informação ao cidadão, feita

anualmente no site da agência, e no crescente número de áreas reabilitadas ano após ano (CETESB, 2015; 2019).

Esse trabalho possui como objetivo retratar o panorama das áreas reabilitadas no Estado de São Paulo, focando na demonstração da aplicação das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas até a etapa do Termo de Reabilitação para Uso Declarado. Ainda, deseja-se analisar a evolução do cenário das áreas reabilitadas na cidade de São Paulo.

2. JUSTIFICATIVA

Ao observar a lacuna existente na divulgação dos dados de áreas contaminadas e reabilitadas nos demais Estados Brasileiros, torna-se evidente que o Brasil não possui um sistema integrado de gestão de áreas contaminadas, sendo de interesse elaborar um panorama das áreas reabilitadas no estado de São Paulo, estado que se apresenta em estágio mais avançado no tema, de forma a promover a disseminação do conhecimento sobre o Gerenciamento de Áreas Contaminadas em âmbito nacional, levantando a importância das áreas contaminadas para o desenvolvimento urbano sustentável.

O assunto vem sendo debatido nas esferas federais desde 2011, tendo sido aprovado, em novembro de 2021, uma proposta que estabelece as diretrizes para a prevenção da contaminação do solo e o gerenciamento de áreas contaminadas pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados, o chamado ‘Marco legal de gerenciamento de áreas contaminadas no país’. Entre outros pontos, a proposta cria o Cadastro Nacional de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, de consulta pública e aberta à população na internet, com informações sobre identificação e reabilitação de áreas contaminadas. Também detalha as regras para o gerenciamento de uma área com suspeita de contaminação ou contaminada, desde a comunicação inicial, passando por investigação, avaliação de risco à saúde humana, elaboração e execução de um plano de intervenção e monitoramento posterior. O projeto tramita em caráter conclusivo e será analisado agora pelas comissões de Finanças e Tributação; e de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJ) (BRASIL, 2021).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução do trabalho foi utilizada a pesquisa exploratória. Segundo GIL (2002), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Pode-se dizer que o objetivo principal é o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Neste estudo os métodos adotados foram revisão bibliográfica, pesquisa documental e estudo de casos.

Os documentos utilizados foram as listagens de áreas contaminadas publicadas pela CETESB (áreas do Estado de São Paulo) e da SVMA/DECONT (áreas do município de São Paulo).

As listagens das áreas contaminadas da CETESB e SVMA/DECONT foram comparadas, as áreas do município de São Paulo que integram as duas listas e que possuem informação do seu uso declarado atual, foram utilizadas para conhecer o cenário das áreas reabilitadas do município em questão.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Contexto das Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Mundo

A CETESB (2002) define área contaminada como:

“ área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural .”

SILVA, (2009) observa que o surgimento de áreas contaminadas se deu em função de fatores como o desconhecimento, no passado, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas; o desrespeito a tais procedimentos seguros; e a ocorrência de acidentes (como vazamentos) durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos.

O marco histórico na discussão e preocupação dos problemas ambientais ocorreu em 1972, com a realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, na Suécia, que contou com a participação de representantes de 113 países e centenas de organizações governamentais e não-governamentais (RIBEIRO, 2001). A partir disso, governos começaram a estabelecer políticas públicas federais envolvendo a proteção ambiental, a princípio com a aplicação de multas e taxas (ABDI, 2012).

Os maiores mercados de remediação do mundo são dos Estados Unidos (EUA) e da União Europeia, pioneiros na aprovação de legislações pertinentes às áreas contaminadas e proteção do meio ambiente (USITC, 2004; TEIXEIRA; MOTTA; MORAES, 2016). Nos EUA, o mercado mais regulamentado, maduro e competitivo do mundo, começou a promulgar legislações federais referentes às áreas contaminadas com o “*Resource Conservation and Recovery Act*” (RCRA) e a “*Toxic Substances Control Act*” (TSCA), ambas no ano de 1976, seguida da “*Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act*” (CERCLA) e “*Superfund Emergency and Reauthorization Act* (SARA) em 1986. A CERCLA é considerada a principal legislação federal sobre áreas contaminadas, onde estabelece o Programa *Superfund* de financiamento para identificação, investigação e remediação de áreas contaminadas não controladas ou abandonadas dos EUA. Em 2002, a última regulamentação foi aprovada: “*Small Business Liability Relief and Brownfields*

Revitalization Act”. Essas legislações levam o princípio do “poluidor-pagador”, onde o poluidor retém responsabilidade financeira para a remediação do dano ambiental (USITC, 2004).

Nos EUA, as áreas contaminadas são monitoradas em esfera nacional, principalmente os maiores e mais severamente contaminados, e divididas em categorias de acordo com a origem ou abrangência da contaminação, mas muitas outras são monitoradas em esfera estadual ou local, e não é disponibilizado um banco de dados otimizado com a extensão de zonas contaminadas nos Estados Unidos (USEPA, 2017). Porém, em 2017 a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) relatou supervisionar entre 640.000 a 1.319.100 instalações contaminadas ou em processo de revitalização no país.

Já a União Europeia, o segundo maior mercado de remediação do mundo, iniciou seu processo de regulamentação e aprofundamento nas legislações ambientais em 1972, durante o encontro dos Chefes de Estado e de Governo da Comunidade Europeia (CEE) que levou a criação de programas governamentais para o meio ambiente e da adoção do primeiro “*Environment Action Programme*” (EAP - tradução livre: Programa de Ação Ambiental) onde foram apresentadas as primeiras propostas políticas ambientais, baseado no princípio da prevenção e do “poluidor-pagador” (TEIXEIRA; MOTTA; MORAES, 2016; EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY, 2020). Após esse marco, outras EAPs acerca da qualidade ambiental em nível europeu foram aceitas. Em 1996 foi criado o grupo “*Concerted Action on Risk Assessment for Contaminated Sites*” (CARACAS) que apresentou, em 1998 e 1999, contribuição científica e abordando técnicas e legislações para a avaliação de risco, gerenciamento e investigação de áreas contaminadas (TEIXEIRA; MOTTA; MORAES, 2016).

Na União Europeia o acesso a informação de áreas contaminadas ou remediadas não está alocada em sua totalidade em um banco de dados otimizado, visto que os países membros possuem legislações, estruturas e fiscalizações diferentes. Um compilado de dados de contaminação de solo publicado pela *European Environment Agency* (2014) sobre 13 países membros, estima que existem 407,33 áreas com potencial de contaminação para cada 1000 habitantes europeus. O mesmo compilado, a partir de informação de 12 países membros, estima que existam 65,3 áreas contaminadas para cada 1000 habitantes (EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY, 2014).

4.2 Áreas Contaminadas e Reabilitadas: Contexto Brasileiro

No Brasil, a temática das áreas contaminadas começou a ser abordada em políticas públicas paralelas, como proteção florestal (Decreto nº 23.793/1934 – Atualmente revogado), zoneamento urbano (Decreto-Leis nº 1.413/1975 e nº 6.766/1979), mas foi no ano de 1981 em que o país deu um passo a mais na direção da preservação e recuperação da qualidade do meio ambiente, com a sanção da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), pelo qual o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) foi criado com propósito de assessorar, dentre outras coisas, o Conselho de Governo sobre diretrizes políticas para o meio ambiente e recursos naturais (BRASIL, 1981).

Em 1988 a Constituição Brasileira foi alterada e estabeleceu o direito ao meio ambiente, e incumbe ao Poder Público o monitoramento das condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (Art. 225. Constituição Federal de 1988).

No ano de 1992, a cidade do Rio de Janeiro sediou a Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como “Rio-92”, que discutiu a degradação ambiental, o crescimento sustentável e aprovou a Agenda 21, correspondendo a um documento de ação nacional de desenvolvimento para dar subsidio à formulação de políticas públicas focadas em sustentabilidade e a impulsionar iniciativas de governos estaduais e municipais a integrar a Agenda 21 com políticas públicas de ação local (MALHEIROS; PHILIPPI; COUTINHO, 2008).

Em 1997 foi instituído o Licenciamento Ambiental a partir da Resolução CONAMA nº 237, onde o órgão ambiental competente de esfera regional ou local licencia empreendimentos e atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou que podem causar degradação ambiental, sendo uma poderosa ferramenta para se promover o planejamento das atividades e consequentemente o cuidado ao meio ambiente. Em 2011 a Lei Complementar nº 140 do Licenciamento Ambiental foi promulgada. Complementando a Resolução do Licenciamento Ambiental, no ano 2000 foi instituído a Resolução CONAMA nº 273 onde enquadra todos os serviços de derivados de petróleo e outros combustíveis como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores do solo e dos recursos hídricos, e descreve os dispositivos de monitoramento e prevenção de contaminação por tais substâncias.

Em 2005, na Resolução CONAMA nº 357 foi definida a classificação dos corpos de água superficiais e diretrizes ambientais para seu enquadramento e padrões de qualidade da água quando a presença de substâncias químicas e biológicas. Nessa resolução também foram definidos os padrões de lançamento de efluentes, complementada e alterada pelas Resoluções CONAMA nº 397 de 2008 e nº 430 de 2011.

Resolução específica que estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas foi promulgada em 2009, com a Resolução CONAMA nº 420. Além disso, essa normativa também dispõe sobre os critérios e valores para a qualidade do solo quanto a presença de substâncias químicas em decorrência de atividades antrópicas. Essa Resolução afirma que:

“O Gerenciamento de Áreas Contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

I - Eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;

II - Eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;

III - Evitar danos aos demais bens a proteger;

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

V - Possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.” (Art. 22. Resolução CONAMA nº 420 de 2009)

A Resolução CONAMA 420/2009 também instruiu à publicidade das informações sobre as áreas contaminadas identificadas no Brasil e suas principais características, como classificação da área contaminada, contaminantes, meios afetados, concentrações, cenários de risco, formas de intervenção, entre outras. Esses dados constituiriam o Banco de Dados Nacional sobre as Áreas Contaminadas, compilado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a partir das informações disponibilizados pelos órgãos e entidades estaduais e municipais de meio ambiente em portais institucionais. O compilado do IBAMA (Quadro 1) informa os dados públicos dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Os outros Estados da Federação não disponibilizam essas informações em banco de dados otimizado e de fácil acesso para a sociedade em geral (IBAMA, 2021).

Entre os anos de 2007 e 2020, onze normas NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) foram publicadas com instruções relacionadas a investigações do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, sendo elas: Normas para a instalação e desenvolvimento de poços de monitoramento de água subterrânea (ABNT, 2007a; 2008), para a sondagem de reconhecimento do solo para fins de qualidade ambiental (ABNT, 2007b), para

amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento (ABNT, 2010), para a avaliação preliminar (ABNT, 2007c), investigação confirmatória (ABNT, 2011) e investigação detalhada (ABNT, 2013a), para a avaliação de risco à saúde humana (ABNT, 2013b), para amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos para compostos orgânicos voláteis (ABNT, 2015a), para controle de qualidade na amostragem ambiental (ABNT, 2015b), para plano de intervenção (ABNT, 2020a) e plano de desativação do empreendimento (ABNT, 2020b).

Quadro 1 – Dados sistematizados e disponíveis ao público sobre as áreas contaminadas, destacados por unidade da federação (2021) Fonte: IBAMA (2021).

	Dados	MG	RJ	SP
Identificação	Toponímia	X	X	X
	Georreferenciamento			X
	Fisiografia			
Atividades poluidoras	Ativas e inativas	X	X	X
	Fonte poluidora	X	X	X
	Extensão de área afetada			
	Causa da contaminação			
Área	Classificação da área contaminada	X	X	X
	Identificação de fase livre	X	X	X
	Situação de remediação	X	X	X
Uso atual	Da área		X	
	Do entorno			
	Ação em curso	X	X	X
	Ação pretérita			X
Meios afetados		X	X	X
Contaminantes		X	X	X
Concentração dos contaminantes				
Bens a proteger e distancia da fonte poluidora				
Risco e rotas de exposição				
Formas de intervenção			X	X
Áreas contaminadas críticas				X

Assim, no contexto brasileiro, observa-se que a preocupação com as áreas contaminadas vem ganhando atenção das autoridades públicas e da população a partir dos anos 2000, principalmente em regiões metropolitanas. A falta de informações sistematizadas específicas em esfera estadual mostra que os parâmetros e leis atualmente aplicados podem não estar sendo suficientemente aplicados para a resolução dos problemas históricos de contaminação ambiental.

4.3 O Gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo

A CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, órgão vinculado à Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, é a responsável por regulamentar e fiscalizar os procedimentos para a proteção da qualidade do meio ambiente e aplicar as diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no âmbito estadual. Desde 1976 o Estado de São Paulo aprova leis, normas, decretos e diretrizes paralelas a esse gerenciamento, como o licenciamento ambiental e controle de poluição (SÃO PAULO, 1976a; 1976b), desenvolvimento e zoneamento industrial (SÃO PAULO, 1978), entre outras.

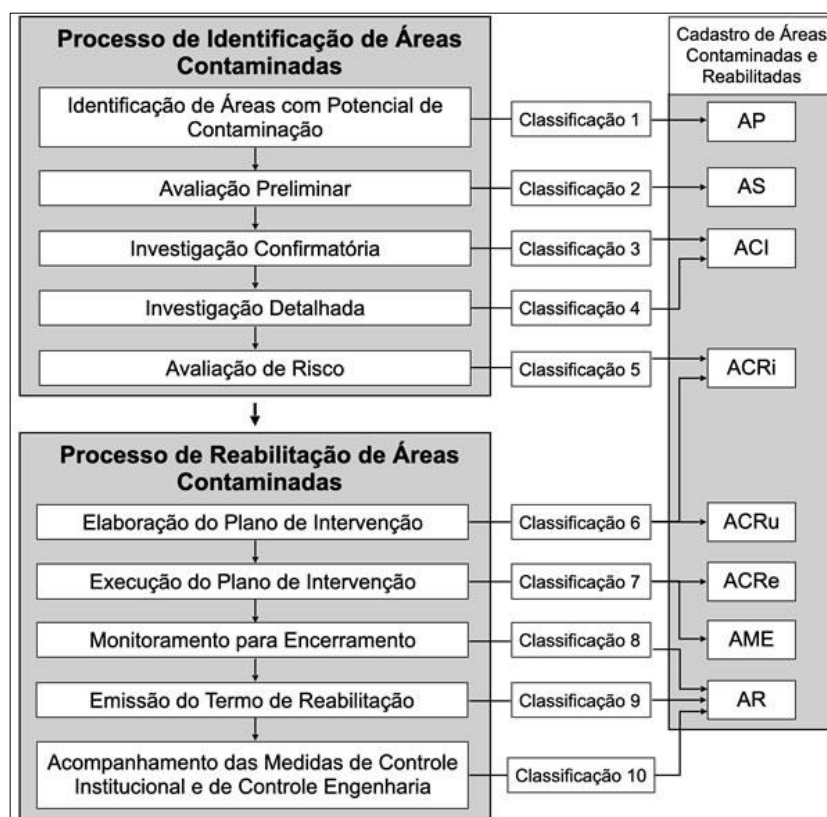
A CETESB vem desenvolvendo o controle corretivo de contaminantes do solo e recursos hídricos desde o início dos anos 80, quando foram divulgadas pela instituição as ações voltadas à identificação, caracterização e remediação das áreas contaminadas provenientes de resíduos industriais na Baixada Santista em 1979. Casos emblemáticos no Estado de São Paulo fizeram com que os técnicos lotados da CETESB se especializassem no gerenciamento de áreas contaminadas (SIMA, 2002). São exemplos as disposições clandestinas, até início da década de 1980, de resíduos tóxicos na baixada santista pela Rhodia. Tais resíduos foram gerados nas fábricas de solventes clorados (tetracloroeto de carbono e tetracloroeteno). Estima-se que foram geradas cerca de 20 mil toneladas de resíduos tóxicos e foram descartados diretamente no solo ou enterrados no chão da fábrica e em áreas externas (SOUZA, 2016).

Além de ser a pioneira neste tema no Brasil, a CETESB tem colaborado para a definição de procedimentos técnicos, diretrizes, normas e padrões utilizados como referência em São Paulo e em outros estados da federação. Exemplos dessa iniciativa são o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas que já está na sua terceira edição (CETESB, 20--), a aprovação dos valores orientadores para solo e água subterrânea (CETESB, 2005), os procedimentos para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2007), o roteiro específico para gerenciamento ambiental de postos de combustível (CETESB, 2009), entre outros.

Em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577 de 2009 e seu regulamento aprovado em 2013 (SÃO PAULO, 2013), que dispõe sobre o Gerenciamento de Áreas Contaminadas, a CETESB publicou a DD nº 038/2017/C onde aprova os procedimentos para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas, e revisa os procedimentos para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2017).

O conceito de Gerenciamento de Áreas Contaminadas no estado de São Paulo é definido como sendo o conjunto de ações de identificação, caracterização e implementação de medidas de intervenção em uma área contaminada, com o objetivo de viabilizar o uso seguro proposto ou implementado do local (CETESB, 20--). Para tanto, é necessária uma atuação interdisciplinar, interinstitucional e integral dos órgãos competentes no trato do problema ambiental gerado pelas áreas contaminadas, inclusive dos procedimentos institucionais e técnicos, o quadro normativo-legal e o sistema financeiro. A CETESB (2002) definiu dois processos que constituem a base do gerenciamento de ACs denominados: processo de identificação e processo de recuperação, conforme mostra a figura 1

Figura 1 - Etapas do gerenciamento de áreas contaminadas (CESTESB, 2002)



Ao implementar um processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC), diversas etapas sequenciais e atividades são desenvolvidas e levam a uma tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas para a área identificada e para sua reabilitação em uso declarado (MORAES; TEIXEIRA; MAXIMINIANO, 2014).

Em 2002 a CETESB divulgou a primeira versão do Cadastro de Áreas Contaminadas, contendo as características de 255 das áreas contaminadas no estado (CETESB, 2002). A última atualização, ocorrida em dezembro de 2020, registrou 6.434 áreas cadastradas, sendo 1.902 reabilitadas para uso declarado (CETESB, 2020). A evolução da classificação das áreas cadastradas dos anos de 2014 a 2020 está disposta nas figuras 2 e 3.

Figura 2 Evolução do número de áreas cadastradas no Estado de São Paulo entre 2002 a 2020. Fonte: CETESB 2021

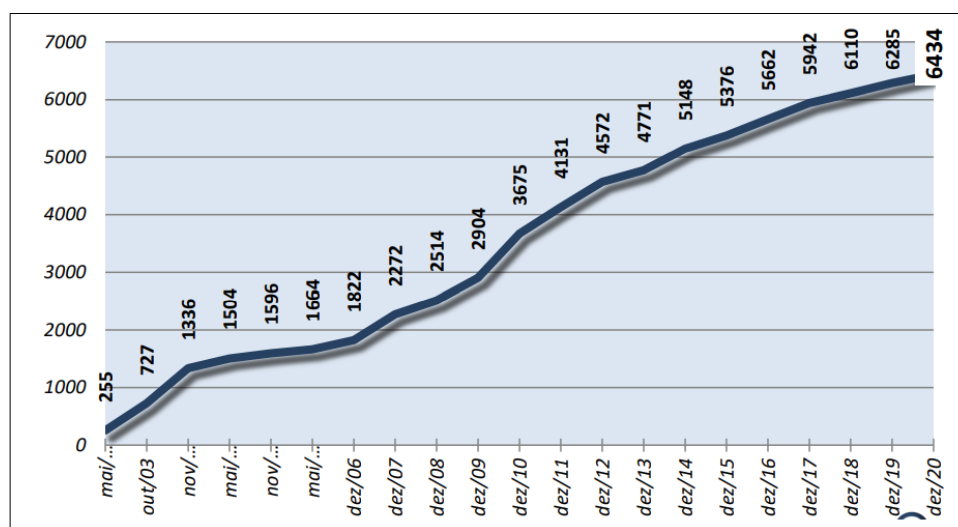
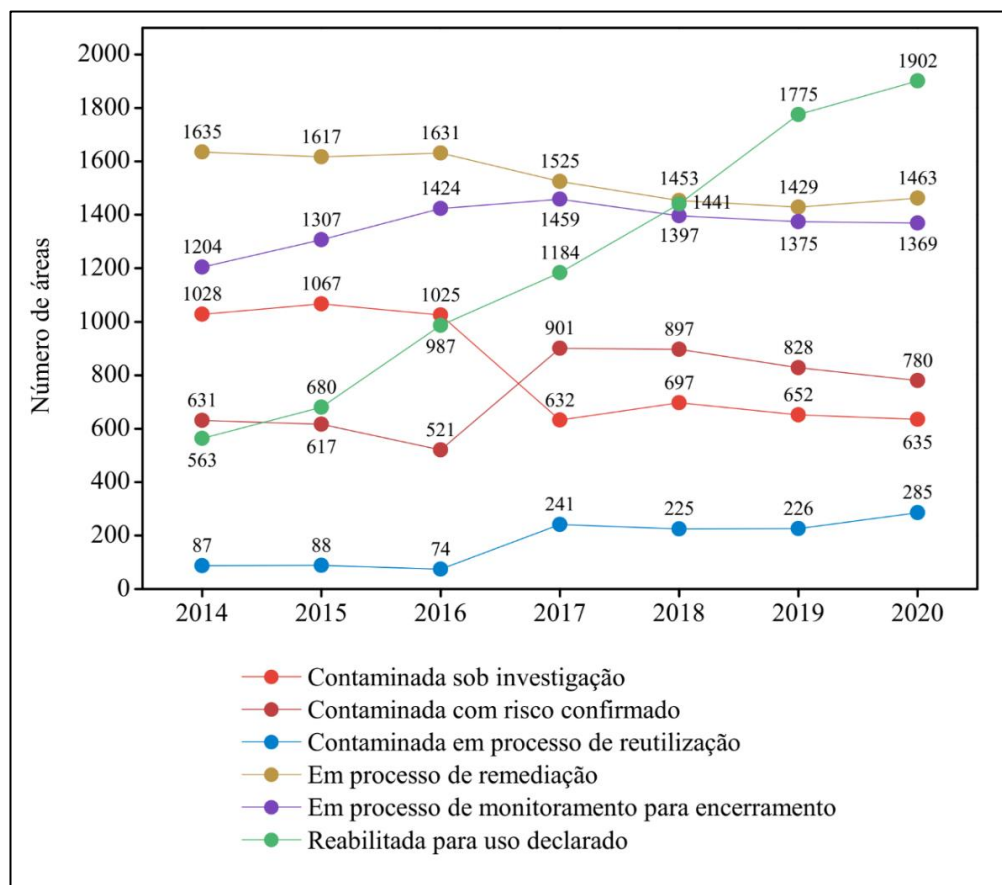


Figura 3 – Evolução da classificação das áreas cadastradas dos anos de 2014 a 2020. Fonte: Modificado de CETESB (2020).



4.4 Levantamento das Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo - CETESB

Dentre os anos de 2002 a 2020 foram catalogadas pelas CETESB um total de 6.434 áreas contaminadas. Estas foram divididas em nove classificações (ver figura 1), conforme estabelecido do Decreto 59.263/2013 em seu artigo 8º, sendo elas:

- **Área com Potencial de contaminação (AP)** : área onde são ou foram desenvolvidas atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas
- **Área Suspeita de contaminação (AS)** : área na qual, após a realização de uma avaliação preliminar, foram observadas indicações que induzem a suspeitar da presença de contaminação.
- **Área Contaminada sob Investigação (ACI)**: área onde foram constatadas por meio de investigação confirmatória concentrações de contaminantes que colocam, ou podem colocar, em risco os bens a proteger;
- **Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)**: área onde foi constatada, por meio de investigação detalhada e avaliação de risco, contaminação no solo ou em águas subterrâneas, a existência de risco à saúde ou à vida humana, ecológico, ou onde foram ultrapassados os padrões legais aplicáveis;
- **Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)**: área onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando a eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas contenção e/ou isolamento;
- **Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)**: área contaminada onde se pretende estabelecer um novo uso do solo, com a eliminação, ou a redução a níveis aceitáveis, dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação.;
- **Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)**: área na qual não foi constatado risco ou as metas de remediação foram atingidas após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis;
- **Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)**: área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria anteriormente contaminada que, depois de submetida às medidas de intervenção, ainda que não tenha sido totalmente eliminada a massa de contaminação, tem restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger;

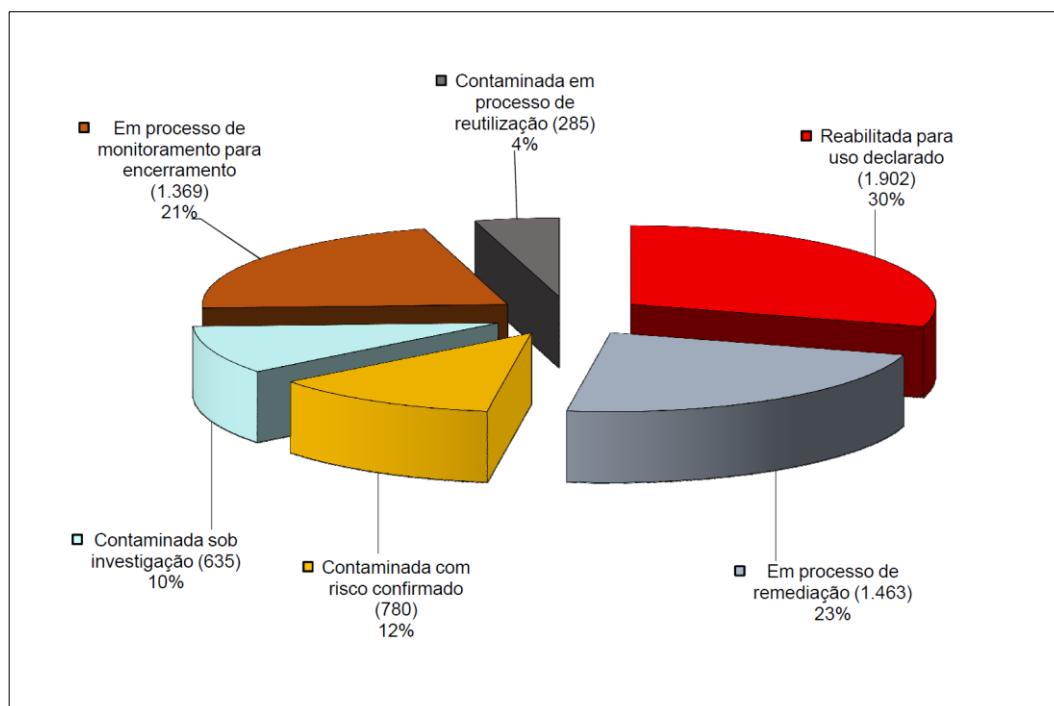
- **Área Contaminada Crítica (ACcrítica):** são áreas contaminadas que, em função dos danos ou riscos, geram risco iminente à vida ou saúde humana, inquietação na população ou conflitos entre os atores envolvidos, exigindo imediata intervenção pelo responsável ou pelo poder público, com necessária execução diferenciada quanto à intervenção, comunicação de risco e gestão da informação.

As informações dos empreendimentos catalogadas pela CETESB expressam um resumo das informações obtidas durante o processo do GAC, atualizadas em dezembro de 2020, sendo elas:

- Razão Social; Endereço; Atividades; Coordenadas; Classificação segundo o Decreto 59.263/2013; Etapas do gerenciamento desenvolvidas; Fontes de contaminação; Meios impactados; Grupos de contaminantes; Medidas emergenciais efetuadas; Medidas de controle institucional propostas ou implantadas; Medidas de remediação implantadas; e Medidas de controle de engenharia implantadas.

A Figura 4 apresenta a distribuição das áreas cadastradas até dezembro de 2020. Nota-se que o número de áreas reabilitadas para o uso declarado perfaz 30% (1.902) do total e quando somadas às áreas no Processo de Monitoramento para Encerramento (1.369) representam 51% das áreas cadastradas.

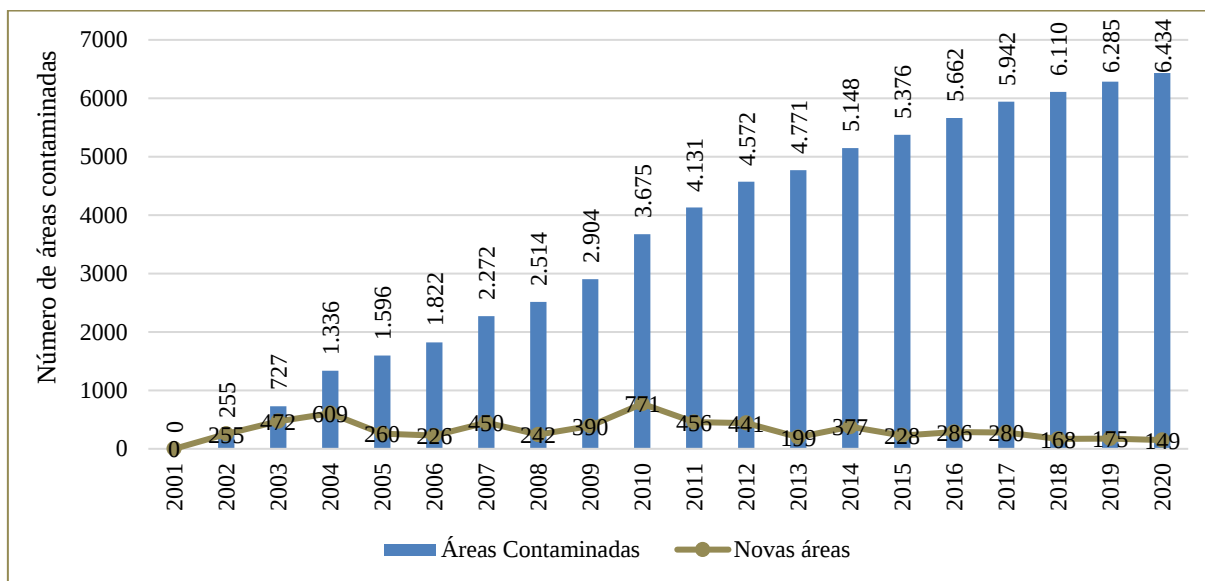
Figura 4 – Distribuição das áreas cadastradas quanto a classificação- dezembro de 2020.



Fonte: CETESB (2020).

Voltando aos dados de áreas contaminadas cadastradas, na publicação de 2002 foram cadastradas 255 áreas e atualmente o registro possui 6.434 áreas. A Figura 5 sintetiza histórico do de áreas catalogadas pela CETESB e áreas reabilitadas para uso declarado no Estado de São Paulo.

Figura 5 – Evolução das áreas contaminadas no Estado de São Paulo



Fonte: Adaptado de CETESB (2020).

Observa-se grande aumento de áreas em 2003 (472 novas áreas), leve aumento em 2007 (450 novas áreas) e grande aumento em 2010 (771 novas áreas). O crescimento expressivo de áreas ao longo dos anos não implica, necessariamente, em um aumento da contaminação na cidade, mas em uma melhoria na identificação das áreas. Tais aumentos podem ser relacionados as principais legislações que entraram em vigor:

- 1999: Manual de Gerenciamento de áreas contaminadas;
- 2000: DD nº 023/00/C/E – Procedimento uniforme para o gerenciamento de áreas contaminadas;
- 2002: Decretos Estaduais nº 47.400/2002 e nº 47.397/2002 que estabeleciam novas diretrizes para o licenciamento ambiental;
- 2003: Guia para a Avaliação de Potencial de Contaminação em Imóveis (CETESB);
- 2006: DD nº 010/2006/C – Novos procedimentos para o licenciamento de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis;

- 2007: DD nº103/2007/C/E – Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- 2009: DD nº263/2009/P: Roteiro para a Investigação Detalhada e Elaboração do Plano de Intervenção em Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis e Lei nº 13.577/09: Estabelece procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências;
- 2013: Decreto Estadual nº 59.263/13- Regulamenta a Lei Estadual 13.577/09;
- 2017: DD nº038/2017 - 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 "Diretriz para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental"; SMA nº 010/2017 - Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas; e SMA nº11/2017 - Dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de Áreas Contaminadas.

O Quadro 2 apresenta o histórico da distribuição das áreas cadastradas por tipo de atividade potencialmente geradora de área contaminada. Nota-se que, em dezembro de 2020, os postos de combustíveis possuem destaque com 4.523 (70%) áreas, seguidos da indústria com 1.924 (20%) , das atividades comerciais com 352 (6%), das instalações para destinação de resíduos com 208 (3%), dos casos de origem desconhecida com 22, acidentes com 30 e agricultura com 3 (que juntos somam 1%).

Quadro 2 – Origem das áreas contaminadas no Estado de São Paulo

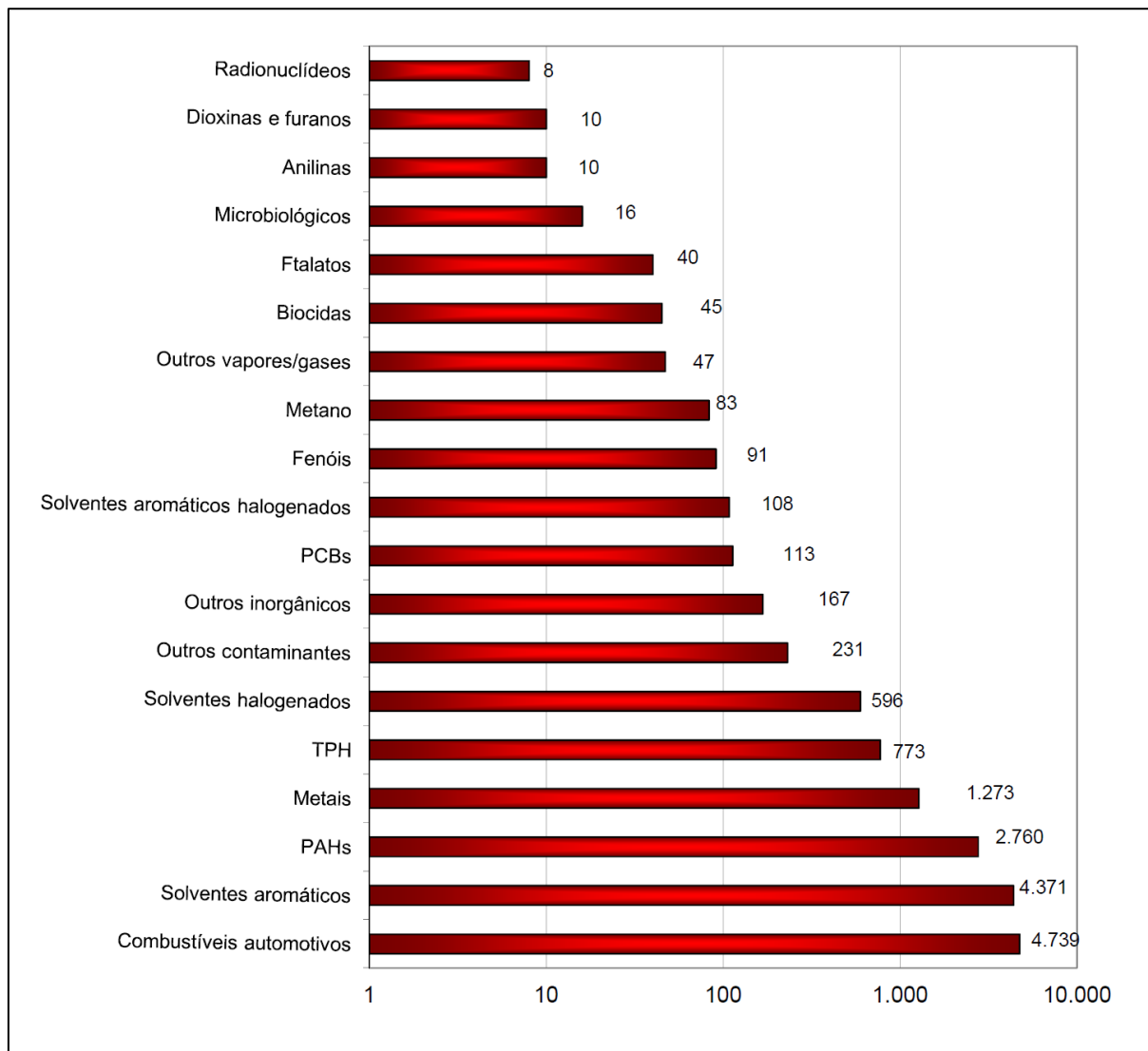
Atividade	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Indústria	681	768	862	917	1.002	1.109	1.158	1.220	1.294
Comércio	216	232	263	278	300	304	317	328	352
Posto de Serviço	3.510	3.597	3.825	3.979	4.137	4.284	4.384	4.475	4.523
Resíduo	128	136	151	156	172	193	197	207	208
Acidentes	22	22	27	26	28	29	30	30	30
Agricultura	2	2	2	3	3	2	3	3	3
Desconhecido	13	14	18	17	20	21	21	22	24

FONTE: Adaptado de CETESB (2020).

Os principais grupos de contaminantes (Figura 6) que ocorrem nas áreas catalogadas (CETESB, 2020) estão relacionados à revenda de combustíveis. Solventes aromáticos (BTEX),

combustíveis automotivos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) e hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH) são os que mais se destacam.

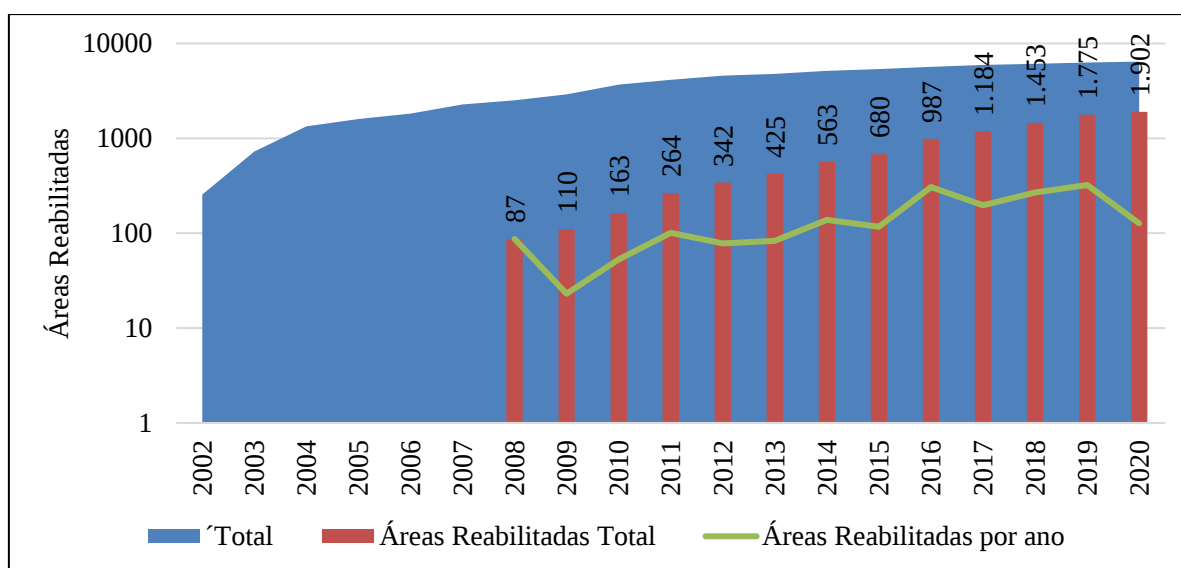
Figura 6 – Principais contaminantes (2020)



Fonte: CETESB (2020).

O início do registro áreas reabilitadas para uso declarado (Figura 7) no Estado de São Paulo se deu a partir de 2008. Até o dezembro de 2020 foram registradas 1.902, com aumento de 7% em relação ao ano de 2019 (1.775 áreas). Desde 2014 a tendência é de crescimento no número de áreas reabilitadas.

Figura 7 – Áreas Reabilitadas no Estado de São Paulo (2020)



Fonte: Adaptado de CETESB (2020).

As atividades econômicas das áreas reabilitadas no estado de São Paulo estão apresentadas no Quadro 3. É possível perceber que seguem o mesmo padrão quando comparadas com todas as áreas catalogadas. Cerca de 70% das áreas tinham como atividade postos de combustíveis, seguido de indústria (19,66%), comércio (7,41%), resíduo (2,37%), acidentes (0,42%) e os demais cerca de 1%.

Quadro 3 – Atividade Econômicas das áreas Reabilitadas (2020)

ATIVIDADE	QUANTIDADE	%
Indústria	374	19,66
Comércio	141	7,41
Posto de Serviço	1.316	69,19
Resíduo	45	2,37
Acidentes	8	0,42
Agricultura	1	0,05
Desconhecido	17	0,89
Total	1.902	100,00

FONTE: Adaptado de CETESB (2020).

No município de São Paulo estão localizadas 37% (2.398) das áreas contaminadas e cerca de 13% do total (865) são áreas reabilitadas para uso declarado. Quanto as atividades geradoras das áreas contaminadas seguem o mesmo padrão do Estado, na ordem: postos de combustíveis (1.674), indústria (497), comércio (153), resíduos (59) e acidentes/desconhecidas/agriculturas (15).

4.5 Levantamento das Áreas Contaminadas no Município de São Paulo – SVMA/DECONT

A Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo, através do Departamento de Controle Ambiental (DECONT) publica trimestralmente o Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Município de São Paulo.

As informações publicadas no Relatório estão de acordo com a Lei Municipal nº 15.098/2010, sendo elas o endereço da área, os grupos dos contaminantes, os procedimentos e medidas de intervenção adotados.

Cabe destacar que o georreferenciamento das áreas particulares foi elaborado baseado nos Setores, Quadras e Lotes - SQL constantes no Sistema GeoSampa (Mapa Digital da Cidade de São Paulo – MDC). Para áreas não cadastradas no MDC, foram utilizadas informações constantes nos respectivos Processos Administrativos.

O GeoSampa é um *site* com o Mapa Digital da Cidade de São Paulo, administrado pela Prefeitura de São Paulo. Os dados de áreas contaminadas estão disponibilizados na aba de Licenciamento Ambiental e possuem suas informações extraídas da SVMA, com registro até a data de 31 de outubro de 2020.

A Figura 8 apresenta a distribuição espacial das áreas reabilitadas no município de São Paulo cadastradas no GeoSampa nesta mesma data.

Em janeiro de 2022 foi realizada a publicação de 660 áreas contaminadas no município de São Paulo e 211 áreas reabilitadas. Das áreas totais, 209 não estão cadastradas na CETESB, sendo 59 áreas reabilitadas. Tais áreas não estão cadastradas na CETESB pois até a publicação do Decreto Estadual nº59.263/2013, que confere à CETESB todo o gerenciamento das áreas contaminadas no Estado de São Paulo, algumas áreas contaminadas passaram por algum tipo de licenciamento ambiental na Prefeitura de São Paulo foram registradas apenas pelo DECONT (COSTA, 2019).

Observa-se que a cidade de São Paulo segue o perfil do estado, que apresenta a maioria das áreas contaminadas como sendo proveniente de atividades ligadas a postos de combustíveis.

Quadro 4 – Uso anterior das áreas reabilitadas no município de São Paulo

USO ANTERIOR	NÚMERO	%
Indústria	84	55,26
Posto de Combustível	30	19,74
Comércio	19	12,50
Resíduos	8	5,26
Desconhecida	2	1,32
Outros	9	5,92

Fonte: Adaptado de SMA/DECONT (2020).

Dentre as áreas avaliadas, nota-se que, após a reabilitação para uso declarado, 77 (50,66%) das áreas são residenciais, 56 (36,84%) não residencial, 15 (9,87%) possuem uso misto, 3 (1,97%) possuem outros usos e 1 (0,97%) com uso desconhecido.

O Quadro 5 apresenta os tipos de contaminantes e o número de áreas reabilitadas para uso declarados em que eles ocorreram. Em 65,79% (100) das áreas foram registradas ocorrências de metais, 37,50% (57) de solventes aromáticos, 27,63% (42) de PAH's, 26,32% (40) de TPH, 19,74% (30) de solventes halogenados, 13,16% (20) de combustíveis líquidos, 7,24% (11) de PCBs e 9,21% dos demais contaminantes.

Quadro 5 – Ocorrência de contaminantes nas áreas reabilitadas para o uso declarado no município de São Paulo

CONTAMINANTES	NÚMERO DE ÁREAS	%
Gases/Vapores	5	3,29
Metais	100	65,79
PAH's	42	27,63
TPH	40	26,32
Solventes Aromáticos	57	37,50
Solventes Halogenados	30	19,74
Solventes Aromáticos Halogenados	4	2,63
PCB's	11	7,24
Fenóis	2	1,32
Outros Inorgânicos	2	1,32
Biocidas	2	1,32
Dioxinas e Furanos	1	0,66
Ftalatos	3	1,97
Combustíveis Líquidos	20	13,16

Quando às medidas de intervenção (Quadro 6), em 69 (45,39%) áreas não foram registradas de ações de intervenção e as ações que mais se destacaram foram monitoramento ambiental (47) e remoção de solo/resíduo (44).

As ações de restrições recomendadas foram: a restrição do uso da água subterrânea em 119 (78,28%) das áreas, restrição do uso do solo em 11 áreas (7,23%), restrição a escavações em 9 (5,92%) e a restrição do plantio e consumo de alimentos em 8 (5,26%).

Quadro 6 – Ações de intervenção nas áreas reabilitadas para o uso declarado no município de São Paulo

AÇÕES DE INTERVENÇÃO	NÚMERO DE ÁREAS	%
Extração de vapores do solo (SVE)	7	4,61
Monitoramento do índice de explosividade	6	3,95
Bombeamento e tratamento	7	4,61
Oxidação/redução química	9	5,92
Remoção de materiais	2	1,32
Remoção de solo/resíduo	44	28,95
Atenuação natural monitorada	7	4,61
Isolamento da área (proibição de acesso)	1	0,66
Monitoramento ambiental	47	30,92
Extração multifásica	8	5,26
Recobrimento de Solo/Resíduo com solo	8	5,26
Remoção de fase livre	6	3,95
Parede Diafragma	7	4,61
POA - Processo Oxidativo Avançado	1	0,66
Impermeabilização de Solo/Resíduo	8	5,26
Barreiras reativas	1	0,66
Air Sparging	4	2,63
Não foram registradas ações de intervenção	69	45,39

5. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES

O uso e ocupação do solo de forma desordenada e o desenvolvimento de atividades poluidoras durante décadas gerou o cenário atual das áreas contaminadas no Estado de São Paulo. As legislações ambientais destacadas neste trabalho visaram a regulamentação do uso do solo e águas subterrâneas indicam a necessidade de reabilitação dessas áreas.

A reabilitação de uma área não objetiva a eliminação completa da contaminação ou restaurar a área às suas condições anteriores a contaminação. A reabilitação visa tornar a área apta e adequada a uma nova ocupação (residencial, comercial ou agrícola). Este é um procedimento adotado amplamente em todo o mundo.

Ainda que exista concentrações na água subterrânea, solo ou vapor, ressalta-se que não poderá haver riscos à saúde humana ao receptor. Portanto, as ações de restrições sugeridas devem ser observadas. Sendo o uso da água subterrâneas fator relevante no abastecimento da cidade, apesar das áreas estarem reabilitadas, parte do passivo e as restrições serão passadas para novos proprietários. Portanto, a Reabilitação de Áreas Contaminadas, executadas conforme as legislações vigentes, objetiva possibilitar o uso declarado ou futuro da área mediante a redução do risco à saúde humana.

Os dados observados no cenário do município de São Paulo demonstraram a importância e uma das funções de reabilitação das áreas contaminadas, onde antigas áreas industriais contaminadas foram reabilitadas e reutilizadas como áreas residenciais, auxiliando em um melhor desenvolvimento urbano.

Observou-se, nesta análise a evolução das áreas contaminadas, tanto no estado como no município de São Paulo, ao longo dos anos. No entanto, essa informação não representa um efeito negativo e sim, o aprimoramento das metodologias e legislação para identificação e cadastramento das áreas. Identificar áreas que precisam de intervenção para serem reintegradas à malha urbana é fundamental para garantir a sustentabilidade nos processos de uso e ocupação do território.

A elaboração, pelo Poder Público, das normas, manuais, procedimentos, leis e decretos permitiram a evolução do gerenciamento de áreas contaminadas. A CETESB, no Estado de São Paulo, foi a precursora dos procedimentos. Auxiliando no cenário de áreas contaminadas à nível nacional pois norte os órgãos ambientais de outros estados brasileiros.

Em âmbito municipal a SVMA/DECONT desempenha um papel semelhante, instrumentalizando as secretárias para o gerenciamento de áreas contaminadas, além de suas políticas públicas. Exemplifica-se tal fato com a necessidade da obtenção do Termo de Reabilitação das Áreas Contaminadas para Uso Declarado na obtenção do Habite-se.

É possível observar que os órgãos ambientais fazem um incentivo para o gerenciamento das áreas contaminadas ocorra em todo o município de São Paulo. Como a definição das Regiões Prioritárias pela CETESB para o gerenciamento. Tais regiões coincidem com as áreas do município com tendência de adensamento e criação de novas habitações, podendo ser viabilizadas através das reabilitações das áreas.

Através das análises dos dados do recorte das áreas reabilitadas no município de São Paulo observou-se que os maiores investimentos para a reutilização partem do setor privado, mesmo que as fontes das contaminações não tenham sido geradas por tais empresas. O setor público também deveria destinar investimentos para a reabilitação de suas áreas contaminadas e políticas públicas para o gerenciamento das áreas contaminadas órfãs.

A Constituição Federal em seu Artigo 225 garante a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e impõe ao poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Deste modo, a reabilitação das áreas contaminadas tenta aproximar as cidades a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Também é uma ferramenta no desenvolvimento urbano sustentável que auxilia no desenvolvimento das demandas sociais e econômicas.

A efetividade do gerenciamento das áreas contaminadas está sujeita ao engajamento dos agentes envolvidos no processo, como os municípios, órgãos do Poder Executivo, Legislativo e Judiciário, setor privado, consultorias, universidade e população.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Relatório de acompanhamento setorial: competitividade do setor de bens e serviços ambientais**. Brasília: ABDI, 2012. 222 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15492 – **Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental - Procedimento**. Rio de Janeiro. 31 p. 2007b.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15495-1 – **Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares parte 1: Projeto e construção**. Rio de Janeiro. 25 p. 2007a.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15495-2 – **Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares parte 2: Desenvolvimento**. Rio de Janeiro. 24 p. 2008.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15515-1 – **Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação Preliminar**. Rio de Janeiro. 47 p. 2007c.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15515-2 – **Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Investigação Confirmatória**. Rio de Janeiro. 19 p. 2011.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15515-3 – **Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Investigação Detalhada**. Rio de Janeiro. 18 p. 2013a.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15847 – **Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga**. Rio de Janeiro. 15 p. 2010.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16209 – **Avaliação de risco a saúde humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. Rio de Janeiro. 40 p. 2013b.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16434 – **Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos – Análise de compostos orgânicos voláteis (COV) - Procedimento**. Rio de Janeiro. 21 p. 2015a.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16435 – **Controle de qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas - Procedimento**. Rio de Janeiro. 10 p. 2015b.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16784-1 – **Reabilitação de áreas contaminadas – Plano de intervenção: Procedimento de elaboração**. Rio de Janeiro. 14 p. 2020a.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16901 – **Gerenciamento de Áreas Contaminadas – Plano de desativação de empreendimentos com potencial de contaminação - Procedimento**. Rio de Janeiro. 14 p. 2020b.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Casa Civil: **Diário Oficial da União**. 2011.

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. 2021. Comissão aprova marco legal de gerenciamento de áreas contaminadas no País. 2021. Disponível em < <https://www.camara.leg.br/noticias/823064-comissao-aprova-marco-legal-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas-no-pais/>>. Acesso em: 21 de jan. 2022.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Casa Civil: **Diário Oficial da União**. 1988.

BRASIL. Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934. Casa Civil: **Diário Oficial da União**. 1934.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.413 de 31 de julho de 1975. Casa Civil: **Diário Oficial da União**. 1975.

BRASIL. Decreto-Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Casa Civil: **Diário Oficial da União**. 1979.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Casa Civil: **Diário Oficial da União**. 1981.

CARLSON, R. **Primavera Silenciosa**. 2. ed. São Paulo: Portico, 1962.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Áreas reabilitadas crescem 23% no estado de São Paulo em 2018**. 2019. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2019/04/09/areas-reabilitadas-crescem-23-no-estado-de-sao-paulo-em-2018/>>. Acesso em: 31 de out. 2021.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Cresce número de áreas reabilitadas no estado. 2015**. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2015/08/21/cresce-numero-de-areas-reabilitadas-no-estado/>>. Acesso em: 31 de out. 2021.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Decisão de Diretoria nº 195 de 23 de novembro de 2005. **Diário Oficial do Estado**. 2005.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E de 22 de junho de 2007. **Diário Oficial do Estado**. 2007.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Decisão de Diretoria nº 263/2009/P de 20 de outubro de 2009. **Diário Oficial do Estado**. 2009.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Manual do Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. 20---. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/documentacao/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/informacoes-gerais/apresentacao/>>. Acesso em: 04 de nov. 2021.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Decisão de Diretoria nº 038/2017/C. **Diário Oficial do Estado**. 2017.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relação de áreas contaminadas: Maio 2002 – Publicações**. 2002. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>>. Acesso em: 05 de nov. 2021.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relação de áreas contaminadas: Dezembro 2020**. 2020. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>>. Acesso em: 05 de nov. 2021.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237, de 18 de dezembro de 1997. **Diário Oficial da União**, 1997.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 273, de 29 de novembro de 2000. **Diário Oficial da União**, 2000.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, 2005.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 397, de 03 de abril de 2008. **Diário Oficial da União**, 2008.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. **Diário Oficial da União**, 2009.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. **Diário Oficial da União**, 2011.

COSTA, A.P.D. **Reutilização de Áreas Contaminadas no Município de São Paulo: A Participação do Mercado Imobiliário para o Desenvolvimento Urbano Sustentável**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. **1970s**. 2020. Disponível em: <<https://www.eea.europa.eu/environmental-time-line/1970s>>. Acesso em: 02 de out. 2021.

EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. **Chart – Estimates for potentially contaminated sites and contaminated sites**. 2014. Disponível em: <<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/estimated-number-of-potentially-contaminated-1>>. Acesso em: 02 de out. 2021.

HASSUDA, S. **Procedimentos de Caracterização de Áreas Contaminadas**. Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste. 2003, pp 63-70.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Sobre o IBAMA**. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/sobre-o-ibama#historico>>. Acesso em: 31 de out. 2021.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas (BDNAC)**. 2021. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/residuos/areas-contaminadas/banco-de-dados-nacional-sobre-areas-contaminadas-bdnac>>. Acesso em: 08 de out. 2021.

MALHEIROS, T. F; PHILIPPI JR, A; COUTINHO, S; M; V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**, v. 17, p. 7-20, 2008.

RIBEIRO, W. C. **A ordem ambiental internacional**. 1. São Paulo: Ed. Contexto, 2001. 182 p.

SÃO PAULO. Lei nº 997 de 31 de maio de 1976. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, 1976a.

SÃO PAULO. Decreto nº 8.468 de 8 de setembro de 1976. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**. 1976b.

SÃO PAULO. Lei nº 1.817 de 27 de outubro de 1978. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**. 1978.

SÃO PAULO. Lei nº 13.577 de 08 de julho de 2009. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**. 2009.

SÃO PAULO. Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**. 2013.

SÃO PAULO. Lei nº 13.577, de 08 de julho de 2009. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**. 2019.

SILVA, R.F.GOMES. **Gestão de Áreas Contaminadas e Conflitos Ambientais: O Caso da Cidade dos Meninos [Rio de Janeiro]** 2007 VIII, 110 p.

SIMA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **A problemática das Áreas Contaminadas em São Paulo**. 2002. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/noticias/2002/05/a-problematica-das-areas-contaminadas-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 06 de nov. 2021.

SVMA/DECONT – SECRETÁRIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE / DEPARTAMENTO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA SECRETARIA MUNICIPAL E DO MEIO AMBIENTE. Relatório de Áreas Contaminadas do Município – janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/45%20GTAC_Jan_2022%20areas%20contaminadas.pdf>. Acesso em: 03 de jan. 2022.

SOUZA, J.F.V. **Reparação de Danos Causados por Contaminação de Organoclorados: O Caso Rhodia Cubatão-SP**. Conpedi Law Review. Uruguai. v.2, n 4, 2016. 104-125p.

TEIXEIRA, C. E; MOTTA, F. G; MORAES, S. L de. (Orgs.) **Panorama GAC** [livro eletrônico]: mapeamento da cadeia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo: IPT, 2016. 144 p. (IPT Publicação; 3024).

USEPA - U.S. Environmental Protection Agency. **Office of Land and Emergency Management (OLEM) Accomplishments Reports and Benefits**. 2017. Disponível em <<https://www.epa.gov/report-environment/contaminated-land>>. Acesso em: 02 de out. 2021.

USITC – UNITED STATES INTERNATIONAL TRADE COMMISSION. **Remediation and nature and landscape protection services: an examination of U.S. and foreign markets**. Investigation No 332-454. Washington, DC: USITC, 2004. 208 p.

VITALE, L. **Áreas Industriais na orla Ferroviária: Valorização imobiliária ou valor urbano?** São Paulo: Tese – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2013.