panorama do gerenciamento de áreas contaminadas no brasil: uma análise crítica e perspectivas para uma gestão eficiente.

OUTLOOK OF CONTAMINATED SITE MANAGEMENT IN BRAZIL: a critical analysis and perspectives for efficient management.

Fábio Feler Pacheco Mariana Santos Suzano

Mariana Santos Suzano

Maryanna de Oliveira Franco Monaliza Barbieri Bresciani

Monaliza Barbieri Bresciani

Raphael Messias Lino Pereira Wanessa Taveira Macedo

Valdemir Miranda de Araújo Júnior

Wanessa Taveira Macedo

Resumo: Poucos estudos investigam o gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil, tanto no âmbito estadual quanto no âmbito nacional. O presente artigo visa realizar uma análise crítica do gerenciamento de áreas contaminadas, comparando a aplicabilidade da Resolução CONAMA n° 420/2009, do Substitutivo ao Projeto de Lei nº 2.732 e do Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas. Também são caracterizadas e questionadas as legislações vigentes nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, demonstrando as principais diferenças entre as legislações e comparando as informações existentes no banco de dados sobre áreas contaminadas em cada um destes estados. Por fim, o estudo indica as possíveis medidas a serem tomadas visando aumentar a eficiência no enfrentamento da gestão de áreas contaminadas.

Palavras-chave: CONAMA n°420/2009. Gerenciamento de áreas contaminadas. Substitutivo ao Projeto de Lei nº 2.732. Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas.

Abstract: Few studies investigate the management of contaminated areas in Brazil, both at the state and national levels. This article aims to carry out a critical analysis of the management of contaminated areas, comparing the applicability of CONAMA Resolution No. 420/2009, the Substitute Bill No. 2732 and the National Program for the Recovery of Contaminated Areas, these being the main current directives for the GAC in the country. The laws in force in the states of São Paulo, Rio de Janeiro and Minas Gerais are also characterized and questioned, these being the states that show that they have the greatest advances in the guidelines and procedures for the GAC, demonstrating the main differences between these laws and comparing the information existing in the database on contaminated areas in each of these states through graphs and maps. Finally, the study indicates possible measures to be taken in order to increase efficiency in dealing with the management of contaminated areas.

Keywords: CONAMA n° 420/2009. Contaminated area management. Substitute Bill No. 2732. National Program for the Recovery of Contaminated Areas.

INTRODUÇÃO

Com o advento da revolução industrial no século XVIII, que teve início na Europa, houve uma mudança drástica nos métodos de produção e consequente consumo associado. Devido ao desenvolvimento industrial e tecnológico desenfreado, este período também foi marcado pela poluição ambiental em larga escala, que afetou o ar, solo e água de maneira abrupta e sem mecanismos de controle ambiental associado. Se tratando de solo e água, a deposição e dispersão de contaminantes no meio culminou em mudanças significativas nas características dos contaminantes, bem como seu quantitativo associado (SWARTJES, 2011).

O crescimento industrial desenfreado proporcionou sistemas de produção vulneráveis ambientalmente, culminando em grandes desastres ambientais, tais como o desastre da cidade de Seveso, na Itália, em 1976, que teve como origem a má gestão e condicionamento de tanques de armazenagem da indústria química, atingindo pessoas, animais, ar e solo justamente por não haver mecanismos de controle mais rigorosos e efetivos (CETESB, 2023a).

No Brasil, o crescimento industrial teve seu início em meados do século XX. Com o crescimento populacional, principalmente nas áreas urbanas, para onde havia um processo migratório proveniente de áreas rurais, cresceu a necessidade de consumo de bens de produção. O aumento populacional culminou em uma produção de bens e serviços associados às necessidades da população e a criação de novos hábitos de consumo, o que culminou na aceleração do processo de industrialização. Para Günther (2006), a formação dos centros metropolitanos e das grandes cidades resultou em problemas ambientais urbanos, principalmente voltado para “disposição dos resíduos industriais, da desativação industrial e da ocorrência de áreas degradadas e/ou contaminadas”.

Este crescimento industrial desenfreado no Brasil também gerou acidentes de grandes magnitudes, a exemplo, é possível citar o ocorrido no ano de 1984 na Vila do Socó, em Cubatão-SP, onde houve o vazamento de aproximadamente 700 mil litros de gasolina para uma área de mangue devido a falhas operacionais. O desastre culminou em 93 mortes oficiais e um desastre ambiental gigantesco (CETESB, 2023a).As áreas contaminadas e os desastres ambientais cada vez mais recorrentes, associados à pressão da sociedade, se tornaram incentivos para que diversos países desenvolvessem políticas que

objetivavam equacionar os problemas relacionados às áreas contaminadas, por uso de seus instrumentos de intervenção (RODRIGUES JR, 2003).

Apesar do caráter de extrema relevância para o país, como referência em legislação que dispõe sobre valores orientadores para o GAC, passados quatorze anos de sua publicação, a Resolução CONAMA n°420/2009 nunca foi revista. No mais, quando analisada sua aplicação na prática, os resultados demonstram que a maioria dos estados sequer cumpre o mínimo estabelecido pela legislação federal (FERRADOR, 2018).

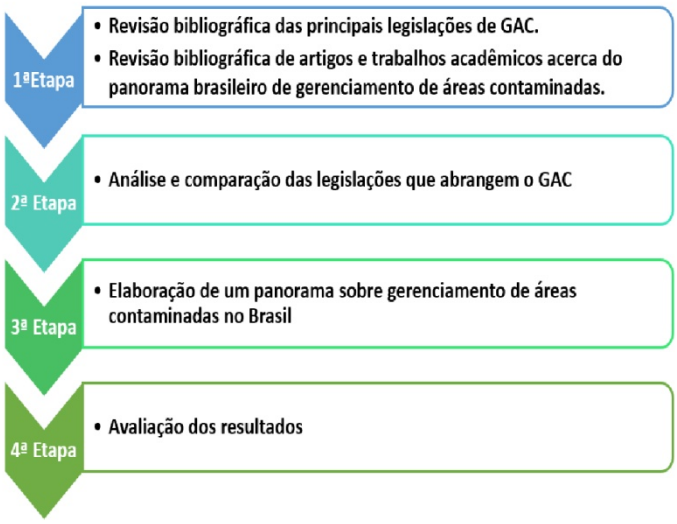
Paralelamente às resoluções e leis federais instituídas, houve a criação de leis estaduais, resoluções, deliberações e decretos voltados para o controle da poluição do meio ambiente. No que se refere ao GAC, passaram a vigorar legislações estaduais primordialmente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, regiões que possuem maior avanço nas diretrizes e procedimentos para tal.

Neste contexto, o presente trabalho visa realizar uma análise crítica do gerenciamento de áreas contaminadas, com a aplicabilidade da Resolução CONAMA n° 420/2009, do Substitutivo Projeto de Lei nº 2.732 e do Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas, além de caracterizar as demais legislações vigentes nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, a fim demonstrar as principais diferenças e projetar panoramas futuros para o enfrentamento da gestão de áreas contaminadas de forma mais eficiente.

METODOLOGIA

O presente trabalho possui caráter descritivo, com abordagem qualitativa, tendo como base a pesquisa bibliográfica para sua realização. A pesquisa tem como finalidade a análise da Resolução CONAMA n° 420 e do substitutivo ao Projeto de Lei nº 2.732 e demais legislações vigentes nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, a fim demonstrar as principais diferenças e projetar panoramas futuros para o enfrentamento de uma gestão de áreas contaminadas mais eficiente. O planejamento foi dividido em quatro diferentes etapas, estando elas ilustradas na Figura 1.

Figura 1 – Etapas para o desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Os autores (2023).

Após os levantamentos bibliográficos sobre as legislações que permeiam o GAC, além de consulta a artigos e trabalhos acadêmicos acerca do panorama brasileiro de gerenciamento de áreas contaminadas, foi elaborada a análise comparativa de tais referenciais teóricos resultando em um panorama atual sobre o GAC no Brasil.

Por fim, os resultados obtidos foram avaliados sendo indicadas as áreas onde foi possível notar um avanço da legislação, assim como os possíveis pontos de melhoria nas mesmas.

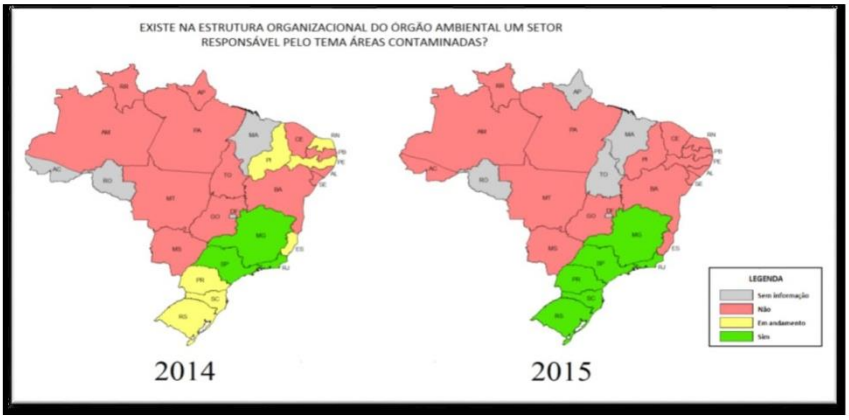
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise conjunta de estudos e levantamentos elaborados por Araújo-Moura & Filho (2015) e Teixeira *et. al.* (2016), foi possível traçar um panorama do cenário brasileiro cinco anos após a promulgação da Resolução CONAMA n° 420/2009.

No que tange a criação de setores voltados para análise de áreas contaminadas nos órgãos ambientais, apenas os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo cumpriram esta ação.

A Figura 2 explicita um aspecto da preocupação estadual em torno das áreas contaminadas.

Figura 2 – Existência de setor responsável por áreas contaminadas no órgão ambiental.

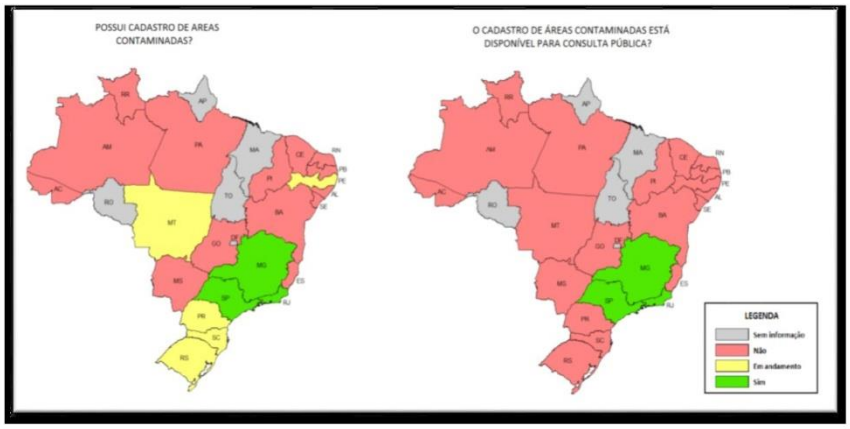


Fonte: Adaptado de Araújo-Moura & Filho (2015) e Teixeira *et al.* (2016).

A falta de capacitação nos órgãos ambientais estaduais para abarcar a questão das áreas contaminadas é o indicativo inicial de que as disposições da Resolução CONAMA n° 420/2009 não foram cumpridas no Brasil. Essa ausência de setores específicos para tal função reflete diretamente na coleta e atualização de informações que são importantes para compor os bancos de dados estaduais de áreas contaminadas, e, também, para sua disponibilização.

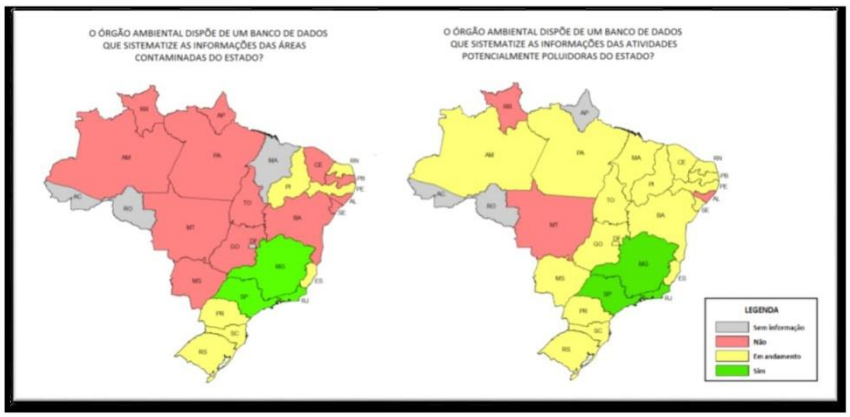
As Figuras 3 e 4 ilustram, através de mapas, respectivamente, dados referentes ao cadastro de áreas contaminadas divulgadas pelo Panorama Nacional do Cadastro de Áreas Contaminadas em 2014 e Panorama Nacional do Banco de Dados de Áreas Contaminadas em 2015.

Figura 3 – Panorama Nacional do Cadastro de Áreas Contaminadas em 2014.



Fonte: Adaptado de Araújo-Moura & Filho (2015).

Figura 4 – Panorama Nacional do Banco de Dados de Áreas Contaminadas em 2015.

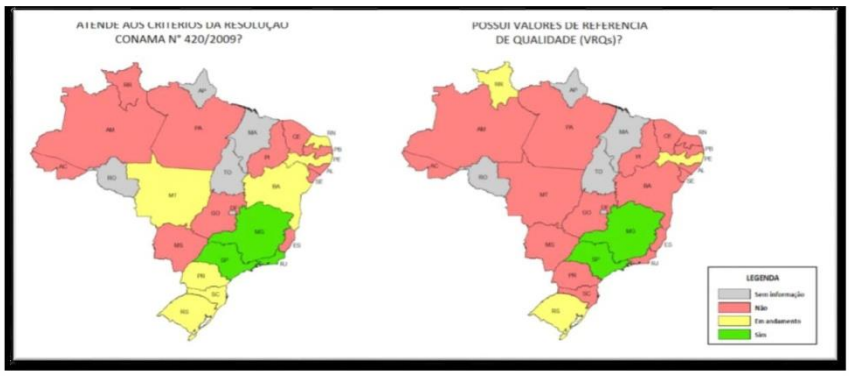


Fonte: Adaptado de Teixeira *et al.* (2016).

É possível verificar através das figuras apresentadas que predominantemente os estados ainda não possuem cadastros de áreas contaminadas. Essa ausência de dados básicos - como a localização, a atividade responsável, o tipo de contaminante presente, e a etapa de gerenciamento em que a área se encontra - acarreta um preocupante atraso na criação de bancos de dados estaduais.

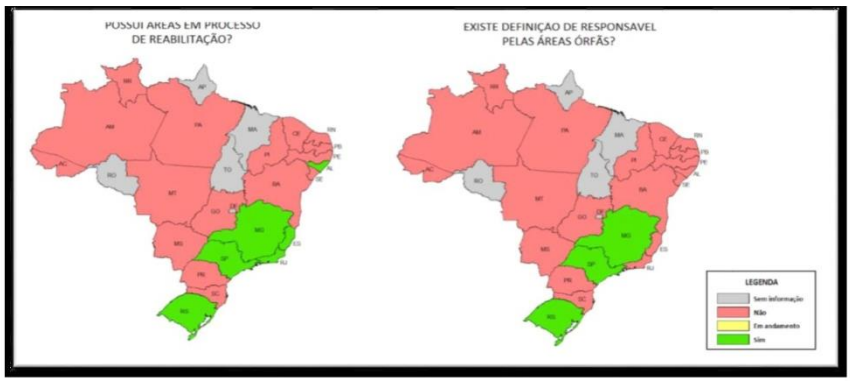
As Figuras 5 e 6 ilustram, através de mapas, respectivamente, os estados com atendimento aos critérios da resolução CONAMA e que possuem valores de referência de qualidade; e os estados que possuem áreas em processo de reabilitação e que possuem definição de responsáveis pelas áreas órfãs.

Figura 5– Atendimento à Resolução CONAMA nº 420/2009 e existência de valores de referência de qualidade.



Fonte: Adaptado de Araújo-Moura & Filho (2015).

Figura 6– Áreas em processo de reabilitação e de responsáveis por áreas órfãs.



Fonte: Adaptado de Araújo-Moura & Filho (2015).

As figuras previamente apresentadas demonstram que, além da ausência de cadastro de áreas contaminadas, outros aspectos demandados pela Resolução CONAMA n° 420/2009 não foram atendidos pela maioria dos estados, mesmo cinco anos após sua publicação.

Em estudos realizados por Araújo-Moura & Filho (2015), que classificaram os riscos para o GAC nos estados brasileiros, foi possível observar que apenas os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais possuem um alto nível no gerenciamento de área contaminadas, os demais estados brasileiros foram classificados com nível baixo, com exceção da região Sul, que apresentou nível médio na gestão dos riscos associados às áreas contaminadas (Tabela 1).

Tabela 1– Demonstração do nível de gerenciamento de áreas contaminadas entre as regiões do Brasil, de acordo com respostas a questionários.

REGIÕES DO BRASIL	ESTADOS	NÍVEL DE GAC
SUDESTE	Minas Gerais	Alto
	Rio de Janeiro	Alto
	São Paulo	Alto
	Espirito Santo	Baixo
SUL	Todos os estados	Médio
NORTE	Todos os estados	Baixo
NORDESTE	Todos os estados	Baixo
CENTRO-OESTE	Todos os estados	Baixo

Fonte: Adaptado de Araújo-Moura & Filho (2015).

Quando considerado o grau de industrialização, bem como a densidade demográfica dos municípios, paralelamente à análise de nível, tornou-se evidente que a região Sul e Sudeste, exceto o Espírito Santo, possui os níveis mais elevados de riscos associados às áreas contaminadas (ARAÚJO-MOURA & FILHO, 2015). Neste sentido, fica claro que as demais regiões brasileiras necessitam adotar medidas que visem o avanço no GAC.

A escassez de informações atualizadas sobre as áreas contaminadas reflete negativamente também na elaboração de estudos e análises sobre a temática.

A Tabela 2 apresenta dados obtidos por meio de três diferentes estudos e bases de dados sobre o número de áreas contaminadas existentes no Brasil. sendo estas: as levantadas pelo IPT no Relatório de Panorama do setor de GAC no Brasil em 2015; as estimadas pelo Programa de Recuperação Nacional de Áreas Contaminadas em 2020; e as divulgadas pelos Portais Institucionais dos Órgãos Ambientais em 2023.

Tabela 2 – Comparação entre levantamentos de dados sobre áreas contaminadas no Brasil.

ESTADOS	Órgão Ambiental responsável pelas áreas contaminadas	N° de Áreas contaminadas levantadas pelo IPT no Relatório de Panorama do setor de GAC no Brasil (2015)	N° de Áreas contaminadas estimadas pelo Programa de Recuperação Nacional de Áreas Contaminadas (2020)	N° de Áreas contaminadas divulgadas pelos Portais Institucionais dos Órgãos Ambientais (2023)
Acre	IMAC	-	-	-
Alagoas	IMAC	-	-	-
Amapá	IMAP	-	1	-
Amazonas	IPAAM	3	-	-
Bahia	INEMA	23	8	-
Ceará	SEMACE	-	-	-
Distrito Federal	IBRAM	1	-	-
Espírito Santo	IEMA	1	-	-
Goiás	SECIMA	-	-	-
Maranhão	SEMA	-	-	-
Mato Grosso	SEMA	5	2	-
Mato Grosso do Sul	IMASUL	-	-	-
Minas Gerais	FEAM	578	662	713*
Pará	SEMAS	2	-	-
Paraíba	SUDEMA	9	-	-
Paraná	IAP	4	2	-
Pernambuco	CPRH	1	18	-
Piauí	SEMAR	5	-	-
Rio de Janeiro	INEA	271	327	451**
Rio Grande do Norte	IDEMA	-	-	-
Rio Grande do Sul	FEPAM	18	6	-
Rondônia	SEDAM	-	-	-
Roraima	FEMARH	-	-	-
Santa Catarina	FATMA	10	-	-
São Paulo	CETESB	5351	5942	6723
Sergipe	ADEMA	5	-	-
Tocantins	SEMARH	1	1	-

* Dados do Estado de Minas Gerais até dezembro de 2022.
** Dados do Estado do Rio de Janeiro até maio de 2021.

Fonte: Adaptado de Teixeira *et al.* (2016) e MMA (2020).

Conforme apontado na Tabela 2, quando comparados os dados levantados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas e pelo Ministério do Meio Ambiente, é perceptível a existência de incoerências na totalização de áreas contaminadas em cada estado, uma vez que o levantamento do ano de 2015 resulta em mais áreas contaminadas do que no ano de 2020. Essa divergência demonstra como os bancos de dados disponíveis não realizam o compartilhamento de informações entre si, tornando os números apresentados em dados conflitantes e com baixa confiabilidade. A atualização do Banco de Dados Nacional de Áreas Contaminadas continua estagnada, conforme apontado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Apenas os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo têm apresentado dados sistematizados, disponibilizados ao público, sobre a situação de suas áreas contaminadas, os quais são direcionados para constante atualização do BDNAC (IBAMA, 2022). A Tabela 3 indica, através do

marcador x, os dados sistematizados e disponíveis ao público destes três estados, destacados pelas unidades da federação.

Tabela 3 – Dados disponibilizados no Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas.

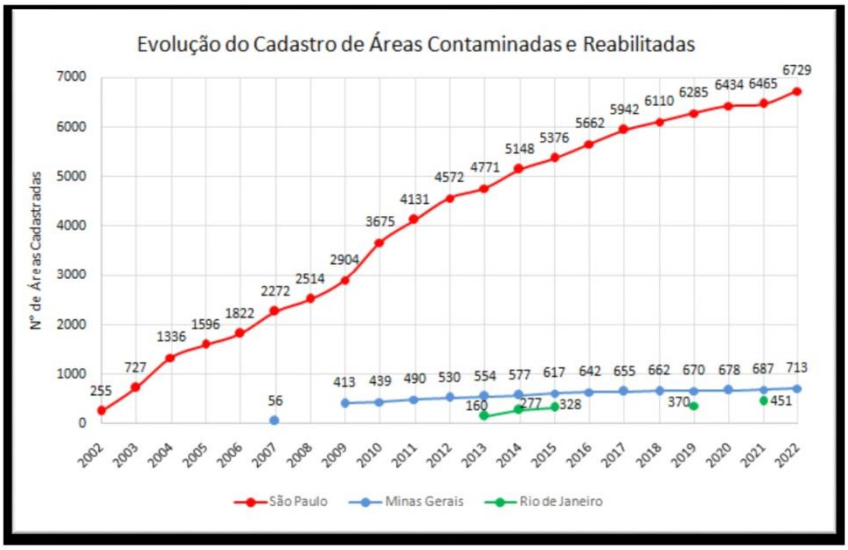
	DADOS	MG	RJ	SP
1.	**Identificação das áreas**			
1.1	Toponímia	x	x	x
1.2	Georreferenciamento	-	-	x
1.3	Características hidrogeológicas, hidrológicas e fisiografia	-	-	-
2.	**Atividades poluidoras**			
2.1	Ativas e inativas	x	x	x
2.2	Fonte poluidora primária e secundária ou potencial	x	x	x
2.3	Extensão de área afetada	-	-	-
2.4	Causa da contaminação	-	-	-
3.	**Características das fontes poluidoras no que se refere à disposição de resíduos, armazenamento de produtos químicos e perigosos, produção industrial, vias de contaminação e impermeabilização da área**	-	-	-
4.	**Classificação das áreas**			
4.1	Tipologia AI, ACI, AMR e AR	x	x	x
4.2	Identificação de fase livre	x	x	x
4.3	Situação de remediação de fase livre	x	x	x
5.	**Uso atual**			
5.1	Da área	-	x	-
5.2	Do entorno	-	-	-
5.3	Ação em curso	x	x	x
5.4	Ação pretérita	-	-	x
6.	**Meios afetados e contaminantes**			
6.1	Meios afetados	x	x	x
6.2	Contaminantes			
6.2.1	Por elemento químico	x	-	-
6.2.2	Por agrupamentos	-	x	x
6.3	Concentração de contaminantes	-	-	-
7.	**Descrição dos bens a proteger e distância da fonte poluidora**	-	-	-
8.	**Cenários de risco e rotas de exposição**	-	-	-
9.	**Formas de intervenção**	-	x	x
10.	**Áreas contaminadas críticas**	-	-	x

Fonte: Adaptado de IBAMA (2022).

A maior parte dos estados brasileiros ainda apresenta os seus processos de GAC em estágios iniciais e/ou inexistentes, o que torna inviável a tarefa de estabelecer um quadro comparativo entre todas as unidades federativas do país. Esta falta de informação também torna impossível traçar planos de manejo para as mesmas, uma vez que não se tem informações essenciais para sua caracterização. Os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo são os únicos que implementaram o cadastro de áreas contaminadas, fato que os torna aptos a serem submetidos a uma análise mais aprofundada sobre as consequências da implementação de um sistema de GAC.

A Figura 7 ilustra a evolução do cadastro de áreas contaminadas nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Figura 7 – Evolução do cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas.



Fonte: Os autores (2023) apud CETESB (2023d), FEAM (2022) e INEA (2021).

A Figura 7 demonstra que os Estados de São Paulo e Minas Gerais mantiveram uma divulgação constante do número de áreas contaminadas e reabilitadas, com exceção do ano de 2009 em que o estado de Minas não divulgou dados. O Estado do Rio de Janeiro por outro lado apresentou uma divulgação irregular de dados nas últimas décadas, divulgando dados somente nos anos de 2013, 2014, 2015, 2019 e 2021, o que expõe uma falta de solidez na divulgação dos dados obtidos por esse estado.

O cadastro estadual fornece uma série de informações importantes que permitem o entendimento, a evolução e a eficácia das práticas de GAC adotadas. Algumas das informações disponibilizadas no cadastro incluem: as atividades causadoras da contaminação, as coordenadas e a classificação das áreas contaminadas.

As atividades listadas como potencialmente geradoras de contaminação variam de estado para estado. O Rio de Janeiro é o estado com menor categorização, dividindo suas atividades em: postos de combustíveis, indústrias, viação e aterro de resíduos. Já São Paulo as divide em cinco grupos: postos de combustíveis; atividades industriais; atividades comerciais; instalações para destinação de resíduos; e os casos de acidentes/agricultura/fontes de origem

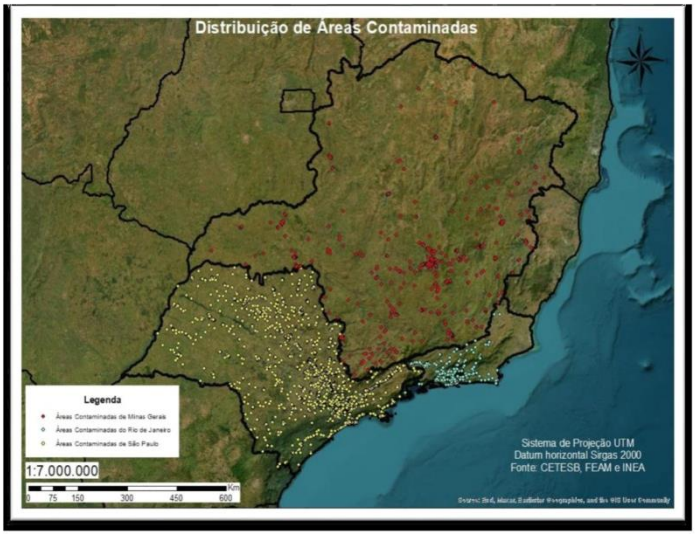
desconhecida. Por fim, o estado de Minas Gerais, que possui a maior categorização de atividades potencialmente geradoras de contaminação: postos de combustíveis, indústrias metalúrgicas, ferrovias, indústrias químicas, atividades minerárias, bases de combustíveis e outras atividades. De acordo com MMA (2020), a maior parte das áreas contaminadas tem origem em dois grandes grupos de atividades: postos de combustíveis e indústrias, visto que cerca de 71% dos registros são referentes a postos de combustíveis, enquanto 19,5% são referentes às atividades industriais.

Ao se conhecer a localização das áreas contaminadas é possível elaborar bases estatísticas para avaliar a probabilidade de incidências de contaminação nos municípios, e assim reforçar as investigações em regiões com históricos recorrentes de contaminação, assim como direcionar o foco de busca dos municípios que ainda não apresentam área inseridas no cadastro de áreas contaminadas (PEREIRA, 2020).

Ao observar a distribuição dos pontos da Figura 7, é perceptível que as áreas contaminadas estão concentradas nos municípios mais populosos dos estados analisados. Segundo Pereira (2020), tal fato está provavelmente associado ao fato destes municípios apresentarem um maior volume de atividades e serviços com potencial de geração de áreas contaminadas, como por exemplo, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, indústrias, atividades comerciais, entre outras.

A Figura 8 ilustra a distribuição das áreas contaminadas nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Figura 8 – Distribuição de áreas contaminadas e reabilitadas.



Fonte: Os autores (2023) *apud* CETESB (2023d), FEAM (2022) e INEA (2021).

A classificação das áreas contaminadas fornece um entendimento sobre a eficiência do desenvolvimento das etapas de identificação e reabilitação. Nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, a classificação é realizada conforme estabelecido na Resolução CONAMA n° 420/2009, onde as áreas são classificadas como: Área Contaminada sob Investigação (AI), Área Contaminada sob Intervenção (ACI), Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR) e Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR). No estado de São Paulo, entretanto, a classificação é feita com base no Decreto n° 59.263/2013, e apresenta uma maior categorização: Área Contaminada sob Investigação (ACI), Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe), Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu), Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi), Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME) e Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR).

Uma vez que os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais utilizam a mesma classificação para áreas contaminadas é possível comparar os resultados encontrados. Enquanto o Estado do Rio de Janeiro possui 34,25% do total de suas áreas contaminadas classificadas como Área Reabilitada, o Estados de Minas Gerais apresenta um total de 38,01%. Quando consideradas as Áreas em Monitoramento para Reabilitação, o Rio de Janeiro apresenta apenas 8,76% do total, enquanto Minas Gerais apresenta 23,42%. As Áreas

Contaminadas sob Intervenção representam 23,81% do total de áreas do Rio de Janeiro, já no estado de Minas Gerais representam 27,07%. Por fim, as áreas contaminadas sob Investigação representam 33,18% do total das áreas do Rio de Janeiro, enquanto em Minas Gerais representam 11,50%.

Conforme é possível notar o Estado do Rio de Janeiro possui um percentual mais elevado de Áreas Contaminadas sob Investigação, já o Estado de Minas Gerais apresenta percentuais mais elevados para as demais áreas, sendo possível implicar que o derradeiro possui um percentual maior de áreas sobre tratamento ou reabilitadas.

Em relação ao Estado de São Paulo, quando comparadas às áreas de nomenclatura similar: Área Reabilitada para Uso Declarado e Área Contaminada sob Investigação, a primeira representa 31% do total das áreas classificadas, enquanto a última representa 10%. Tal estado, apesar de apresentar o maior número geral de áreas contaminadas, também possui o maior percentual de Áreas Reabilitadas e o menor percentual de Áreas Contaminadas sob

Investigação. Tais percentagens indicam uma maior intervenção deste estado em suas áreas contaminadas no intuito de reabilitá-las.

Análise Crítica CONAMA n° 420/2009 e substitutivo ao Projeto de Lei nº 2.732/2011

Mesmo com as novas mudanças, diretrizes, obrigações e procedimentos estipulados pela Resolução CONAMA n° 420/2009, a atuação sobre a problemática envolvendo as áreas contaminadas no Brasil teve uma evolução insatisfatória. O substitutivo ao projeto de Lei n° 2.732/11, estabelece as diretrizes para prevenção, identificação e gerenciamento da contaminação do solo e da água subterrânea e gestão das áreas contaminadas. Havendo um avanço entre as legislações, visto que, conforme o Art 5° da CONAMA, os critérios para prevenção, proteção e controle da qualidade das águas subterrâneas observarão as legislações específicas, ou seja, a CONAMA n° 420/2009 dispõe apenas sobre a qualidade dos solos e seu gerenciamento de áreas contaminadas.

Uma das maiores mudanças previstas pela nova legislação diz respeito à criação do Cadastro Nacional de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, um instrumento de controle a ser utilizado como uma ferramenta online para consulta pública, a qual tem como finalidade coletar as informações sobre identificação e reabilitação de áreas contaminadas. Desse modo, é possível realizar não só a gestão compartilhada entre diferentes órgãos públicos como também o compartilhamento das informações obtidas com os órgãos públicos, os diversos setores da atividade produtiva e com a sociedade civil.

O marco legal do gerenciamento de áreas contaminadas estabelece que a gestão e o gerenciamento das áreas contaminadas devem ser realizados de forma integrada pelos órgãos ambientais competentes, desde as etapas iniciais de investigação e avaliação, durante a aplicação dos planos de intervenção e até as etapas de reabilitação das áreas. Essas ações têm o intuito de evitar danos ao bem-estar público durante a execução de ações para reabilitação e possibilitar o uso declarado da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo (BRASIL, 2021). Para isso, o texto da legislação estabelece instruções para o cumprimento das etapas relacionadas ao gerenciamento de áreas contaminadas e/ou suspeitas de contaminação.

O texto presente no substitutivo ao projeto de Lei n° 2.732/11 também trata sobre a responsabilidade de descontaminação de determinada área. Em seu Artigo 7°, é estipulado que “a obrigação de descontaminação da área será do poluidor, sendo este responsável independentemente da existência de culpa. Este também ficará responsável pela indenização e reparação dos danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados pela contaminação”.

CONCLUSÃO

Conforme os aspectos levantados no presente trabalho, constatou-se que ainda há uma grande defasagem no GAC primordialmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e, embora o desenvolvimento econômico tenha atingido as mais diversas regiões do país de acordo com os seus diferentes

segmentos, o desenvolvimento do GAC não acompanhou o avanço tecnológico e econômico do país.

No Sudeste do país, os Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, continuam se mostrando como os mais avançados em relação ao GAC. Contudo, enquanto os Estados de Minas Gerais e São Paulo evoluem frequentemente o seu sistema de gestão do GAC, o Estado do Rio de Janeiro ainda apresenta diversas falhas no seu gerenciamento, principalmente no que tange a divulgação de informações do sistema de cadastro de áreas contaminadas.

Ademais, durante a análise ficou claro que não houve muitas mudanças entre a Resolução CONAMA n° 420/2009 e o substitutivo ao projeto de Lei n° 2.732, de 2011, no entanto, o derradeiro aborda pontos importantes que não são considerados resolução, principalmente no que se refere às áreas órfãs, águas subterrâneas e valores orientadores considerando os processos geoquímicos e características geológicas associadas. Os valores orientadores considerando os processos geoquímicos associados é bastante promissor e de extrema relevância, pois permite a construção de um banco de dados detalhado da origem dos elementos e possibilita a identificação de valores diferentes daqueles associados à agentes naturais, facilitando a identificação de contaminantes por atividade antrópica, bem como seus agentes causadores. Uma melhoria importante foi a inclusão de linhas de financiamento voltadas a atender iniciativas que visem prevenir a geração de contaminação e atuar na reabilitação de áreas contaminadas.

Do ponto de vista de saúde humana, seria relevante que o substitutivo do projeto de Lei abordasse a questão envolvendo quantitativo de indivíduos potencialmente expostos à níveis toleráveis de risco à saúde humana e detalhasse os valores orientadores dos níveis toleráveis de acordo com as diferentes substâncias ao qual uma dada população venha a ser atingida.

Por fim, é importante o estabelecimento de prazos para ordenação e implementação de um efetivo GAC entre os estados brasileiros, de modo a promover mecanismos de médio prazo, tanto no que se refere à valores orientadores de elementos naturais presentes no solo, bem como a implementação de banco de dados vasto e efetivo que denote a classificação das áreas contaminadas entre os estados brasileiros.

Recomenda-se que, para trabalhos futuros, seja feita uma análise do banco de dados disponíveis em âmbito nacional e estadual após a aceitação do substitutivo ao projeto de Lei n° 2.732, de 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **NBR 15515-1**: Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 1: Avaliação preliminar. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

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

ABNT. **NBR 15515-3**: Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 3: Investigação detalhada. Rio de Janeiro: ABNT, 2013a.

ABNT. **NBR 16209**: Avaliação de risco à saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas. Rio de Janeiro: ABNT, 2013b.

ABNT. **NBR 16435**: Controle da qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT. **NBR 16210**: Modelo conceitual no gerenciamento de áreas contaminadas - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ARAÚJO-MOURA, A. A. C.; FILHO, R. A. C. Panorama do gerenciamento de áreascontaminadas no Brasil após a resolução CONAMA n° 420/2009. **Revista Águas Subterrâneas**, v. 29, n.2, p. 202-2012, 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.413**, de 31 de julho de 1975. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 7.34**7, de 24 de julho de 1985.Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010.Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências

BRASIL. **Projeto de Lei n° 2.732**, de 17 de novembro de 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.

BRASIL. **Substitutivo ao Projeto de Lei n° 2.732**, de 2011, de 27 de outubro de 2021. Estabelece as diretrizes para a prevenção, identificação e gerenciamento da contaminação do solo e da água subterrânea e gestão das áreas contaminadas.

CETESB. O que são áreas contaminadas. **CETESB**, 2023a. São Paulo, Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/o-que-sao-areas-contaminadas/. Acesso em 05 de abril de 2023.

CETESB. Resoluções. **CETESB**, 2023b. São Paulo. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/legislacao-federal/resolucoes-federal/. Acesso em: 03 de abril de 2023.

CETESB. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. **CETESB**, 2023c. Disponível:https://cetesb.sp.gov.br/areascontaminadas/documentacao/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/. Acesso em: 03 de abril de 2023.

CETESB. Relação de áreas contaminadas. **CETESB**, 2023d. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/. Acesso em: 03 de abril de 2023.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 237**, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União nº 247, págs. 30841-30843, 22 de dez. 1997.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 420**, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de

substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Diário Oficial da União nº 249, págs. 81-84, 30 de dez. de 2009.

CONEMA. **Resolução CONEMA nº 44**, de 14 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a obrigatoriedade da identificação de eventual contaminação ambiental do solo e das águas subterrâneas por agentes químicos, no processo de licenciamento ambiental estadual. Diário do Executivo, Rio de Janeiro, 28 dez. 2012.

COPAM. **Deliberação Normativa COPAM nº 116**, de 27 de junho de 2008.Dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação de áreas suspeitas de contaminação e contaminadas por substâncias químicas no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo, Minas Gerais, 28 de jun. de 2008.

COPAM. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02**, de 08 de setembro de 2010. Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas. Diário do Executivo, Minas Gerais, 16 de setembro de 2010.

COPAM. **Resolução SEMAD n.º 916**, de 26 de março de 2009. Dispõe sobre a criação deGrupo Multidisciplinar de Trabalho para elaborar proposta de Deliberação Normativa que estabeleça diretrizes e procedimentos para Programa de gestão de áreas contaminadas por substâncias químicas no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo, Minas Gerais, 27 de mar. de 2009.

FEAM. Inventário e Lista de Áreas Contaminadas. **FEAM**, 2022. Disponível em: http://www.feam.br/-qualidade-do-solo-e-areas-contaminadas/inventario-e-lista-de-areas-contaminadas. Acesso em: 06 de abril de 2023

FERRADOR, A. L. (2018). **Gerenciamento de áreas contaminadas**: uma análise sobre as práticas e procedimentos utilizados no estado de São Paulo para aplicação em regiões do país com recursos financeiros e humanos limitados. Dissertação de Mestrado - Universidade Nove de Julho - UNINOVE.

GÜNTHER, W. M. R. (2006). Áreas contaminadas no contexto da gestão urbana. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, p. 105-117.

IBAMA. Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas. **Gov.br**, 2022. Disponível:https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissõeseresíduos/resíduo

s/banco-de-dados-nacional-sobre-areas-contaminadas-bdnac. Acesso em: 02 de abril de 2023.

INEA.Cadastro das Áreas Contaminadas do Estado do Rio de Janeiro - 5ª Edição.**INEA**,2021.Disponível:https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=00cc256c620a4393b3d04d2c34acd9ed. Acesso em: 06 de abril de 2023.

JÚNIOR, J. Comissão aprova marco legal de gerenciamento de áreas contaminadas no País Fonte: Agência Câmara de Notícias. **Câmara dos deputados**, 2021. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/823064-comissao-aprova-marco-legal-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas-no-pais/. Acesso em: 05 de abril de 2023.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº 116**, 27 de junho de 2008. Dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação de áreas suspeitas de contaminação e contaminadas por substâncias químicas no Estado de Minas Gerais.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02**, de 08 de setembro de 2010. Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.

MMA. **Programa nacional de recuperação de áreas contaminadas** [livro eletrônico]: agenda nacional de qualidade ambiental urbana. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2020.

MORAES, S. L.; TEIXEIRA, C. E.; MAXIMIANO, A. M. S. (Orgs.)**Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas.** [livro eletrônico] IPT. 1ª ed. rev. São Paulo, 2014.

MOURA, A. A. C. de A.; FILHO, R. A. C. (2015). Panorama do gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil após a resolução CONAMA n° 420/2009. **Revista ÁguasSubterrâneas**, v. 29, n. 2, p. 202-2012, 2015.

MOTA, T. S; BARBOSA, E. M; MOTA, G. B. C. Ação civil pública como instrumento de proteção do meio ambiente. **Revista Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v.14, n.86, mar 2011.

PEREIRA, R. M. L. **Gerenciamento de áreas contaminadas no Rio de Janeiro:** Uma análise comparativa com base nas práticas realizadas em São

Paulo e Minas Gerais. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro-RJ, 2020. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/14218. Acesso em: 28 de março de 2023.

RIO DE JANEIRO. **Decreto-Lei nº 134**, de 16 de junho de 1975. Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Rio de Janeiro, 16 de jun. de 1975.

ROCHA, B, de M, V. **Rejeitos Radioativos**: um Estudo de Caso para Angra 2. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Energia) da Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2020. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/29703/1/2020_BrunoDeMedeirosVieiraRocha_tcc.pdf. Acesso em: 12 de abril de 2023.

RODRIGUES JR, J. J. **Proposta metodológica para gerenciamento de áreas contaminadas**: uma aplicação no Estado do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro,2003.Disponível:https://bdm.unb.br/bitstream/10483/29703/1/2020_BrunoDeMedeirosVieiraRocha_tcc.pdf. Acesso em: 04 de abr. de 2023

SWARTJES,F.A. **Dealing with contaminated sites**: from theory to wards practical application. Springer Science & Business Media, 2011.

SÃO PAULO. **Lei nº 13.577**, de 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, julho de 2009.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 59.263**, de 5 de junho de 2013. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 6 jun. 2013.

TEIXEIRA, C. E.; MOTTA, F. G.; DE MORAES, S. L. (Orgs.) **Panorama GAC** [livro eletrônico]: mapeamento da cadeia de gerenciamento de áreas contaminadas. São Paulo: IPT, 2016.