

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

MARCUS VINÍCIUS SPAGNOLI

**GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS E A GESTÃO
PARTICIPATIVA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Ilha Solteira
2019

MARCUS VINÍCIUS SPAGNOLI

**GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS E A GESTÃO
PARTICIPATIVA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional Em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira – UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Área de conhecimento: Ciências Ambientais,

Prof. Dr. Geraldo de Freitas Maciel

Orientador

Ilha Solteira
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S733g Spagnoli, Marcus Vinícius.
Gerenciamento de áreas contaminadas e a gestão participativa das águas subterrâneas no Estado de São Paulo / Marcus Vinícius Spagnoli. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2019
90 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. Área de conhecimento: Ciências Ambientais, 2019

Orientador: Geraldo De Freitas Maciel
Inclui bibliografia

1. Gestão participativa das águas subterrâneas. 2. Gerenciamento de áreas contaminadas. 3. Transmissão de informações.


Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Seção
Seção Técnica de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação
CRB/8 - 9999

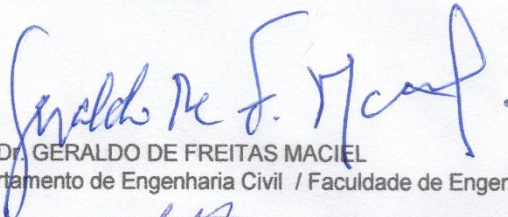
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

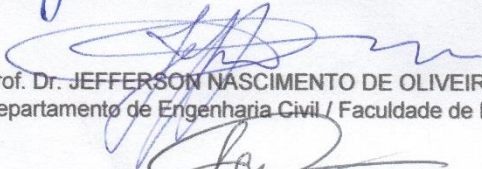
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS E A GESTÃO PARTICIPATIVA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

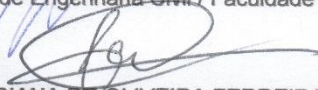
AUTOR: MARCUS VINICIUS SPAGNOLI

ORIENTADOR: GERALDO DE FREITAS MACIEL

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em GESTÃO E REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, área: Regulação e Governança de Recursos Hídricos pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. GERALDO DE FREITAS MACIEL
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. JEFFERSON NASCIMENTO DE OLIVEIRA
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Profa. Dra. FÁBIANA DE OLIVEIRA FERREIRA
Departamento de Física / Universidade Federal de São Paulo

Ilha Solteira, 27 de fevereiro de 2019

À minha esposa Caroline,
pelo apoio incondicional e pela compreensão irrestrita.

AGRADECIMENTOS

Várias pessoas contribuíram para a conclusão desse trabalho. Em especial, agradeço a meu orientador, Prof. Dr. Geraldo de Freitas Maciel, que me guiou nesse caminho da produção acadêmica, além de conseguir me compreender nos momentos de dificuldade.

Deixo aqui também meu agradecimento ao Coordenador Geral do ProfÁgua, o Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira que proporcionou todo o suporte necessário no decorrer dos últimos anos.

Aos Professores do ProfÁgua do polo da UNESP de Ilha Solteira, pelo conhecimento transmitido e pela receptividade.

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento”

Aos colegas de mestrado, pela convivência e pelo compartilhamento de conhecimento.

“Aprender é a única coisa que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e
nunca se arrepende.” Leonardo Da Vinci

RESUMO

Os postos de combustíveis são responsáveis por mais de 72% das áreas contaminadas do Estado de São Paulo. Antes de se apresentar como um problema ambiental, tal situação pode representar riscos à saúde humana das populações localizadas no entorno dos referidos empreendimentos, uma vez que os combustíveis são constituídos por um conjunto de hidrocarbonetos que apresentam efeitos carcinogênicos nos seres humanos. Transmitir as informações pertinentes ao gerenciamento de áreas contaminadas - GAC à sociedade civil é dever do Estado de São Paulo, que é representado especificamente pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Iniciar um processo efetivo de transmissão de informações acerca dessa problemática pode iniciar uma participação da sociedade no ato de fiscalizar e de prevenir riscos, necessariamente, produzindo melhores resultados também na gestão participativa das águas subterrâneas. O presente trabalho teve como objetivo geral identificar o nível de acessibilidade das informações obtidas e produzidas durante o processo do gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo. O estudo teve como finalidade específica quantificar, através de estudos de caso, o conhecimento da população de entorno a respeito do GAC e gestão das águas subterrâneas, e propor formas de acesso e disponibilização das informações a fim de proporcionar maior integração da sociedade no processo de gestão dos recursos hídricos. Através da revisão documental realizada por meio das respectivas legislações e documentos vigentes no âmbito do Estado de São Paulo, foram identificadas as informações disponíveis à população acerca do GAC, assim como, através de estudos de casos, o nível de conhecimento das populações localizadas no entorno de áreas contaminadas, e a aceitação e utilidade de placas informativas e aplicativo para smartphone como ferramentas para consulta dos dados pertinentes às áreas contaminadas. De acordo com os resultados do estudo, os meios disponíveis para acesso dessas informações mostram-se insuficientes para transmitir à sociedade civil tais dados. Mais de 93% dos entrevistados dizem não conhecer a catalogação das áreas contaminadas realizadas pela CETESB e mais 97% não sabem como acessar tais informações, ao passo que 96,15% dos entrevistados acreditam ser interessante que empreendimentos potencialmente poluidores possuam placas informativas, e 99,04% apontam como interessante a existência de um aplicativo para smartphone como ferramenta para consultas de dados pertinentes ao GAC. Disponibilizar informações a respeito do GAC de maneira acessível para os dias de hoje, certamente traria resultados positivos na interação entre as políticas públicas, iniciando um processo maior de participação social na coisa pública, a qual pode resultar no controle cidadão, etapa que se caracteriza pela auto-fiscalização realizada pela própria sociedade. A referida consequência positiva seria iniciada a partir do conhecimento dos riscos que a má qualidade da água proporciona à saúde humana, desenvolvendo assim também a capacidade de prevenção de doenças de veiculação hídrica.

Palavras-chave: Relação de áreas contaminadas. Riscos à saúde. Região de entorno.

ABSTRACT

Fuel stations account for more than 72% of the contaminated areas of the State of São Paulo. Before presenting itself as an environmental problem, such a situation may represent a risk to the human health of the populations located in the surroundings of the mentioned enterprises, since the fuels are constituted by a set of hydrocarbons that present carcinogenic effects in the human beings. Transmitting relevant information to the Management of Contaminated Areas to civil society is the duty of the State of São Paulo, which is specifically represented by the Environmental Company of the State of São Paulo (CETESB). Initiating an effective process of transmitting information about this problem can initiate a participation of society in the act of controlling and preventing risks, necessarily, producing better results also in participatory management of groundwater. The present work had as general objective to identify the level of accessibility of the information obtained and produced during the process of the management of contaminated areas (MCA) in the State of São Paulo. The purpose of the study was to quantify, through case studies, the knowledge of the surrounding population regarding MCA and groundwater management, and propose ways of accessing and making available the information in order to provide greater integration of society in the process of management of water resources. Through the documentary review carried out through the respective legislation and documents in force in the State of São Paulo, the information available to the population about the MCA was identified, as well as, through case studies, the level of knowledge of the populations located in the environment of contaminated areas, and the acceptance and utility of information boards and application for smartphone as tools to consult data pertinent to contaminated areas. According to the results of the study, the means available to access this information are insufficient to transmit such data to civil society. More than 93% of respondents say they do not know the catalog of contaminated areas carried out by CETESB and 97% do not know how to access such information, while 96.15% of respondents believe that it is interesting that potentially polluted enterprises have information boards, and 99% , 04% point out how interesting the existence of a smartphone application as a tool for querying data pertinent to the MCA. Providing information about the MCA in an accessible way to the present would certainly bring positive results in the interaction between public policies, initiating a greater process of social participation in the public thing, which can result in citizen control, a stage that is characterized by self-inspection carried out by the company itself. Such a positive consequence would be initiated from the knowledge of the risks that the poor quality of the water provides to human health, thus also developing the capacity to prevent waterborne diseases.

Keywords: Relation of contaminated areas. Risks to health. Region of environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Fluxograma das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas	20
Figura 2	- Classes dos postos de abastecimento de combustível.....	31
Figura 3	- Níveis de participação social.....	37
Figura 4	- Evolução da quantidade de áreas contaminadas e postos revendedores de combustíveis contaminados entre 2002 e 2017 – Cetesb.....	48
Figura 5	- Localização do município de Araçatuba.....	52
Figura 6	- Região de entorno Posto A.....	53
Figura 7	- Pesquisa na Região de Entorno.....	54
Figura 8	- Poço de monitoramento localizado na região de entorno do Posto A.....	54
Figura 9	- Localização do município de Nipoã.....	55
Figura 10	- Região de entorno do Posto B.....	56
Figura 11	- Gênero dos entrevistados.....	60
Figura 12	- Faixa etária dos entrevistados.....	60
Figura 13	- Renda média mensal dos entrevistados.....	60
Figura 14	- Nível de escolaridade dos entrevistados.....	61
Figura 15	- Conhecimento acerca do que é uma área contaminada.....	61
Figura 16	- Conhecimento acerca de uma área contaminada.....	62
Figura 17	- Conhecimento acerca do órgão responsável pela fiscalização das áreas contaminadas.....	62
Figura 18	- Conhecimento a respeito da existência da CETESB.....	63
Figura 19	- Conhecimento a respeito da função da CETESB.....	63
Figura 20	- Conhecimento acerca da existência da Relação de Áreas Contaminadas.....	64
Figura 21	- Conhecimento de como acessar a Relação de Áreas Contaminadas.....	64
Figura 22	- Avaliação do serviço de divulgação da Relação da Áreas Contaminadas.....	64
Figura 23	- Avaliação atribuída à divulgação de assunto relacionados às áreas contaminadas.....	65
Figura 24	- Interesse pela existência de placas informativas em empreendimentos potencialmente poluidores.....	66
Figura 25	- Interesse pela existência de um aplicativo de smartphone para consulta de áreas contaminadas.....	66
Figura 26	- Indivíduos que utilizariam o aplicativo para consulta de áreas contaminadas.....	66
Figura 27	- Indivíduos que possuem poços de captação de água subterrânea	67
Figura 28	- Parcela que consome água de algum poço de captação de água subterrânea que não está inserido no sistema de abastecimento público.....	67
Figura 29	- Indivíduos que conhecem alguém que possui poço de captação de água subterrânea.....	68
Figura 30	- Conhecimento acerca da Lei nº 9.433 de 1997.....	68
Figura 31	- Conhecimento acerca da necessidade de autorização para a captação de água subterrânea.....	69

Figura 32	- Conhecimento acerca da existência do DAEE.....	69
Figura 33	- Conhecimento acerca da localização do DAEE.....	70
Figura 34	- Avaliação do serviço de divulgação de assuntos relacionados à captação de água subterrânea.....	70
Figura 35	- Avaliação do desempenho dos órgãos públicos na conscientização da sociedade a respeito dos riscos que as águas contaminadas representam para a sociedade.....	71
Figura 36	- Nível de conhecimento a respeito do que é uma área contaminada considerando o nível de escolaridade dos entrevistados.....	71
Figura 37	- Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência da CETESB.....	72
Figura 38	- Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência do DAEE.....	73
Figura 39	- Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência da relação de áreas contaminadas.....	74
Figura 40	- Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência da Lei nº 9.433 de 1997.....	74
Figura 41	- Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da necessidade de autorização para captação de água subterrânea.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Evolução da quantidade de postos revendedores de combustíveis contaminados cadastrados na CETESB e quantidade existente no Estado de São Paulo registrada na ANP (2002-2018).....	48
-----------------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS.....	21
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
2.1	GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS.....	22
2.1.1	Postos de combustíveis, áreas contaminadas e riscos às populações de entorno.....	28
2.2	GESTÃO PARTICIPATIVA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	35
3	METODOLOGIA.....	39
3.1	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E COLETA DE DADOS.....	39
3.2	GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	41
3.3	CADASTRAMENTO DAS ÁREAS CONTAMINADAS.....	46
3.4	ASPECTOS LEGAIS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	49
3.4.1	Resoluções.....	49
3.4.2	Leis.....	50
3.4.3	Decretos.....	50
3.4.4	Decisões de Diretoria.....	50
3.4.5	Instruções técnicas.....	50
3.5	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	51
3.5.1	Caracterização posto A.....	51
3.5.2	Caracterização posto B.....	55
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
4.1	IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS LEGAIS NO QUE SE REFERE À TRANSMISSÃO DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS DURANTE O PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS À SOCIEDADE CIVIL	57
4.2	NÍVEL DE CONHECIMENTO DAS POPULAÇÕES DE ENTORNO DE ÁREAS CONTAMINADAS ACERCA DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, E NÍVEL DE ACEITAÇÃO DE PLACAS INFORMATIVAS E APLICATIVO PARA SMARTPHONE COMO MEIO DE INFORMAÇÕES.....	59
5	CONCLUSÕES.....	77
	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICE A.....	88

1 INTRODUÇÃO

Teoricamente inexaurível por ser um recurso natural renovado constantemente pelo ciclo hidrológico, a água é distribuída de forma variável no tempo e no espaço, o que normalmente produz extremos climáticos que determinam a disponibilidade hídrica das regiões.

Muito embora seja amplamente reconhecida a importância da água para a manutenção de todas as formas de vida, abordagens mais modernas a estabelecem como fundamental para o desenvolvimento econômico, social e cultural de qualquer civilização, sendo cada vez mais necessária a otimização dos sistemas de gestão a fim de equacionar os usos e assegurar os níveis de qualidade de vida.

O desenvolvimento socioeconômico e o crescimento populacional ocasionam o aumento da demanda por água. Consequentemente, existe a intensificação da procura por alimentos, o que faz ampliar a área agrícola produtiva, acarretando um aumento nos usos dos recursos hídricos, uma vez que a irrigação representa cerca de 70% de todo o volume utilizado. Neste cenário, que acompanha as projeções de crescimento, especialmente de países que necessitam de mais desenvolvimento para alcançar níveis satisfatórios de qualidade de vida, o consumo de água tende a superar sua renovação dentro do ciclo hidrológico.

De acordo com Barbosa e Mattos (2006, p.2)

“A partir da visão moderna da importância da água não só como essencial à vida, mas também como um bem dotado de valor econômico, as águas subterrâneas atingem uma dimensão, principalmente frente aos conflitos já existentes, devido à escassez atual, com previsões piores no futuro. As soluções para os problemas requerem ações integradas, sensatas e participativas, com vistas ao aperfeiçoamento dos instrumentos que garantam a preservação dos recursos hídricos. As tendências mais modernas apontam para uma visão holística da água, isto é, um entendimento que considere não só as águas superficiais, mas também as subterrâneas”.

No Brasil, o desenvolvimento do aparato legal e institucional que trata dos recursos naturais se iniciou junto ao advento da república. Em 1881, a primeira Constituição Republicana mencionava apenas a navegação como ponto relevante no âmbito dos recursos hídricos. Já em 1916, o Código Civil tratava sobre a solução ou prevenção dos conflitos oriundos do uso da água. No ano de 1934 o Código das

Águas, considerado moderno à época, trazia diferenciações das águas, classificando-as como públicas, comuns e particulares.

De acordo com Kapper (2016, p. 25-26)

“A reinstalação da democracia no país e a promulgação da Constituição Federal de 1988 representam marcos referenciais importantes da atual etapa da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil. A Constituição vigente determinou ser de competência da União, instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), bem como definir critérios de outorga de direito de uso dos recursos hídricos (inciso XIX, art. 21). O texto constitucional aboliu a figura da propriedade privada da água, que era prevista no Código das Águas, dividindo o domínio das águas entre a União e os Estados”.

Uma vez fundamentada na Constituição, a gestão dos recursos hídricos passou a ter sustentação legal, e foi a partir do dever de fazê-la que a Política Nacional dos Recursos Hídricos foi instituída. Em 1997 foi promulgada a Lei 9.433, que Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Foram estabelecidos no artigo 1º os seguintes fundamentos:

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

No decorrer do desenvolvimento da implementação da gestão após a promulgação da lei 9.433, apesar da maior participação da sociedade no âmbito das tomadas de decisão, agravantes foram ganhando grandes dimensões, como é o caso da contaminação das águas subterrâneas. Em decorrência da industrialização, da urbanização e do uso de defensivos agrícolas, a contaminação dos mananciais passou a comprometer grandes volumes d'água e restringir seus usos.

Antes de trazer abordagens restritas à esfera ambiental no que se refere à qualidade da água, tratar desse conceito passa fundamentalmente pela esfera da

saúde pública, refletindo diretamente em indicadores sociais e implicando significativamente na qualidade de vida das populações expostas às cargas contaminantes.

A vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano deve ser implementada em ação articulada intra e intersetorialmente, ou seja, compartilhada entre as diversas esferas de vigilância em saúde e com outros órgãos e instituições que atuam na questão da água, tais como os órgãos ambientais e de gerenciamento de recursos hídricos, os prestadores de serviços de abastecimento de água e os comitês de bacias hidrográficas. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006, p.21).

Sob tal perspectiva, o Ministério da Saúde, através da Secretaria de Vigilância em Saúde, criou os seguintes instrumentos:

- I. **Vigiágua** - instrumento de implementação das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, que consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente, como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção dos agravos transmitidos pela água.
- II. **Vigipeq** - Vigilância em saúde de populações expostas a contaminantes químicos, que tem como objetivo o desenvolvimento de ações de vigilância em saúde de forma a adotar medidas de promoção, prevenção contra doenças e agravos e atenção integral à saúde das populações expostas a contaminantes químicos. Como parte integrante desse instrumento existe o Vigisolo que consiste na vigilância das contaminações do solo e os riscos derivados de tais ocorrências.

No âmbito da gestão dos recursos hídricos, tal problemática apresenta grande complexidade por exigir a interação de políticas ambientais específicas, uma vez que o licenciamento ambiental e o gerenciamento de áreas contaminadas são responsáveis pela regulação, controle e fiscalização dos empreendimentos potencialmente poluidores, os quais podem interferir diretamente na qualidade das águas subterrâneas.

Frente à dificuldade de fiscalizar contaminações subterrâneas é imprescindível ampliar a capacidade de se prevenir tais ocorrências, uma vez que os mananciais subterrâneos formam a principal fonte de captação de água para abastecimento humano. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (2016, p.114), “estimativas apontam uso de águas subterrâneas para abastecimento público em 80% dos municípios paulistas totalizando 10,5 milhões de habitantes”.

A contaminação dos solos e a impermeabilização de grandes áreas urbanizadas podem acarretar riscos tanto à recarga dos aquíferos quanto à qualidade das águas, comprometendo a disponibilidade hídrica subterrânea, tornando limitador o desenvolvimento regional e, em certos casos, trazendo riscos à subsistência em determinadas regiões.

Contudo, apesar do aprimoramento do licenciamento ambiental e do gerenciamento de áreas contaminadas, a ocorrência de contaminações, principalmente no Estado de São Paulo, aumenta anualmente. Tal situação diverge da necessidade de se assegurar a disponibilidade hídrica à medida que a população cresce e a demanda por usos tende a aumentar.

É possível notar que, conforme a gestão das águas subterrâneas avança, os impactos ambientais também variam e exigem cada vez mais mecanismos de controle para que não se comprometa a segurança hídrica. Nesse sentido as políticas ambientais necessitam se complementar à mesma medida em que seus objetos se inter-relacionam.

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas- IPT (2014, p. 29)

No Brasil, diante da importância de se promover mecanismos de gestão compartilhada do meio ambiente, especificamente relacionados à contaminação do solo, foi editada a Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, a qual dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas em decorrência de atividades antrópicas.

Frente à preocupação com a qualidade da água e ao desafio de controlar os possíveis impactos causados por substâncias poluidoras, o Estado de São Paulo, por meio da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb, instituiu o Procedimento de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, o qual é definido como:

O Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas descreve como deverão ser conduzidas todas as etapas do processo

de identificação e de reabilitação de áreas contaminadas, assim como a desativação empreendimentos e a reutilização de áreas que abrigam ou abrigaram atividades com potencial de contaminação.

Portanto, é importante visualizar a atuação do gerenciamento de áreas contaminadas na gestão das águas subterrâneas, pois, à medida que se controla e regula fontes potenciais de contaminação, muitas vezes exigindo relatórios de monitoramento periódicos da qualidade do solo e da água subterrânea, contribui-se para gestão dos recursos hídricos assegurando a qualidade e a disponibilidade hídrica.

Segundo o relatório de 2015 da ANP – Agência Nacional do Petróleo, no Brasil existem cerca de 40.802 postos revendedores de combustíveis automotivos, dos quais 8.960 estão localizados no Estado de São Paulo. De acordo com o último relatório da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb (2017), os postos de combustíveis representam 72% dos casos de contaminações do solo e/ou da água subterrânea, os quais totalizam cerca de 4.284 ocorrências.

Os combustíveis fósseis, mais precisamente a Gasolina e o Diesel, são compostos pelos grupos de hidrocarbonetos que apresentam características como a toxicidade, persistência e mobilidade no meio físico (solo e água subterrânea), atributos que os torna complexos e perigosos no âmbito das contaminações e dos riscos que essas podem gerar.

Muito embora seja evidente os avanços quanto à participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos, ainda é embrionária essa percepção no alcance do gerenciamento de áreas contaminadas, pois, apesar das informações serem públicas, a acessibilidade ainda necessita avançar.

Contar com a participação da sociedade no ato de fiscalizar e de prevenir riscos, necessariamente, produz melhores resultados. Casos de contaminações negligenciadas e omitidas são comuns. Tais ocorrências associadas muitas vezes às captações irregulares de águas subterrâneas representam um grande risco à saúde humana, visto que grande parte das substâncias contaminadoras são carcinogênicas.

Considerando a descentralização da gestão dos recursos hídricos como predominância para a eficiência no sistema operacional, é fundamental a participação da sociedade, uma vez que esta convive diariamente com as consequências dos problemas hídricos.

Para Veiga (2007, p. 22),

“A gestão da água é uma tarefa complexa que não pode ser enfrentada pela regulamentação e fiscalização estatais, mas prescinde da organização e co-construção da sociedade, que vive de perto os problemas ambientais e é afetada pelas condições e decisões sobre recursos hídricos”.

A exemplo da França, o Brasil, através da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabeleceu como fundamento a gestão descentralizada, já determinando a participação da comunidade e adotou como unidade territorial a bacia hidrográfica. Nesse sentido, foram criados os comitês de bacia hidrográfica, os quais fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A fundamentação dos comitês de bacia hidrográfica representa uma grande conquista para a inclusão da sociedade na tomada de decisão no âmbito dos recursos hídricos. Segundo a Agência Nacional das Águas – ANA, (2011, p. 19)

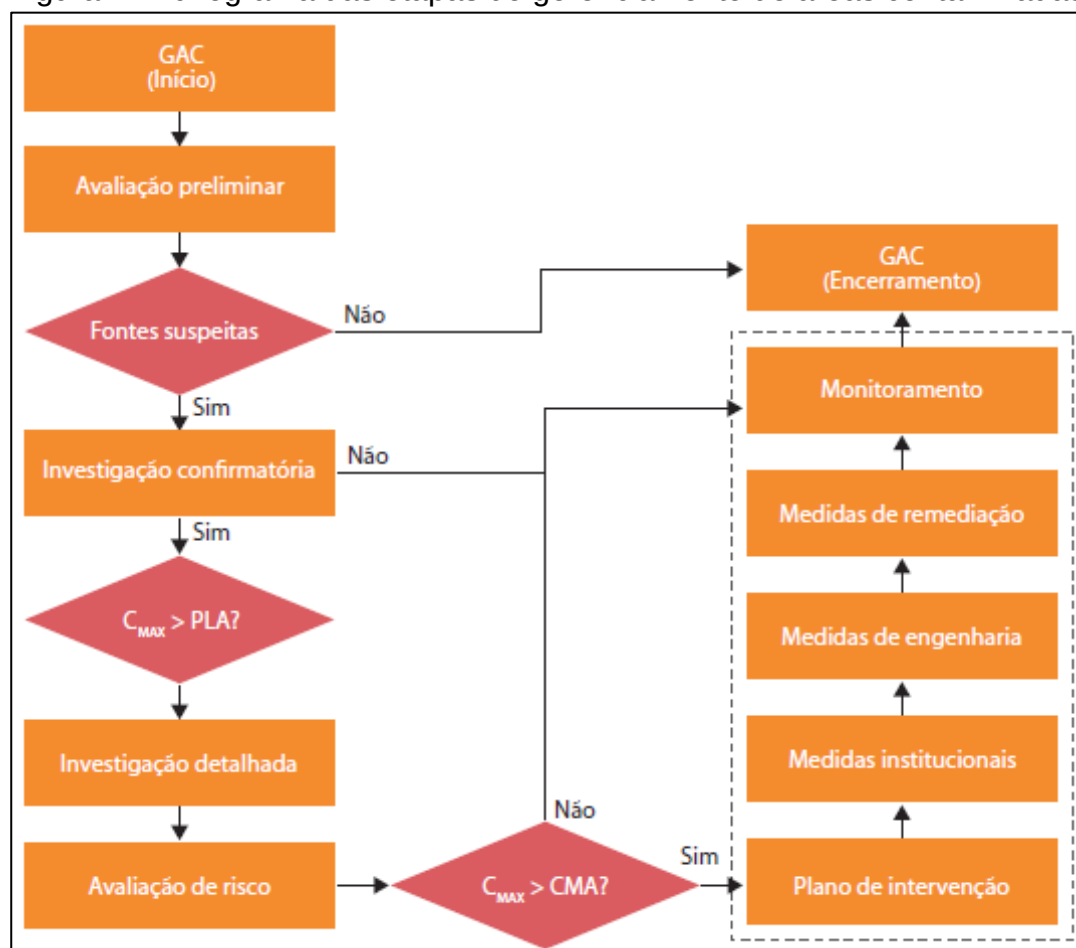
Uma das atribuições mais relevantes dos comitês é estabelecer um conjunto de mecanismos e de regras, decididas coletivamente, de forma que os diferentes interesses sobre os usos da água na bacia sejam discutidos e negociados democraticamente em ambiente público, com transparência no processo decisório, buscando prevenir e dirimir conflitos.

Fazer com que a sociedade participe e se aproxime dos comitês de bacias hidrográficas passa necessariamente pela evolução da acessibilidade das informações quali-quantitativas pertinentes aos recursos hídricos. Informar a população acerca dos problemas hídricos, além de contribuir para a implementação da lei nº 9.433, reflete também na prevenção de riscos à saúde humana, como é o caso das captações subterrâneas irregulares que se intensificaram após a crise hídrica de 2014 e que representam um grande desafio para as políticas ambientais.

Contudo, a interação entre a gestão das águas subterrâneas e o GAC no Estado de São Paulo ocorre apenas internamente à Cetesb e ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). De fato, o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH (São Paulo) traz algumas informações acerca de restrições de captações e de potencialidade de contaminação dos mananciais subterrâneos, porém, não é desenvolvida e não consta no planejamento de tais políticas a necessidade de evoluir no sentido da acessibilidade das informações pertinentes às áreas contaminadas.

O conteúdo das informações coletadas durante todas as etapas do GAC são de extrema relevância para o diagnóstico da qualidade ambiental das regiões. De acordo com o fluxograma elaborado pelo Instituto de Pesquisa e Tecnologia (IPT) e ilustrado na Figura 1, não existe nenhuma etapa que estabelece a necessidade de informar a sociedade acerca dos riscos derivados de eventuais contaminações. Transmitir ou disponibilizar tais dados para os cidadãos, principalmente àqueles que residem próximo a áreas contaminadas, certamente iniciaria um processo de conscientização no âmbito das consequências da negligência nas captações irregulares de águas subterrâneas, da exposição aos riscos à saúde humana e da necessidade da maior participação social na gestão das águas.

Figura 1- Fluxograma das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas



Fonte: IPT, 2014

Há tempos o Brasil tem índices educacionais que trazem à luz a grande dificuldade de se fazer evoluir o nível de escolaridade de um país. Tal fato apresenta diretamente consequências negativas quando órgãos governamentais disponibilizam

e tentam difundir informações que apresentam certo grau de complexidade de entendimento.

Considerando que a presença do Estado no licenciamento, controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras é, de fato, a participação mais custosa e, necessariamente, a mais estruturalmente exaustiva, divulgar com efetividade as informações obtidas à população inicialmente parece secundário, porém tal medida pode iniciar o processo de auto-alimentação da gestão participativa dos recursos ambientais, o que representaria a inclusão social naquilo que é, de direito, propriedade dos cidadãos.

1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral identificar o nível de acessibilidade das informações obtidas e produzidas durante o processo de gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo.

Em termos específicos, podem ser alinhados os seguintes propósitos:

- a) Quantificar, através de estudos de caso, o conhecimento da população de entorno referente ao gerenciamento de áreas contaminadas e gestão das águas subterrâneas;
- b) Propor formas de acesso e disponibilização das informações acerca do gerenciamento de áreas contaminadas a fim de proporcionar maior integração da sociedade no processo de gestão das águas subterrâneas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Impulsionadas pela revolução industrial ocorrida no século XVIII, as consequências causadas pelas ocorrências de poluição do meio ambiente marcaram o início de iniciativas no sentido da criação de políticas públicas voltadas à preservação ambiental. Com reflexos negativos na saúde do planeta e das populações expostas às substâncias contaminadoras, foram implementadas ações governamentais visando mitigar os impactos causados pelo desenvolvimento industrial até então sem padrões de qualidade normatizados. Dentre tais iniciativas, destacam-se:

- Política Ambiental Americana – NEPA, 1969;
- Conferência sobre o Meio Ambiente das Nações Unidas em Estocolmo, 1972;
- Relatório Nosso Futuro Comum, 1987, produto do trabalho realizado pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Conferência sobre o Meio Ambiente das Nações Unidas no Rio de Janeiro, 1992.

A partir do século XVII várias e grandes ocorrências de contaminações foram constatadas, como são os casos de Love Canal – EUA, 1942; Cidade dos Meninos – Brasil, 1950; e da Shell em São Paulo em 2009 com mais de 180.000 m² contaminados por combustíveis (benzeno, tolueno, xileno, etilbenzeno, metais tóxicos e Poluentes Orgânicos Persistentes).

“Os exemplos anteriores ajudam a evidenciar os problemas gerados pela má gestão de resíduos e de operações industriais, levando à contaminação de solos e águas e causando prejuízos diversos à saúde pública. Infelizmente, com o desenvolvimento industrial ocorrendo durante vários anos sem a assistência de leis e normas específicas e sem o suporte de um sistema de gestão ambiental, houve a geração de passivos ambientais que até hoje causam problemas diversos, conforme evidenciado no estudo de caso aqui apresentado” (CORTÊS et al., 2011, p. 9).

“Inúmeros outros casos foram sendo paulatinamente descobertos em praticamente todos os países industrializados, que passaram a adotar legislações específicas para a proteção do solo ou para o gerenciamento de áreas contaminadas. Das mais conhecidas é a lei americana *Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act*, conhecida pela sigla CERCLA ou ainda como *Superfund*, do nome do fundo público criado por ela para ser usado em ações de emergência para remediação ambiental e para a promover a limpeza (*clean-up*) de áreas cujos responsáveis são insolventes ou não possam ser localizados”. (SÁNCHEZ, 2004, p. 3).

Frente a tendência cada vez maior de migração para centros urbanos, e a partir dos episódios de contaminação, observou-se que as escalas dos acidentes ambientais, seus impactos e riscos à saúde humana ultrapassariam todas as barreiras e refletiriam consequências durante gerações. Diante desse entendimento foram adotadas medidas a fim de gerenciar tais atividades que apresentam potencial de contaminação.

“A urbanização da população mundial é uma tendência crescente e tem suas origens na Revolução Industrial, iniciando os grandes fluxos migratórios para áreas urbanas, em busca de trabalho, acesso aos alimentos que se tornavam escassos nas áreas rurais, aos serviços como saúde e educação, bem como a melhores oportunidades e condições de vida. As áreas urbanas foram vitais para a industrialização e o crescimento econômico, uma vez que propiciavam disponibilidade de grande contingente de mão-de-obra barata, economia de escala e maior compartilhamento no uso de recursos, infra-estrutura e oportunidades de produção e comercialização. Ao mesmo tempo, trazem consigo fortes impactos sobre o ambiente e a saúde, principalmente nos países em industrialização. (FREITAS, 2007, p. 6)

De acordo com Sánchez (2001, p. 4) as “áreas contaminadas representam problemas múltiplos: (i) um risco à saúde humana e dos ecossistemas; (ii) um risco à segurança pública; (iii) restrições ao desenvolvimento urbano; (iv) redução do valor dos imóveis”.

No Brasil o tema áreas contaminadas começou a ser discutido na década de 80 através da Lei Federal nº 6.938 (BRASIL, 1981), que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Especificamente, no que se refere ao gerenciamento de áreas contaminadas, pode-se apontar como a primeira iniciativa legal o Decreto-Lei nº 1.413, de 1975 (BRASIL, 1975), que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.

Segundo Sanchez (2004, p. 5)

“No Estado de São Paulo, os primeiros passos para enquadrar de modo sistemático e organizado os problemas representados pelas áreas contaminadas foram dados em 1993, quando teve início um programa de cooperação técnica entre a Cetesb e a GTZ – Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, entidade do governo alemão voltada para a cooperação técnica para o desenvolvimento. Este programa teve diversos frutos, dentre os quais o principal talvez tenha sido a capacitação técnica da equipe da Cetesb, que hoje já dispõe de pessoal com grande conhecimento e

experiência em gestão de áreas contaminadas, vários deles com mestrado ou doutorado concluído em universidades públicas”.

Ainda em âmbito estadual, é possível destacar alguns marcos importantes na consolidação do gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito de publicações normativas para padronizações e leis, como é o caso do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, (CETESB, 2001); Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, (CETESB, 2001); Guia para Avaliação do Potencial de Contaminação em Imóveis, (Câmara Ambiental da Indústria da Construção, 2002); Decreto Estadual nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002 (SÃO PAULO, 2002). Vale constatar que tais medidas foram implementadas na primeira década do século XXI, visto que essas foram as primeiras respostas governamentais em nível estadual para a problemática até então ainda pouco gerenciada.

Conforme descrito anteriormente, a legislação ambiental foi desenvolvida e implementa a partir da década de 70 e ganhou mais intensidade a partir dos anos 2.000. Segundo o IPT (2014, p. 15)

“A legislação ambiental brasileira é recente, mas bastante sofisticada no que diz respeito ao gerenciamento de áreas contaminadas, a exemplo da Resolução CONAMA nº 420 (CONAMA, 2009), assim como a lei estadual paulista nº 13.577, de 8 de julho de 2009 (SÃO PAULO, 2009), que dispõe sobre as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas. Entretanto, no Brasil, até o ano de 2009, poucas legislações específicas foram escritas para regulamentar a matéria, tanto para a orientação das ações dos responsáveis pela contaminação, como para atuação de empresas de consultoria e engenharia ambiental (responsável técnico) e profissionais da área”.

Em termos gerais, pode-se destacar a consolidação do GAC nos últimos 15 anos a partir de iniciativas técnicas e legais. Como símbolo desse desenvolvimento, a Cetesb foi a responsável pelas principais publicações para a definição de procedimentos técnicos, normas e padrões utilizados.

Para fins de definição, de acordo com a Lei Estadual paulista nº 13.577, de 8 de julho de 2009 (SÃO PAULO, 2009), área contaminada é

“Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou

possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger”.

No mundo existem outras definições a respeito de áreas contaminadas. Destacando os centros mais industrializados, o IPT (2014, p. 28) traz as seguintes abordagens

“Em alguns países da Europa, essa definição se diferencia da descrita acima. Na União Europeia, por exemplo, área contaminada é definida como sendo uma localização que, como resultado da atividade humana, oferece um risco inaceitável para a saúde humana e aos ecossistemas. Um local contaminado (*contaminated site*) é um problema em áreas restritas (*sites*) ao redor da fonte, onde há uma ligação direta com a fonte de contaminação.

Nos Estados Unidos área contaminada (*brownfield site*), com algumas exceções legais e adições, é designada como sendo bens imóveis, cuja expansão, remodelação, ou reutilização pode ser complicada pela presença ou potencial presença de uma substância perigosa, poluente ou contaminante (USEPA, 2013). Os *brownfields sites* também incluem, sem estarem limitados, três tipos específicos de bens:

- Locais contaminados com petróleo ou produtos de petróleo;
- Locais contaminados com substâncias controladas;
- Locais degradados pela mineração”.

No que se refere ao gerenciamento de áreas contaminadas, o Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013, (SÃO PAULO, 2013), que 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, define-o como o

“Conjunto de medidas que asseguram o conhecimento das características das áreas contaminadas e a definição das medidas de intervenção mais adequadas a serem exigidas, visando eliminar ou minimizar os danos e/ou riscos aos bens a proteger, gerados pelos contaminantes nelas contidas”.

A problemática envolvendo o GAC pode ser sistematizado em duas grandes fases de entendimento, assim como destaca o IPT (2014, p. 29)

“A primeira fase é a da identificação da contaminação, composta da avaliação preliminar e investigação confirmatória. A segunda fase é a reabilitação da área que é composta pela investigação detalhada, avaliação de risco, plano de intervenção e monitoramento. O processo de GAC deve ser finalizado com a reabilitação da área para o uso pretendido e declarado ao órgão ambiental, durante o processo de gerenciamento”.

Ainda tratando do desenvolvimento da temática, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) desenvolveu no decorrer das últimas duas décadas, normas específicas para as fases de gerenciamento de áreas contaminadas. Podemos destacar as seguintes normas:

- ABNT NBR 15495-1:2007, Versão Corrigida 2:2009 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados - Parte 1: Projeto e construção;
- ABNT NBR 15495-2:2008 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 2: Desenvolvimento;
- ABNT NBR 15515-1:2007 Versão Corrigida:2011 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 1: Avaliação preliminar;
- ABNT NBR 15515-2:2011 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 2: Investigação confirmatória;
- ABNT NBR 15515-3:2013 - Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 3 — Investigação detalhada;
- ABNT NBR 16209:2013 - Avaliação de risco a saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas.

Todavia, é imprescindível ressaltar a contribuição das técnicas de Avaliação de Risco à Saúde Humana no estabelecimento de regras claras ao GAC. Dessa forma, passou ser necessário utilizar a Avaliação de Risco para o cálculo de Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA) a partir dos dados obtidos durante o processo de gerenciamento de áreas contaminadas, fato que atribuiu ainda mais importância e necessidade à implementação das políticas ambientais, uma vez que tal medida passou a comprovar de maneira objetiva a existência de danos às populações de entorno das áreas contaminadas.

Segundo Maximiano (2001, p. 1),

“Nos Estados Unidos, Canadá e nos países europeus, técnicas de avaliação de risco têm sido amplamente utilizadas para quantificar a possibilidade a ocorrência de efeitos tóxicos à saúde humana pelo cruzamento de concentrações de compostos, informações sobre exposições e dados toxicológicos”.

O objetivo de uma avaliação de risco é fornecer um quadro científico para auxiliar os agentes envolvidos no processo decisório a resolver ou atenuar problemas

relacionados à saúde e ao meio ambiente (LOUVAR; LOUVAR, 1998, apud, PORFÍRIO; GOMES; JANISSEK, 2014, p. 442). Além disso, segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA, 2009, apud, PORFÍRIO; GOMES; JANISSEK, 2014, p. 442),

“A avaliação de risco é uma ferramenta que pode ser utilizada para caracterizar a natureza e magnitude dos riscos à saúde humana (por exemplo, residentes e trabalhadores) e a receptores ecológicos (por exemplo, aves, peixes e animais selvagens) de contaminantes químicos e outros que podem estar presentes no meio ambiente”.

No que tange ao desenvolvimento e aperfeiçoamento dos estudos pertinentes às áreas contaminadas e aos riscos derivados destas, no ano de 2001 a Cetesb publicou a primeira lista de valores orientadores para Solos e Águas Subterrâneas para o Estado de São Paulo, contemplando 37 substâncias. Em 2005 os valores de referência foram revisados e seu relatório continha 84 substâncias. Tais revisões ocorreram também em 2007, 2014 e 2016. Atualmente os valores em vigências estão estabelecido através da DECISÃO DE DIRETORIA Nº 256/2016/E, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2016, (SÃO PAULO, 2016).

Atualmente o roteiro do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo é estabelecido pela DECISÃO DE DIRETORIA Nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017 (SÃO PAULO, 2017). A respeito do âmbito legal no que se refere ao GAC, serão apresentados os devidos detalhamentos no tópico 3.3 desse trabalho.

De acordo com a normatização em vigência, a qual foi acima citada, pode-se resumir o processo de GAC nas seguintes etapas:

1. PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS
 - a. Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação;
 - b. Avaliação Preliminar;
 - c. Investigação Confirmatória;
 - d. Investigação Detalhada;
 - e. Avaliação de Risco;
2. PROCESSO DE REABILITAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS
 - a. Elaboração do Plano de Intervenção;
 - b. Execução do Plano de Intervenção;

- c. Monitoramento para Encerramento;
- d. Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado.

2.1.1 Postos de combustíveis, áreas contaminadas e riscos às populações de entorno

De acordo com a definição da Resolução CONAMA nº 273/2000 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000)

“Posto Revendedor (PR) é uma instalação onde se exerça a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores”.

Para Barros (2006, p. 15)

“Os postos de abastecimento armazenam vários tipos de combustíveis em tanques que podem ser aéreos ou, na grande maioria das vezes, subterrâneos. Possuem também um conjunto de linhas, tanques e bombas que fazem parte do sistema de armazenamento e fomentam a comercialização dos produtos. Um fator significativo é que, nos dias atuais, um posto de abastecimento, diferentemente dos postos antigos não comercializa só combustíveis e seus derivados: Hoje um posto agrega muito valor em seu espaço territorial, fornecendo vários serviços para os consumidores e, como consequência desta nova função econômica, tem-se uma complexidade ambiental maior; gerando, por exemplo, mais resíduos sólidos, efluentes líquidos, entre outros”.

A Resolução CONAMA nº 237/1997 caracteriza a atividade de revenda de combustíveis como potencialmente poluidora devido ao armazenamento de uma grande quantidade de combustíveis, passível de causar contaminação de corpos d'água superficiais e/ou subterrâneos, do solo e do ar, danos à saúde humana, além de riscos de incêndios e explosões. Desta forma, a aplicação de controles ambientais, bem como o correto gerenciamento dos postos revendedores, tem como objetivo a minimização ou até a não ocorrência de possíveis acidentes.

Segundo Rodrigues (2015, p. 29)

“Nos últimos anos o número de postos de combustíveis vem aumentando no Brasil e no Estado de São Paulo. Esta mudança no mercado deve-se principalmente à Lei Federal nº 9.478, de 06 de agosto de 1997, que

regulamentou a abertura do setor do petróleo e de combustíveis, e ao Decreto Federal nº 2.455, de 14 de janeiro de 1998, que extinguiu o Departamento Nacional de Combustíveis (DNC) e instalou em seu lugar a Agência Nacional do Petróleo (ANP), a qual promoveu uma ampla abertura do mercado, que possibilitou o surgimento de novas distribuidoras, postos com bandeira branca (sem vínculo com uma distribuidora específica) e um significativo aumento no número de postos de serviços em todo o Brasil”.

Resultado da matriz energética mais utilizada no Brasil, o Estado de São Paulo possui a maior quantidade de postos revendedores de combustíveis automotivos, a maior malha rodoviária do país, assim como também a maior atividade econômica nacional. Conforme consta no Relatório Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2018 da ANP, no Brasil existem 41.984 unidades de postos revendedores, dos quais 9.175 se localizam no Estado de São Paulo.

De acordo com Araújo (2018, p. 20)

“Apesar do licenciamento ambiental para atividades potencialmente poluidoras ser exigido desde o ano de 1981, em razão da Lei Federal 6938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA) e da Resolução nº 273/00 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) ter estabelecido diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços desde 2000, muitos estabelecimentos permanecem atuando ilegalmente – sem a licença ambiental de operação ou em desconformidade com a licença concedida e sem a observância de normas técnicas de segurança”.

A Resolução CONAMA nº 237/97 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 1997), no I inciso do artigo 1º define licenciamento ambiental como:

“I – Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso”.

A nível estadual, além de observar a Resolução CONAMA 273/00, atualmente a Cetesb fixa os roteiros e procedimentos para o Licenciamento de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis através da DECISÃO DE DIRETORIA Nº 010-2006-C (CETESB, 2006), 26 de janeiro de 2006, a qual determina no artigo 1º

“Artigo 1º: O Licenciamento de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis, da alçada da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 273, de 29

de novembro de 2000, e Resolução SMA nº 05, de 28 de março de 2001, e na conformidade da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, do seu Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, com alterações posteriores, especialmente as promovidas pelo Decreto nº 47.397, de 04 de dezembro de 2002, será feito com observância dos procedimentos constantes dos Anexos e Sub-Anexos a seguir especificados, que integram esta Decisão:

I - Anexo I - PROCEDIMENTO PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE POSTOS E SISTEMAS RETALHISTAS DE COMBUSTÍVEIS - ROTEIRO ÚNICO:

O licenciamento ambiental de que trata este procedimento está previsto na Resolução Conama nº 273/2000, alterada pelas Resoluções Conama 276/01 e 31/02, na Resolução SMA nº 05/01 e no Regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto 8468/76 e suas alterações, sendo aplicável às atividades de armazenamento e comércio varejista de combustíveis líquidos automotivos derivados de petróleo, álcool carburante e gás natural veicular. As empresas com unidades de abastecimento próprio com os produtos acima mencionados também são abrangidas por este procedimento”.

Segundo Barros (2006, p. 18),

“Um outro ponto a ser considerado são as regras para a instalação dos postos de abastecimento, uma atividade potencialmente poluidora. A rede de distribuição de combustível deve estar localizada em áreas que atendam às necessidades comerciais e de prestação de serviço à comunidade, que depende dos combustíveis para trabalhar e se locomover no seu dia-a-dia, sem comprometer a segurança, a saúde pública e o meio ambiente onde o empreendimento se insere. A localização deste tipo de comércio deve ser acessível à frota de veículos em zonas comerciais ou residenciais, onde seja permitido tal instalação, sem ocasionar grandes deslocamentos para obtenção do serviço”.

Ainda de acordo com Barros (2006, p. 18-19)

“Os postos são classificados em 4 classes, que vai de 0 a 3, de acordo com a norma da ABNT NBR 13.786, exposto na Figura 2. Esta norma se refere aos parâmetros para a seleção dos equipamentos do SASC em função do entorno do posto, como fora citado acima. De acordo com a NBR 13.786 (2005), o critério de classificação é definido pela análise do ambiente de entorno do posto de abastecimento, a uma distância de 100 metros a partir do seu perímetro. Identificado o fator de agravamento no ambiente de entorno, o posto deve ser classificado no nível mais alto, mesmo que haja apenas um fator desta classe. Esta caracterização técnica do ambiente ao redor da empresa, através da referida norma, vai delinear quais são os equipamentos necessários para serem utilizados no SASC. Um posto cujo entorno não possui fatores de agravamento como, por exemplo, um hospital, uma atividade industrial de risco ou um corpo natural superficial de água, necessita de menos equipamentos de proteção do que um posto que possui pelo menos um destes agravantes, pois aqueles são menos passíveis de causar um dano ambiental maior a terceiros”.

Figura 2 - Classes dos postos de abastecimento de combustível

Classe 0
- Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes
Classe 1
- Rede de drenagem de águas pluviais - Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica etc.) - Fossa em áreas urbanas - Edifício multifamiliar, até quatro andares
Classe 2
- Asilo - Creche - Edifício multifamiliar de mais de quatro andares - Favela em cota igual ou superior à do posto - Edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos - Poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico - Casa de espetáculo ou templo - Escola - Hospital
Classe 3
- Favela de cota inferior à do posto - Metrô em cota inferior à do posto - Garagem residencial ou comercial em cota inferior à do solo - Túnel construído em cota inferior à do solo - Edificação residencial, comercial ou industrial, construída em cota inferior à do solo - Atividades industriais e operações de risco - Água do subsolo utilizada para consumo público da cidade (independentemente do perímetro de 100 metros) - Empreendimentos localizados em regiões que contenham formação geológica cárstica - Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a: • Abastecimento doméstico • Proteção de comunidades aquáticas • Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) • Irrigação • Criação natural ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana

Fonte : Associação Brasileira de Norma Técnica- ABNT (2005)

Já há algum tempo, os postos de serviço têm sido fonte de preocupação motivada pelos riscos sócio-ambientais e de segurança relacionados às suas atividades. Os combustíveis são produtos tóxicos que podem contaminar fontes de abastecimento de água devido à presença na sua constituição de hidrocarbonetos monoaromáticos como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (denominados BTEX), considerados substâncias perigosas por serem depressantes do sistema nervoso central, além de causar leucemia (CORSEUIL; MARINS, 1997, p. 2. *apud*, MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA; 2007, p. 3). Também são produtos inflamáveis, podendo causar acidentes como incêndio e explosão, caso ocorra o acúmulo de combustíveis em locais confinados como caixas de telefonia e cabos elétricos, subsolo de edificações, dentre outros ambientes. (MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA; 2007, p. 3)

Muito embora o processo de licenciamento ambiental estabeleça critérios e exigências um tanto quanto rigorosos no que tange à segurança das instalações, quanto a qualidade dos equipamentos e certificações que comprovem a capacitação

técnica da empresa responsável, os episódios de vazamentos subterrâneos de combustíveis, especialmente de gasolina e diesel, são frequentes e de difícil identificação em função do local da sua ocorrência.

De acordo com Maranhão, Teixeira e Teixeira (2007, p. 20)

“Um vazamento de gasolina ou óleo diesel se assemelha ao comportamento de um contaminante não miscível a água, também chamado de NAPL (Non Aqueous Phase Liquids – Fase Líquida Não Aquosa). Por serem menos denso que a água (*light*), ambos seguem o comportamento do LNAPL, geralmente caracterizada por duas regiões na subsuperfície, a área da fonte (LNAPL puro) e uma pluma de contaminação, na qual os contaminantes orgânicos hidrofóbicos (COHs) vão se espalhar na franja capilar da zona saturada, enquanto a fração dissolvida é transportada com o fluxo da água subterrânea. Após o derramamento de um NAPL na superfície do terreno, o líquido migra para baixo através da zona não saturada do subsolo. Há então, a formação de gânglios do líquido, que ficam retidos nos poros do solo, criando uma fase denominada residual. No caso dos LNAPLs, o líquido se deposita no topo da franja capilar. Em presença dos NAPLs com densidade maior que a da água (Dense Non Aqueous Phase Liquids - DNAPLs), o líquido continua a migrar para baixo através da zona saturada, até toda a sua massa ser distribuída como fase residual ou até encontrar uma camada impermeável, formando uma fase livre”.

Segundo Powers et al. (2001) *apud* Kaipper (2003, p. 28-29)

“Vários processos podem afetar a concentração dos contaminantes orgânicos na subsuperfície. Geralmente esses processos incluem a infiltração do NAPL na zona insaturada da subsuperfície por força gravitacional e capilaridade, migração no topo da franja capilar e expansão do NAPL no lençol freático (pluma de contaminação), dissolução do NAPL na água, transporte com água subterrânea em direção a um ponto potencial, bem como perdas por vaporização, sorção e biodegradação.

Como descreve Mackay et al. (1985) *apud* Kaipper (2003, p. 29-30)

“A migração de um NAPL na subsuperfície é largamente governada por sua densidade e viscosidade, para meios pouco reativos (areias, argilas bilaminares), e adicionalmente por sua polaridade, para meios constituídos por argilas expansivas muito reativas, como foi demonstrado no trabalho de Oliveira (2001). No caso do óleo diesel ou gasolina que são menos densos que a água, a pluma de contaminação flutuará no topo do lençol freático, e devido à baixa solubilidade, permanecerá como uma fase denominada LNAPL. DNAPL são plumas de contaminação de hidrocarbonetos clorados (como exemplo, tricloroetileno), também imiscíveis em água, as quais por serem mais densas que a água, são capazes de atravessar a zona saturada do meio poroso e se movimentarem abaixo do nível do lençol freático na subsuperfície”.

É importante pontuar que os vários processos de transporte dos contaminantes também determinam diferentes rotas de exposição aos seres vivos localizados nas regiões de entorno, pois a contaminação humana pode ocorrer não somente através da ingestão direta da água (captação de água subterrânea e/ou superficial) e contato com a pele durante o banho, mas também por inalação do vapor que migraram por entre os poros do solo, por exemplo.

De acordo com Silva et al. (2002) *apud* Silva (2017, P. 27)

“Os efeitos da contaminação de águas subterrâneas por combustíveis dependem de vários fatores, tais como as características hidrogeológicas da área em estudo, o tipo de combustível, bem como o volume que vazou. A gravidade da ocorrência de vazamentos de combustíveis e da contaminação da água subterrânea diz respeito também à saúde pública, devido à toxicidade dos compostos encontrados na gasolina e no óleo diesel, e na complexidade dos processos de remediação das áreas afetadas”.

Os hidrocarbonetos aromáticos são os principais contaminantes das águas subterrâneas em casos de vazamentos de gasolina e óleo diesel. Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) representam uma família de compostos orgânicos semivoláteis arranjados por dois ou mais anéis aromáticos condensados, constituídos por átomos de carbono e hidrogênio. (PEREIRA NETTO et al., 2000).

Segundo Anjos (2012, p. 17)

“Atualmente mais de 100 HPA são reconhecidos pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). Dentre eles apenas 16 são considerados prioritários no monitoramento ambiental de poluentes orgânicos persistentes (POPs), pela Agência de Proteção dos Estados Unidos (USEPA), dos quais vários componentes deste grupo são capazes de reagir diretamente, ou após sofrerem transformações metabólicas com o DNA, podem tornar-se potenciais carcinogênicos e mutagênicos”.

Já os hidrocarbonetos monoaromáticos, BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno, *o*-xileno, *m*-xileno e *p*-xileno), são compostos voláteis arranjados em um anel aromático condensado, constituídos por átomos de carbono e hidrogênio. São os compostos orgânicos de maior importância do ponto de vista ambiental devido à alta mobilidade (USEPA. *apud* ANJOS, 2012)

De acordo com Costa, Nunes e Corseuil (2009, p. 265)

“Em casos de derramamento de combustíveis automotivos, como a gasolina em águas subterrâneas, os compostos monoaromáticos do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos) são os de maior interesse devido à sua toxicidade e mobilidade na subsuperfície. De acordo com a Resolução Conama 396/2008, o benzeno é considerado o mais tóxico dentre os BTEX, com padrão de potabilidade de $5 \mu\text{g.L}^{-1}$. O tolueno, etilbenzeno e os xilenos são compostos regulados com concentração máxima permitida, em águas subterrâneas, de 170, 200 e $300 \mu\text{g.L}^{-1}$, respectivamente”.

Já segundo Silva *et al.* (2002, p. 1600)

“Esses compostos são poderosos depressores do sistema nervoso central, apresentando toxicidade crônica, mesmo em pequenas concentrações (da ordem de $\mu\text{g.L}^{-1}$). O benzeno é reconhecidamente o mais tóxico de todos os BTEX. Trata-se de uma substância comprovadamente carcinogênica (podendo causar leucemia, ou seja, câncer dos tecidos que formam os linfócitos do sangue), se ingerida, mesmo em baixas concentrações durante períodos não muito longos de tempo. Uma exposição aguda (altas concentrações em curtos períodos) por inalação ou ingestão pode causar até mesmo a morte de uma pessoa”.

Para Barros (2006, p. 59)

“Os vazamentos de combustíveis em postos de abastecimento geram graves consequências ao meio ambiente e à saúde pública. Como já foi analisado, os combustíveis ao vazarem do sistema de armazenamento ganham o solo e normalmente atingem o lençol freático. A poluição hídrica causada por hidrocarbonetos de petróleo como a gasolina, podem causar câncer em seres humanos quando indevidamente expostos a eles”.

No que se refere à esfera federal, o Ministério da Saúde, através da Secretaria de Vigilância em Saúde instituiu programas para cadastrar e monitorar os riscos à saúde das populações expostas às contaminações em solo e água subterrânea. Os instrumentos governamentais são:

- **Vigiágua** - Instrumento de implementação das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano
- **Vigipeq** - Vigilância em saúde de populações expostas a contaminantes químicos. Como parte integrante desse instrumento existe o **Vigisolo** que consiste na vigilância das contaminações do solo e os riscos derivados de tais ocorrências

É importante pontuar o caráter governamental dos instrumentos acima citados. As iniciativas são, necessariamente, tomadas por agentes públicos através das

Secretarias de Vigilância em Saúde considerando dados registrados pelos meios de cadastramento formal.

Nesse sentido, Rocha e Nishio (2016, p. 75)

“O grande desafio da Vigilância em Saúde Ambiental é identificar poços irregulares de captação de água subterrânea utilizada para consumo humano em proximidade a áreas contaminadas, já que podem representar uma possível rota de exposição da população a diversas substâncias. É necessário também, um olhar diferenciado do setor saúde para a população que vive no entorno destas áreas contaminadas, com o intuito de caracterizar a população vulnerável, e de fomentar ações de promoção à saúde e prevenção da exposição humana, já que a contaminação química pode ocasionar um incremento no risco de desenvolvimento de doenças crônicas”.

Em linhas gerais, os postos revendedores de combustíveis para automóveis possuem características peculiares uma vez que esses, predominantemente, se situam em aglomerados urbanos com características residenciais/comerciais. Consequente à essas situações vêm à exposição da região de entorno desses empreendimentos, que na grande maioria das vezes não possuem meios e/ou dispositivos que os protejam preventivamente de possíveis contaminações.

2.2 GESTÃO PARTICIPATIVA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Para uma abordagem profunda sobre a gestão participativa dos recursos hídricos, é necessário primeiramente contextualizar como a percepção da humanidade sobre a água evoluiu no decorrer do tempo.

Segundo Cech (2013, p. 1),

Ao longo da história, o desenvolvimento, a gestão e as políticas dos governos com relação aos recursos hídricos evoluíram de diversas formas. Na aridez do Oriente Médio, por exemplo, projetos de irrigação complexos foram construídos há milhares de anos para fornecer alimento para os povos e seus animais domesticados, e fibras para roupas. A região entre os Rios Tigre e Eufrates ficou conhecida como o Crescente Fértil, em grande parte devido à fartura que os projetos de irrigação proporcionavam. Na China, muitos dos canais ainda em uso atualmente, foram construídos durante as dinastias reais por volta de 600 a.C. ou até mesmo antes, para o transporte de pessoas, cargas e exércitos por todo o País. Posteriormente, os povos da Europa Ocidental desenvolveram técnicas semelhantes para criar redes de transportes hidroviário. Durante muitos séculos rodas movidas a água foram usadas para desviar água para as plantações, para fornecer

água para chafarizes nos jardins reais, no processo de moagem de grãos e para fornecer água para fins potáveis. A tecnologia das rodas movida a água – desenvolvida na Grécia e em Roma há aproximadamente 2000 anos – transformou a economia da Europa Ocidental por volta de 1100 d.C.

Até a promulgação da Grande Lei das Águas da França em 1964, a concepção sobre a política das águas se resumia em obras hidráulicas, que visavam aumentar a oferta e o acesso à água. Após a implantação do modelo Francês, alguns fundamentos inovadores (bacia hidrográfica como unidade territorial, descentralização da gestão e participação da sociedade) foram determinantes para a evolução de outros modelos nacionais, como é o caso do Brasil.

A democratização de grande parte do mundo associada aos problemas ambientais, aproximaram a sociedade das políticas ambientais. No Brasil, a lei 9.433 desconstruiu a fundamentação de águas particulares e atribuiu aos comitês, compostos pelo poder executivo, usuários e sociedade civil, o poder de delegar sobre questões hídricas.

De acordo com Veiga (2007, p. 21)

“A Política Nacional de Recursos Hídricos é tida como um avanço nas políticas ambientais no País. Fruto não só de um processo de construção nacional do novo modelo de gestão que se iniciava a partir da década de 80, bem como das discussões internacionais sobre o meio ambiente e recursos hídricos que influenciaram a sua constituição e os debates que a antecederam”.

Para Campos (2005, p. 50)

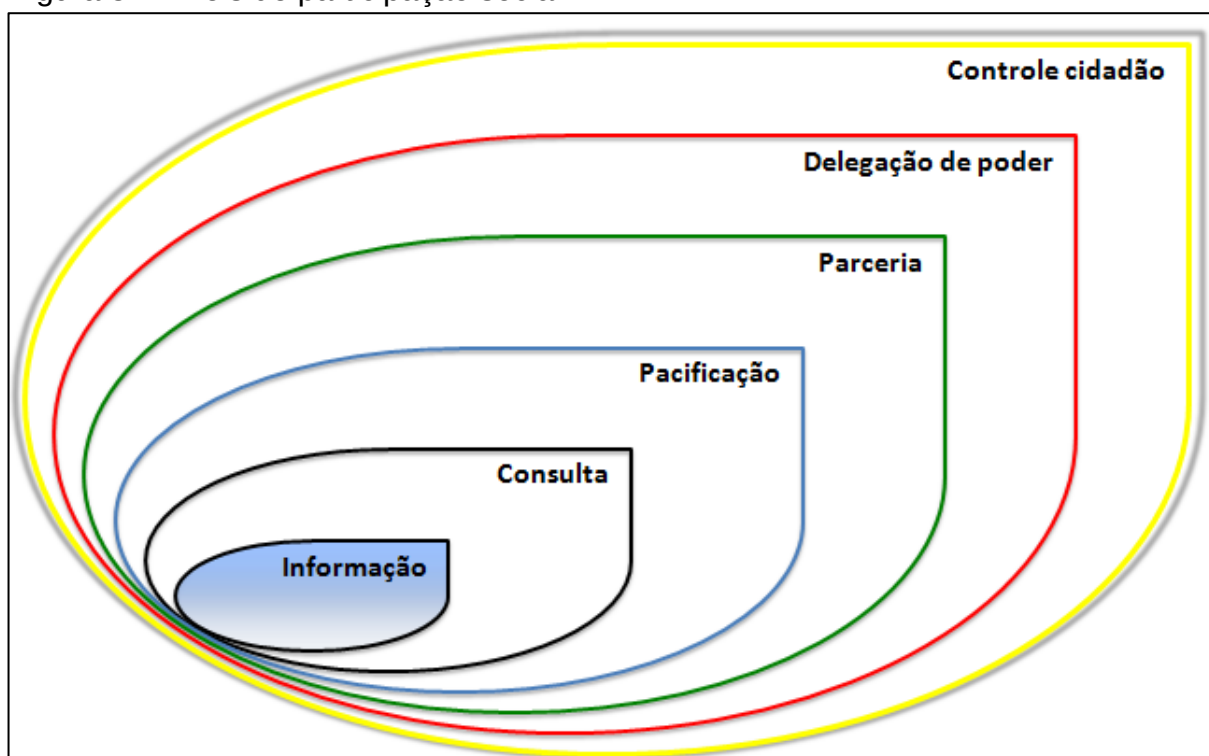
“i) muitas regiões – especialmente aquelas extremamente urbanizadas e industrializadas – estavam convivendo com problemas referentes à escassez de água, em termos de qualidade ou quantidade, e com um crescimento constante do número de conflitos sociais relacionados ao uso de tais recursos; ii) o modelo de gerenciamento dos recursos hídricos em vigor – centralizado, impositivo e setorizado – não estava atendendo às demandas; e iii) desde a década de 80, havia sido reiniciado o processo de democratização e descentralização em vários países, o qual implicou no estabelecimento de novas relações entre Estado e Sociedade e em uma ampliação dos espaços públicos”.

De acordo com ANA (2011), “juntando os dois conceitos: comitê de bacia hidrográfica (CBH) significa o fórum em que um grupo de pessoas se reúne para

discutir sobre um interesse comum – o uso d’água na bacia”. Baseado nesse conceito, fica clara a importância de conscientizar a população acerca dos problemas hídricos para que os representantes membros dos comitês tenham legitimidade e consigam expor os anseios da sociedade.

A gestão participativa deve ser entendida como um processo contínuo, no qual todos devem inseri-la no seu cotidiano. Para ser iniciado um processo de mobilização social, o ponto de partida se resume em informações, conforme traz a Figura 3.

Figura 3 - Níveis de participação social



Fonte: BRASIL (2016)

Segundo ANA (2016, p. 21-25) as etapas podem ser definidas como:

“Informação - É o nível mais básico, porém essencial para qualquer participação, no qual um grupo ou comunidade recebe informações sobre um tema e as incorpora a seus conhecimentos pré-existentes. Portanto, a informação é fundamental para manter a mobilização de um grupo envolvido em um processo de gestão participativa. Em diversas situações, só o fato de um grupo ou comunidade conhecer o que acontece a respeito de um tema já é suficiente para que ela se sinta participando de um processo”.

“Consulta - Quando se procura conhecer as opiniões ou posições de um grupo ou comunidade a respeito de um tema ou assunto. Ela também pode acontecer por meio de consulta a grupos, nos quais, em uma construção coletiva, os conhecimentos e opiniões dos

participantes são ouvidos, registrados e sintetizados. Nesses processos, a informação também é compartilhada entre todos do grupo”.

“Pacificação - É o atendimento a demandas específicas ou pontuais de um grupo ou comunidade por uma instituição ou pelo governo. Para que esse atendimento seja efetivo, a pacificação pressupõe que a comunidade tenha tido acesso à informação sobre sua situação e que também tenha havido uma consulta para identificar suas demandas.

Parceria - É uma forma de participação mais complexa que a pacificação. Nela, um grupo conhece seus desafios e necessidades (informação), identifica e expõe suas prioridades e demandas (consulta), planejando e executando, em parceria com o governo ou instituições de fomento, as atividades de interesse”.

“Delegação de poder - Nessa situação, o grupo ou comunidade se organiza de forma a receber do governo ou instituição de fomento todas as responsabilidades e atribuições para realizar uma atividade de interesse – um projeto, a solução de um problema, a manutenção de um recurso etc”.

“Controle cidadão - É a atuação direta da sociedade em todas as áreas de interesse coletivo, com grande transparência e acesso a informação, debates e espaços para opiniões e contribuições”.

De acordo com esquematização e definições das fases e etapas representadas na figura 4, para o desenvolvimento do processo contínuo da participação social, fica clara a importância da transmissão de informação à sociedade. Apesar da Política Nacional dos Recursos Hídricos possuir uma abordagem social integradora e estimular a interação entre as políticas ambientais, o gerenciamento de áreas contaminadas não traz essa concepção.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido através de uma pesquisa exploratória sobre o detalhamento acerca dos procedimentos do gerenciamento de áreas contaminadas e dos meios de acessibilidade das informações obtidas, no qual foram utilizadas respectivas legislações e documentos vigentes no âmbito do Estado de São Paulo. Por último, utilizou-se pesquisas de campo para coleta de dados quali-quantitativos em populações localizadas em regiões de entorno de dois postos revendedores de combustíveis que possuem suas áreas contaminadas (solo e água subterrânea).

Para o desenvolvimento dos estudos de caso, foram realizadas as pesquisas de campo em empreendimentos localizados nos municípios de Araçatuba e Nipoã, ambos pertencentes ao Estado de São Paulo.

3.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E COLETA DE DADOS

Para a coleta dos dados foi elaborado questionário no formato múltipla escolha, aplicado nas entrevistas realizadas durante duas campanhas nas regiões de entorno dos Postos A e B. Os quesitos abordados no questionário foram elaborados acerca de conhecimentos básicos sobre o gerenciamento de áreas contaminadas e a gestão de recursos hídricos, mais especificamente a saber:

- Áreas contaminadas;
- Ocorrência de áreas contaminadas;
- Órgão responsável pela fiscalização das áreas contaminadas;
- Finalidade da Cetesb;
- Acesso às informações sobre às áreas contaminadas;
- Avaliação da disponibilização da relação das áreas contaminadas;
- Aceitação de placas informativas e aplicativo para smatphone como formas de acesso à informação referente às áreas contaminadas;
- Lei 9.433 de 1997;
- Poços de captação de água subterrâneo e as autorizações pertinentes;
- Finalidade do DAEE
- Avaliação da disponibilização de informações acerca dos poços de captação de água subterrânea.

O questionário detalhado utilizado na pesquisa para a coleta dos dados, contendo todas perguntas, encontra-se no Apêndice-A do presente trabalho. Após a

realização das entrevistas foram entregues panfletos informativos contendo esclarecimento acerca da Cetesb e BAEE, suas localizações, contatos e formas de acesso às informações disponibilizadas pelos mesmos.

No total foram coletados dados em duas regiões de entorno de dois postos revendedores de combustíveis cujas contaminações são distintas. Foram entrevistadas 104 pessoas, todas identificadas e pertencentes à essas regiões, ou seja, todos os entrevistados ou moravam ou trabalham nas regiões investigadas.

Para o estabelecimento dos limites das coletas de dados, foi determinado um raio de 200 metros a contar do limite dos postos. Tal delimitação faz referência à população necessariamente caracterizada no processo de licenciamento ambiental, o qual, através da ABNT NBR 13.786 de 2005, determina a caracterização do entorno no raio de 100 metros do empreendimento.

De acordo com a Resolução Conjunta SMA/SERHS/SES - 3, de 21 de junho de 2006, que dispõe sobre procedimentos integrados para controle e vigilância de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano proveniente de mananciais subterrâneos, é recomendado um raio de proteção com 500 metros em torno dos poços de captação, no qual é verificada a sobreposição entre o raio de proteção e a localização das áreas contaminadas.

Todavia, o presente estudo objetiva identificar o nível de conhecimento da população de entorno que não dispõe de informações acerca dos riscos que as contaminações por hidrocarbonetos oferecem, considerando, necessariamente a principal exposição daqueles que utilizam de alguma forma água captada por poços clandestinos, os quais não passam pelo processo de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Dessa maneira, identificada a região de entorno diretamente exposta aos riscos das contaminações, foram selecionados os Postos A e B em função de conhecimentos específicos acerca das características das respectivas contaminações.

As campanhas para aplicação dos questionários ocorreram nos meses de novembro e dezembro do ano de 2018. Os dados obtidos foram tabulados e analisados conjuntamente, obtendo-se os percentuais dos resultados obtidos em cada questão e relacionando-os de forma a identificar, quando possível, as inter-relações entre pontos específicos do GAC e da Gestão de Recursos Hídricos.

3.2 GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

As áreas contaminadas dispõem de grande atenção e preocupação por parte das agências ambientais, empreendedores e sociedade civil. Tal fato se estende a todo território brasileiro, seja nas regiões metropolitanas, nas capitais, no litoral e até mesmo no interior dos Estados.

Os postos revendedores de combustíveis automotivos apresentam grande potencial de contaminação devido à natureza dos produtos comercializados (que apresentam grande risco à saúde humana), suas formas de armazenamento (subterrânea) e também à sua localização que geralmente apresenta entorno caracterizado por residências e comércios.

Auxiliado pela Resolução CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000, que estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição, e pela Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, o Estado de São Paulo implementou o Gerenciamento de Áreas Contaminadas, o qual é regulamentado pela DECISÃO DE DIRETORIA Nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017, que Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.

De acordo com Decisão de Diretoria 038/2017C,

“O Gerenciamento de Áreas Contaminadas visa reduzir, para níveis aceitáveis, os riscos a que estão sujeitos a população e o meio ambiente em decorrência de exposição às substâncias provenientes de áreas contaminadas, por meio de um conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das características dessas áreas e dos riscos e danos decorrentes da contaminação, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas”.

A metodologia de gerenciamento de áreas contaminadas estabelecida pela Cetesb é composta de dois processos: o Processo de Identificação de Áreas Contaminadas e o Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas.

- I. **Processo de Identificação de Áreas Contaminadas:** objetiva identificar as áreas contaminadas, determinar sua localização e

características e avaliar os riscos a elas associados, possibilitando a decisão sobre a necessidade de adoção de medidas de intervenção. O referido processo é composto por seis etapas:

- a. Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação: esta etapa será executada pela CETESB, em atendimento aos artigos 20 e 21 do Decreto nº 59.263/2013, com base na Relação de Atividades Potencialmente Geradoras de Áreas Contaminadas, publicada em Resolução da Secretaria do Meio Ambiente e nas informações existentes no Sistema de Fontes de Poluição da CETESB (SIPOL). As Áreas com Potencial de Contaminação (AP) identificadas passarão a integrar a Relação de Áreas com Potencial de Contaminação, que será atualizada anualmente e fará parte do Sistema de Áreas Contaminadas e Reabilitadas (SIACR) (Capítulo I, Seção V do Decreto nº 59.263/2013).
- b. Priorização de Áreas com Potencial de Contaminação: com base no artigo 94 e em atendimento aos artigos 22 e 27 do Decreto nº 59.263/2013, a Priorização de Áreas com Potencial de Contaminação é realizada pela CETESB por meio da aplicação de critérios de priorização sobre a Relação de Áreas com Potencial de Contaminação. As áreas resultantes serão classificadas como Áreas com Potencial de Contaminação Prioritárias (AP Prioritária), que serão incluídas no SIACR, por meio da Relação de Áreas com Potencial de Contaminação Prioritárias.
- c. Avaliação Preliminar: tem como objetivo caracterizar as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento na área sob avaliação, identificar as áreas fonte e as fontes potenciais de contaminação (ou mesmo fontes primárias de contaminação) e constatar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação, embasando sua classificação como Área Suspeita de Contaminação (AS) e orientando a execução das demais etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

- d. Investigação Confirmatória: tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação na área em avaliação, por meio da investigação de todas as fontes potenciais e primárias de contaminação identificadas na etapa de Avaliação Preliminar, e como objetivo adicional a obtenção de dados iniciais necessários à caracterização do meio físico.
 - i. *Cadastro na Relação de Áreas Contaminadas*: caso seja identificada contaminação após a realização da etapa de Investigação Confirmatória, o empreendimento é inserido na relação de áreas contaminadas.
- e. Investigação Detalhada: tem como objetivo caracterizar o meio físico onde se insere a Área Contaminada sob Investigação (ACI), determinar as concentrações das substâncias químicas de interesse nos diversos meios avaliados, definir tridimensionalmente os limites das plumas de contaminação, quantificar as massas das substâncias químicas de interesse, considerando as diferentes fases em que se encontram, caracterizar o transporte das substâncias químicas de interesse nas diferentes unidades hidroestratigráficas e sua evolução no tempo e caracterizar os cenários de exposição necessários à realização da etapa de Avaliação de Risco.
- f. Avaliação de Risco: são caracterizar a existência de risco aos receptores identificados, expostos e potencialmente expostos às substâncias químicas de interesse presentes na Área Contaminada sob Investigação (ACI) e decidir sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

II. **Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas**: composto por três etapas, o presente processo possibilita selecionar e executar, quando necessárias, as medidas de intervenção, visando reabilitar a área para o uso declarado.

- a. Plano de Intervenção: Os objetivos do Plano de Intervenção devem ser definidos considerando a conclusão acerca da necessidade de adoção de medidas de intervenção, obtida na

etapa de Avaliação de Riscos. Interno à essa etapa estão inclusos: Aplicação de técnicas de remediação; Seleção das técnicas de remediação; Projeto de remediação (objetivos, descrição das técnicas selecionadas e justificativa da escolha, plano de segurança, plano de implantação e operação e plano de monitoramento); Adoção de medidas de controle de institucional e adoção de medidas de controle de engenharia; Procedimentos e exigências técnicas e legais requeridas para a finalização do processo de reabilitação da área.

- b. Execução do Plano de Intervenção: executa-se as medidas selecionadas na etapa anterior. É acompanhada de relatórios que avaliam o desempenho de tais aplicações.
- c. Monitoramento para Encerramento: 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. É executado através de relatórios semestrais que perfazem dois ciclos hidrológicos.

Considerando o cumprimento de todas as fases necessárias do GAC, incluindo as campanhas de Monitoramento para Encerramento, e caso os resultados indiquem a continuidade das situações de atingimento das metas estabelecidas no Plano de Intervenção, a área passa a ser classificada, pela CETESB, como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR) através do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado.

É importante pontuar que, uma vez constatada a contaminação, será realizada averbação de informações sobre a situação das áreas nas matrículas dos imóveis, as quais terão o conteúdo do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado averbados após a emissão do mesmo.

No que diz respeito às Ações Emergenciais, conforme o artigo 19 do Decreto nº 59.263/2013,

“Caso seja detectada situação de “perigo à vida ou à saúde da população, em decorrência da contaminação de uma área, o responsável legal deverá comunicar imediatamente tal fato à CETESB e à Secretaria Estadual de Saúde e adotar prontamente as providências necessárias para elidir o perigo.”.

A Lei 13.577/2009, regulamentada pelo Decreto 59.263 de 05 de junho de 2013, classifica as áreas cadastradas nas seguintes classes:

- **Área Contaminada (AC):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger;
- **Área Contaminada Crítica (AC Crítica):** são áreas contaminadas que, em função dos danos ou riscos, geram risco iminente à vida ou saúde humanas, inquietação na população ou conflitos entre os atores envolvidos, exigindo imediata intervenção pelo responsável ou pelo poder público, com necessária execução diferenciada quanto à intervenção, comunicação de risco e gestão da informação;
- **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 em Processo de Remediação (ACRe):** área onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando a eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas contenção e/ou isolamento;
- **Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu):** área contaminada onde se pretende estabelecer um uso do solo diferente daquele que originou a contaminação, com a eliminação, ou a redução a níveis aceitáveis, dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação;
- **Área 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 com Potencial de Contaminação (AP):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas

atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada;

- **Área 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 com suspeita de contaminação (AS):** Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada conforme resultado da avaliação preliminar;

3.3 CADASTRAMENTO DAS ÁREAS CONTAMINADAS

Com o aperfeiçoamento legal e institucional no decorrer das duas últimas décadas, o cadastramento de áreas contaminadas cresceu exponencialmente. Mesmo com o emprego de exigências técnicas mais qualificadas no que se refere aos equipamentos e suas instalações nos postos revendedores de combustíveis, a identificação de contaminações nesses empreendimentos aumentou significativamente. Porém, cabe lembrar que tais episódios não se devem a ocorrências recentes, mas sim às constatações atuais de vazamentos de combustíveis ocorridos antes das regulamentações que estão em vigência atualmente.

Segundo a CETESB (2002, p. 3)

“Em maio de 2002, a CETESB divulgou pela primeira vez a lista de áreas contaminadas, registrando a existência de 255 áreas contaminadas no Estado de São Paulo. O registro das áreas contaminadas é frequentemente atualizado e, após a última atualização, ocorrida em dezembro de 2017, foram totalizados 5.942 registros no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo”.

O principal objetivo do sistema de cadastramento de áreas contaminadas é armazenar os dados gerados durante as etapas de identificação e reabilitação de uma área contaminada, visando subsidiar a gestão ambiental, o planejamento urbano e o uso e ocupação do solo, além de compartilhar informações com os demais órgãos públicos e a sociedade (SOARES, 2011).

A Cetesb iniciou o cadastramento das áreas contaminadas no ano de 2002. Desde então os números de contaminações aumentaram intensamente devido à maior fiscalização e o aperfeiçoamento normativo. Nesse sistema de cadastramento os postos revendedores de combustíveis são responsáveis, atualmente, por mais de 72% das ocorrências de contaminação. É importante pontuar que a quantidade de postos no Estado de São Paulo, segundo a ANP, também aumentou no decorrer dos últimos 16 anos. A Tabela 1 apresenta de forma sintetizada as informações publicadas pela Cetesb, através dos Textos Explicativos das Áreas Contaminadas e Reabilitadas (2002-2017), e pela Agência Nacional do Petróleo – ANP, através dos Anuários Estatístico (2002-2017).

Tabela 1- Evolução da quantidade de postos revendedores de combustíveis contaminados cadastrados na CETESB e quantidade existente no Estado de São Paulo registrada na ANP (2002-2018)

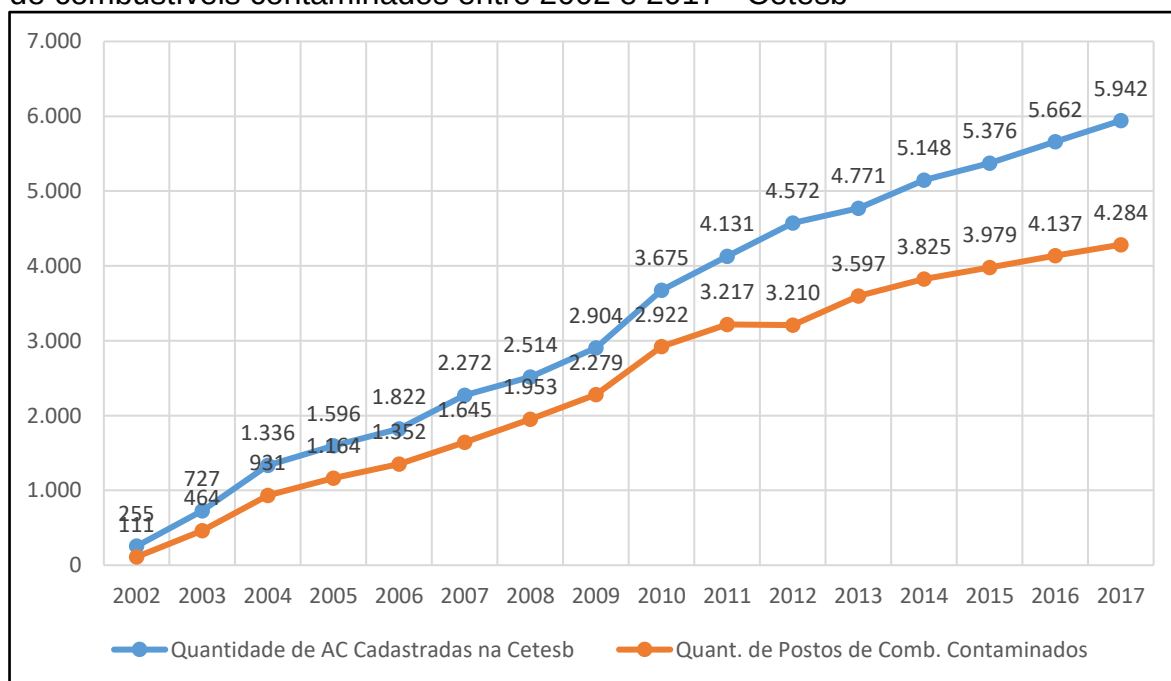
Ano	Quantidade de AC Cadastradas na Cetesb	Quant. de Postos de Comb. Contaminados	% de ocorrência da atividade de Postos Comb. no total das AC	Variação em % (ref. ano anterior) de Postos de Comb. Contaminados	Quant. de Postos de Comb. Estado de São Paulo (ANP)
2002	255	111	43,53%	---	7.861
2003	727	464	63,82%	318,02%	7.936
2004	1.336	931	69,69%	100,65%	8.530
2005	1.596	1.164	72,93%	25,03%	8.846
2006	1.822	1.352	74,20%	16,15%	8.484
2007	2.272	1.645	72,40%	21,67%	8.293
2008	2.514	1.953	77,68%	18,72%	8.595
2009	2.904	2.279	78,48%	16,69%	8.817
2010	3.675	2.922	79,51%	28,21%	8.962
2011	4.131	3.217	77,87%	10,10%	9.053
2012	4.572	3.210	70,21%	-0,22%	9.057

Continua...

Ano	Quantidade de AC Cadastradas na Cetesb	Quant. de Postos de Comb. Contaminados	% de ocorrência da atividade de Postos Comb. no total das AC	Variação em % (ref. ano anterior) de Postos de Comb. Contaminados	Quant. de Postos de Comb. Estado de São Paulo (ANP)
2013	4.771	3.597	75,39%	12,06%	8.750
2014	5.148	3.825	74,30%	6,34%	8.849
2015	5.376	3.979	74,01%	4,03%	8.960
2016	5.662	4.137	73,07%	3,97%	9.102
2017	5.942	4.284	72,10%	3,55%	9.175

A Figura 4 ilustra a evolução da quantidade de áreas contaminadas/reabilitadas cadastradas na Cetesb e a quantidade de postos revendedores de combustíveis inseridos nesse cadastramento.

Figura 4 - Evolução da quantidade de áreas contaminadas e postos revendedores de combustíveis contaminados entre 2002 e 2017 - Cetesb



Fonte: Próprio autor

Vista a alta potencialidade de contaminação que os postos revendedores de combustíveis apresentam, foram publicadas as Resoluções CONAMA nºs 273/2000, 276/2001 e 319/2002, as quais, basicamente, estabeleciam as exigências técnicas acerca dos mecanismos de controle de contaminação.

Embora o número de cadastramento de postos contaminados tenha aumentado cerca de 3.859% desde o início de sua execução, nos últimos três anos (2015-2017) o crescimento apresenta certa estabilidade, variando entre 3,55% e 4,03%. Outra observação importante acerca da Tabela 1 é a representatividade dos postos revendedores de combustíveis frente a totalidade das áreas cadastradas, que variou, nos últimos 10 anos (2007-2010) entre 70,21% e 79,51%, constatação que evidencia a importância de se aprimorar os mecanismos de controle de tais atividades.

3.4 ASPECTOS LEGAIS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

No presente tópico serão apresentadas as Leis, Decretos, Decisões de Diretoria e Documentos atualmente vigentes no âmbito do Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo.

Responsável pelo GAC no Estado de São Paulo, a CETESB foi criada em 24 de julho de 1968 por meio do Decreto nº 50.079. Desde então, a Agência vem sendo pioneira no que se diz respeito à implementação e aperfeiçoamento dos procedimentos pertinentes aos mecanismos de controle de empreendimentos potencialmente poluidores.

Tendo em vista os perigos ao meio ambiente e à saúde humana, o Estado de São Paulo, através da Cetesb, estabelece dispõe de um conjunto de leis, resoluções, decretos e decisões de diretoria que para orientar o roteiro de procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas.

3.4.1 Resoluções

- **RESOLUÇÃO Nº 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009** - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;
- **RESOLUÇÃO SMA Nº 10, DE 08 DE FEVEREIRO DE 2017** - Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas;

- **RESOLUÇÃO SMA Nº 11, DE 08-02- 2017** - Dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas;

3.4.2 Leis

- **LEI Nº 13.577, DE 8 DE JULHO DE 2009** - Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas;

3.4.3 Decretos

- **DECRETO 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;

3.4.4 Decisões de Diretoria

- **DECISÃO DE DIRETORIA Nº 038/2017/C, DE 07 FEVEREIRO DE 2017** - Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências;
- **DECISÃO DE DIRETORIA Nº 256/2016/E, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2016** - Dispõe sobre a aprovação dos “Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016” e dá outras providências.

3.4.5 Instruções técnicas

- **INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 039 DE DEZEMBRO DE 2017 - DIRETORIA DE CONTROLE E LICENCIAMENTO AMBIENTAL** - Por meio desta Instrução Técnica são apresentados os trâmites administrativos e as atribuições referentes à aplicação do Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas, Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas e Diretrizes para o

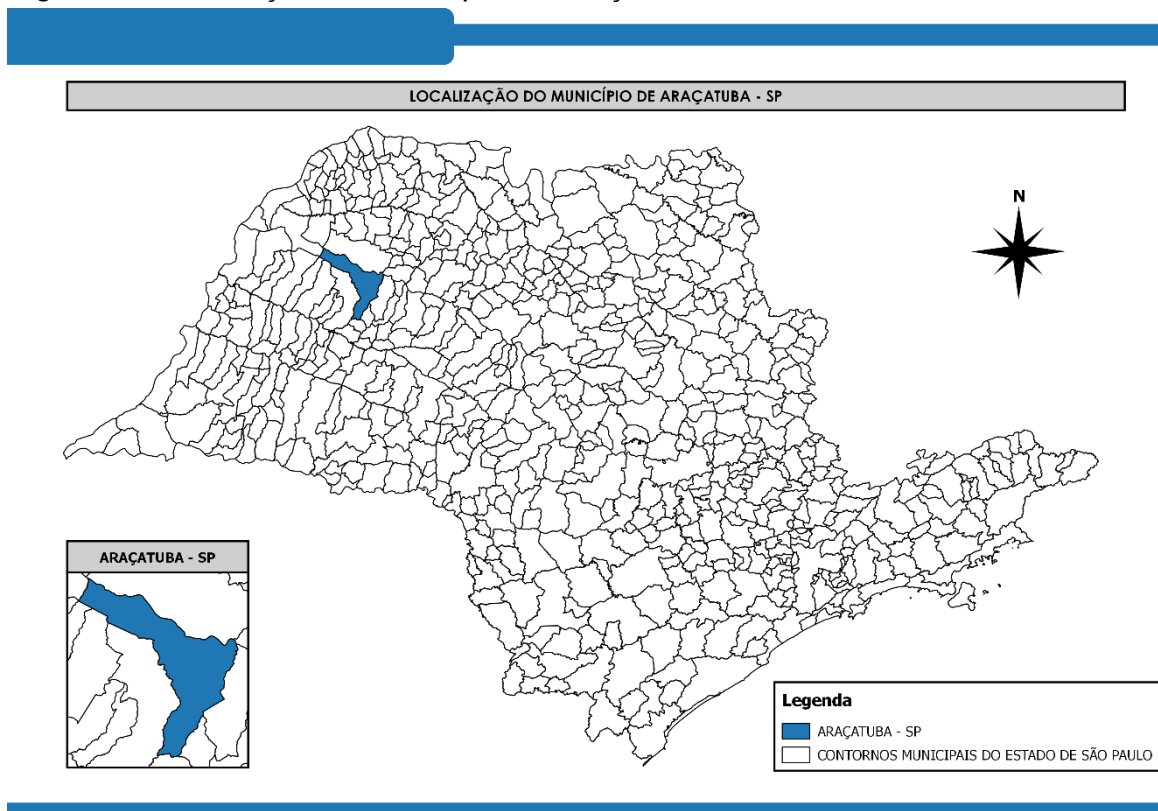
Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental, aprovados por meio da Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 10 de fevereiro de 2017, elaborada em cumprimento ao Decreto nº 59.263/2013, que aprova o Regulamento da Lei nº 13.577/2009;

3.5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.5.1 Caracterização posto A

O empreendimento denominado como Posto A tem como atividade empresarial o comércio varejista de combustíveis para veículos automotores. O mesmo está localizado no município de Araçatuba, interior do Estado de São Paulo. De acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010), a população de Araçatuba é de 181.579 habitantes com uma densidade demográfica de 155,54 hab/km². A Figura 5 traz a localização do município.

Figura 5- Localização do município de Araçatuba



Fonte: Próprio autor

A operação das atividades do referido posto se iniciou no ano de 2006 e em 2015 o empreendimento passou pela reforma completa, na qual foram removidos e trocados todos os tanques de armazenamento de combustíveis e todas as linhas de transmissão de combustíveis, assim como também foram instalados todos os sistemas de controle e monitoramento ambiental, conforme exigência do licenciamento ambiental conduzido pela Cetesb.

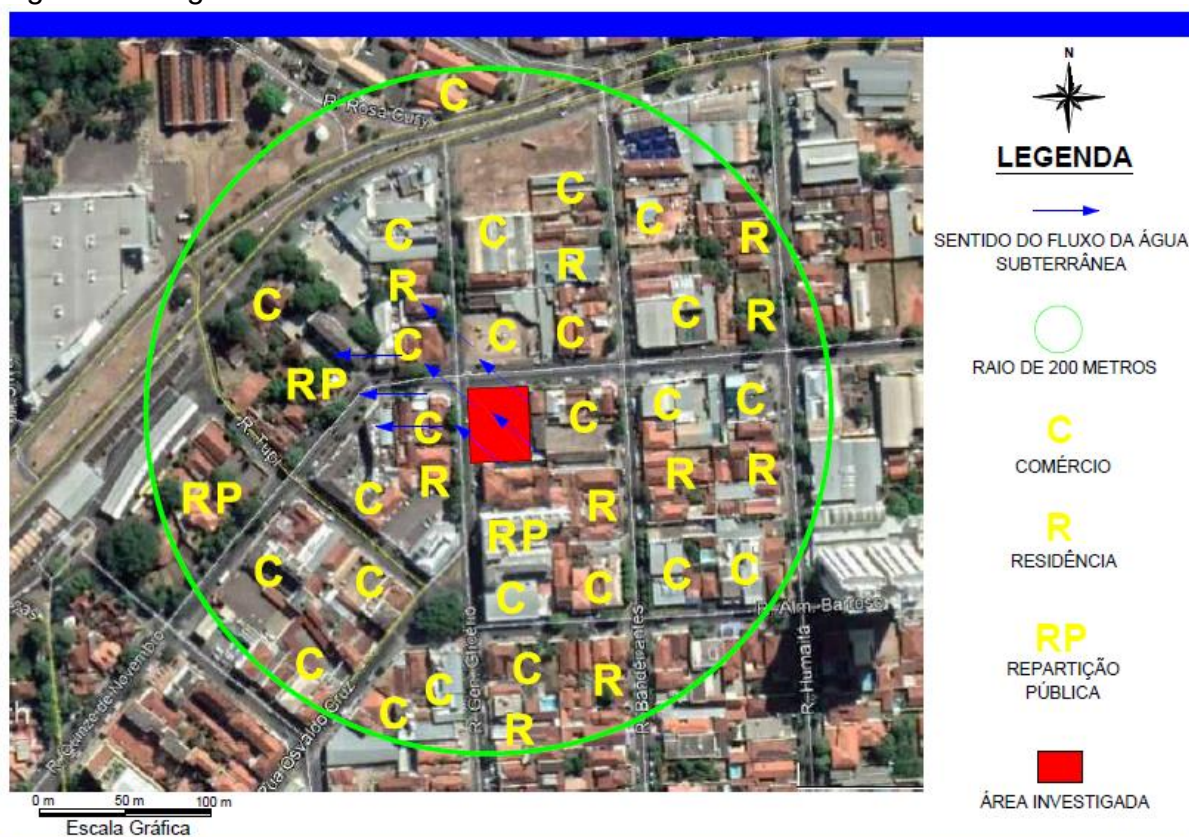
A primeira constatação de contaminação ocorreu no ano de 2008 após a realização da Investigação Confirmatória, na qual foi identificada a presença de hidrocarbonetos pertencentes principalmente ao grupo BTTEX na água subterrânea. A seguir serão apresentadas as características detalhadas da contaminação do Posto A:

- **Meio contaminado:** Água subterrânea;
- **Fonte da contaminação:** Linha de transmissão de combustível;
- **Combustível contaminante:** Gasolina;
- **Limites das plumas de contaminação:** Evade os limites do empreendimento e atinge residências e comércios situados à jusante;

- **Sentido do fluxo da água subterrânea:** De sudeste para oeste/noroeste.

O entorno do empreendimento, ilustrado através da Figura 4, é caracterizado pela presença de residências, comércios e repartições públicas, conforme ilustra a figura a seguir. De acordo com a ABNT NBR 13.786 de 2005, a região de entorno é caracterizada como classe 3 três pelo fato da concessionária que realiza os serviços de abastecimento público, a SAMAR - Soluções Ambientais de Araçatuba, utilizar a água subterrânea para tal finalidade.

Figura 6 - Região de entorno Posto A



Fonte: Próprio autor

No caminhamento pelas ruas do entorno do empreendimento foram identificados poços de monitoramento acerca de 60 metros de distância dos limites da área do Posto A. É importante pontuar que a substância que apresenta maior concentração na contaminação em questão é Benzeno, com mais de 1500 µg/L, visto que o limite estabelecido pela Cetesb, através da DECISÃO DE DIRETORIA Nº 256/2016/E, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2016, que dispõe sobre a aprovação dos “Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo –

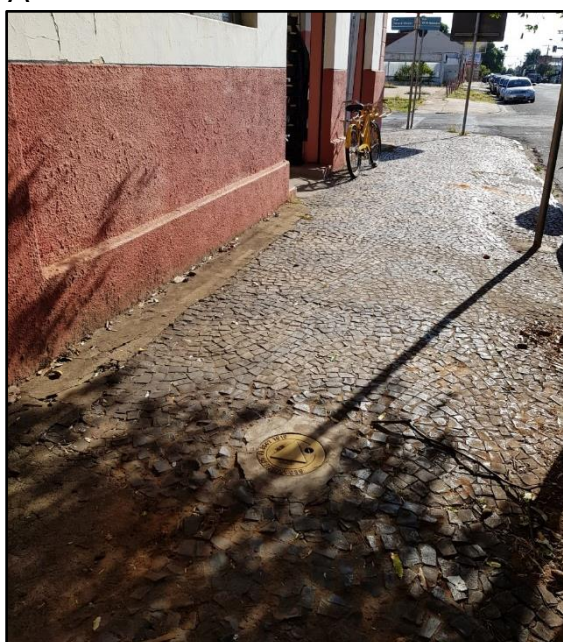
2016” e dá outras providências, e pelo Ministério da Saúde, através PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011, que estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano, é de 5 µg/L.

Figura 7- Pesquisa na Região de Entorno



Fonte: Próprio autor

Figura 8 - Poço de monitoramento localizado na região de entorno do Posto A

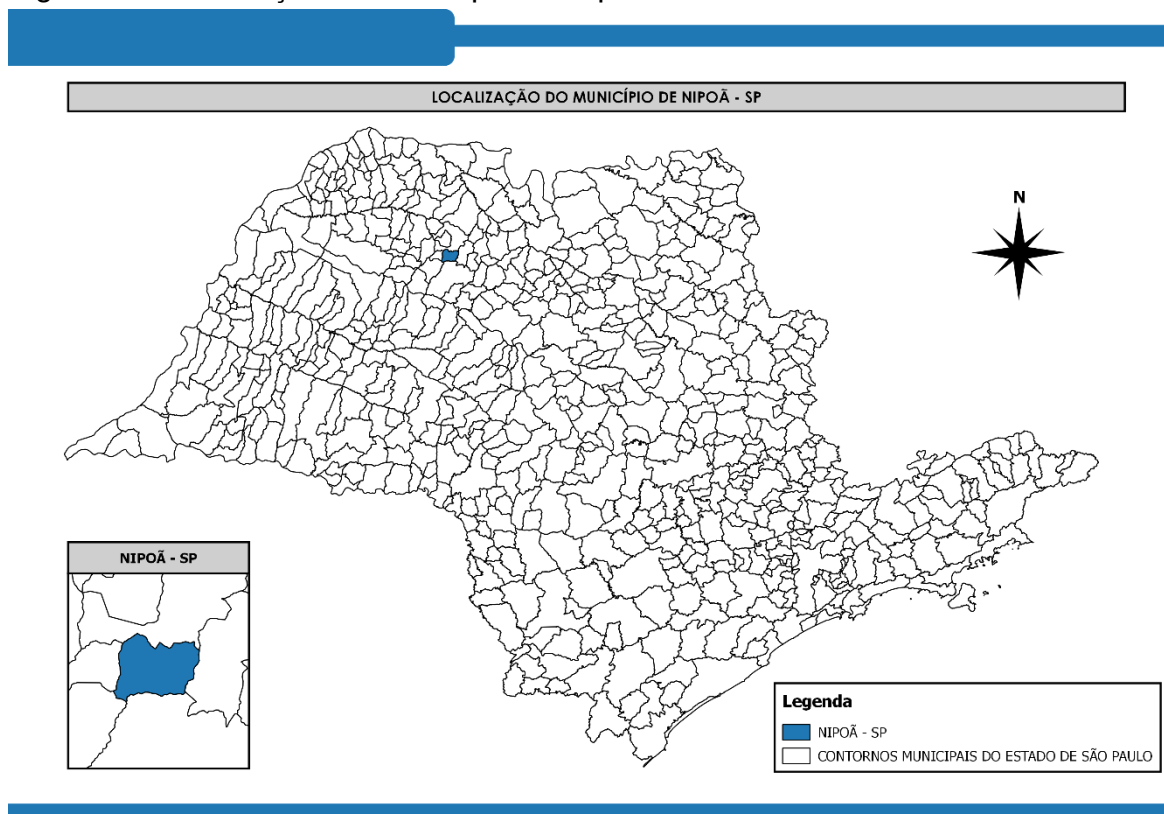


Fonte: Próprio autor

3.5.2 Caracterização posto B

O empreendimento denominado como Posto B tem como atividade empresarial, o comércio varejista de combustíveis para veículos automotores. O mesmo está localizado no município de Nipoã, interior do Estado de São Paulo. De acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população de Nipoã é de 4.274 habitantes com uma densidade demográfica de 31,01 hab/km². A Figura 8 traz a localização do município.

Figura 9 - Localização do município de Nipoã



Fonte: Próprio autor

A operação das atividades do referido posto se iniciou há mais de 50 anos, porém, no sistema de consulta online da Cetesb o início é datado no ano de 2009. Em 2014 o empreendimento passou pela reforma completa, na qual foram removidos e trocados todos os tanques de armazenamento de combustíveis e todas as linhas de transmissão de combustíveis, assim como também foram instalados todos os sistemas de controle e monitoramento ambiental, conforme exigência do licenciamento ambiental conduzido pela Cetesb.

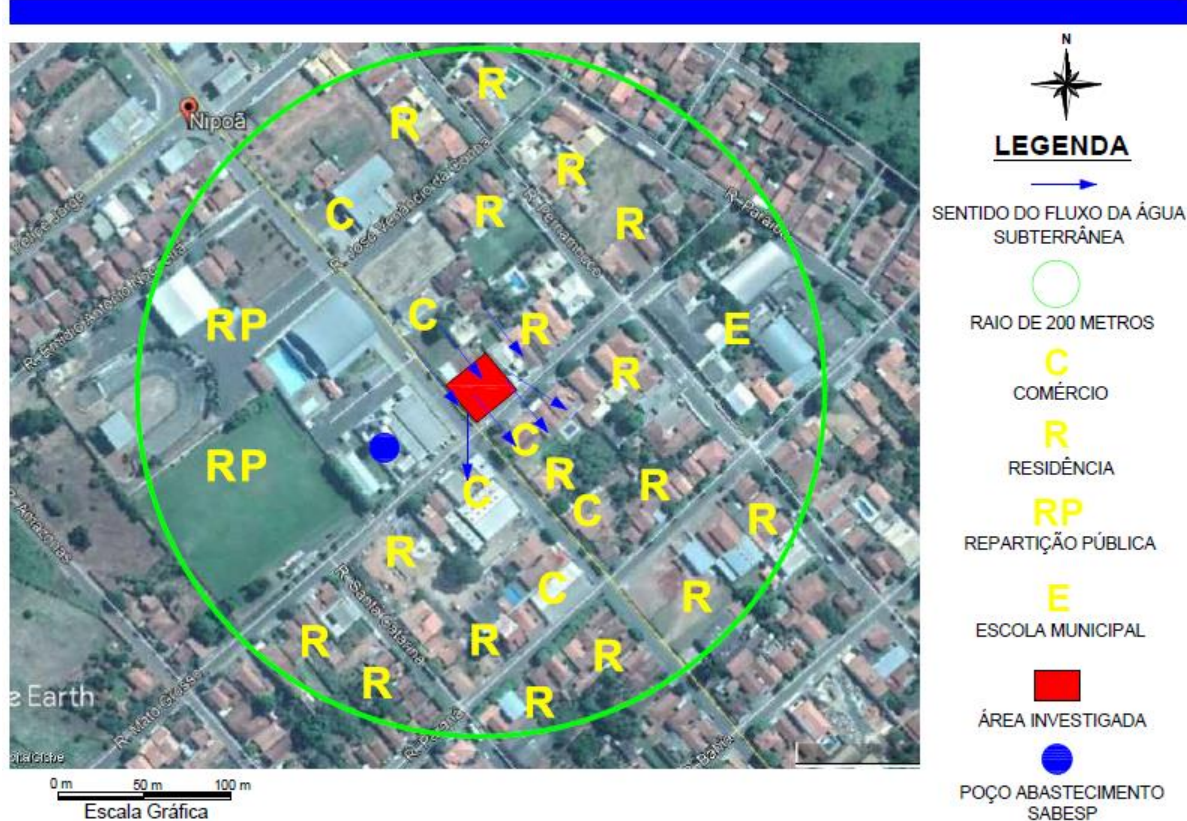
A primeira constatação de contaminação ocorreu no ano de 2006 após a realização da Investigação Confirmatória, na qual foi identificada a existência de fase

livre de diesel na água subterrânea. A seguir serão apresentadas as características detalhadas da contaminação do Posto B:

- **Meio contaminado:** Água subterrânea;
- **Fonte da contaminação:** Filtro de diesel;
- **Combustível contaminante:** Diesel;
- **Limites das plumas de contaminação:** Evade os limites do empreendimento e atinge residências e comércios situados à jusante;
- **Sentido do fluxo da água subterrânea:** De nordeste para sudoeste/sul.

O entorno do empreendimento, ilustrado através da Figura 9, é caracterizado pela presença de residências, comércios e repartições públicas, escolas e poços de captação de água subterrânea destinado ao abastecimento público, conforme ilustra a figura a seguir. De acordo com a ABNT NBR 13.786 de 2005, a região de entorno é caracterizada como classe 3 pelo fato da concessionária que realiza os serviços de abastecimento público, a SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, utilizar a água subterrânea para tal finalidade.

Figura 10 - Região de entorno do Posto B



Fonte: Próprio autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir do desenvolvimento do trabalho seguem descritos divididos em dois tópicos:

- Identificação dos aspectos legais no que se refere à transmissão das informações obtidas durante o processo de gerenciamento de áreas contaminadas à sociedade civil; e
- Nível de conhecimento das populações de entorno de áreas contaminadas a respeito do gerenciamento de áreas contaminadas e gestão dos recursos hídricos, e nível de aceitação de placas informativas e aplicativo para smartphone como meio de informações.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS LEGAIS NO QUE SE REFERE À TRANSMISSÃO DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS DURANTE O PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS À SOCIEDADE CIVIL

De modo geral, o desenvolvimento desse trabalho encontra fundamentação nos artigos 225 e 196 da Constituição da República Federativa do Brasil, uma vez que os objetos analisados refletem diretamente nos direitos fundamentais do cidadão.

Art. 225. 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.

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

No atendimento às linhas de pesquisa do Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, o desenvolvimento do projeto apresenta relevância à linha 2.1, denominada Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.

De forma específica, o trabalho também se justifica à medida em que seus resultados podem contribuir para o desenvolvimento da prevenção de riscos à saúde humana, da conscientização e participação social acerca da gestão, no cumprimento dos objetivos I e III (art. 2º), e das diretrizes I e III (art. 3º) da Política Nacional de Recursos Hídricos, assim como na proposição de alternativas para atribuir maior acessibilidade às informações ambientais.

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
 III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
 III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

Atualmente o processo de gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo é de responsabilidade da CETESB, que também tem como atribuição a condução dos processos de licenciamento ambiental no âmbito estadual.

O tópico **3.2 Aspectos Legais do Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo** do presente trabalho apresenta o conjunto dos documentos legais e normativos que orientam as etapas do GAC. A seguir serão apresentados pontualmente conteúdos legais e/ou normativos que determinam as necessidades de transmissão de informações à sociedade civil.

A Resolução CONAMA no 420, de 28 de dezembro de 2009, que 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, traz

“Art. 1º Esta resolução 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.

Parágrafo único. Na ocorrência comprovada de concentrações naturais de substâncias químicas que possam causar risco à saúde humana, os órgãos competentes deverão desenvolver ações específicas para a proteção da população exposta.

Art. 37. Os órgãos ambientais competentes, quando da constatação da existência de uma área contaminada ou reabilitada para o uso declarado, comunicarão formalmente:

Parágrafo único. Deverão ser criados pelo Poder Público mecanismos para comunicação de riscos à população adequados aos diferentes públicos envolvidos, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis”.

Já 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 outras providências correlatas, estabelece

“Artigo 2º - Constitui objetivo desta lei garantir o uso sustentável do solo, protegendo-o de contaminações e prevenindo alterações nas suas características e funções, por meio de:

VIII - garantia à informação e à participação da população afetada nas decisões relacionadas com as áreas contaminadas.

Artigo 4º - São instrumentos, dentre outros, para a implantação do sistema de proteção da qualidade do solo e para o gerenciamento de áreas contaminadas:

II - disponibilização de informações;

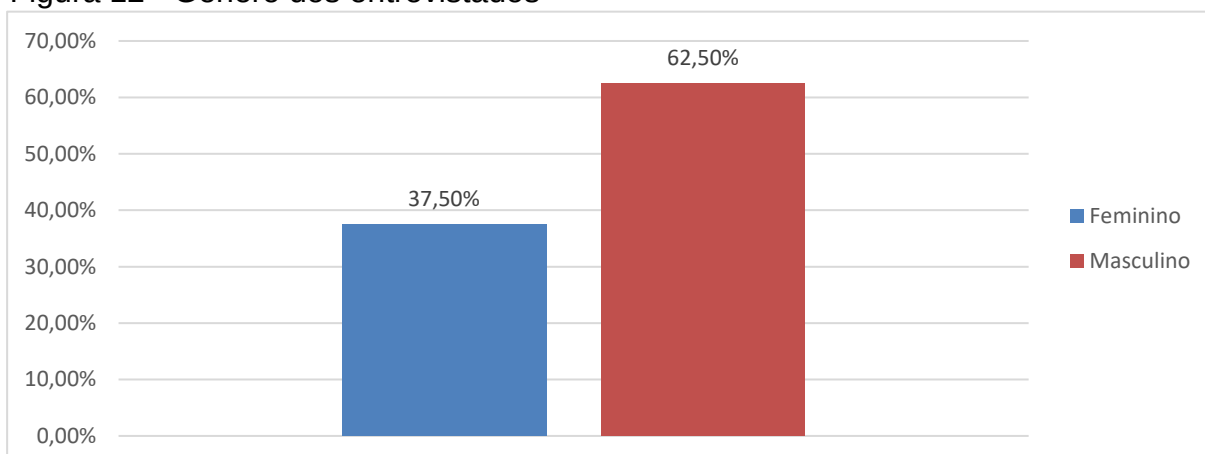
Artigo 19 - Classificada a área como Área Contaminada sob Investigação, os órgãos ambientais e de saúde deverão implementar programa que garanta à população afetada, por meio de seus representantes, o acesso às informações disponíveis e a participação no processo de avaliação e remediação da área”.

4.2 NÍVEL DE CONHECIMENTO DAS POPULAÇÕES DE ENTORNO DE ÁREAS CONTAMINADAS ACERCA DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, E NÍVEL DE ACEITAÇÃO DE PLACAS INFORMATIVAS E APLICATIVO PARA SMARTPHONE COMO MEIO DE INFORMAÇÕES

Tendo em vista o dever legal do Estado, por meio de seus órgãos, disponibilizar as informações acerca da qualidade dos recursos naturais, mais especificamente, às áreas contaminadas e os riscos à saúde humana derivados dessas, o trabalho de campo entrevistou 104 pessoas de duas regiões de entorno de áreas contaminadas.

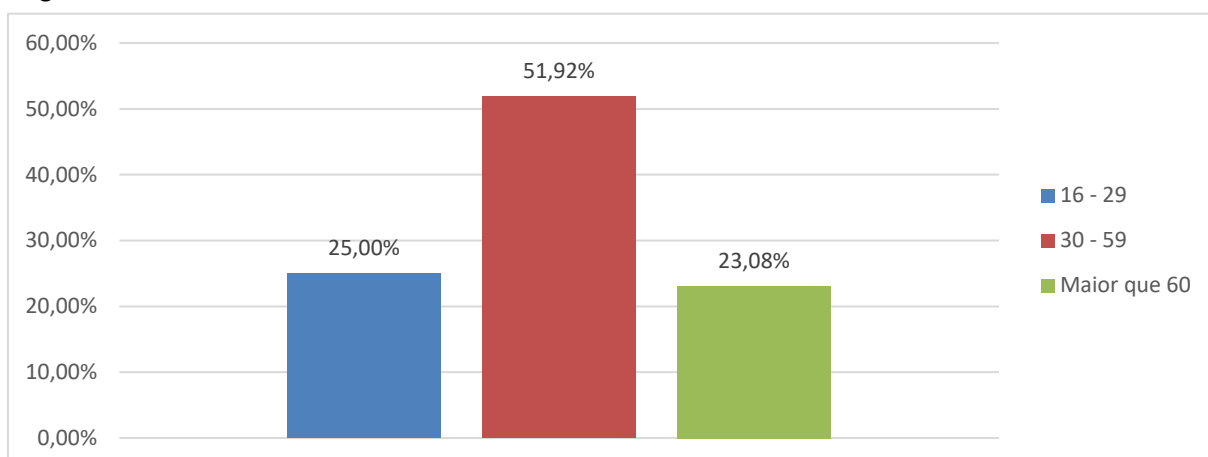
Nas campanhas de coleta de dados 62,50% dos entrevistados eram do sexo masculino, conforme ilustra a Figura 10. Mais da metade dos indivíduos estão na faixa etária entre 30 e 59 anos (Figura 11) 74% têm renda mensal de até 3 salários mínimos (Figura 12), e cerca de 42% possui nível escolar nível médio completo (Figura 13).

Figura 12 - Gênero dos entrevistados



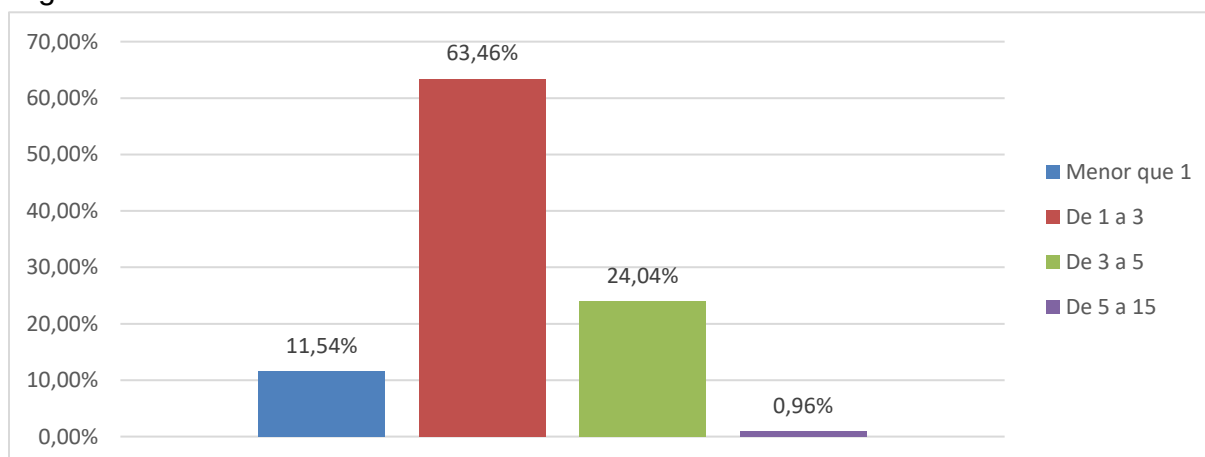
Fonte: Próprio autor

Figura 11 - Faixa etária dos entrevistados



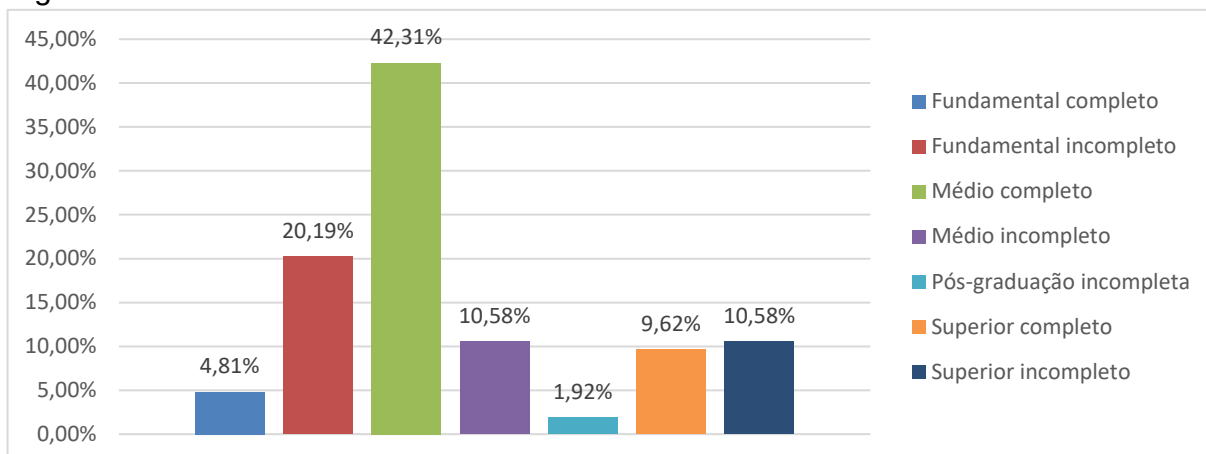
Fonte: Próprio autor

Figura 13 - Renda média mensal dos entrevistados



Fonte: Próprio autor

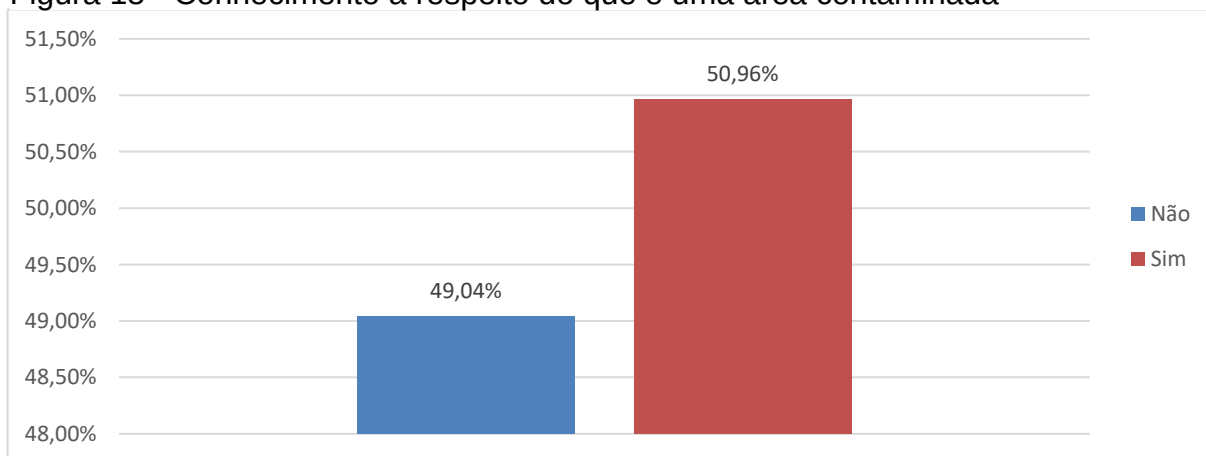
Figura 14 - Nível de escolaridade dos entrevistados



Fonte: Próprio autor

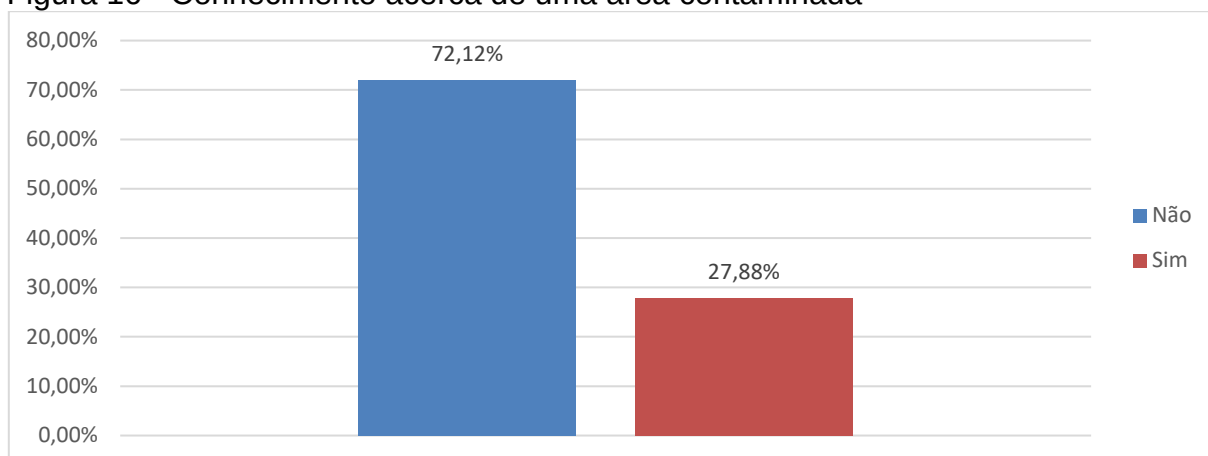
No que diz respeito às regiões expostas aos riscos de contaminações, os entrevistados mostraram grande desconhecimento em torno da existência de áreas contaminadas. De acordo com a Figura 14, apenas 50,96% das pessoas dizem saber o que é uma área contaminada, e 72,12% dizem não conhecer a localização de alguma (Figura 15), ou seja, quase 3/4 dos entrevistados não sabem que estão localizados em uma região exposta a contaminação.

Figura 15 - Conhecimento a respeito do que é uma área contaminada



Fonte: Próprio autor

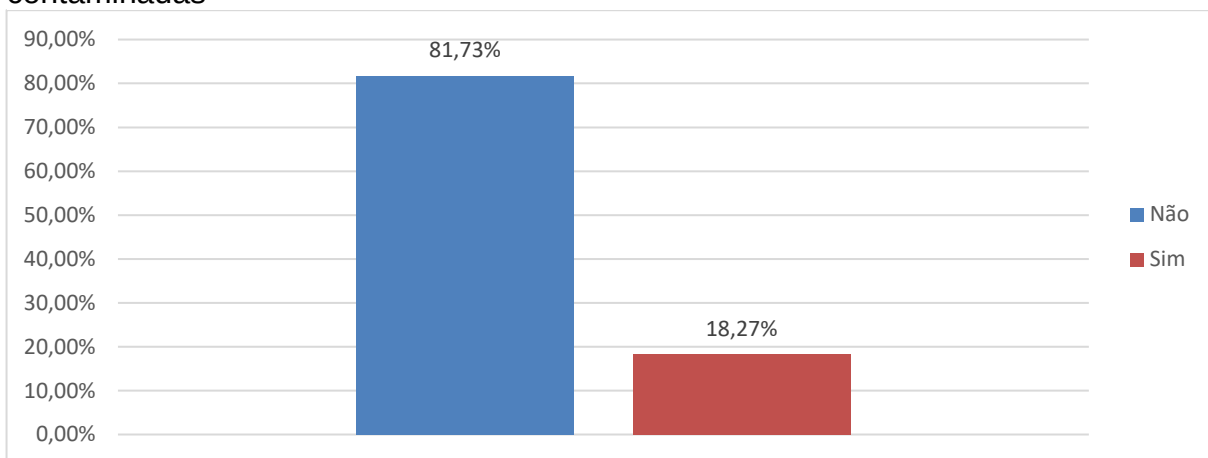
Figura 16 - Conhecimento acerca de uma área contaminada



Fonte: Próprio autor

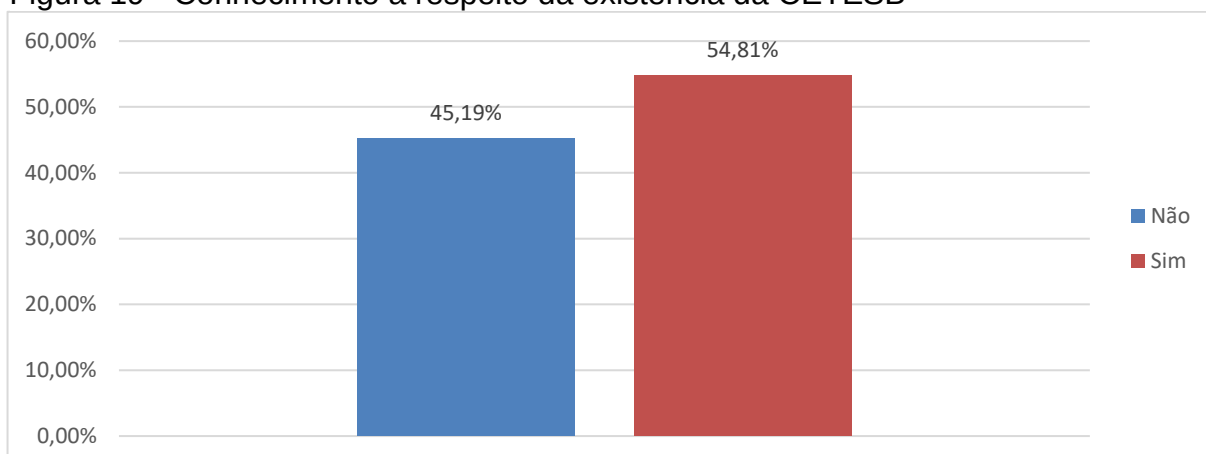
A respeito da CETESB, 54,81% conhecem o órgão (Figura 17), porém 83,65% não sabem qual sua utilidade (Figura 18), e 81,73% dizem não conhecer o órgão responsável pelo controle e fiscalização das áreas contaminadas (Figura 16).

Figura 17 - Conhecimento acerca do órgão responsável pela fiscalização das áreas contaminadas



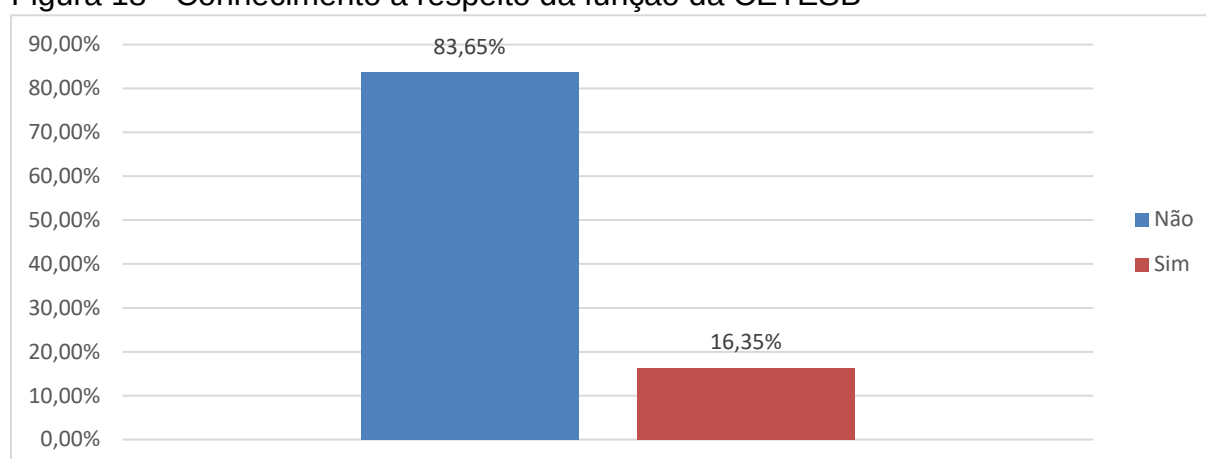
Fonte: Próprio autor

Figura 19 - Conhecimento a respeito da existência da CETESB



Fonte: Próprio autor

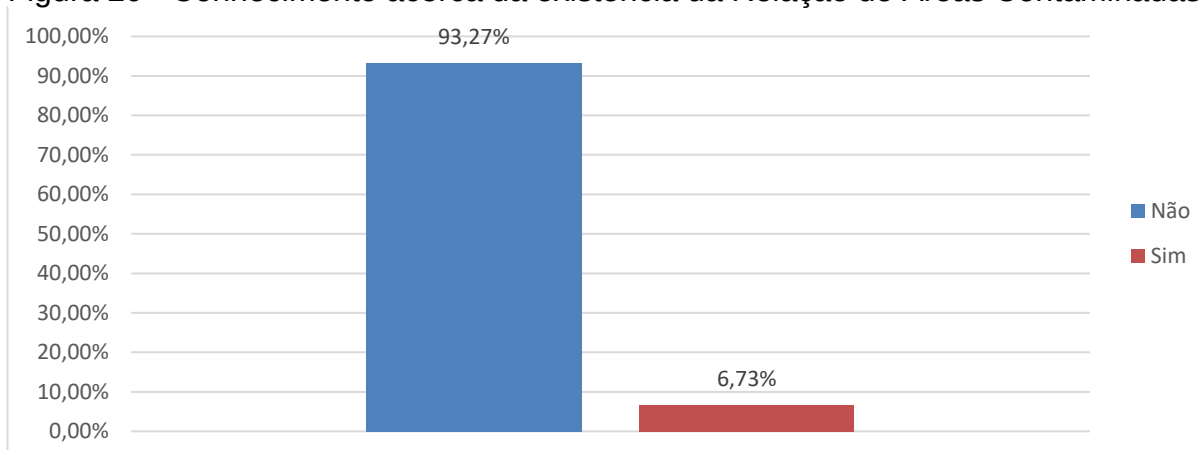
Figura 18 - Conhecimento a respeito da função da CETESB



Fonte: Próprio autor

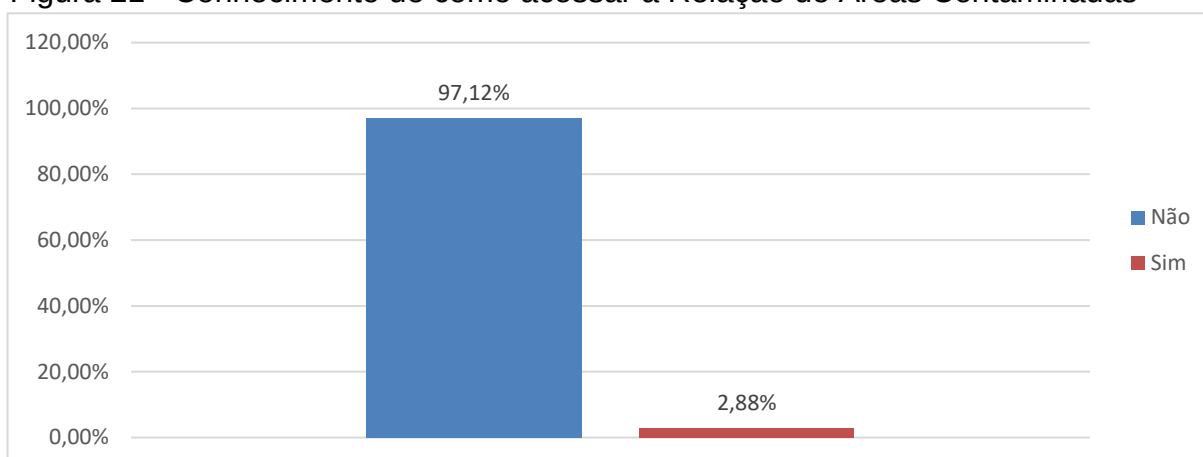
A acessibilidade dos dados referentes às áreas contaminadas se mostra completamente ineficiente, ainda mais quando consideramos que a população estudada é que deveria estar sendo conscientizada através das informações sobre os riscos locais. Dentre os entrevistados, 93,7% não conhecem a Relação de Áreas Contaminadas do Estado de São Paulo (Figura 19), e 97,21% dizem não saber como acessar tais informações (Figura 20). No que diz respeito à avaliação referente à qualidade do serviço de divulgação dessa relação, 50% dos entrevistados classificam-o como muito insatisfatório e 46,15% como insatisfatório (Figura 21).

Figura 20 - Conhecimento acerca da existência da Relação de Áreas Contaminadas



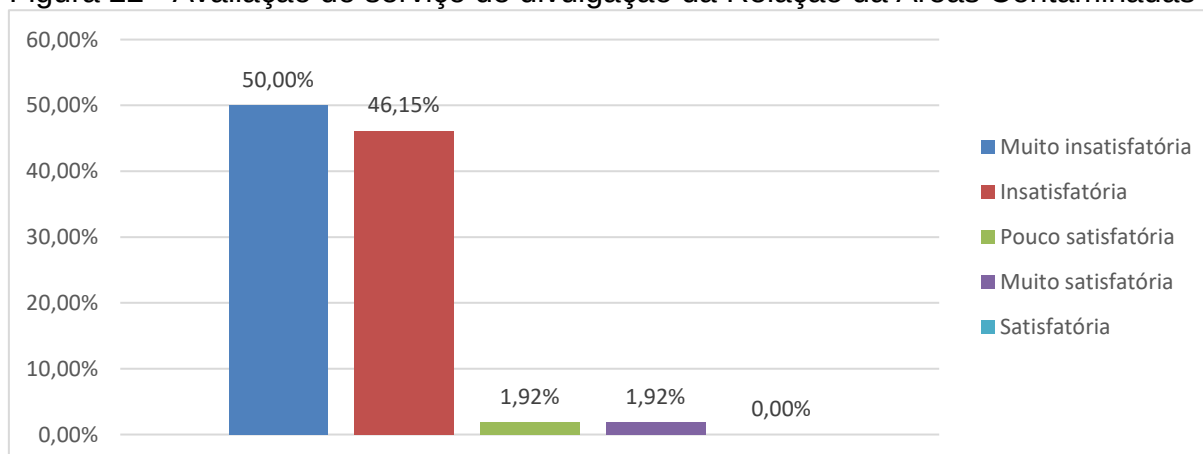
Fonte: Próprio autor

Figura 21 - Conhecimento de como acessar a Relação de Áreas Contaminadas



Fonte: Próprio autor

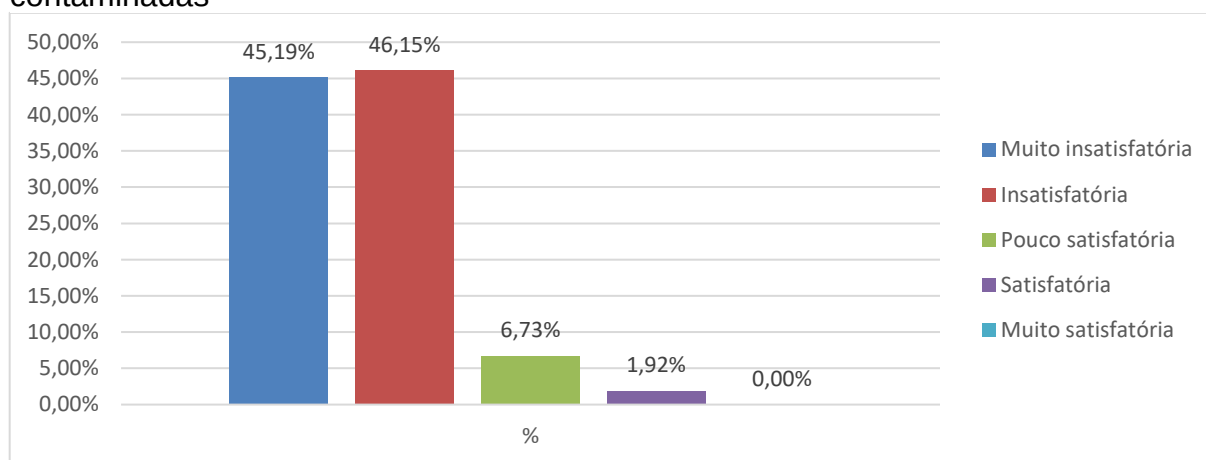
Figura 22 - Avaliação do serviço de divulgação da Relação da Áreas Contaminadas



Fonte: Próprio autor

De forma geral, as pessoas entrevistadas mostram baixo nível de conhecimento acerca do gerenciamento de áreas contaminadas, tornando-se ainda mais vulneráveis aos riscos que as contaminações representam. No que se refere à avaliação atribuída ao serviço de divulgação de assuntos relacionados às áreas contaminadas, 45,19% dos entrevistados classificaram tal serviço como muito insatisfatório e 46,15% como insatisfatório, conforme ilustra a Figura 22.

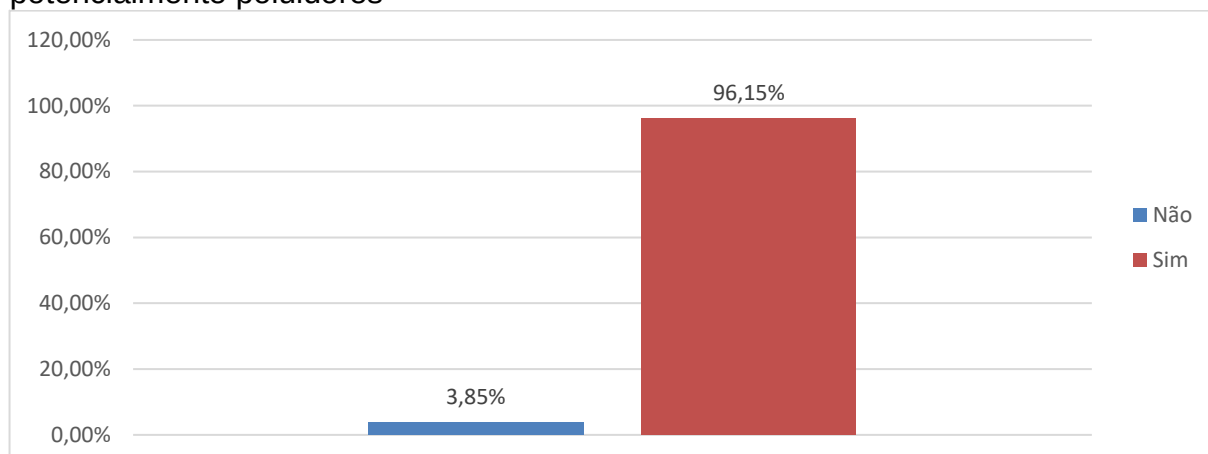
Figura 23 - Avaliação atribuída à divulgação de assunto relacionados às áreas contaminadas



Fonte: Próprio autor

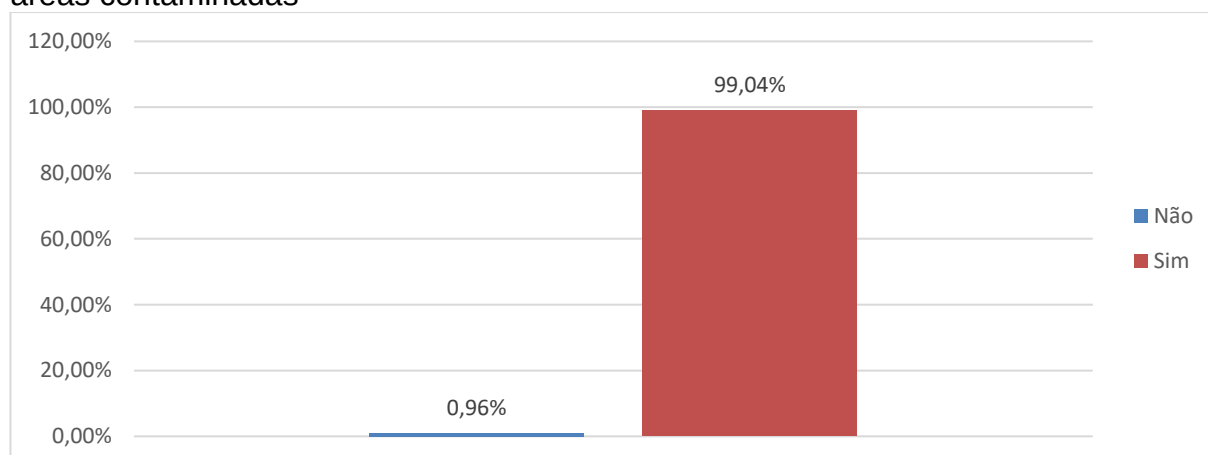
Devido ao grande desconhecimento da população acerca do GAC, quase a totalidade dos entrevistados se mostraram otimistas frente aos novos meios de acesso às informações pertinentes ao assunto. Dos entrevistados, 96,15% dos entrevistados acreditam ser interessantes que empreendimentos potencialmente poluidores possuam placas informativas a respeito de tais riscos (Figura 23). Quando questionados e sugerida a ideia de um aplicativo para smartphone destinado à consulta dessas informações, 99,04% responderam ser interessante a existência dessa ferramenta (Figura 24) e 88,46% responderam que o utilizariam para consultas (Figura 25).

Figura 24 - Interesse pela existência de placas informativas em empreendimentos potencialmente poluidores



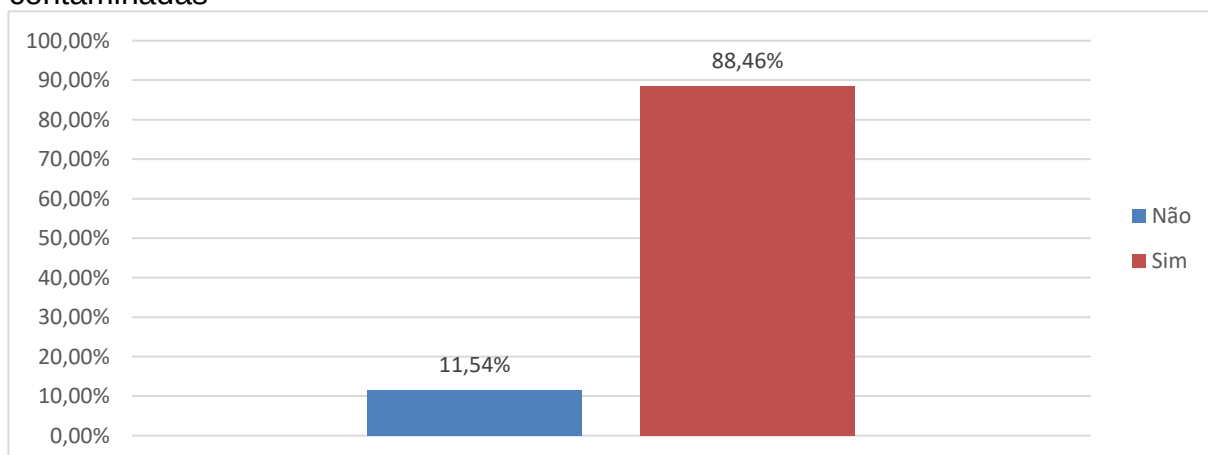
Fonte: Próprio autor

Figura 25 - Interesse pela existência de um aplicativo de smartphone para consulta de áreas contaminadas



Fonte: Próprio autor

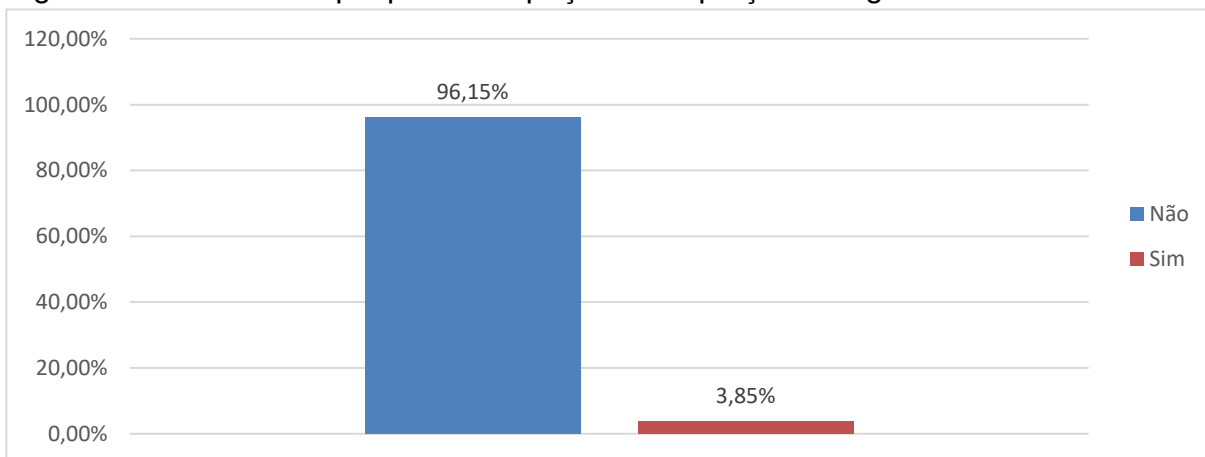
Figura 26 - Indivíduos que utilizariam o aplicativo para consulta de áreas contaminadas



Fonte: Próprio autor

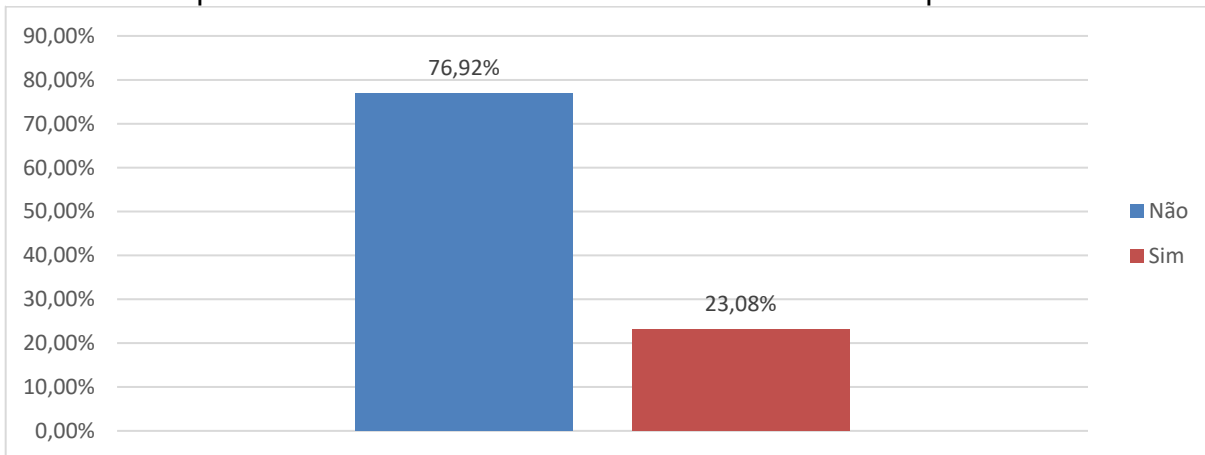
No que se refere à captação de água subterrânea, apenas 3,85% disseram ter poço de captação como fonte de abastecimento (Figura 26), porém, 23,08% consomem de alguma forma água oriunda de poços que não pertencem ao sistema público de abastecimento (Figura 27), e 37,50% conhecem alguém que possui pelo menos um poço de captação (Figura 28).

Figura 27 - Indivíduos que possuem poços de captação de água subterrânea



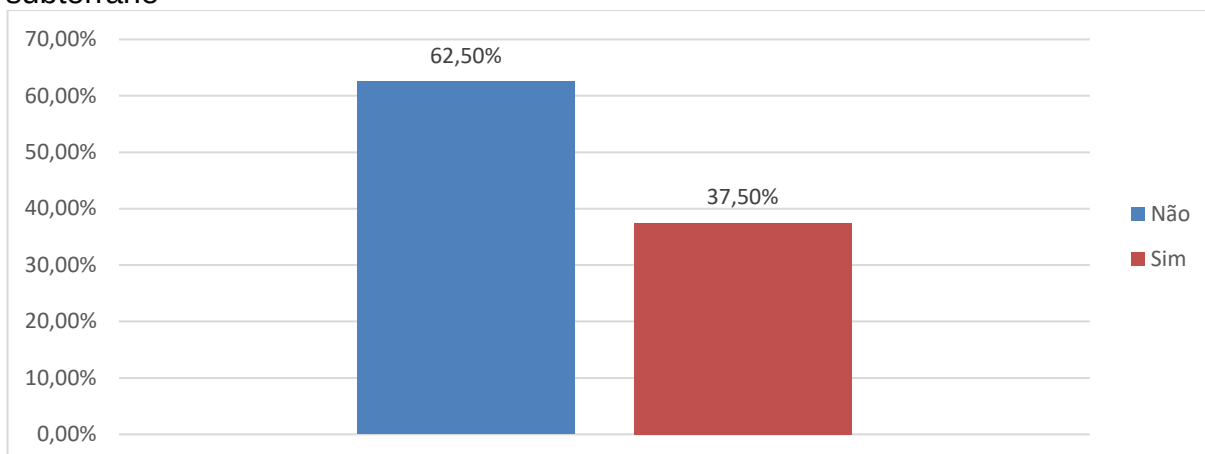
Fonte: Próprio autor

Figura 28 - Parcela que consome água de algum poço de captação de água subterrânea que não está inserido no sistema de abastecimento público



Fonte: Próprio autor

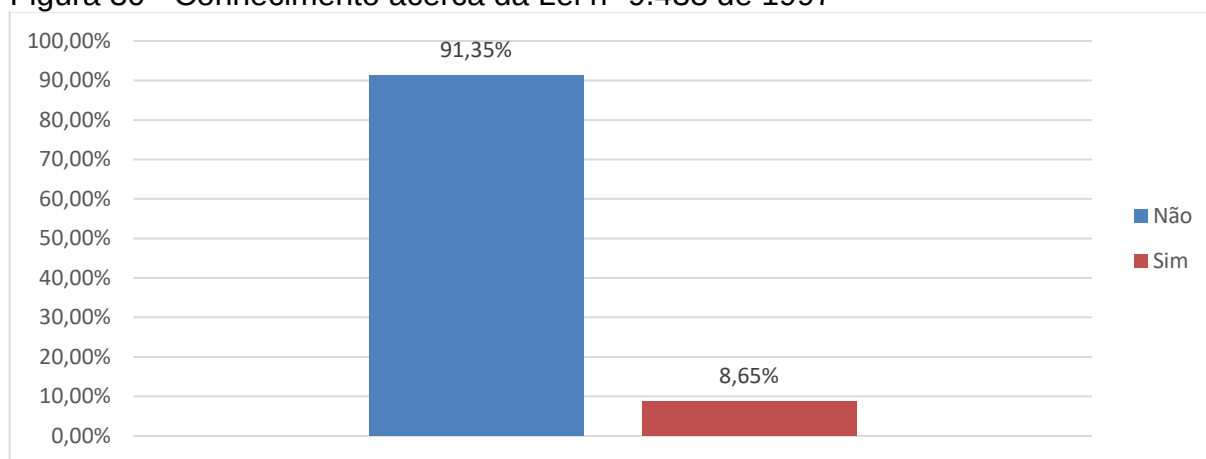
Figura 29 - Indivíduos que conhecem alguém que possui poço de captação de água subterrânea



Fonte: Próprio autor

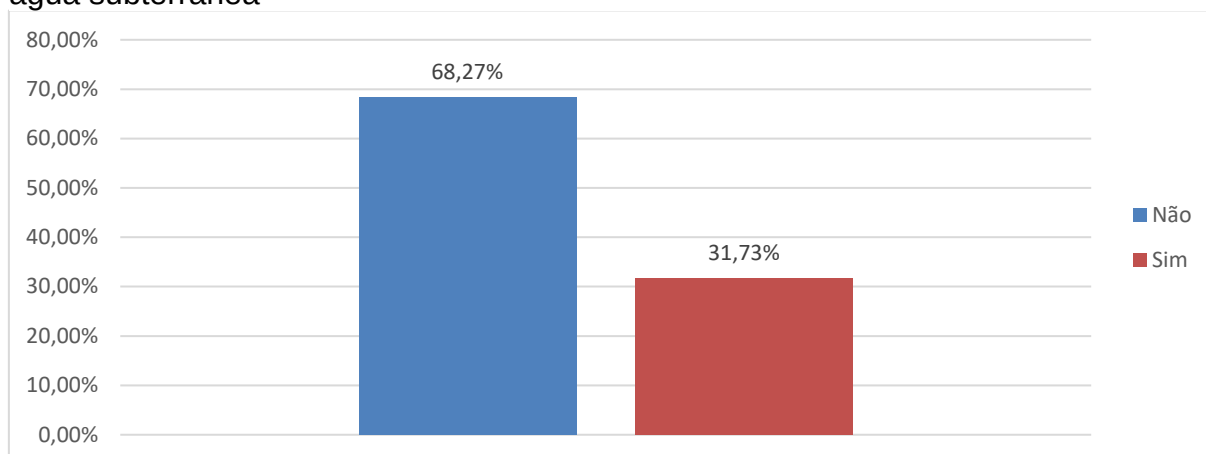
O conhecimento acerca da gestão de recursos hídricos também apresenta baixíssimo nível. Mais de 91% dos entrevistados não conhecem a lei 9.433 de 1997 (Figura 30), e 68,27% não sabem que existe a necessidade de autorização por parte do DAEE para a captação de água subterrânea (Figura 31).

Figura 30 - Conhecimento acerca da Lei nº 9.433 de 1997



Fonte: Próprio autor

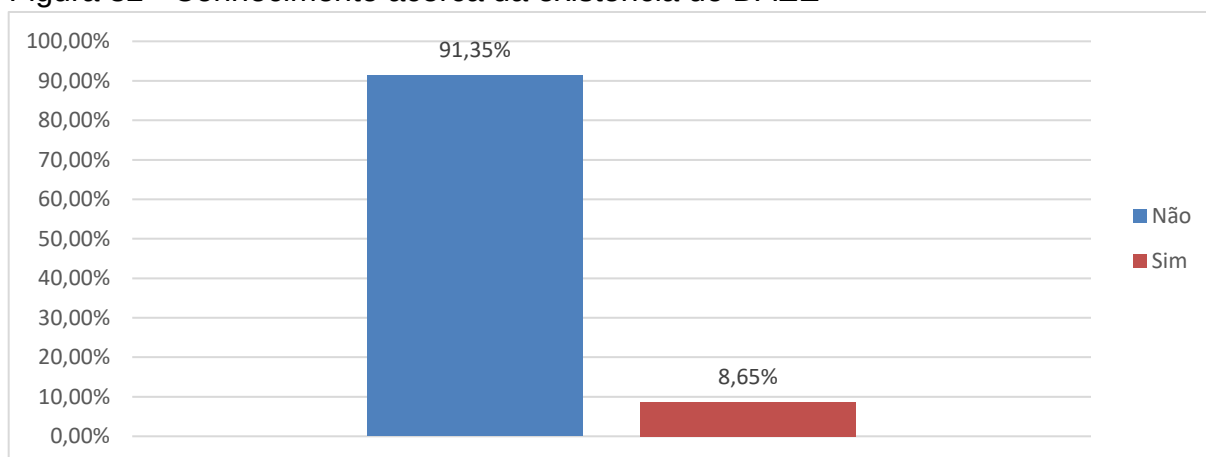
Figura 31 - Conhecimento acerca da necessidade de autorização para a captação de água subterrânea



Fonte: Próprio autor

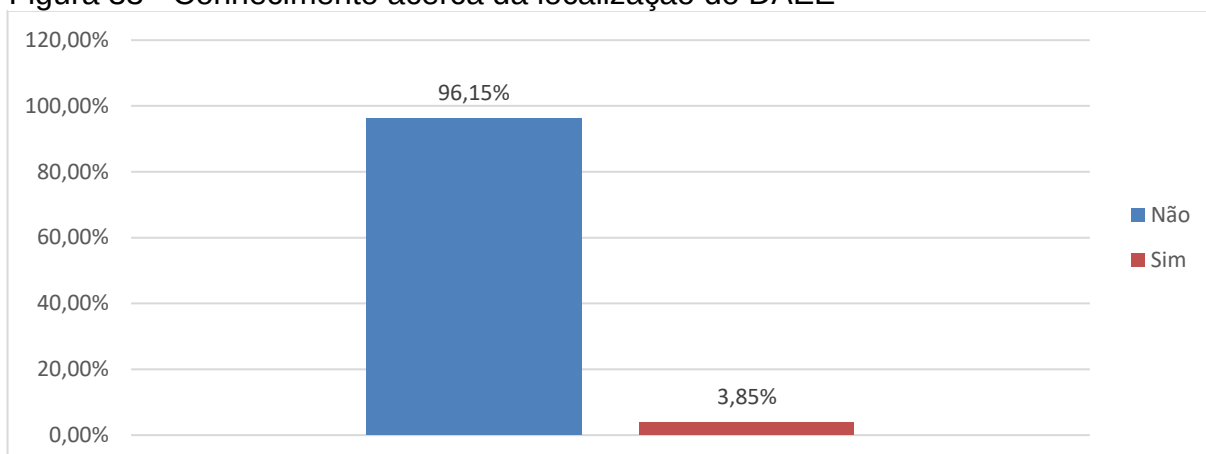
O nível de conhecimento por parte da população sobre o DAEE apresenta resultado similar ao referente à CETESB, o que indica a insuficiência no que diz respeito às políticas de educação ambiental. 91,35% das pessoas não conhecem o DAEE (Figura 32) e 96,15% não sabem onde se localiza a diretoria responsável pelo seu município (Figura 33).

Figura 32 - Conhecimento acerca da existência do DAEE



Fonte: Próprio autor

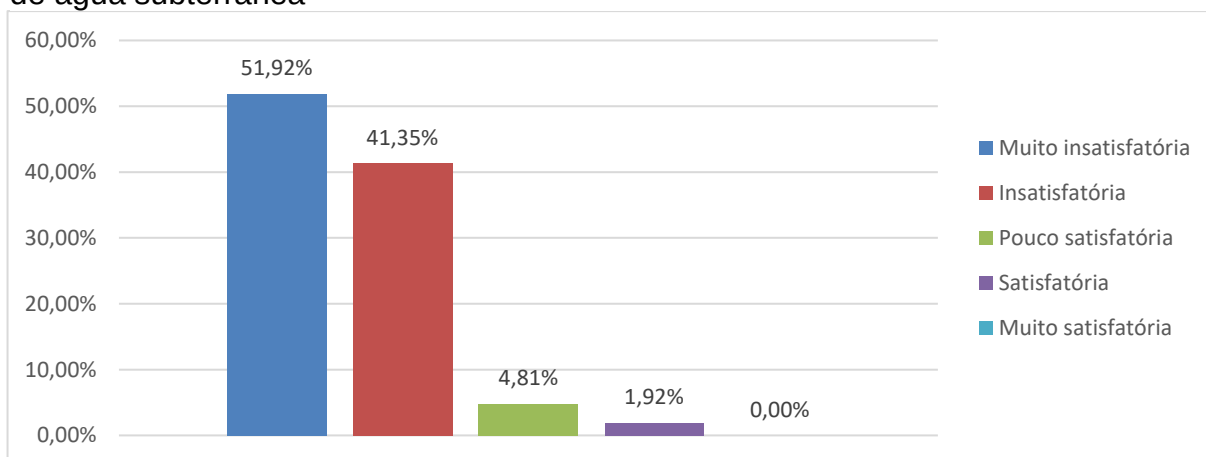
Figura 33 - Conhecimento acerca da localização do DAEE



Fonte: Próprio autor

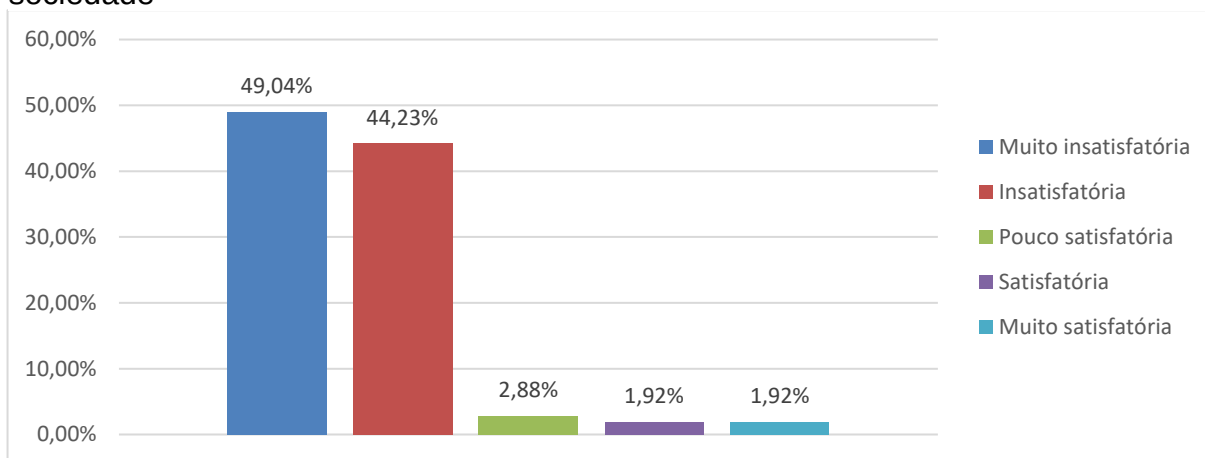
O nível de conhecimento se mostra muito parecido entre o gerenciamento de áreas contaminadas e a gestão de recursos hídricos. Dentre os entrevistados, 51,92% classificam o serviço de divulgação de assuntos relacionados à captação de água subterrânea como muito insatisfatório, e 41,35% como insatisfatório (Figura 34). No que se refere à avaliação do desempenho dos órgãos públicos na conscientização da sociedade a respeito dos riscos que as águas contaminadas representam para a sociedade, mais de 49% classificam tal desempenho como muito insatisfatório, e mais de 44% como insatisfatório (Figura 35).

Figura 34 - Avaliação do serviço de divulgação de assuntos relacionados à captação de água subterrânea



Fonte: Próprio autor

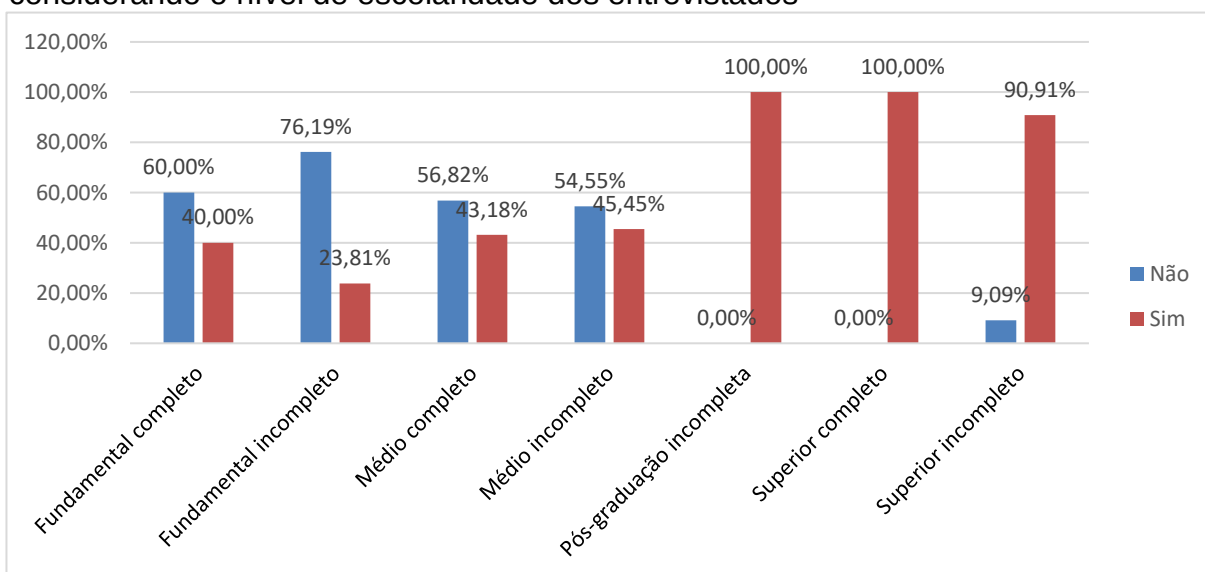
Figura 35 - Avaliação do desempenho dos órgãos públicos na conscientização da sociedade a respeito dos riscos que as águas contaminadas representam para a sociedade



Fonte: Próprio autor

De acordo com análise realizada considerando o nível de escolaridade dos entrevistados e o nível de conhecimentos dos mesmos, a educação exerce grande influência no que se refere ao acesso às informações ambientais. Mais especificamente, quando considerados os níveis educacionais superior completo e pós-graduação completo, 100% dos entrevistados sabem o que é uma área contaminada. Por outro lado, 76,19% dos que possuem nível educacional fundamental incompleto não sabem o que é uma área contaminada, situação que não se modifica muito até o nível médio completo, que apresenta cerca de 56,82% de desconhecimento a respeito da questão.

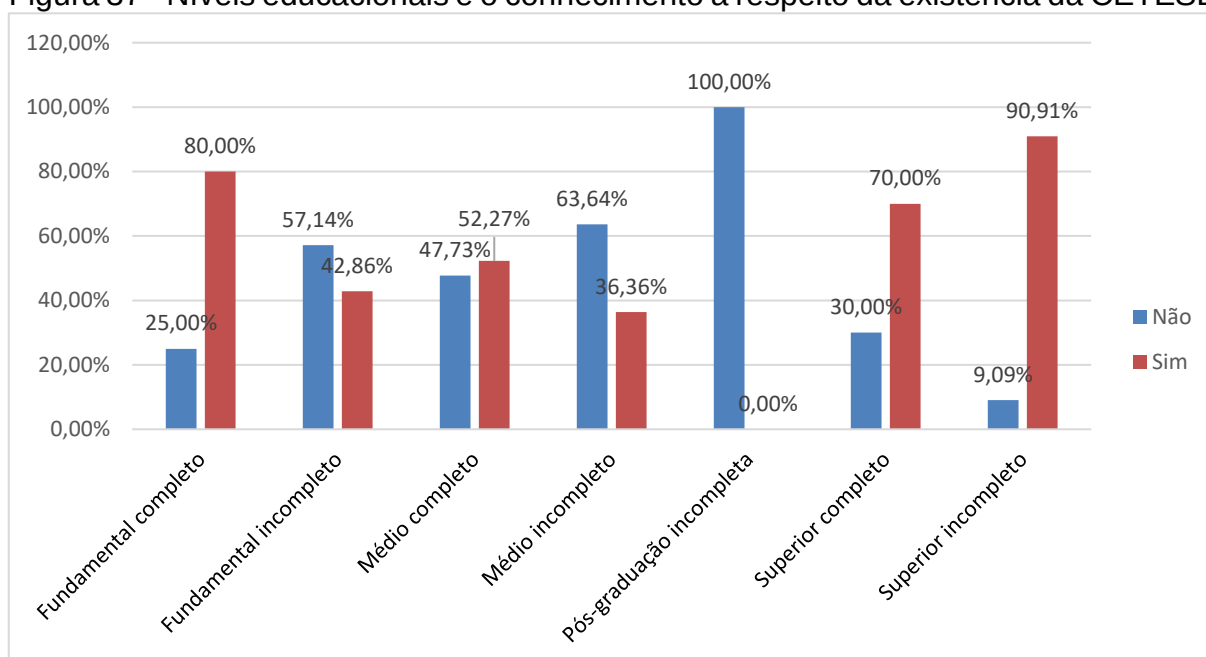
Figura 36 - Nível de conhecimento a respeito do que é uma área contaminada considerando o nível de escolaridade dos entrevistados



Fonte: Próprio autor

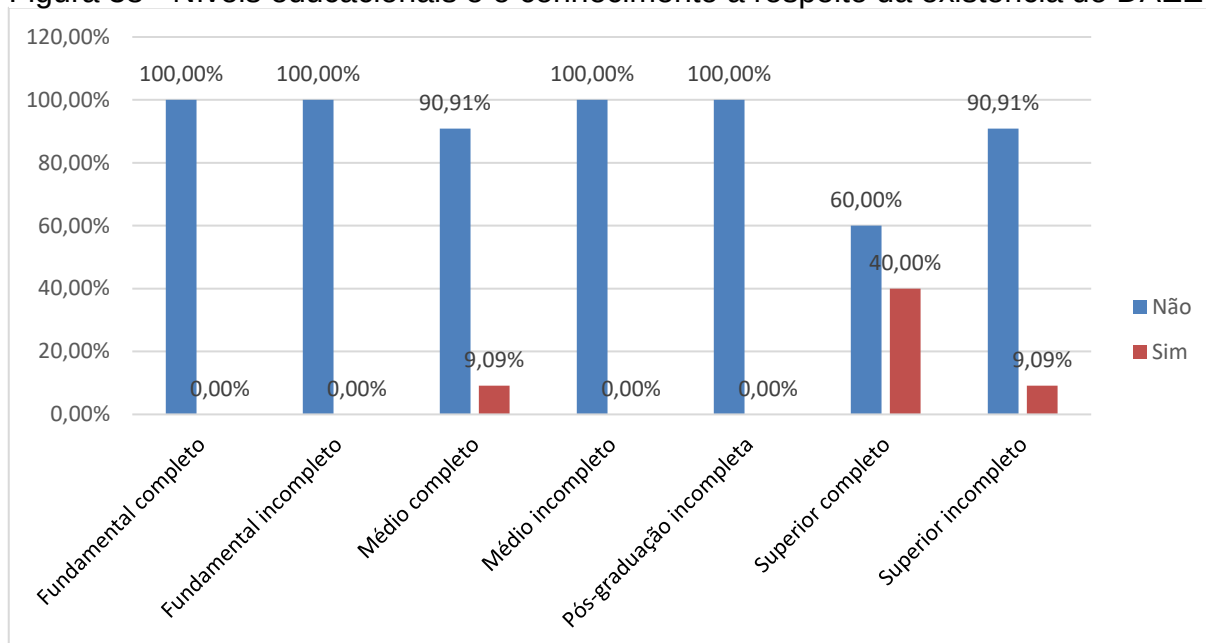
No que diz respeito aos órgãos estaduais responsáveis pelas temáticas ambientais abordadas nas entrevistas, não é possível identificar o nível educacional ao conhecimento da existência de tais órgãos. Quando se refere à CETESB, 80% dos entrevistados com nível educacional fundamental completo dizem conhecer o órgão, enquanto 70% dos entrevistados que pertencem ao nível educacional superior completo dizem não conhecê-lo. Questinados a respeito da existência do DAEE, de forma geral, em todos os níveis educacionais, o percentual de respostas positivas dos entrevistados é baixo, com exceção do nível educacional superior completo que apresenta 40% de resposta sim. Apesar de não ser possível estabelecer uma correlação entre os números apresentados nesse parágrafo e os planos educacionais, pode-se considerar a ausência de trabalhos internos às unidades educacionais, os temas ambientais e os respectivos órgãos governamentais responsáveis.

Figura 37 - Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência da CETESB



Fonte: Próprio autor

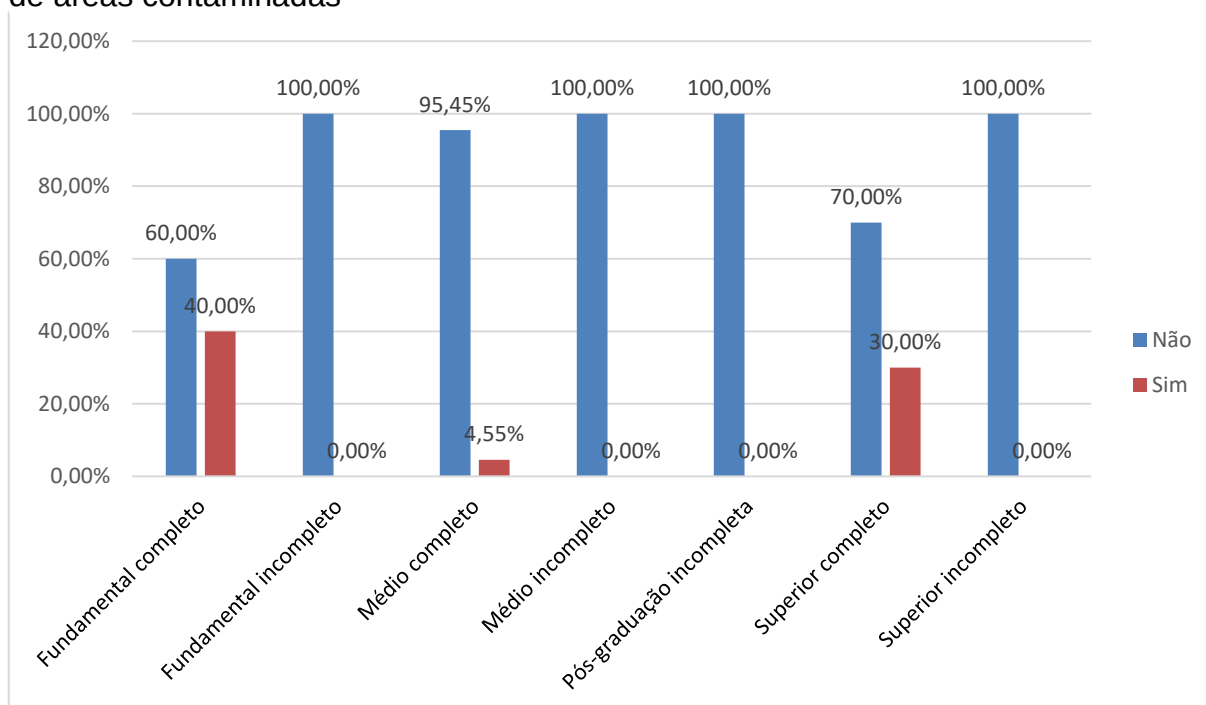
Figura 38 - Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência do DAEE



Fonte: Próprio autor

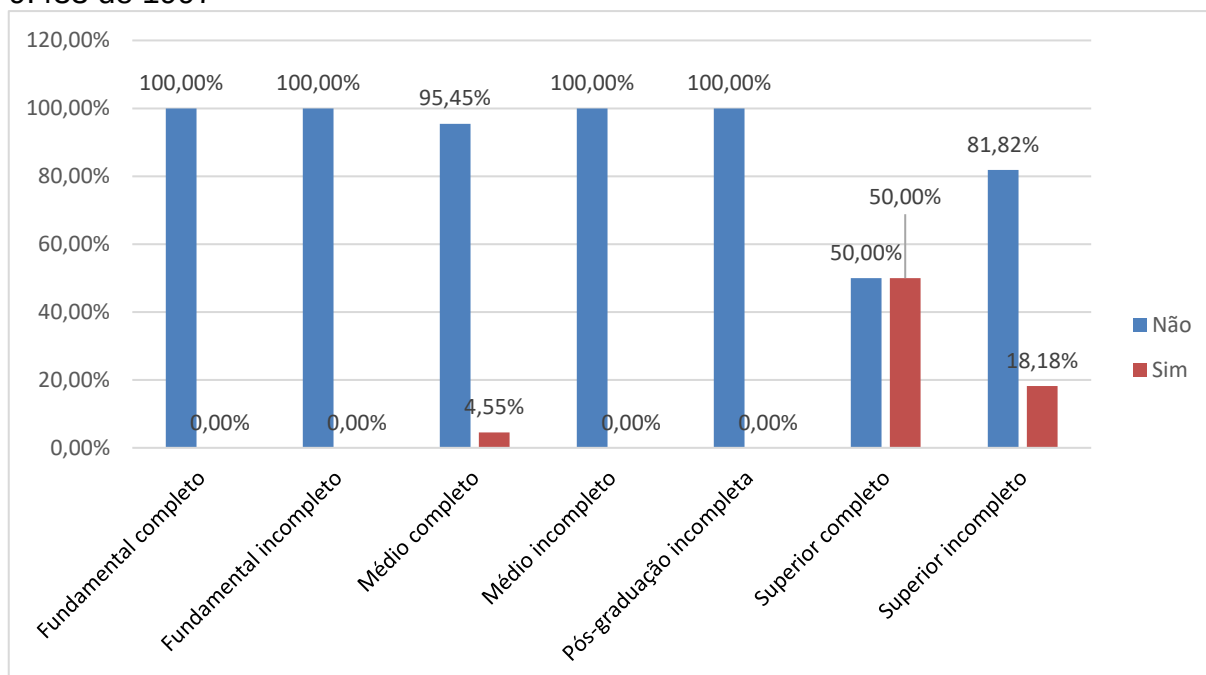
Analisando os níveis educacionais e o conhecimento acerca de pontos mais específicos do GAC e da gestão das águas subterrâneas, não é possível determinar correlações significativas em todas as questões abaixo apresentadas. Dentre os entrevistado, 40% dos que possuem nível educacional fundamental completo e 30% dos que possuem nível educacional superior completo, dizem saber da existência da relação de áreas contaminadas elaborada pela CETESB (Figura 39). No que diz respeito à existência da Lei nº 9.433 de 1997, 50% dos entrevistados que possuem nível educacional superior completo afirmam ter conhecimento da mesma (Figura 40). Referente à necessidade da autorização para a captação de água subterrânea, é possível notar que existem variações crescentes à medida que se avançam os níveis educacionais daqueles que dizem ser conhecedores de tal necessidade (Figura 41).

Figura 39 - Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência da relação de áreas contaminadas



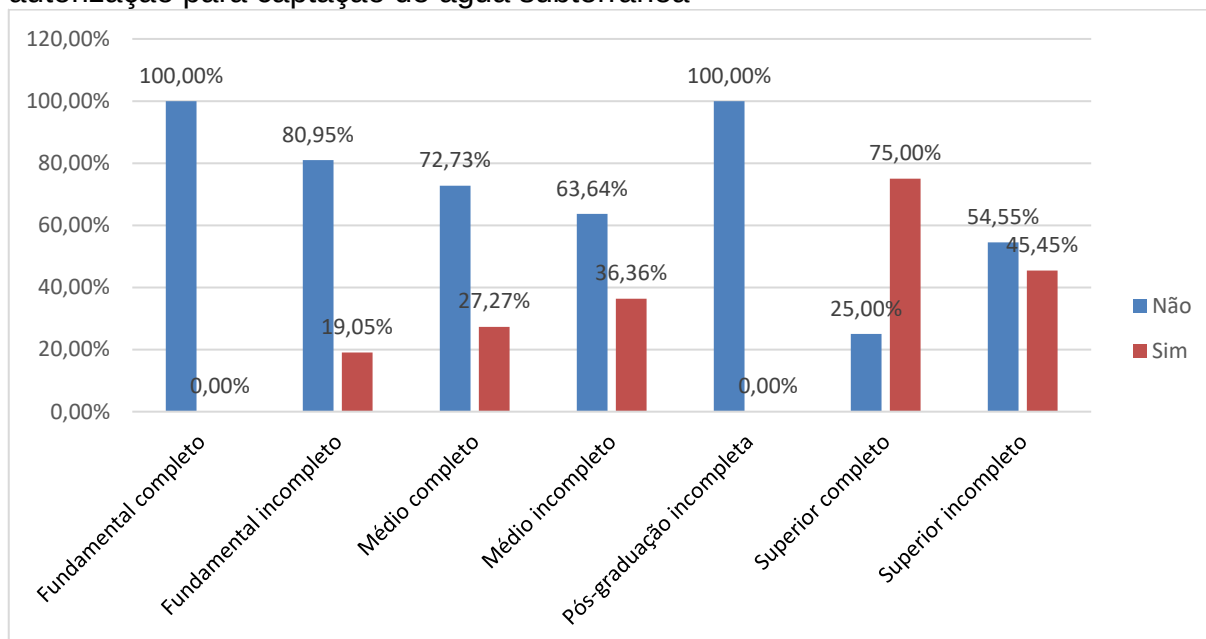
Fonte: Próprio autor

Figura 40 - Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da existência da Lei nº 9.433 de 1997



Fonte: Próprio autor

Figura 41 - Níveis educacionais e o conhecimento a respeito da necessidade de autorização para captação de água subterrânea



Fonte: Próprio autor

Embora os resultados apresentados tenham o intuito de trazer o comportamento médio do conhecimento das populações de entorno das áreas contaminadas utilizadas no estudo de caso, faz-se oportuno apontar o a semelhança nos resultados individuais. Um dos critérios utilizados para a escolha das áreas foi as características dos municípios, as quais apresentam diferença a partir de seus indicadores.

De início, para pontuar as diferenças municipais, as quais poderiam influenciar em desempenhos diferentes, tem-se número de habitantes. Araçatuba possui, segundo o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, cerca de 195.874 habitantes, enquanto Nipoã possui aproximadamente 5.126 habitantes. Muito embora o número de habitantes não seja um aspecto determinante, as características agregadas à dimensão do município poderia apresentar pontos consideráveis. Nipoã é um município pequeno, no qual a principal atividade econômica é oriunda do cultivo de cana-de-açúcar; não existem universidades e, apenas dois postos revendedores de combustíveis abastecem a frota municipal de veículos. Segundo o IBGE o Produto Interno Bruto – PIB per capita de Nipoã é de R\$ 17.638,77, enquanto o PIB per capita de Araçatuba é de R\$ 35.797,47, ou seja, Araçatuba tem PIB per capita equivalente ao dobro do Nipoense. Outro indicador

considerável para a análise dos resultados é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, que é representado por três fatores: saúde, educação e renda, e que procura determinar a oportunidade de viver uma vida longa e saudável, de ter acesso ao conhecimento e ter um padrão de vida que garanta as necessidades básicas. De acordo com o IBGE (2010), o IDHM de Araçatuba é 0,788 e o de Nipoã é 0,713, o que representa variação de 9,52% nos desempenhos municipais. Aliados a tais indicadores, é importante pontuar que o município de Araçatuba possui diversas universidades, além de contar com a presença de uma diretoria regional da CETESB.

Considerando todos os pontos acima exposto, pode-se constatar que tais diferenças não refletiram diferenças nos resultados das entrevistas realizadas. Por outro lado, tais semelhanças também refletem a complexidade do problema que não se resume apenas em indicadores sociais, mas que pode estar inserido na ausência de determinações governamentais pertinentes às políticas públicas ambientais, mais especificamente ao gerenciamento de áreas contaminadas e à gestão de águas subterrâneas no que se refere ao trabalho de comunicação dos órgãos públicos responsáveis.

De forma geral, os resultados do estudo apontam para ausências quanto à transmissão das informações pertinentes ao processo de gerenciamento de áreas contaminadas. Os estudos de caso constatarem o baixo nível do conhecimento das populações de entorno de áreas contaminadas, o que, necessariamente aumenta o nível de vulnerabilidade de tais populações.

Iniciar um processo de aprimoramento no que tange à comunicação órgãos públicos-sociedade requer aderências aos novos meios de comunicação e linguagem mais moderna e menos técnica, ou seja, meios acessíveis e informações compreensíveis às pessoas de qualquer nível de escolaridade.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho reuniu e organizou informações acerca da legislação e dos procedimentos integrantes do gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito do Estado de São Paulo, apontando nesses documentos o dever público de transmitir à sociedade, principalmente às regiões de entorno expostas aos riscos das contaminações, as informações obtidas durante os processos investigativos.

Como parte integrante do trabalho, foram realizadas coletas de dados a respeito do gerenciamento de áreas contaminadas, gestão de recursos hídricos e sobre a utilidade de placas informativas e aplicativo para smartphone como ferramentas para acessibilidade de informações acerca das temáticas. Os locais escolhidos para serem realizadas tais coletas foram regiões de entorno de dois postos revendedores de combustíveis cujas áreas estão contaminadas. Os empreendimentos foram denominados Posto A e Posto B. O Posto A está localizado em Araçatuba, e o Posto B em Nipoã, ambos municípios paulistas. A classificação de ambas as regiões de entorno é 3. No total foram entrevistados 104 moradores/trabalhadores.

A Resolução CONAMA no 420, de 28 de dezembro de 2009, determina

“Art. 1º

Parágrafo Único: na ocorrência comprovada de concentrações naturais de substâncias químicas que possam causar risco à saúde humana, os órgãos competentes deverão desenvolver ações específicas para a proteção da população exposta.

Art. 37

Parágrafo único. Deverão ser criados pelo Poder Público mecanismos para comunicação de riscos à população adequados aos diferentes públicos envolvidos, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis”.

Ainda no aspecto legal a Lei nº 13.577, determina que

“Artigo 2º - Constitui objetivo desta lei garantir o uso sustentável do solo, protegendo-o de contaminações e prevenindo alterações nas suas características e funções, por meio de:

VIII - garantia à informação e à participação da população afetada nas decisões relacionadas com as áreas contaminadas.

Artigo 4º - São instrumentos, dentre outros, para a implantação do sistema de proteção da qualidade do solo e para o gerenciamento de áreas contaminadas:

II - disponibilização de informações;

Artigo 19 - Classificada a área como Área Contaminada sob Investigação, os órgãos ambientais e de saúde deverão implementar programa que garanta à população afetada, por meio de seus representantes, o acesso às

informações disponíveis e a participação no processo de avaliação e remediação da área”.

Assim como previsto nas Resolução e na Lei acima citadas, as populações, principalmente as localizadas próximas às áreas contaminadas, deveriam dispor de informações acerca dos riscos que tais contaminações atribuem à saúde humana, desenvolvendo consequentemente o nível de conhecimento das pessoas e alimentando o processo de participação social no âmbito das políticas públicas ambientais. Por outro lado, a CETESB realiza o cadastro e a catalogação das áreas contaminadas e disponibiliza essa relação na internet. Porém, apesar de todo o desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, a acessibilidade de tais informações ainda é precária.

De acordo com os resultados obtidos em campo, o nível de conhecimento das regiões de entorno expostas aos riscos das contaminações é muito baixo, o que faz aumentar mais ainda a vulnerabilidade de tais pessoas.

Consequência da inacessibilidade das informações a respeito das temáticas aqui abordadas, tem-se que mais de 72% da população que reside e/ou trabalha nessas regiões não conhecem nenhuma área contaminada, ou seja, não tem conhecimento da contaminação dos empreendimentos próximos. Mais de 93% dizem não conhecer a catalogação das áreas contaminadas realizadas pela CETESB e mais 97% não sabe como acessar tais informações.

Em relação à gestão de recursos hídricos o nível de conhecimento também se apresenta baixo. 91,35% das pessoas não conhecem o DAEE e 96,15% não sabem onde se localiza a diretoria responsável pelo seu município. Mais de 91% dos entrevistados não conhecem a lei 9.433 de 1997, e 68,27% não sabem que existe a necessidade de autorização por parte do DAEE para a captação de água subterrânea.

No que se refere à avaliação atribuída ao serviço de divulgação de assuntos relacionados às áreas contaminadas, 45,19% dos entrevistados classificaram tal serviço como muito insatisfatório e 46,15% como insatisfatório. No que diz respeito à avaliação referente à qualidade do serviço de divulgação da relação de áreas contaminadas 50% dos entrevistados classificam-o como muito insatisfatório e 46,15% como insatisfatório.

O trabalho também identificou que 51,92% dos entrevistados classificam o serviço de divulgação de assuntos relacionados à captação de água subterrânea como muito insatisfatório, e 41,35% como insatisfatório. No que se refere à avaliação

do desempenho dos órgãos públicos na conscientização da sociedade a respeito dos riscos que as águas contaminadas representam para a sociedade, mais de 49% classificam tal desempenho como muito insatisfatório, e mais de 44% como insatisfatório.

A partir dos resultados dos estudos de caso foi possível correlacionar o nível de escolaridade dos entrevistados e o nível de conhecimento a respeito das temáticas abordadas. As análises realizadas apontam inconsistências quando se trata de questões diferentes, ou seja, ora o nível educacional apresenta influência no nível de conhecimento, ora não.

Quando considerados os níveis educacionais superior completo e pós-graduação completo, 100% dos entrevistados sabem o que é uma área contaminada. Por outro lado, 76,19% dos que possuem nível educacional fundamental incompleto não sabem o que é uma área contaminada, situação que não se modifica muito até o nível médio completo, que apresenta cerca de 56,82% de desconhecimento a respeito da questão.

Quando se refere à CETESB, 80% dos entrevistados com nível educacional fundamental completo dizem conhecer o órgão, enquanto 70% dos entrevistados que pertencem ao nível educacional superior completo dizem não conhecê-lo. Questinados a respeito da existência do DAEE, de forma geral, em todos os níveis educacionais, o percentual de respostas positivas dos entrevistados é baixo, com exceção do nível educacional superior completo que apresenta 40% de resposta sim.

Dentre os entrevistado, 40% dos que possuem nível educacional fundamental completo e 30% dos que possuem nível educacional superior completo, dizem saber da existência da relação de áreas contaminadas elaborada pela CETESB. No que diz respeito à existência da Lei nº 9.433 de 1997, 50% dos entrevistados que possuem nível educacional superior completo afirmam ter conhecimento da mesma. Referente à necessidade da autorização para a captação de água subterrânea, é possível notar que existem variações crescentes à medida que se avançam os níveis educacionais daqueles que dizem ser conhecedores de tal necessidade.

De forma geral, os níveis educacionais apresentam alguns resultados positivos no conhecimento da população em relação à temáticas ambientais. Também é possível constatar que as informações oferecidas pelas unidades educacionais são pontuais, ou seja, transmitem conceitos ambientais, porém não informam o suficiente

para estabelecer um nível de conhecimento satisfatório frente à necessidade para se iniciar o processo de participação social nas temáticas ambientais.

Frente às diferenças municipais, nos quais as áreas de estudo se localizam, fora possível considerar tais diferenças e suas influências nos resultados das entrevistas realizadas nas de entorno das áreas contaminadas. Apesar do município de Araçatuba possuir indicadores sociais melhores que o município de Nipoã, os resultados se assemelham e não apresentam diferenças suficientes para serem apontadas, ou seja, tais indicadores não refletem melhor desempenho nas questões colocadas.

Devido ao grande desconhecimento da população acerca do GAC, quase a totalidade dos entrevistados se mostraram otimistas frente aos novos meios de acesso às informações pertinentes ao assunto. 96,15% dos entrevistados acredita ser interessantes que empreendimentos potencialmente poluidores possuam placas informativas a respeito de tais riscos. Quando questionados e sugerida a ideia de um aplicativo para smartphone destinado à consulta dessas informações, 99,04% responderam ser interessante a existência dessa ferramenta e 88,46% responderam que o utilizariam para consultas.

Envolvidas no ambiente de pleno desenvolvimento e atraídas pelas novas tecnologias, a sociedade se mostra cada vez adepta aos modernos meios de informações. Restringir o acesso a um caminho de difícil acesso, como é o caso da página de áreas contaminadas no site CETESB e a página de informações a respeito das outorgas no site do DAEE se mostra cada vez mais inacessível.

Disponibilizar informações a respeito do GAC de maneira acessível para os dias de hoje, certamente traria resultados positivos na interação entre as políticas públicas, iniciando um processo maior de participação social na coisa pública, a qual pode resultar no controle cidadão, etapa que se caracteriza pela auto-fiscalização realizada pela própria sociedade. A referida consequência positiva seria iniciada a partir do conhecimento dos riscos que a má qualidade da água proporciona à saúde humana, desenvolvendo assim também a capacidade de prevenção de doenças de veiculação hídrica.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS- ANA. **Cadernos de capacitação em recursos hídricos: o comitê de bacia hidrográfica o que é e o que faz?**[S.l.]: Brasília, 2011. 19 p.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO- **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2018**. Brasília: [s.n.], 2018. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/publicacoes/anuario-estatistico/2018/anuario_2018.pdf. Acesso em: 20 dez 2018.

ANJOS, R. B., **Avaliação de HPA e BTEX no solo e água subterrânea, em postos de revenda de combustíveis**: estudo de caso na cidade de Natal-RN. 2012. 17 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Petróleo)– Centro de Ciências Exatas e da Terra – CCET, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

ARAÚJO, A. R. A. **Diagnóstico ambiental em postos revendedores de combustíveis e proposição de rede de monitoramento qualitativa das águas subterrâneas do município de Natal/RN**. 2018. 20 f. Dissertação (Graduação em engenharia ambiental)– Centro de Tecnologia Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

BARBOSA, C. M. S. B.; MATTOS, A. Gestão de águas subterrâneas como ferramenta para a Gestão integrada de recursos hídricos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 14., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Revista USP, 2006. n. 70, p. 24-35.

BARROS, P. E. O. **Diagnóstico ambiental para postos de abastecimento de combustíveis - DAPAC**. 2006. 59 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Ma – CTTMAR, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2006.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília/DF: Senado, 1988.

BRASIL. Decreto-lei nº 1413, de 31 julho de 1975. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1 ago. 1975.

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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 set. 1981.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro 1997. Institui a política nacional de recursos hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 1997. Capítulo III, p. 2.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 15 jun 2018.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 273 de 19 de dezembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>. Acesso em: 10 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: [s.n.], 2017. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 22 dez. 2017.

CAMPOS, V. N. O. Comitê de bacia hidrográfica: um canal aberto à participação e a política? **Revista de Gestão de Água da América Latina**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 50, 2005.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. **Águas subterrâneas**. São Paulo: [s.n.], 2017. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/>. Acesso em: 17 nov. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. Decisão de Diretoria nº 038/2017/c, de 07 fevereiro de 2017. Dispõe sobre a aprovação do procedimento para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas”, da revisão do procedimento para o gerenciamento de áreas contaminadas” e estabelece diretrizes para gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito do licenciamento ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. Decisão de Diretoria nº 256/2016/e, de 22 de novembro de 2016. Dispõe sobre a aprovação dos valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016” e dá outras providências.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. Decisão de Diretoria nº 010-2006-C, 26 de janeiro de 2006. Dispõe sobre os novos procedimentos para o licenciamento de postos e sistemas retalhistas de combustíveis e dá outras providências.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. Decisão de Diretoria nº 256/2016/E, de 22 de novembro de 2016. Dispõe sobre a aprovação dos valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016” e dá outras providências.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. Instrução Técnica nº 039 de dezembro de 2017. Apresentada os trâmites administrativos e as atribuições referentes à aplicação do procedimento para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas, procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas e diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito do licenciamento ambiental, aprovados por meio da decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 10 de fevereiro de 2017, elaborada em cumprimento ao Decreto nº 59.263/2013, que aprova o Regulamento da Lei nº 13.577/2009. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2017/12/IT39_2017_Vers%C3%A3o-Final_05dez17-PE.pdf. Acesso em: 22 ago 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB. **Texto explicativo:** relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. São Paulo:[s.n.], 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2018/01/Texto-explicativo.pdf>. Acesso em: 17 set. 2018.

CORSEUIL, H. X.; MARINS, M. D. M. Contaminação de águas subterrâneas por derramamento de gasolina: o problema é grave?. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 50-54, abr./jun. 1997.

CÔRTEZ, P. L.; ALVES FILHO, A. P.; RUIZ, M. S.; TEIXEIRA, C. E. A deposição de resíduos industriais organoclorados no litoral do Estado de São Paulo: um estudo de caso. **RAI: Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 139, 2011.

COSTA A. H. R.; NUNES, C. C.; CORDEUIL, H. X. Biorremediação de águas subterrâneas impactadas por gasolina e etanol com o uso de nitrato. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 265, abr/jun 2009.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY- USEPA. **Procedures for the derivation of equilibrium partitioning sediment benchmarks (ESBs) for the Protection of Benthic Organisms: PAH mixtures**. U. S. environmental protection agency region sand office of science and technology. Washington: [s.n.], 2003. Disponível em: http://www.epa.gov/nheerl/download_files/publications/PAHESB.pdf>. Acesso em: 13 set 12.

FREITAS, C. M. Uma perspectiva ecossistêmica sobre a sustentabilidade ambiental e da saúde. **InterfacEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, São Paulo, v. 1, n. 3, abr. 2007. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2007-art1-v1-portugues.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Rio de Janeiro: [s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/aracatuba.html>. Acesso em: 3 mar. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Rio de Janeiro: [s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/nipoa.html?>. Acesso em: 3 mar. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas**. São Paulo: [s.n.], 2014. p. 15-32.

KAIPPER, B. I. A. **Influência do etanol na solubilidade de hidrocarbonetos aromáticos em aquíferos contaminados por óleo diesel**. 2003. 30 f. Tese

(Doutorado em Química)- Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

KAPPER, C. L. T. **Gestão participativa dos recursos hídricos**. 2012. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Três Passos, 2012.

PORFÍRIO B.; GOMES J.; JANISSEK P. R. Avaliação de risco à saúde humana do aterro controlado de Morretes. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 19 n. 4, out/dez 2014.

MARANHÃO D. M.; TEIXEIRA C. A.; TEIXEIRA T. M. A., **Procedimentos de investigação e avaliação da contaminação em postos de combustíveis, utilizando metodologias de análise de risco: aplicação da acbr em estudo de caso na RMS**. 2007. 3 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo)- Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

MARANHÃO D. M.; TEIXEIRA C. A.; TEIXEIRA T. M. A., **Procedimentos de investigação e avaliação da contaminação em postos de combustíveis, utilizando metodologias de análise de risco: aplicação da acbr em estudo de caso na RMS**. 2007. 3 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo)- Departamento de Engenharia Ambiental - DEA, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

MAXIMIANO, A. M. S. **Determinação de níveis aceitáveis no ambiente para hidrocarbonetos utilizando o procedimento de ações corretivas baseadas no risco (RBCA). Aplicação para a cidade de São Paulo**. 2001. 121 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relaciona a qualidade da água para consumo humano**. Brasília: [s.n], 2006. 21 p.

PORFÍRIO B.; GOMES J.; JANISSEK P. R. Avaliação de risco à saúde humana do aterro controlado de Morretes. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 19 n. 4, p. 442, out/dez 2014.

POWERS, S. E.; HUNT, C. S.; HEERMANN, S. E.; CORSEUIL, H. X.; RICE, D.; ALVAREZ, P. J. J. The transport and fate of ethanol and BTEX in groundwater

contaminated by gasohol. **CRC Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, Livermore, v. 31 n.1, p. 79-123, 2001.

ROCHA, S. M.; NISHIO, F. Y. Contaminação por hidrocarbonetos policíclicos Aromáticos (HPAs) em mananciais: evidências de risco à saúde no Município de São Paulo. **InterfaceHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 11 n. 1, p. 75, jun 2016.

RODRIGUES, G. M. A. **Atividade de armazenamento e distribuição de combustíveis nos centros urbanos: os postos de combustíveis e a saúde pública**. 2015. 29 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo- USP, São Paulo, 2015.

SÁNCHEZ, L. E. Revitalização de áreas contaminadas. In: MOERI, E.; COELHO, R.; MARKER, A. (Org.). **Remediação e revitalização de áreas contaminadas: aspectos técnicos, legais e financeiros**. São Paulo: Signus, 2004. p. 3-5

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 59.263, de 5 junho de 2013. Regulamenta a Lei nº13.577, 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.

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

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos hídricos. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano estadual de recursos hídricos: 2016-2019**. São Paulo: [s.n.], 2016. 114 p.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Resolução SMA Nº 10, de 08 de fevereiro De 2017 - Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2017/02/resolucao-sma-010-2017-definicao-das-atividades-potencialmente-geradoras-de-areas-contaminadas.pdf>. Acesso em: 22 ago 2018.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Resolução SMA Nº 11, de 08 fevereiro de 2017. Dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas. Disponível em:

<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2017/02/resolucao-sma-011-2017-definicao-das-regioes-prioritarias-e-identificacao-das-areas-contaminadas.pdf>. Acesso em: 22 ago 2018.

SILVA, R. L. B. et al. Estudo da contaminação de poços rasos por combustíveis orgânicos e possíveis consequências para a saúde pública no Município de Itaguaí, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18 n. 6, 27p, nov/dez. 2002.

TUNDISI, J. G. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 55, n. 4, pp 31-33, out/dez, 2003.

VEIGA, B. G. A. **Participação social e políticas públicas de gestão das águas: olhares sobre as experiências do Brasil, Portugal e França**. 2007. 22 f. Tese (Doutor em Desenvolvimento Sustentável)– Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

APÊNDICE A – Questionário elaborado para realização da coleta de dados nas regiões de entorno dos postos revendedores de combustíveis (Posto A e Posto B), cujas áreas estão contaminadas.

1. Deseja se identificar?
a) Sim b) Não
2. Qual o seu nome?
3. Qual o seu gênero?
a) Masculino b) Feminino c) Outros
4. Qual a sua faixa etária?
a) 0 – 15b) 16 – 29c) 30 – 59d) Mais de 60
5. Qual sua renda mensal (em salários mínimos)?
a)Até 01 b) De 01 a 03 c) De 03 a 05 d) De 05 a 15 e) Maior que 15
6. Qual seu nível de escolaridade?
a) Fundamental – Incompleto b) Fundamental – Completo c) Médio – Incompleto d) Médio – Completo e) Superior – Incompleto f) Superior – Completo g) Pós-graduação – Incompleto
h) Pós-graduação - Incompleto
7. Você sabe o que é uma área contaminada?
a) Sim b) Não
8. Você já ouviu falar algo sobre Áreas Contaminadas?
a) Sim b) Não
9. Você conhece alguma área contaminada?
a) Sim b) Não
10. Você conhece o órgão público responsável pelo controle e fiscalização das áreas contaminadas?
a) Sim b) Não
11. Você conhece a CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo?
a) Sim b) Não

12. Você sabe o que a CETESB faz?

- a) Sim b) Não

13. Você sabia que existe uma relação contendo todas as áreas contaminadas do Estado de São Paulo?

- a) Sim b) Não

14. Você sabe onde acessar a relação de áreas contaminadas do Estado de São Paulo?

- a) Sim b) Não

15. Como você classifica a divulgação da relação de Áreas Contaminadas do Estado de São Paulo?

- a) Muito insatisfatória b) Insatisfatória c) Pouco satisfatória d) Satisfatória
e) Muito satisfatória

16. Como você classifica a divulgação de temas relacionados às Áreas Contaminadas do Estado de São Paulo?

- a) Muito insatisfatória b) Insatisfatória c) Pouco satisfatória d) Satisfatória
e) Muito satisfatória

17. Você acredita ser interessante que empreendimentos potencialmente poluidores possuam placas informativas referentes às áreas contaminadas?

- a) Sim b) Não

18. Você acredita ser interessante um aplicativo para smartphone que possibilitasse tanto a consulta das áreas contaminadas quanto as informações pertinentes a elas?

- a) Sim b) Não

19. Você utilizaria esse aplicativo?

- a) Sim b) Não

20. Você possui poço de captação de água subterrânea na sua residência?

- a) Sim b) Não

21. Você consome ou utiliza água (trabalho, casa de amigo ou familiar, outros lugares) que seja captada através de poço que não esteja no sistema municipal de abastecimento público?

a) Sim b) Não

22. Você conhece alguém que possui?

a) Sim b) Não

23. Você conhece a lei 9433 de 1997, denominada “Lei das Águas”?

a) Sim b) Não

24. Você sabia que para utilizar a água de um poço de captação é necessária uma autorização do órgão competente?

a) Sim b) Não

25. Você conhece esse órgão?

a) Sim b) Não

26. Você conhece o DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo?

a) Sim b) Não

27. Você conhece a diretoria do DAEE responsável por esse Município?

a) Sim b) Não

28. Como você classifica a divulgação de temas relacionados à captação de água subterrânea?

a) Muito insatisfatória b) Insatisfatória c) Pouco satisfatória d) Satisfatória
e) Muito satisfatória

29. Considerando os riscos que as águas contaminadas representam para os cidadãos, como você avalia o desempenho dos órgãos públicos na conscientização da sociedade a respeito desse assunto?

a) Muito insatisfatória b) Insatisfatória c) Pouco satisfatória d) Satisfatória
e) Muito satisfatória