

Análise sobre o licenciamento ambiental dos postos de combustíveis do município de Araraquara/SP

Environmental licensing analysis of fuel stations in Araraquara/SP CITY

Paulo Cesar Scatolin*

Vanessa Colombo Corbi**

Resumo: O texto apresenta uma análise sobre os reflexos suportados pelos postos de combustíveis da cidade de Araraquara/SP, ante às exigências contidas na Resolução CONAMA 273/2000, que estabeleceu a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para esses empreendimentos. De acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a revenda araraquarense é composta por 148 postos, dentre os quais, 73 estão em operação. Este estudo abarca o período que compreendeu o ano de 2002 ao de 2019, no qual a Companhia Ambiental paulista (CETESB) cadastrou, no município, 27 áreas contaminadas por postos de gasolina. Diante desse cenário, o artigo fornece um panorama das condições ambientais da revenda varejista do município desde a edição da normativa em comento, com vistas, sobretudo, a dimensionar a implantação de sistemas de controle e proteção ambiental, processos de recuperação das áreas contaminadas, além da identificação dos riscos poluidores.

Palavras-chave: Araraquara/SP; Licenciamento ambiental; Postos de gasolina.

Abstract: The text presents an analysis of the effects supported by gas stations in Araraquara/SP city, according the requirements contained in CONAMA Resolution No. 273/2000, that established the mandatory environmental licensing. According to the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels – ANP, the Araraquarense resale consists of 148 service stations, of which 73 are in operation. In the period from 2002 to 2019, São Paulo Environmental Company (CETESB) has registered 27 areas contaminated by gas stations in the municipality. In view of this scenario, the article provides an environmental overview of the local retailer, since the regulation edition in question to dimension the control and environmental protection systems implementation, recovery processes of contaminated areas, in

* Mestrando em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente. Universidade de Araraquara, UNIARA, Brasil (2019).

** Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil. Ano de obtenção: 2006.

Submissão: 10.03.2021. **Aceitação:** 18.02.2022.

addition identifying polluting risks.

Keywords: Araraquara/SP; Environmental licensing; Gas station.

1. Introdução

Os postos de combustíveis realizam atividades potencialmente geradoras de impactos ambientais, caracterizadas por contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais, principalmente por meio de vazamentos de tanques subterrâneos de combustíveis, com riscos de incêndios e explosões. Assim, essa atividade vem se tornando cada vez mais complexa, visto que os acidentes e os incidentes ambientais crescem a cada dia. Os postos de combustíveis devem, portanto, realizar suas atividades de acordo com as normas e as leis vigentes bem como estar atentos às boas práticas de trabalho para garantir a minimização de riscos ao meio ambiente, à segurança, à saúde dos empregados e da comunidade vizinha (VENÂNCIO *et al.*, 2008).

A revenda de combustíveis automotivos por muito tempo foi negligenciada, quer pela incúria inserta na atividade antrópica, quer pela ausência de norma regulamentadora específica. Não obstante, a evolução da legislação e das regulamentações aplicáveis nesse setor tem resultado em crescentes restrições, refletindo pressões internas da sociedade e dos órgãos ambientais competentes. A Resolução CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000, e correlatas, trouxe para a revenda de combustíveis a regulamentação ambiental do setor, e com ela sugeriram despesas, não só na adequação da estrutura e dos equipamentos dos postos de combustíveis, mas também na manutenção da conformidade ambiental (CATUNDA, 2009).

A resolução em apreço considera toda a instalação e os sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis como empreendimentos potencial ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais, além de classificar os vazamentos de derivados de petróleo e outros combustíveis como os principais causadores de contaminação de corpos d'água subterrâneos e superficiais, do solo e do ar. Por corolário, para funcionamento regular, os postos de combustíveis dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente (BRASIL, 2002).

Impende registrar que as atividades que são objeto do licenciamento ambiental dos postos de gasolina são as de armazenamento e abastecimento de combustíveis automotivos, lavagem de veículos, troca de óleo, lubrificação de veículos e serviços administrativos relacionados a essas atividades, inclusive de alimentação (CETESB, 2017).

Dessarte, este estudo de caso apresenta um panorama acerca dos reflexos advindos da entrada em vigor da Resolução CONAMA 273/2000, a qual trouxe a criação de aspectos normativos ambientais aplicáveis aos postos de gasolina da cidade de Araraquara/SP, baseando-se, primordialmente, na preocupação e na prevenção à saúde da população local bem como à preservação do solo e dos recursos hídricos do município, já que a atividade de revenda varejista de combustíveis é considerada potencialmente poluidora, o que se comprova pelo elevado número de áreas contaminadas cadastradas pela CETESB na cidade. O universo empírico deste estudo baseia-se nos registros contabilizados desde o ano de 2004, com quatro áreas cadastradas até 2019, quando foram identificadas 27 áreas afetadas por postos de gasolina.

2. Legislação e cooperação entre entes federativos no licenciamento ambiental dos postos de combustíveis

Ao cuidar do tema *licenciamento ambiental*, torna-se imperiosa a conceituação do termo *meio ambiente*, adotado pelo ordenamento jurídico pátrio por ser o bem legal a ser resguardado no âmbito do licenciamento ambiental, assim como cumpre proceder a uma análise da sua proteção constitucional conferida ao longo do tempo (NASCIMENTO, 2015).

O conceito de meio ambiente é objeto de severas críticas por parte de estudiosos do Direito, em face de sua redundância causada pela equivalência de significados das palavras que o compõem. Como o vocábulo ambiente já traria, em seu conteúdo, a ideia de âmbito que circunda, seria, portanto, desnecessária a sua complementação com a palavra meio (FREITAS, 2010).

O art. 3º, inciso I, da Lei 6.938/1981, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), considera meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”, indicando que o conceito jurídico de meio ambiente é totalizante, com abrangência dos elementos bióticos (seres vivos) e abióticos (não vivos) que permitem a vida em todas as suas formas (não exclusivamente a vida humana) (MELO, 2015).

Em face da sistematização dada pela Constituição Federal de 1988, podemos tranquilamente afirmar que o conceito de meio ambiente dado pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) foi recepcionado. Isso, porque a Carta Magna de 1988 buscou tutelar não só o meio ambiente natural, mas também o artificial, o cultural e o do trabalho (FIORILLO *et al.*, 2015).

Já os conceitos de licenciamento e de licença ambiental são tratados no art. 1º, incisos I e II, da Resolução CONAMA 237/1997³, nos seguintes termos:

Art. 1º [...] 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.

II – Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

O art. 225, *caput*, da Carta Política de 1988 determina que o Poder Público e a coletividade têm a obrigação de atuar na defesa e na preservação do meio ambiente tendo em vista o direito das gerações presentes e futuras. O licenciamento ambiental tem se destacado como o mais importante mecanismo de defesa e preservação do meio ambiente, já que é por meio dele que a Administração Pública impõe condições e limites para o exercício de cada uma das atividades potencial ou efetivamente poluidoras.

Apesar da proteção constitucional de 1988, o marco inicial do licenciamento ambiental ocorreu com a implantação da já citada Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) (Lei 6.938/81), mas as diretrizes para a aplicação desse processo pelos órgãos ambientais somente foram publicadas cinco anos depois, com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001, de 23 de janeiro de 1986 (SALMAZO, 2019).

A PNMA criou instrumentos para aplicar medidas como o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; o zoneamento ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras; as penalidades disciplinares ou compensatórias pelo não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou à correção da degradação ambiental; o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais; os instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros (SALMAZO, 2019).

³ A Resolução CONAMA 237/1997 trata da regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Lei 6.938/81, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), e na Resolução CONAMA 11/1994, que cuida da necessidade de revisão no sistema de licenciamento ambiental e da integração dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) na execução das suas competências.

Nesse esteio, não se olvide que a PNMA tem no licenciamento ambiental um de seus instrumentos e, especialmente nos seus arts. 9º e 10, as condições de sua aplicação:

Art. 9º – São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I – o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II – o zoneamento ambiental; (Regulamento)

III – a avaliação de impactos ambientais;

IV – o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

[...];

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependem de prévio licenciamento ambiental. (Redação dada pela Lei Complementar nº 140, de 2011);

§ 1º Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação, ou em meio eletrônico de comunicação mantido pelo órgão ambiental competente. (Redação dada pela Lei Complementar nº 140, de 2011) [...].

No Brasil, a principal base legal que regulamenta a atividade de posto de abastecimento de combustível (postos de gasolina), consiste na Resolução CONAMA 237/97 e na Resolução CONAMA 273/2000, a primeira cita a atividade de posto de abastecimento de combustível como sujeita ao licenciamento ambiental e a segunda padroniza os procedimentos e o licenciamento dessas entidades bem como de todas as demais atividades que possuem armazenagem de combustíveis (CARVALHEIRO, 2009).

Os estabelecimentos chamados genericamente de postos de combustíveis ou postos revendedores foram definidos pelo art. 2º, inciso I, da Resolução CONAMA 273/2000, diferenciando-os dos outros empreendimentos que comercializam e estocam derivados de petróleo e demais combustíveis, na letra:

Art. 2º [...];

I – Posto Revendedor-PR: Instalação onde se exerça a atividade de venda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispendo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores [...].

Em manifesta tautocronia aos requisitos básicos de qualidade e segurança, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução 273/2000, cujo texto foi alterado pela Resolução CONAMA 319/2002⁴, estabeleceu

⁴ A Resolução CONAMA 319/2002 dá nova redação a dispositivos da Resolução CONAMA nº

diretrizes no que diz respeito às condições de segurança nos postos revendedores de combustíveis (SANDRES, 2004).

Ao lado disso, no que se refere à execução das competências comuns elencadas nos incisos I a XII do art. 23 da Constituição Federal de 1988, o parágrafo único do dispositivo em referência contemplou a edição de leis complementares para sua efetivação de forma harmoniosa e cooperativa entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. Veja-se, a propósito, o *caput* do art. 23 e seu parágrafo único – Constituição Federal de 1988:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

[...]

Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 53, de 2006).

A Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, decorre da citada norma constitucional (art. 23, parágrafo único, da CF/88). Assim, no âmbito das ações de colaboração entre os vários entes federativos, a referida lei contempla a possibilidade de uma atuação subsidiária e cooperativa em relação ao ente responsável pelo licenciamento ambiental nos termos por ela fixados (NASCIMENTO, 2015).

Portanto, a Lei 6.938/81, além de implantar a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), constituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), de forma a conferir efetividade aos objetivos e aos princípios da referida política, mediante a aplicação dos instrumentos nela previstos, entre os quais se destaca o licenciamento ambiental. O referido sistema é formado por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios bem como pelas fundações instituídas pelo Poder Público, responsável pela melhoria da qualidade ambiental (ANTUNES, 2013).

Ademais, o exercício da atividade do comércio varejista de combustíveis é regulamentado pela Lei 9.478/97, chamada de Lei do Petróleo, que estabelece como função da Agência Nacional de Petróleo (ANP), órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia, a regulação, a contratação e a fiscalização do setor, incentivando a livre concorrência e o desenvolvimento nacional sustentável, com responsabilidade pela preservação do interesse público e do meio ambiente (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

273, de 29 de novembro de 2000, que dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços.

3. Licenciamento ambiental dos postos de combustíveis no estado de São Paulo

No estado de São Paulo, o licenciamento ambiental passou a ser obrigatório às atividades industriais após a criação do regulamento da Lei Estadual 997/1976, aprovada pelo Decreto Estadual 8.468/1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Assim, as empresas instaladas a partir dessa data e que funcionam sem a licença estão sujeitas às sanções previstas em lei, tais como: advertências, multas, paralisação temporária ou definitiva da atividade. Incluem-se também as punições relacionadas à Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) (CETESB, 2006).

Em dezembro de 1996, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) criou diversas Câmaras Ambientais, uma delas foi a Câmara Ambiental do Comércio de Derivados de Petróleo, que, juntamente com outras entidades e organizações, foi a responsável, com base na Resolução 237/97 do CONAMA, pela elaboração da Resolução CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000, por meio da qual ficou estabelecido que a localização, a construção, a instalação, a modificação, a ampliação e a operação dos postos revendedores de combustíveis automotivos dependem de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, pois trata-se de atividade potencialmente poluidora (art. 10 da Lei 6.938/81) (CARVALHEIRO, 2009).

Dessa forma, com supedâneo na Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, adido ao art. 23, parágrafo único, da CF/88, no estado de São Paulo o licenciamento ambiental é executado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente por meio da CETESB, empresa de economia mista que realiza o controle das fontes de poluição, e da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção dos Recursos Naturais (CPRN), órgão da administração direta do Estado, a quem compete o controle das atividades ou do empreendimento efetiva ou potencialmente degradadores dos recursos naturais (THOMAZI *et al.*, 2001).

Como procedimento administrativo, o licenciamento ambiental é a sucessão de atos que visam à obtenção sequencial de três licenças: a. Licença Prévia (LP); b. Licença de Instalação (LI); c. Licença de Operação (LO). Na maioria dos procedimentos, e dependendo da atividade, como é o caso dos postos revendedores de combustíveis do estado de São Paulo, o empreendedor obtém as Licenças Prévia e de Instalação de forma concomitante⁵, e posteriormente é obtida a Licença de Operação (CETESB, 2006).

⁵ Art. 4º, § 1º, da Resolução CONAMA 273/2000 e art. 8º da Resolução CONAMA 237/1997.

Segundo Pereira (2012), as licenças concedidas pelas CETESB aos postos de gasolina compreendem a seguinte classificação:

Licença Prévia (LP): é a primeira das licenças ambientais. Ela é concedida na fase preliminar de planejamento, e tem o condão de aprovar a localização e a concepção do projeto. Durante essa fase a localização do projeto é aprovada, após a verificação da compatibilidade do empreendimento ou atividade com o zoneamento, o plano diretor e os planos e programas governamentais. Esse é um aspecto particularmente importante, dado que o empreendedor deve inserir no procedimento de licenciamento a certidão da Prefeitura Municipal sobre a regularidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo (art. 10, § 1º, da Resolução CONAMA 237/1997);

Licença de instalação (LI): após a obtenção da licença prévia, a próxima etapa do empreendedor é requerer a licença de instalação. Essa licença autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, das quais constituem motivo determinante (art. 8º, II, da Resolução CONAMA 237/1997);

Licença de operação (LO): permite o funcionamento da atividade ou empreendimento após a verificação do efetivo cumprimento das medidas e condicionantes que constam das licenças anteriores (art. 8º, III, da Resolução CONAMA nº 237/1997). Além disso, ela determinará as medidas de controle ambiental e condicionantes de observância após o efetivo funcionamento do empreendimento. O prazo de uma licença de operação é de no mínimo 04 (quatro) anos e de no máximo 10 (dez) anos (art. 18, III, da Resolução CONAMA 237/1997).

Como parte estratégica da concessão das licenças ambientais, especificamente a de instalação (LI), os postos de gasolina devem proceder à aquisição, ao registro e à instalação de equipamentos certificados pelo INMETRO⁶, como é o caso dos tanques de armazenamento subterrâneo de combustíveis, que deverão ser dotados de parede dupla (jaquetados) e sensores de monitoramento intersticial ligados a um sistema de monitoramento contínuo, com funcionamento à base de pressão atmosférica, conforme Decisão de Diretoria (DD) 010/2006/C-CETESB⁷, sem prejuízo dos demais equipamentos a estes conectados, exclusivamente por empresa acreditada junto ao INMETRO (AMICCI, 2010; INMETRO, 2021).

Insta registrar que, em relação aos tanques de combustíveis utilizados nos postos revendedores de São Paulo, principais fontes de contaminação do solo e das águas, a Resolução CONAMA 273/2000, elegeu, outrossim, a NBR 13781/01, *cancelada* em 26 de junho de 2019, substituída pela NBR 16764/19⁸; em conjunto

⁶ Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

⁷ Dispõe sobre os novos Procedimentos para o Licenciamento de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis no estado de São Paulo.

⁸ Visa selecionar os equipamentos para sistemas de instalações subterrâneas de combustíveis, a

com as normas da ABNT NBR 13786/03, NBR 16161/13⁹ e NBR 13785/03¹⁰ (CONAMA, 2000; FECOMBUSTÍVEIS, 2020; INMETRO, 2020).

Importante consignar que São Paulo foi o primeiro estado brasileiro a criar, em 2000, um cadastro de áreas contaminadas, englobando, assim, uma diversidade de setores da economia, como, indústria, comércio, fábricas, transportadoras, posto de gasolina, entre outros. De modo geral, a partir desse instrumento a CETESB iniciou o controle das áreas contaminadas no estado, classificando-as por atividade econômica, passando, então, a dispor de informações como: responsáveis, localização, fontes de contaminação e situação das áreas. Tornou-se possível o acompanhamento do tamanho do problema (AMICCI, 2010).

Com o cadastramento dos empreendimentos finalizado em outubro de 2001, a CETESB passou a dispor de informações precisas sobre a localização e o número de postos em operação, logo, por meio de um amplo diagnóstico do atual estado dos seus equipamentos e instalações, prevenindo eventuais problemas de vazamento e exigindo as providências necessárias (CETESB, 2020).

Em maio de 2002, a CETESB divulgou pela primeira vez a lista de áreas contaminadas por atividade econômica, registrando a existência de 255 áreas afetadas no estado de São Paulo. O crescimento das áreas contaminadas no estado de São Paulo é elevado. Tal informação está caracterizada nos indicadores que descrevem a situação das áreas cadastradas com atualização em dezembro de 2019, com 6.285 áreas, conforme Quadro 01:

fim de definir as exigências de fabricação, instalação e teste desses equipamentos (ABNT, NBR 16764/19).

⁹ Estabelecem os requisitos gerais para fabricação de tanques cilíndricos destinados à armazenagem subterrânea de combustíveis em postos revendedores (ABNT, NBR 13786/05; ABNT, NBR 16161/13).

¹⁰ Estabelece os requisitos gerais para a fabricação de tanques de aço-carbono, cilíndricos, com parede dupla, sendo a externa não metálica (jaquetados), para instalação em posição horizontal (ABNT NBR 13785/03).

Quadro 01. Distribuição das áreas contaminadas no Estado de São Paulo – dezembro 2019.

<i>Áreas Cadastradas no Estado de São Paulo – dezembro de 2019</i>						
Região	Atividade					Total
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes/ Desconhecida/ Agricultura	
São Paulo	135	450	60	1.643	14	2.302
RMSP – outros	59	322	39	588	13	1.121
Interior	96	334	72	1.639	22	1.163
Litoral	32	48	30	286	4	400
Vale do Paraíba	6	66	6	219	2	299
Total	328	1.220	207	4.475	55	6.285

Fonte: CETESB, 2019.

Infere-se, dos dados acima, que a contribuição do número total de áreas registradas atribuída aos postos de combustíveis é resultado do desenvolvimento do programa de licenciamento ambiental que vem sendo conduzido pela CETESB desde 2001, com a publicação da Resolução CONAMA 273/2000 (CETESB, 2019).

Revela-se importante frisar que a origem das áreas contaminadas está relacionada ao desconhecimento, em épocas passadas, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas; ao desrespeito a esses procedimentos seguros; e à ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos¹¹. A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como danos à saúde, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades, além de danos ao meio ambiente (CETESB, 2015).

Em São Paulo, a Lei 13.577/09¹², regulamentada pelo Decreto 59.263/13¹³, estabeleceu normas para a proteção da qualidade do solo, s definição de respon-

¹¹ Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2013/11/Texto-explicativo.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2021.

¹² Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e o gerenciamento de áreas contaminadas, além de dar providências correlatas.

¹³ 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 o gerenciamento de áreas contaminadas, além de dar providências correlatas.

sabilidades, a identificação, o respectivo cadastramento e o gerenciamento de áreas contaminadas, sendo o aludido cadastro realizado, também, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), com fundamento na Resolução CONAMA 420/2009¹⁴ (FIESP, 2014).

A Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo é atualizada e publicada anualmente no site da CETESB, em atendimento ao art. 9º do Decreto 59.263/2013, visando dar publicidade às ações desenvolvidas pela CETESB no Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC). As atualizações dessas informações são realizadas desde 2002, e cada uma das áreas cadastradas recebe uma classificação, conforme estabelecido no art. 8º do Decreto 59.263/2013.

4. Análise sobre os reflexos do licenciamento ambiental dos postos de combustíveis na cidade de Araraquara/SP

Localizada no interior do estado de São Paulo, Araraquara foi fundada em 22 de agosto de 1817 e pertence à região central do estado, a uma distância de 43 km do seu centro geográfico (Obelisco, que fica no município de Dourado/SP) e 277 quilômetros da capital. Em 2007 foi a cidade brasileira mais bem qualificada no *ranking* do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN)¹⁵, que usa critérios de renda, educação e saúde. Em 2016 ocupava a 76ª posição a nível nacional – 46ª se considerada com outras cidades do estado de São Paulo. Localiza-se a 21º47'40" de latitude Sul e 48º10'32" de longitude Oeste, a uma altitude de 664 metros (DAAE, 2018; FIRJAN, 2019).

Em 2020, Araraquara possuía uma densidade populacional de 238.339 habitantes, conforme dados do último censo demográfico do IBGE (2020). A cidade tem uma área de 1.003,625 km², apresenta 98,5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 97,1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 28,5% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação, meio-fio etc.) (IBGE, 2020)¹⁶.

¹⁴ 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.

¹⁵ Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=SP&IdCidade=350320&Indicador=1&Ano=2007>. Acesso em: 27 jan. 2021.

¹⁶ Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/araraquara.html>. Acesso em: 27 jan. 2021.

No que se refere às áreas contaminadas, consta nos Relatórios Anuais de Áreas Contaminadas (RAAC)¹⁷ da CETESB que os primeiros registros de contaminação de áreas ocupadas por postos de gasolina em Araraquara/SP ocorreram em 2004, com o cadastro de quatro áreas. Em 2011 foram registradas no município 21 áreas contaminadas por postos de combustíveis, de um total de 28 áreas investigadas, incluindo indústrias, usinas, comércios, transportes, fábricas, além do Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Araraquara (DAAE), ao passo que em 2016 Araraquara/SP já contava com 25 áreas afetadas pela revenda varejista de combustíveis, de 33 áreas poluídas (solo e águas subterrâneas), chegando ao ano de 2019 com 27 registros das 36 áreas relacionadas pela Companhia Ambiental (CETESB, 2019).

Ao longo de 15 anos, o licenciamento ambiental dos postos de gasolina de Araraquara/SP revelou que a revenda varejista de combustíveis representa a atividade econômica que mais poluiu o solo e as águas subterrâneas da cidade, porquanto sempre esteve à frente das demais atividades, como se vê pela progressão acentuada da quantidade de áreas afetadas pelos postos, totalizando 27 áreas em dezembro de 2019 contra nove áreas de responsabilidade de outros setores econômicos relacionados pela CETESB, configurando um cenário alarmante, considerando-se que, atualmente, Araraquara conta com 73 pontos de revenda em plena operação¹⁸, dos 148 postos existentes na cidade (ANP, 2020).

4.1 Contaminantes encontrados nas áreas ocupadas pelos postos de gasolina de Araraquara/SP

Em Araraquara/SP, o licenciamento ambiental identificou a contaminação das águas subterrâneas particulares de todos os postos investigados, ou seja, 27 postos, sendo que sete também contaminaram águas subterrâneas consideradas públicas, 11 postos subsolo particular e um poluiu subsolo de área pública. Constatou-se, também, que os tanques subterrâneos de combustíveis representam a principal fonte de contaminação (100% dos casos), introduzindo no solo e nas águas contaminantes perigosos e carcinogênicos – como é o caso do benzeno, elemento presente no composto BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno, xilenos) –, presentes em 26 postos, além dos combustíveis automotivos (CA), identificados em 25 postos, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), em 19 postos, e os hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP), em quatro postos (CETESB 2019).

¹⁷ Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

¹⁸ Disponível em: <https://postos.anp.gov.br/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Apesar da concentração dos contaminantes nas áreas pesquisadas em Araraquara, como HPAs, HTP e CA, reside grande preocupação com os compostos BTEX (hidrocarbonetos monoaromáticos), já que este representa um conjunto de compostos mais solúveis e voláteis que são, de alguma forma, mais perigosos, diante da facilidade de condutividade nos compartimentos ambientais (FINOTTI *et al.*, 2001).

Fator preocupante é que à gasolina brasileira é adicionado álcool etílico anidro à razão de 25 a 27%, de modo que os compostos BTEX são miscíveis nos álcoois primários (metanol e etanol), que são altamente solúveis em água. No caso da gasolina, vale reforçar que o etanol (álcool) é solúvel em água, sendo assim, esse composto fornece uma mobilidade maior para os compostos BTEX nas águas subterrâneas. Quando o etanol está presente em concentrações altas, os BTEX podem deslocar-se mais rapidamente, atingindo uma distância maior nos solos e nas águas subterrâneas. Quando a mistura gasolina-etanol entra em contato com a água, o etanol passa para a fase aquosa, aumentando a solubilidade, a mobilidade e a persistência dos BTEX no meio ambiente, alastrando-se com maior facilidade (BRILHANTE *et al.*, 2002).

4.2 Vulnerabilidade dos recursos naturais de Araraquara/SP

Araraquara é uma cidade situada em uma região de recarga de uma das maiores reservas de água doce do planeta, o Aquífero Guarani, que está próximo da superfície na cidade (afloramento), assim, a localização geográfica do município exige uma atenção redobrada com o solo e um constante trabalho de monitoramento e preservação, a fim de evitarem-se os diversos tipos de contaminação que podem afetar a água armazenada no Aquífero, devido à sua alta porosidade (MENZORI, 2011).

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) é uma importante fonte de recursos hídricos para a população de Araraquara que, somado à captação das águas superficiais, abastece toda a região. Assim, a cidade de Araraquara tem 50% do volume da água consumida proveniente da captação de águas subterrâneas, coletada por meio da estimativa de bombeamento de 24 poços espalhados pelo município, e os outros 50% provêm da captação superficial (SCALVI, 2016).

A rede hidrográfica de Araraquara/SP possui 658,3 Km² da área do município situados na Bacia do Tietê-Jacaré (65% do território) e 352,0 Km² na Bacia do rio Mogi-Guaçu (35%). Desembocam no rio Jacaré-Guaçu, afluente do Rio Tietê, vários corpos d'água de relevância na porção leste do município, com destaque para o Ribeirão das Cruzes e o Ribeirão Águas do Paiol, mananciais superficiais de abastecimento de Araraquara; o Ribeirão do Ouro, que atravessa parte da cidade

de Araraquara; o rio Chibarro; o rio Itaquerê, que faz limite com o município de Matão/SP; entre outros (FULLER, 2008).

Outro fator ambiental relevante é a classificação do solo de Araraquara/SP, que é composto por GX5 (Complexo de Gleissolo Háplico e Neossolo Flúvico, ambos Distróficos típico, A moderado ou proeminente textura indiscriminada, todos em fase relevo plano) e LVA1 (Latosolo Vermelho-Amarelo, Distrófico típico, A moderado ou proeminente textura argilosa ou média, fase relevo suave ondulado) (ROSSI, 2017).

Gleissolos Háplicos são solos minerais formados em condições de saturação com água e têm coloração pouco viva, esmaecida, com tendência às cores acinzentadas. Sua textura, variável de arenosa à argilosa, e sua fertilidade, variável de baixa à elevada, são bastante dependentes dos solos do seu entorno e dos solos de outras posições a montante (IACSP, 2015).

Neossolos Flúvicos são solos com pequeno desenvolvimento pedogenético, caracterizado por pequena profundidade (rasos) ou por predomínio de areias quartzosas com elevada permeabilidade e muito baixa retenção de água e nutrientes que lhe conferem elevada fragilidade, fazendo com que necessitem de práticas conservacionistas específicas para se manterem produtivos (IACSP, 2015).

Os Latossolos Vermelho-Amarelos de textura argilosa são encontrados em todas as regiões do estado de São Paulo. Têm propriedades físicas favoráveis – boa a moderada permeabilidade e moderada retenção de água –, que tornam esses solos bastante aptos para a agricultura com nível médio a alto de tecnologia, uma vez que necessita de correção de suas limitações químicas (IACSP, 2015).

Merece atenção o solo contaminado pelos postos de gasolina em Araraquara, pois a classificação de acordo com o tipo local, no caso Neossolos Flúvicos, apresenta maior potencial de contaminação por hidrocarbonetos, em razão de o solo argiloso possuir maior permeabilidade, o que favorece o surgimento de sulcos erosivos que possibilitam a infiltração e o alastramento dos contaminantes no solo e, por consequência, no lençol freático; e o tipo Latossolo possui boa ou moderada permeabilidade e retenção de líquido, o que pode causar contaminação severa, com o ingresso de BTEX em caso de vazamentos de combustíveis, conferindo maior extensão ao dano ambiental e consequentes fragilidades às áreas afetadas (ROSSI, 2017).

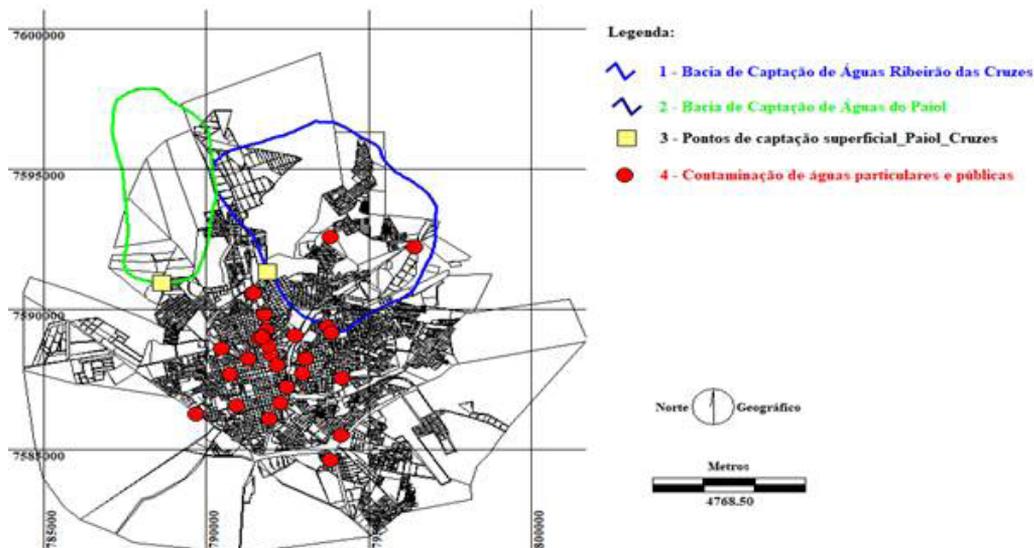
Para Rocha *et al.* (2019), existe correlação entre o solo contaminado, a rede de drenagem e as unidades hídricas presentes nas áreas contaminadas, indicando que as características pedológicas, geológicas e hidrológicas estão intimamente relacionadas. A condutividade hidráulica em solo altamente permeável é o parâmetro mais significativo para fenômenos relacionados ao fluxo e ao transporte de fluidos

no solo, especialmente água e alguns contaminantes, como os hidrocarbonetos, sendo, assim, importante o acompanhamento da capacidade e da exposição do solo, tendo em vista o alto risco de contaminação do lençol freático.

No caso de Araraquara, os postos investigados estão localizados na região urbana da cidade, que possui redes hídricas extensas e diversificadas, fragmentadas na composição do espaço urbano, de modo que a sua malha hidrográfica apresenta vulnerabilidade, sobretudo nos pontos de captação superficial de água das bacias Ribeirão das Cruzes e Ribeirão Águas do Paiol, além da área de recarga do Aquífero Guarani, que é muito próxima da superfície.

Destacam-se, na Figura 01, as bacias de captação Ribeirão das Cruzes e Ribeirão Águas do Paiol, com os seus correlatos pontos de captação de água superficial, sendo que a maior influência da contaminação dos postos se encontra concentrada na área de abrangência do Ribeirão das Cruzes, expondo, também, os canais de captação de águas superficiais das referidas bacias. Isso reforça o cuidado necessário para se evitar a proliferação da contaminação dos recursos hídricos, sendo o BTEX o contaminante mais presente nas águas afetadas de Araraquara, representando perigo diante da contribuição do etanol adicionado à gasolina, que aumenta a sua condutividade, sem prejuízo da forte presença dos HPAs no solo, em razão da adsorção promovida pelos Neossolos Flúvicos (MENZORI *et al.*, 2017).

Figura 01. Bacias de captação de águas e contaminação por postos de gasolina.



Fonte: CETESB, 2019 (adaptado pelo autor).

Nesse cenário de risco, vale dizer que os postos cadastrados pela CETESB (2019) estão concentrados na área urbana da cidade, portanto, cabe repisar que o Ribeirão das Cruzes é totalmente abrangente na hidrografia urbana de Araraquara, destacando-se que, da nascente à foz, está totalmente contido nessa região do município e, em conjunto com o Ribeirão do Paiol, possui pontos de captação superficial que se tornaram vulneráveis pela exposição. Por tais razões, e diante da patente contaminação por hidrocarbonetos (BTEX, HPAs e HTP), merece destaque a proteção do Ribeirão das Cruzes e do Ribeirão Águas do Paiol, mananciais superficiais de abastecimento de Araraquara/SP (FULLER, 2008).

Ademais, considerando a existência de fase livre nas áreas de nove postos cadastrados (quando existe produto puro em fase separada da água ou do solo) – imiscível ou parcialmente miscível –, que apresenta mobilidade no meio poroso, tem-se um grande risco de contaminação dos aquíferos, sobretudo pelas características pedológicas, geológicas e hidrogeológicas da cidade. Por outro lado, nos aquíferos, devido à lenta circulação de água, à capacidade de adsorção dos terrenos e à porosidade, uma contaminação pode levar muito tempo para se manifestar claramente, entretanto os BTEX são constituídos por hidrocarbonetos não aquosos de relativa alta solubilidade em água que irão se dissolver, provocando a contaminação do aquífero (PASTA, 2016).

O diagnóstico dos contaminantes teve grande relevância para a dimensão do licenciamento ambiental dos postos de gasolina da cidade de Araraquara/SP, pois

os compostos encontrados nas águas e no solo são extremamente prejudiciais à saúde humana, então, caso não fossem combatidos a tempo e do modo correto, poderiam agravar os danos causados aos recursos naturais existentes no município e, a depender da gravidade da contaminação, inviabilizar a utilização futura das águas subterrâneas da cidade, gerando vários prejuízos ambientais e à saúde da população (MEAULO, 2004).

4.3 Medidas de remediação adotadas pelos postos de gasolina de Araraquara/SP

Por meio do licenciamento ambiental, o cadastramento dos postos de Araraquara permitiu a visualização e a implantação dos métodos adequados de recuperação e remediação das áreas contaminadas, já que tais técnicas dependem do comportamento dos derivados de petróleo no solo, que é influenciado por diferentes características do seu tipo, como propriedades químicas, físicas e mineralógicas e fatores ambientais, como temperatura e precipitação (VASCONCELOS *et al.*, 2014).

Para Lima *et al.* (2017), diversas tecnologias para a remediação têm sido aplicadas em áreas contaminadas por derivados de petróleo. Dentre as que envolvem processos físicos e químicos, podem ser citados a lavagem de solo, a extração de vapores, o bombeamento e o tratamento de águas subterrâneas, a injeção de ar na zona saturada (*air sparging*), o tratamento térmico, a oxidação química, a contenção e as barreiras passivas e reativas, a recuperação de fase livre. Também têm se destacado, devido ao menor custo e à interferência mínima nas áreas contaminadas, as técnicas que removem o contaminante por meio de processos biológicos e por fitorremediação (CETESB, 2001; KHAN; HUSAIN; HEJAZI, 2004).

Dos 27 postos investigados em Araraquara/SP, 24 pontos de revenda mesclaram e adotaram medidas de remediação das áreas afetadas pelos hidrocarbonetos (CETESB, 2019):

- 13 (treze) postos/áreas foram submetidos a medidas de remediação por atenuação natural monitorada; dentre os quais, 01 (um) posto utilizou, também, bombeamento e tratamento;
- 09 (nove) postos/áreas foram submetidos a medidas de remediação por bombeamento e tratamento (fase livre); dentre os quais, 02 (dois) postos utilizaram, também, extração multifásica;
- 03 (três) postos realizaram recuperação de fase livre; 01 (um) posto, biorremediação; 01 (um) posto, barreira hidráulica; 01 (um) posto, oxidação química; 01 (um) posto, extração de vapores do solo;
- 01 (um) posto/área não foi submetido a medidas de remediação e outros 02 (dois) estão em processo de investigação.

4.4 Classificação das áreas contaminadas pelos postos de gasolina de Araraquara/SP após as medidas de remediação

Desde a entrada em vigor da Resolução CONAMA 273/2000 até dezembro de 2019, com a adesão dos postos de Araraquara/SP ao licenciamento ambiental, as áreas de 02 (dois) postos estavam em processo de investigação de risco de contaminação, de 06 (seis) postos estavam em processo de remediação, 10 (dez) postos tinham áreas reabilitadas para o seu uso regular e 09 (nove) postos estavam com as suas áreas em processo de monitoramento para encerramento de remediação, o que significa que adotaram medidas de remediação para a verificação das concentrações de contaminantes em níveis aceitáveis, ou seja, adotaram técnicas de recuperação da existência de Fase Livre (FL), ocasionada pelos altos índices de solubilidade dos contaminantes BTEX.

Conclusão

Os parâmetros descritos nos cadastros da CETESB entre 2004 e 2019 revelaram um aumento expressivo do número de postos de gasolina de Araraquara/SP com áreas contaminadas, com 100% dos casos por vazamento de tanques subterâneos de combustíveis, resultado atribuído à execução da Resolução CONAMA 273/2000, que vinculou o procedimento administrativo do licenciamento ambiental dos postos como um instrumento normativo eficiente e necessário de comando e controle para diminuir e tentar eliminar os efeitos nefastos da contaminação do solo e das águas. Também impediu o seu avanço, muitas vezes provocado pela usual negligência proveniente da atividade antrópica ou, simplesmente, pela ausência de regras específicas de manutenção de equipamentos utilizados nos postos e normas técnicas atinentes à exploração da atividade.

Em que pese o contexto do risco de contaminação verificado nos processos de licenciamento em Araraquara/SP, os dados coletados pela CETESB corroboraram os reflexos positivos oriundos da Resolução CONAMA 273/2000, normativa que desenvolveu papel de fulcral importância na proteção do meio ambiente local, dada a adesão dos postos de gasolina da cidade de Araraquara/SP ao procedimento de licenciamento ambiental.

Dessa forma, verificou-se que em dezembro de 2019 a maioria das áreas contaminadas por postos de combustíveis de Araraquara/SP encontrava-se em processo de monitoramento para reabilitação ou já havia sido reabilitada, demonstrando que nesses pontos de revenda foram executadas integralmente as medidas de intervenção propostas para a remediação e a recuperação do solo e das águas, conforme missão ambiental preconizada pela Resolução CONAMA 273/2000.

Recomenda-se, entretanto, que se proceda um constante acompanhamento dos dados obtidos dos relatórios anuais da CETESB, sobretudo dos novos projetos e daqueles postos que pendem de cumprimento integral dos procedimentos de remediação e recuperação do solo e das águas subterrâneas, para se identificarem eventuais fragilidades nos processos de intervenção e monitoramento ambiental dos postos de gasolina de Araraquara/SP, diante da potencialidade poluidora dessa atividade e da vulnerabilidade dos recursos naturais do município.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR-16161/2013*: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/noticias/3350-armazenamento-de-liquidos-inflamaveis-e-combustiveis>. Acesso em: 24 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR-13786/2005*: Posto de serviço – Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://protegeer.gov.br/images/documents/96/Norma%20NBR%2013.786.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR-13781/2001-CANCELADA*: Manuseio e instalação de tanque subterrâneo de combustíveis conforme as NBR 13312 (cancelada) ou NBR 13785 (vigente). Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4823>. Acesso em: 20 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR-13785/2003*: Posto de serviço – Construção de tanque atmosférico de parede dupla, jaquetado. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <https://www.brasilpostos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/13785-ABNT.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR-16764/19*: Instalação dos componentes do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC), óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC) e ARLA 32. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/44924/nbr16764-armazenamento-de-liquidos-inflamaveis-e-combustiveis-instalacao-dos-componentes-do-sistema-de-armazenamento-subterraneo-de-combustiveis-sasc-oleo-lubrificante-usado-e-contaminado-oluc-e-arla-32>. Acesso em: 24 out. 2019.
- AMICCI, Anie Gracie Noda. *O Impacto da resolução CONAMA 273/00 na gestão das áreas contaminadas por postos de combustíveis do Estado de São Paulo*. 2010. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-14062011-150355/publico/AnieGracieNodaAmicci_mestrado.pdf. Acesso em: 13 jun. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). *Consulta de posto de gasolina*. ANP, s.d. Disponível em: <https://postos.anp.gov.br/consulta.asp>. Acesso em: 24 out. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). *Consulta Posto Web*: Acesso aos dados cadastrais e a situação dos revendedores varejistas de

combustíveis automotivos. ANP, 2019. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/distribuicao-e-revenda/revendedor/combustiveis-automotivos-1/consulta-posto-web>. Acesso em: 14 set. 2019.

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito ambiental*. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

ARARAQUARA. Prefeitura Municipal de Araraquara. Lei Complementar n. 807, de 04 de abril de 2011. *Folha da Cidade*, Araraquara, 08 abr. 2011. Disponível em: <http://www.araraquara.sp.gov.br/governo/secretarias/desenvolvimento-urbano/paginas-desenvolvimento-urbano/legislacao/Lei80704112011PostoCombustvel.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

ARARAQUARA. Prefeitura Municipal de Araraquara. Lei Complementar n. 835, de 04 de março de 2013. *Tribuna Imprensa*, Araraquara, 06 mar. 2013. Disponível em: <http://www.araraquara.sp.gov.br/governo/secretarias/desenvolvimento-urbano/paginas-desenvolvimento-urbano/legislacao/Lei83504032013alteraonalei807postodecomb.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 273, de 29 de novembro de 2000. *Diário Oficial da União*, Brasília, 08 jan. 2001. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>. Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 319, de 04 de dezembro de 2002. *Diário Oficial da União*, Brasília, 19 dez. 2002. Disponível em: http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.30.47.12d8482d5a7677bddba4bbc18cc3bcbb.pdf. Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 420, de 28 de dezembro de 2009. *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 dez. 2009. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2017/09/resolucao-conama-420-2009-gerenciamento-de-acr.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei Complementar n. 140, de 08 de dezembro de 2011. *Diário Oficial da União*, Brasília, 12 dez. 2011a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. *Diário Oficial da União*, Brasília, 02 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compilada.htm. Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. *Constituição*. República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Portaria n. nº 185, de 04 de dezembro de 2003. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 04 dez. 2003. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000865.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2020.

BRASIL. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA n. 05, de 28 de março de 2001. *Diário Oficial*, Brasília, 28 mar. 2011b. Disponível em: https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/Servicos/licenciamento/postos/legislacao/Resolucao_Sma_05_01.pdf. Acesso em: 20 out. 2019.

BRILHANTE, Ogenis Magno, 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. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, nov./dez. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000600014. Acesso em: 12 dez. 2020.

CARVALHEIRO, Cláudia. *Licenciamento ambiental e urbanístico dos postos de gasolina localizados no município de São Paulo: aspectos teóricos e práticos*. 2009. Dissertação (Mestrado em Direito Urbanístico) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://dominiopublico.mec.gov.br/download/teste/arqs/cp091481.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.

CATUNDA, Ana Clea Marinho Miranda. *Diagnóstico para implantação do sistema de gestão ambiental em postos revendedores de combustíveis no município de Paranaimirim-RN: Um estudo de caso*. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14947/1/AnaCMMC_DISSRET.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO (CETESB); COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>. Acesso em: 24 out. 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO (CETESB); COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>. Acesso em: 19 jun. 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO (CETESB); COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *SISTEMA DE LICENCIAMENTO DE POSTOS: Procedimento para Licenciamento Ambiental de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis*. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/arquivos/S694.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO BÁSICO (CETESB); COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Ações Corretivas Baseadas em Risco (ACBR) aplicadas à Áreas Contaminadas com Hidrocarbonetos Derivados de Petróleo e Outros Combustíveis Líquidos: Procedimentos*. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/A%C3%A7%C3%B5es%20corretiva%20AC.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE ARARAQUARA (DAAE). *Plano Municipal de Saneamento Básico*. Araraquara, 2014. Disponível em: https://daeararaquara.com.br/wp-content/uploads/2020/08/PMSB_araraquara-compactado.pdf. Acesso em: 15 dez. 2020.

FEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES (FECOMBUSTÍVEIS). *Manual de operações seguras e ambientalmente adequadas em postos de serviços*. FECOMBUSTÍVEIS. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.fecombustiveis.org.br/revendedores/manual-de-operacoes-seguras-e-ambientalmente-adequadas-em-postos-de-servicos/7>. Acesso em: 20 out. 2019.

- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). *Áreas contaminadas*: informações básicas. FIESP. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/cartilha-areas-contaminadas-2014/>. Acesso em: 19 jun. 2019.
- FINOTTI, Alexandra Rodrigues *et al.* Contaminações Subterrâneas com Combustíveis Derivados de Petróleo: Toxicidade e a Legislação Brasileira. *RBRH Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 6, n. 2, p. 29-46, abr./jun. 2001. Disponível em: <https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=1&ID=41&SUMARIO=583>. Acesso em: 12 set. 2019.
- FIORILLO, Celso Antonio Pacheco *et al.* *Licenciamento Ambiental*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- FREITAS, Vladimir Passos de. *Direito administrativo e meio ambiente*. 4. ed. Curitiba: Juruá, 2010.
- FULLER, Beatriz Buda. *Caracterização espaço-temporal dos recursos hídricos superficiais da sub-bacia do ribeirão do ouro, Araraquara, SP*. 2008. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Universidade de Araraquara, Araraquara, 2008. Disponível em: <https://www.uniara.com.br/arquivos/file/ppg/desenvolvimento-territorial-meio-ambiente/producao-intelectual/dissertacoes/2008/beatriz-buda-fuller.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2020.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER/RS. *Perguntas e respostas sobre licenciamento ambiental*. Porto Alegre, 2020. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/perguntas/perguntas.asp>. Acesso em: 1º maio 2020.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE SÃO PAULO (IACSP). *Mapa pedológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1999. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/mapa_pedologico_Solos_Estado_de_Sao_Paulo.pdf. Acesso em: 24 dez. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Panorama*: Araraquara. Portal IBGE, s.d. a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/araraquara/panorama>. Acesso em: 14 set. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisas*: Araraquara. Portal IBGE, s.d. b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/araraquara/pesquisa/22/0>. Acesso em: 14 set. 2019.
- KHAN, Faisal I.; HUSAIN, Tahir; HEJAZI, Ramzi. An overview and analysis of site remediation technologies. *Journal of Environmental Management*, Canadá, v. 71, p. 95-122, fev. 2004. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.667.6633&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 26 dez. 2020.
- MEAULO, Fábio José. *Vulnerabilidade natural à poluição dos recursos hídricos subterrâneos da área de Araraquara (SP)*. 2004. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- MELO, Fabiano Gonçalves de. *Direito ambiental*. 2. ed. Rio de Janeiro: Método, 2017.
- MENZORI, Ivan Damasco; FALCOSKI, Luiz Antonio Nigro. Mapeamento e análise das áreas de preservação permanente e dos corredores de integração ecológica de Araraquara, SP.

Ambient. Constr., Porto Alegre, v. 17, n. 2, abr./jun. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212017000200007&script=sci_arttext. Acesso em: 28 dez. 2020.

NASCIMENTO, Sílvia Helena Nogueira. *Competência para o licenciamento ambiental na Lei Complementar nº 140/2011*. São Paulo: Atlas, 2015.

OLIVEIRA, Stener Camargo de *et al.* Análise da Gestão e Controle Ambiental em Posto de Combustível em Caçapava do Sul/RS. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 67-87, set. 2019. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5881/4536. Acesso em: 20 dez. 2020.

PASTA, Mariana La. *Modelo Conceitual Hidrogeológicos na Avaliação de Contaminação por Hidrocarbonetos de Petróleo em Área no Sul da Bahia*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Instituto de Geociências – Departamento de Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/5424/1/LA%20PASTA%2C%20M.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2020.

PEREIRA, Eduardo Vinícius. *Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH Finger Print) como indicador de contaminação nas águas subterrâneas por querosene de aviação (JET A-1)*. 2012. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: http://cassiopea.ipt.br/teses/2012_TA_Eduardo_Viniccius.pdf. Acesso em: 29 dez. 2020.

ROSSI, Márcio. *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado*. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. v. 1.

SANDRES, Gisele Carvalho. *Contaminação dos Solos e Águas Subterrâneas Provocada por Vazamentos de Gasolina nos Postos de Combustíveis devido à Corrosão em Tanques Enterrados*. 2004. Dissertação (Mestrado profissional em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2004.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Decreto n. 59.263, de 05 de junho de 2013. *Diário Oficial*, São Paulo, 05 jun. 2013. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2013/decreto-59263-05.06.2013.html>. Acesso em: 5 nov. 2020.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Lei n. 13.577, de 08 de julho de 2009. *Diário Oficial*, São Paulo, 08 jul. 2009. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13577-08.07.2009.html>. Acesso em: 9 nov. 2020.

SCALVI, Bruno Tambellini. *Arcabouço Hidroestratigráfico e Evolução Temporal dos Níveis d'Água no Sistema Aquífero Guarani na Cidade de Araraquara – SP*. 2016. Dissertação (Instituto de Geociências e Ciências Exatas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_4533f572f6d722827d466ade57a817a7/Details. Acesso em: 26 dez. 2020.

THOMAZI, Alessandro José *et al.* *Licenciamento Ambiental no Brasil: uma amostra para reflexão*. 2001. Monografia (Faculdade de Engenharia Mecânica Especialização em Gestão Ambiental) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2016/06/Eliane_Pereira_Rodrigues_Poveda.pdf. Acesso em: 7 mar. 2021.

VASCONCELOS, Bianca da Silva *et al.* Áreas Contaminadas por Postos de Combustível e Medidas de Remediação no Município de São Bernardo do Campo. *Revista Interdisciplinar*, v. 3, n. v.1, p. 73-73, jan./jun. 2014. Disponível em: www.periodicos.unc.br. Acesso em: 25 dez. 2020.

VENÂNCIO, Tânia Luciane *et al.* Avaliação da percepção da importância da gestão ambiental em postos de combustíveis localizados na cidade de Irati, Paraná. *Revista Ambiência*, Guarapuava, v. 4, n. 3, maio 2008. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/143>. Acesso em: 27 jul. 2020.