

ANÁLISE GEOAMBIENTAL APLICADA A EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS: UM ESTUDO DE CASO

GEO-ENVIRONMENTAL ANALYSIS APPLIED TO REAL ESTATE DEVELOPMENTS: A CASE STUDY

SOUZA, Juliane Figueiredo¹
NÓBREGA, Marcelo de Jesus Rodrigues da²

Resumo: As construtoras têm buscado espaço em cidades com crescente densidade demográfica, tornando comum a construção em terrenos com potencial de contaminação do solo e água subterrâneos. Legislações recentemente aprovadas obrigam o poluidor a recuperar e/ou indenizar danos causados em virtude da contaminação do meio, sendo obrigação do empreendedor buscar o licenciamento ambiental desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a sua efetiva operação. Dessa forma, é obrigatória a apresentação de Relatório de Avaliação Preliminar de Contaminação Ambiental do Solo e das Águas Subterrâneas e, caso necessário, da Investigação Confirmatória. O objetivo é a conciliação do desenvolvimento das atividades humanas com o respeito ao meio ambiente. Será apresentado um estudo de caso de um terreno onde se tenciona criar um empreendimento comercial localizado em São Cristóvão, bairro central do Rio de Janeiro. A região apresentou resultado positivo para contaminação de solo e água subterrânea suscitando a necessidade de remediação, realizada pela empresa responsável, culminando na emissão do Termo de Encerramento pelo órgão ambiental encarregado. Este artigo elucidada como a avaliação geoambiental pode gerar alto impacto em um empreendimento bem como aponta um novo campo de atuação para o engenheiro.

Palavras-chave: contaminação; empreendedor; licenciamento ambiental; avaliação geoambiental.

Abstract: Construction companies have sought space in cities with increasing demographic density, making construction common on land with potential soil contamination and groundwater. Recently approved laws oblige the polluter to recover and / or indemnify damages caused by environmental contamination, and the entrepreneur must seek environmental licensing from the initial stages of its planning and installation until its effective operation. Therefore, it is mandatory to submit a Preliminary Assessment Report on Environmental Contamination of Soil and Groundwater and, if necessary, a Confirmatory Investigation. The objective is to reconcile the development of human activities with respect for the environment. A case study will be presented about a land where it is planned to create a commercial enterprise located in São Cristóvão, central district of Rio de Janeiro. The region presented a positive result for contamination of soil and groundwater, provoking the need for remediation, carried out by the responsible company, culminating in the issuance of the Closing Statement by the environmental body in charge. This article elucidates how the geoenvironmental evaluation can generate high impact in an enterprise as well as it indicates a new field of action for the engineer.

Keywords: contamination; entrepreneur; environmentallicensing; geoenvironmental evaluation.

¹Aluna do curso de Engenharia Civil – Universidade Santa Úrsula - julianefigueiredosouza@gmail.com

²Pós-doutor em Engenharia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - coordenacao.engmecanica@usu.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As construtoras buscam espaço em cidades cada vez mais densamente habitadas. Essa questão leva à procura de terrenos que já tiveram outras ocupações, como por exemplo indústrias (Figura 1). Conseqüentemente, é comum a construção em terrenos com potencial de contaminação do solo e água subterrâneos.



Segundo a Constituição Federal do Brasil (1988), todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o dever de defendê-lo e protegê-lo para as presentes e futuras gerações. Como ferramentas na defesa deste direito, cita-se a Lei Federal 6.938 (1981) juntamente com o Decreto Federal 99.274 (1990), que definem e regulamentam a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual obriga o poluidor a recuperar e/ou indenizar danos causados em virtude da contaminação do meio. Soma-se às legislações expostas, a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que define as competências do Estado e do Município sobre a questão do parcelamento de solo, além de proibir - entre outras definições - o emprego de material nocivo no aterramento de terrenos, e o loteamento em áreas poluídas, até seu saneamento.

2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Licenciamento ambiental é o procedimento no qual o poder público, representado por órgãos ambientais, autoriza e acompanha a implantação e a operação de atividades, que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras. É obrigação do empreendedor, prevista em lei, buscar o licenciamento ambiental junto ao órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a sua efetiva operação (FIRJAN 2004).

Desde 1981, de acordo com a Lei Federal 6.938/81, o Licenciamento Ambiental tornou-se obrigatório em todo o território nacional e as atividades efetiva ou potencialmente poluidoras não podem funcionar sem o devido licenciamento. Desde então, empresas que funcionam sem a Licença

Ambiental estão sujeitas às sanções previstas em lei, incluindo as punições relacionadas na Lei de Crimes Ambientais, instituída em 1998: advertências, multas, embargos, paralisação temporária ou definitiva das atividades.

No Estado do Rio de Janeiro, o licenciamento ambiental surgiu na década de 1970, com o Sistema de Atividades Poluidoras (Slap), instituído pelo Decreto-Lei nº 1.633/1977 e era realizado pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (Feema). Em 2007, com a Lei Estadual nº 5.101, de 4 de outubro, foi regulamentada a criação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o que permitiu que o órgão ambiental estadual procedesse à descentralização do licenciamento ambiental de atividades de baixo e médio impacto aos municípios. Atualmente, o Decreto 44.820/14 trata do Licenciamento Ambiental no Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2013).

No município do Rio de Janeiro, as licenças ambientais começaram a ser emitidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC) a partir do Convênio firmado em 10/01/2007 entre o Governo do Estado e o Município para os empreendimentos e as atividades de impacto ambiental local. O Decreto Municipal nº 40.722 regulamenta os procedimentos destinados ao Sistema Licenciamento Ambiental Municipal (SLAM).

O processo de licenciamento ambiental é constituído de seis tipos de licenças. Cada uma é exigida em uma etapa específica do licenciamento. Assim, temos: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI), Licença de Operação (LO), Licença de Operação e Recuperação (LOR), Licença Ambiental de Recuperação (LAR) e Termo de Encerramento, descritos no Quadro 1. Pode-se, também, ser feita junção de duas licenças em uma de acordo com as características do empreendimento.

Quadro 1 - Tipos de licenças ambientais

Licença	Descrição
Licença Prévia (LP)	É a primeira etapa do licenciamento, em que o órgão licenciador avalia a localização e concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos para as próximas fases.
Licença de Instalação (LI)	Autoriza o início da construção do empreendimento e a instalação dos equipamentos.
Licença de Operação (LO)	Autoriza o funcionamento do empreendimento. Essa deve ser requerida quando a empresa estiver edificada e após a verificação da eficácia das medidas de controle ambiental estabelecidas nas condicionantes das licenças anteriores.
Licença de Operação e Recuperação (LOR)	Autoriza a operação da atividade ou empreendimento concomitante à recuperação ambiental de passivo existente em sua área, caso não haja perigo à saúde da população e dos trabalhadores.
Licença Ambiental de Recuperação (LAR)	Aprova a remediação, recuperação, descontaminação ou eliminação de passivo ambiental existente.
Termo de Encerramento	Atesta a inexistência de passivo ambiental que represente risco ao ambiente ou à saúde da população.

Fonte: (FIRJAN 2004).

2.1. Passivo Ambiental em Solo e Água Subterrânea

Define-se passivo ambiental como danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto das ações humanas, que podem ou não ser avaliados economicamente (ABNT, 2007).

O passivo ambiental representa o sacrifício de benefícios econômicos que serão realizados para a preservação, recuperação e proteção do meio ambiente, de forma a permitir a compatibilidade entre o desenvolvimento econômico e o meio ecológico ou em decorrência de conduta inadequada em relação às questões ambientais (RIBEIRO e LISBOA 2000).

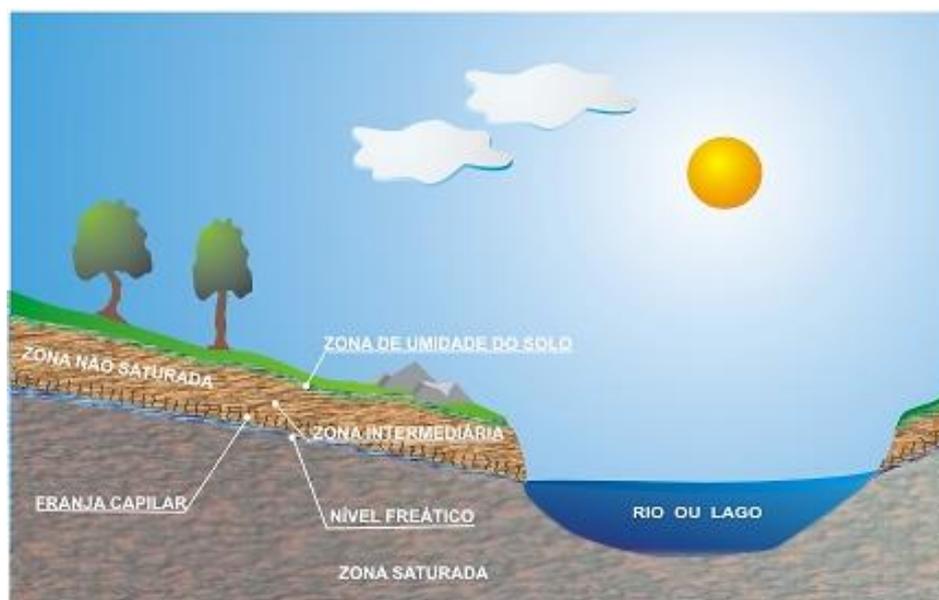
Em caso de acidentes ou vazamentos que representem situações de perigo ao meio ambiente ou a pessoas, bem como na ocorrência de passivos ambientais, os proprietários, arrendatários ou responsáveis pelo estabelecimento, pelos equipamentos, pelos sistemas e os fornecedores de combustível que abastecem ou abasteceram a unidade, responderão solidariamente, pela adoção de medidas para controle da situação emergencial, e para o saneamento das áreas impactadas, de acordo com as exigências formuladas pelo órgão ambiental licenciador (CONAMA 2000).

A contaminação de solos e águas subterrâneas por compostos orgânicos voláteis tem sido destaque nas últimas décadas, principalmente em função da frequência com que episódios de contaminação são verificados e da gravidade com que o meio ambiente é afetado. Embora os grandes vazamentos acidentais de petróleo sejam preocupantes e ocupem grande espaço na mídia, (TIBURTIUS 2004) cita que a principal fonte de contaminação por hidrocarbonetos de petróleo seja devido aos pequenos e contínuos vazamentos de combustível em postos de distribuição e consumo favorecidos pelo envelhecimento dos tanques de estocagem.

O solo é definido como material mineral não consolidado (solto) que se estende desde a superfície até o embasamento de rocha. O solo consiste em ar ou vapor, água e uma variedade de sólidos do solo, e é dividido em duas zonas da sub-superfície: as zonas não-saturadas e a zona saturada (TEIXEIRA, et al. 2002).

A zona não-saturada se estende desde a superfície do chão até o topo da franja capilar e contém vapor do solo e uma quantidade menor de água do solo. A zona saturada se estende desde o topo da franja capilar até o fundo do lençol freático. Nela, os espaços vazios entre os sólidos do solo estão totalmente preenchidos por líquidos, e a água que se encontra nesta zona é chamada de água subterrânea. A franja capilar é a porção superior da zona saturada onde a água subterrânea se encontra, acima da superfície do lençol freático, devido às forças capilares (TEIXEIRA, et al. 2002), conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Caracterização esquemática das zonas não saturada, saturada, franja capilar no subsolo.



Fonte: Adaptado de(BORGUETTI, BORGUETTI e FILHO 2004).

Com relação aos compostos dissolvidos na água subterrânea, destacam-se os hidrocarbonetos aromáticos dentre os principais componentes dos combustíveis fósseis, pois possuem grande estabilidade em suas ligações químicas além de potencial cancerígeno. A contaminação por gasolina está associada à presença de hidrocarbonetos aromáticos mais leves como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX), enquanto que a contaminação por diesel está associada a hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA ou PAH)(CARVALHO, et al. 2008).

Atualmente 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”, é a referência de legislação a nível federal do processo de gerenciamento de áreas contaminadas.

O Estado do Rio de Janeiro, que tem como órgão ambiental competente o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), ainda não possui lista de valores de referência de qualidade para todos os compostos definidos na Resolução CONAMA nº 420/2009. Entretanto, INEA publicou a Diretriz DZ-1841, “para licenciamento ambiental e para a autorização do encerramento das atividades de postos de serviço que disponham de sistemas de condicionamento ou armazenamento de combustíveis, graxas, lubrificantes e seus respectivos resíduos”, que definiu valores de intervenção para o solo e para água subterrânea específicos para área de postos de serviço e que contemplam apenas os compostos derivados de petróleo – BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos) e PAH (Hidrocarbonetos Poliaromáticos). Nesta diretriz também são estabelecidos procedimentos para serviços de investigação ambiental em área de postos.

3. AVALIAÇÃO GEOAMBIENTAL

Desde 2012, de acordo com a Resolução CONEMA n° 44/12, tornou-se obrigatório, nos requerimentos de licenciamento ambiental, apresentação de Relatório de Avaliação Preliminar de Contaminação Ambiental do Solo e das Águas Subterrâneas, de acordo com o disposto na Norma da ABNT NBR 15.515, e, caso necessário, da Investigação Confirmatória.

A ABNT NBR 15.515, sob título geral “Passivo ambiental em solo e água subterrânea”, contém as seguintes partes:

Quadro2 - NBR 15.515 e suas partes

NBR-15.515	Título	Descrição
PARTE 1	Avaliação Preliminar	Estabelece os procedimentos mínimos para avaliação preliminar de passivo ambiental visando a identificação de indícios de contaminação de solo e água subterrânea.
PARTE 2	Investigação confirmatória	Estabelece requisitos necessários para o desenvolvimento de uma investigação confirmatória em áreas onde foram identificados indícios reais ou potenciais de contaminação de solo e água subterrânea após a realização de uma avaliação preliminar.
PARTE 3	Investigação detalhada	Estabelece os procedimentos mínimos para a investigação detalhada de áreas onde foi confirmada contaminação em solo ou água subterrânea com base em série histórica de monitoramento, avaliação preliminar, investigação confirmatória ou estudos ambientais.

Fonte:(ABNT 2007), (ABNT 2011) e (ABNT 2013).

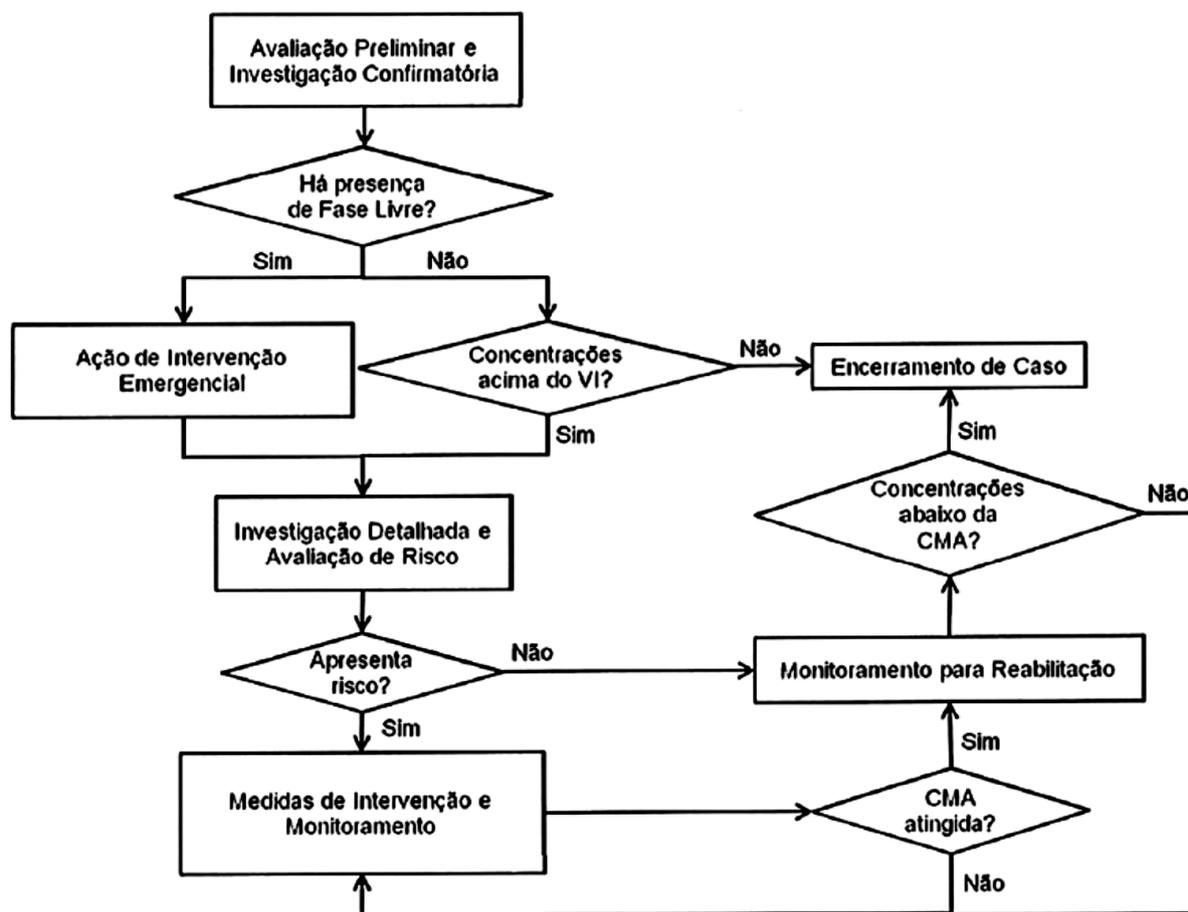
A etapa inicial de identificação de passivo ambiental em solo e água subterrânea consiste em uma avaliação preliminar, a qual identifica a possível existência de contaminação na área. A avaliação preliminar supracitada, que segue a NBR 15.515-1, tem como objetivo encontrar indícios de uma possível contaminação, realizada com base nas informações disponíveis, como levantamento histórico, entrevistas, imagens, fotos e inspeções em campo, visando fundamentar a suspeita de contaminação de uma área.

Sendo evidenciados indícios de contaminação ou quando há incerteza sobre a existência da mesma, torna-se necessária a realização da etapa de investigação confirmatória, conforme orientações da NBR 15.515-2.

Caso a contaminação já tenha sido constatada na etapa inicial, o estudo sobre a área impactada deve ser direcionado para investigação detalhada e avaliação de risco a saúde humana. Na detecção de substâncias químicas em fase livre (produto puro imiscível móvel presente no aquífero) ou situação de perigo, devem-se adotar imediatamente ações emergenciais, visando a eliminação dos riscos identificados.

Se a avaliação de risco detectar substâncias com valores acima das Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA), adotam-se medidas de intervenção e monitoramento. Tendo as CMA sido atingidas após as medidas, pode-se encerrar o caso, conforme fluxograma mostrado abaixo:

Figura 3 - Fluxograma de gerenciamento de áreas contaminadas



Notas: (1) Fase livre – Substâncias químicas em fase livre. Produto puro imiscível móvel presente no aquífero. (2) CMA – Concentrações Máximas Aceitáveis. (3) VI – Valores de Investigação.

Fonte: (CONEMA 2012).

4. ESTUDO DE CASO

O terreno onde se situa a área de estudo e futuro empreendimento comercial, está localizado na Avenida Brasil nº 2.391, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ (Figura 4). No mesmo funcionou uma fábrica de sabão e produtos de limpeza, além de galpões de recebimento de estocagem de matéria prima, caldeiras e galpões de estocagem de produtos acabados.

A unidade ocupa um terreno de cerca de 26.000m² de área linear, excluídos os andares dos prédios, em uma zona de uso misto (comercial, residencial e industrial), onde a circunvizinhança se constitui de áreas comerciais, postos de combustíveis, igreja, e residências da comunidade

denominada Barreira do Vasco (Figura 5). A área industrial foi inaugurada na década de 30, e anteriormente a essa instalação, o terreno não era ocupado e pertencia a particulares.

Figura 4 - Localização do empreendimento



Fonte: GoogleMaps.

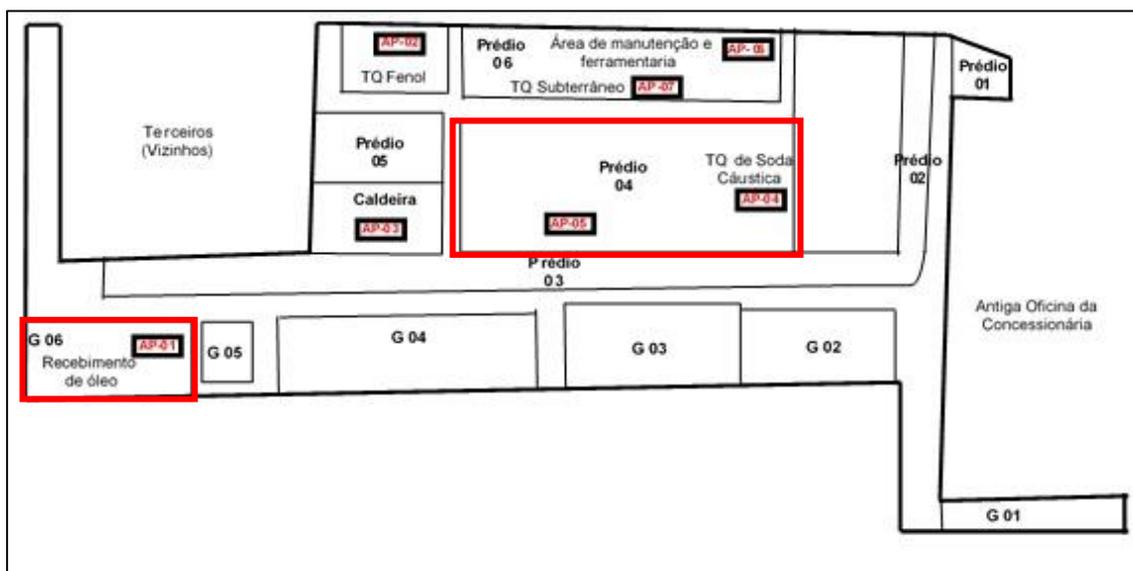
Figura 5 - Mapa do local e demarcação dos principais usos no entorno



Fonte: os autores.

Foi realizada Avaliação Geoambiental Preliminar (AGAP) em junho de 2016 onde foi constatada a necessidade de investigação ambiental adicional, pois foram identificados potenciais passivos ambientais no local. Destacando-se o Galpão 6, onde ocorria a descarga de matéria prima (óleo, sebo, soda cáustica e óleo desinfetante), e o Prédio 4 (Área de produção) como áreas potenciais, como assinalado no Figura 6.

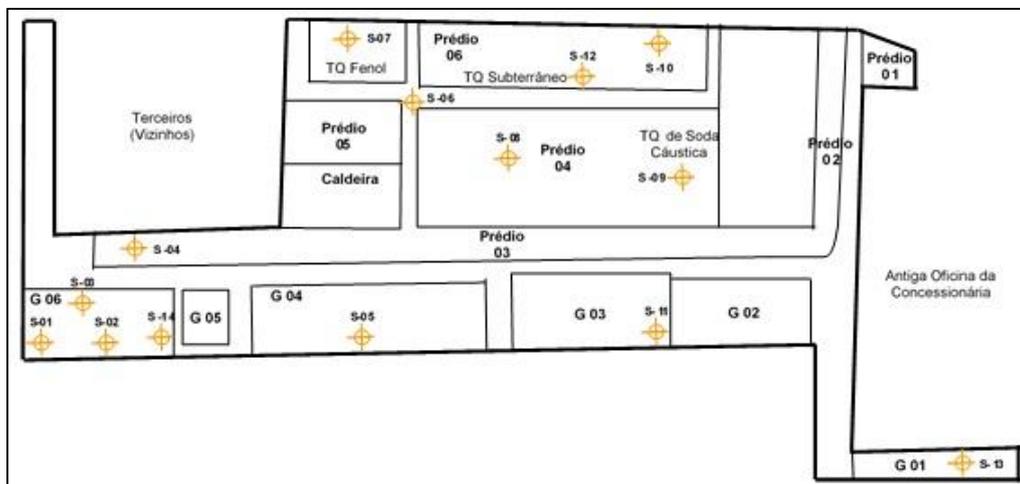
Figura 6- Mapa de áreas potenciais



Fonte: os autores.

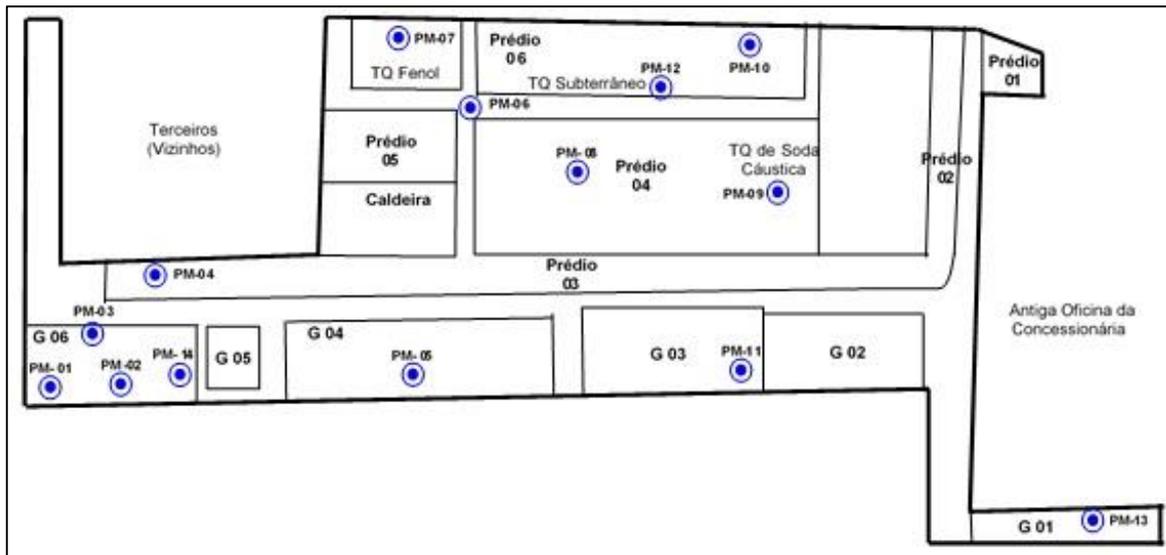
Com base na AGAP, foi realizada uma Avaliação Geoambiental Confirmatória (AGAC) em julho de 2016 onde foram realizadas sondagens (Figura 7) e instalação de postos de monitoramento - PMs (Figura 8), seguindo-se coletas de amostras e análise das mesmas, objetivando confirmar o possível impacto nas áreas identificadas como potenciais de contaminação.

Figura 7 - Mapa de sondagens



Fonte: os autores.

Figura 8 - Mapa de poços de monitoramento



Fonte: os autores.

A partir dos resultados verificados, constataram-se valores acima dos limites aceitáveis para os padrões de comparação CONAMA 420 e, assim, concluiu-se que os impactos existentes na água subterrânea eram causados pela ação antrópica. Também foram recomendadas ações complementares na área de estudo, a saber:

- Avaliação Geoambiental Detalhada, objetivando adensar e delimitar as plumas de contaminação;
- Realização de Avaliação de Risco a Saúde Humana, segundo a metodologia desenvolvida pela CETESB/SP, quantificando o risco à saúde humana nas áreas contaminadas sob investigação conforme o cenário de exposição aplicável;
- Elaborar Plano de Intervenção, caso o estudo indique que há risco a saúde humana;
- Elaborar e implementar Plano de Descomissionamento do tanque subterrâneo e das telhas contendo amianto.

Em novembro de 2016 foi realizado estudo de Avaliação Geoambiental Detalhada (AGAD) e Avaliação de Risco a Saúde Humana (ARSH) do solo e água subterrânea no terreno. Para definição dos receptores foi considerado o uso pretendido para área no futuro, que consiste na implantação de uma distribuidora de alimentos atacadista. Desta forma, foram considerados os receptores comerciais que irão ocupar a área no futuro, possíveis trabalhadores de obras civis e receptores residenciais sobre a pluma. Como receptores fora da pluma foram considerados trabalhadores comerciais/ industriais e residentes das áreas situadas à jusante (norte) da área.

Tendo em vista os resultados obtidos na AGAD e ARSH, com relação à água subterrânea foi recomendada a adoção de ações para contenção da pluma, de maneira a impedir a continuidade de sua migração para a área residencial. Já com relação ao solo foram recomendadas as seguintes ações:

- Para a via de inalação de vapores do solo superficial, a adoção de ações de remediação na área ou a remoção do solo no local.
- Para a via de inalação de vapores em ambientes fechados por receptores residenciais sobre a pluma de contaminação, a adoção de medidas de mitigação e/ou remediação que reduzam as concentrações dos CQI (compostos químicos de interesse) e ainda sirvam para garantir que a pluma de contaminação esteja restrita a área do empreendimento.

A partir das diretrizes da Resolução CONAMA n° 420, também foram indicadas as seguintes ações complementares na área de estudo:

- Elaborar Plano de Intervenção em documentos distinto onde serão apresentadas as atividades e cronograma de metodologia de remediação a ser adotada para a área;
- Realizar o Plano de Remoção do tanque subterrâneo;
- Realizar Plano de Desativação da fábrica, incluindo-se especial para as telhas contendo amianto.

Em dezembro de 2016 foi apresentado Projeto de Remediação Ambiental do solo e água subterrânea, visando a redução das concentrações dos CQI a valores que não apresentassem riscos a saúde humana, com base nos resultados obtidos nas Avaliações Geoambientais Preliminar, Confirmatória, Detalhada e ARSH. De acordo com cronograma apresentado, o Projeto abrangeu as atividades de gestão ambiental, remediação ambiental por escavação, avaliação geoambiental comprobatória, relatórios de monitoramento semestral e relatório de confirmação de reabilitação da área. Com a apresentação do Relatório de avaliação geoambiental comprobatória, a empresa solicitou Licença Ambiental de Recuperação (LAR), que foi concedida pelo órgão em fevereiro de 2017.

De março de 2018 a dezembro de 2018 foram apresentados os relatórios previstos no cronograma. Com base nesses relatórios, em janeiro de 2019 o órgão emitiu um parecer técnico onde recomendou o encerramento das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas e declarou a área reabilitada para uso comercial. Porém, com a condicionante de não captar água subterrânea para quaisquer fins se averbando no RGI da propriedade texto específico.

Tendo atendido as condicionantes do órgão, a empresa detém o Termo de Encerramento, que atesta a inexistência de passivo ambiental que represente risco ao ambiente ou à saúde da população.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da criação do processo Licenciamento Ambiental e, conseqüentemente, a Avaliação Geoambiental é a conciliação do desenvolvimento das atividades humanas com o respeito ao meio ambiente. Os empreendedores imobiliários caminham em direção à conscientização da necessidade em procurar consultorias especializadas dos profissionais das áreas de geologia,

geografia, engenharia civil e engenharia ambiental em Gerenciamento de Áreas Contaminadas para realizar uma Avaliação Geoambiental Preliminar.

Na construção civil, a avaliação geoambiental é importante por vários fatores, dentre eles destacam-se:

- Impacto no cronograma do empreendimento;
- Aumento no custo previsto por metro quadrado, tendo em vista os gastos gerados por relatórios e possíveis remediações que se façam necessárias;
- Desvalorização da área;
- Extensão de danos ambientais aos terrenos adjacentes;
- Ações judiciais movidas por receptores;
- Sanções penais e/ou administrativas oriundas de crimes ambientais;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15515-1: Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Avaliação preliminar**. Rio de Janeiro, 2007.

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

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

BORGUETTI, N.R.B., J.R. BORGUETTI, e E.F.R. FILHO. **O Aquífero Guarani**. Curitiba, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988**. 1988.

_____. **Decreto Federal n. 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências**. 2008.

_____. **Decreto Federal n. 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei n. 6.902/1981 e a Lei n. 6.938/1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. 1990.

_____. **Lei Federal n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências**. 1979.

_____. **Lei Federal n. 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**. 1981.

_____. **Lei Federal n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** 1998.

CARVALHO, D. D., Barros. D., Oliveira V., e Santana M. F. E. **Caracterização ambiental dos postos de revenda de combustíveis no Rio de Janeiro. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas,** 2008.

CETESB/SP. **Procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas.** 2007.

CONAMA. **Resolução n. 237. 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.** 1997.

_____. **Resolução n. 273. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.** 2000.

_____. **Resolução n. 420. 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 ativ antróp.** 2009.

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

FIRJAN. **Manual de Licenciamento ambiental : guia de procedimento passo a passo.** Rio de Janeiro: GMA, 2004.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Descentralização do licenciamento ambiental no Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: INEA, 2013.

_____. **DZ-1841, de 03 de setembro de 2004. Diretriz para o licenciamento ambiental e autorização do encerramento de postos de serviços que disponham de sistemas de acondicionamento ou armazenamento de combustíveis, graxas, lubrificantes e seus respectivos resíduos.** 2004.

RIBEIRO, M. S. de, e L. P LISBOA. **Passivo Ambiental. Anais do Congresso Brasileiro de Contabilidade.** Goiânia: Disponível em: <www.eac.usp.br/eac/publicações>. Acesso em nov. 2018, 2000.

RIO DE JANEIRO (RJ). **Decreto Municipal n. 40.722, de 08 de outubro de 2015. Regulamenta procedimentos destinados ao Sistema Licenciamento Ambiental Municipal - SLAM Rio e dá outras providências.** 2015.

RIO DE JANEIRO. **Decreto Estadual n. 44.820, de 02 de junho de 2014. Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental - SLAM e dá outras providências.** 2014.

_____. **Decreto-Lei n. 1.633, de 21 de dezembro de 1977. Regulamenta em parte o Decreto no 134 de 16/06/75, e institui o Sistema de Licenciamento de Atividade Poluidoras.** 1977.

_____. **Lei Estadual n. 5.101, de 04 de outubro de 2007. Dispõe sobre a criação do instituto estadual do ambiente – inea e sobre outras providências para maior eficiência na execução das políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e florestais.** 2007.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SMAC). **Processo n. 14/200.700/2016.** Rio de Janeiro, 2016.

TEIXEIRA, Wilson, Fabio TAIOLI, Thomas Rich FAIRCHILD, e Cristina TOLEDO. **Decifrando a Terra.** São Paulo: IBEP, 2002.

TIBURTIUS, E.R.L., Zamora, P.P., Leal, E.S. **Contaminação de águas por BTX e processos utilizados na remediação de sítios contaminados.** *Quimica Nova*, v 27, n 3, 2004: 441-446.