



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

CONTRATO Nº [--]/2023

APÊNDICE H – RELATÓRIO DE IDENTIFICAÇÃO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO



Apêndice H: Identificação de contaminação do solo

APRESENTAÇÃO

Inicialmente, relata-se que o Guia para Avaliação do Potencial de Contaminação em Imóveis – CETESB, 2003, indica um fluxograma para Avaliação Ambiental de um Imóvel, apresentando as etapas básicas para a avaliação do potencial de contaminação de um imóvel e indica as ações que devem ser tomadas para evitar quaisquer problemas ambientais e legais em caso de indícios de contaminação do solo ou da água subterrânea.

As principais etapas que constituem a investigação de áreas contaminadas são:

- Avaliação preliminar;
- Avaliação confirmatória;
- Avaliação detalhada;
- Análise de risco;
- Remediação;
- Gestão de resíduos.

Com base em informações e documentos sobre o CAIS MAUÁ fornecidos pelo estado e obtidos pela contratada, bem como por meio de visitas técnicas de vistoria e entrevistas com os autores dos relatórios, identificou-se eventual contaminação do solo nos ativos imobiliários, ora em avaliação. Uma síntese dessa situação é aqui apresentada.

Relatórios avaliados

Síntese do Relatório: AVALIAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR AUTOR: TERRAGUA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE JANEIRO DE 2013.

Introdução

A TERRAGUA Geologia e Meio Ambiente realizou uma Avaliação Ambiental Preliminar na área que envolve o Projeto de Revitalização do Cais Mauá, com o objetivo de identificar potenciais passivos ambientais eventualmente existentes na área, bem como atender o Termo de Referência (TR 04/11), emitido pela então SMAM (Secretaria de Meio Ambiente), para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) necessário para a obtenção do licenciamento ambiental do projeto de revitalização.

Atividades Realizadas

Para fins de Avaliação Ambiental Preliminar na área, foram realizadas visitas técnicas em dezembro de 2012. As seguintes atividades foram realizadas na área:

- Levantamento e análise dos documentos disponíveis relacionados com a área e objetivo da avaliação;
- Estudo do meio físico local e regional;
- Inspeção de reconhecimento da área envolvida no projeto de revitalização e avaliação da existência de áreas potencialmente contaminadas (APs);
- Realização de entrevistas com funcionários da empresa;
- Avaliação do histórico de atividades desenvolvidas na área;
- Compilação, análise e interpretação dos dados e informações obtidos;
- Elaboração de um Relatório de Avaliação Ambiental Preliminar.

Descrição da Área Avaliada

A área envolvida no projeto de revitalização corresponde à porção sul do Cais Mauá, totalizando 18,7 ha. O cais está localizado no limite noroeste da zona central do município de Porto Alegre, com uma extensão de 3.240 metros, na margem esquerda do Lago Guaíba, em frente à porção final da região do Delta do Jacuí.



Este local corresponde a uma extensa área de aterros, construídos ao longo da evolução da história do município de Porto Alegre, estes responsáveis pelo aumento da área ocupável do município de Porto Alegre. A construção do Cais Mauá se constituiu no evento final que demarcou a morfologia da margem do Lago Guaíba e Zona central do município de Porto Alegre.

Avaliação das Áreas Potencialmente Contaminadas

A partir do histórico de utilização da área operacional do Cais Mauá e de uma vistoria em toda área e edificações atuais, envolvidas no projeto de revitalização do Cais, foram definidas as áreas com potencialidade de existência de passivos ambientais.

A relação das áreas consideradas com potencial de existência de passivos ambientais é listada abaixo. As demais áreas não foram classificadas como potencialmente contaminadas, em função da inexistência de histórico de atividades com potencial de geração de passivos, bem como em função da inexistência de indícios visuais observados durante a visita técnica.

- Área do frigorífico:
- Armazenamento temporário de resíduos no pátio externo
- Armazenamento temporário de transformadores
- Antigo tanque de combustível
- Armazém C3: área da atual oficina, lavagem e depósitos de óleos, resíduos e equipamentos;
- Armazém B-3: área do antigo posto de serviços;
- Antiga Área de operações e oficina da empresa Órion;
- Áreas das subestações de energia elétrica
- Armazém A-2;
- Armazém A-6;
- Antiga ASD.
- Área dos armazéns A-2 até A-7 (armazenamento de fertilizantes e insumos agrícolas);
- Antigo posto de serviços denominado ASD.

Com base na avaliação das informações disponíveis neste relatório e nas observações realizadas na visita à área do Cais Mauá, pode-se concluir que:

- A análise do histórico de operações e utilização das áreas do Cais, bem como a situação atual das mesmas indicaram a existência de 11 locais com potencialidade de contaminação dos solos e ou águas subterrâneas;
- A avaliação detalhada realizada nas áreas consideradas potencialmente contaminadas concluiu pela necessidade de realização de avaliações confirmatórias em 5 locais (antigo tanque aéreo de combustíveis do frigorífico, área de oficinas e depósitos do armazém C-3, antigo posto de serviços ao lado do armazém B-3, antiga área de operação da empresa Órion e antigos locais dos tanques de combustíveis da ASD);
- Foi também observada a presença de resíduos armazenados temporariamente, aguardando sua destinação final, cuja localização e forma de armazenamento podem facilitar a ocorrência de vazamentos ou infiltrações de produtos perigosos no subsolo; e
- O processo industrial conduzido na área atualmente é bastante simplificado, não envolvendo processos críticos com potencial de geração de passivos ambientais, uma vez seguidas as normas e procedimentos usuais de controle e gestão ambiental.

Desta forma a área avaliada apresentava potencialidade de contaminação ambiental em 5 (cinco) pontos distintos, sendo recomendada a realização de uma avaliação ambiental confirmatória, seguindo-se os procedimentos estabelecidos na Resolução CONAMA 420/2009 e NBR/ABNT 15515-2, o que foi realizada posteriormente pelo empreendedor que estava à frente do empreendimento naquela ocasião.

Síntese do Relatório PASSIVOS AMBIENTAIS OBSERVADOS NA ÁREA DO CAIS MAUÁ

Autor: BioImagens Consultoria Ambiental Ltda. Setembro de 2014

Introdução

O relatório apresenta os passivos ambientais encontrados na área do projeto de revitalização do Cais Mauá de Porto Alegre durante os meses de julho, agosto e setembro de 2014, bem como sugestões para o correto manejo das áreas que apresentam inconformidades. Após constatações, a apresentação



dos passivos foi dividida em duas áreas: resíduos sólidos e contaminantes.

Caracterização do Empreendimento

A revitalização do Cais Mauá de Porto Alegre foi proposta pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul juntamente com a Cais Mauá do Brasil S.A., mediante o processo administrativo aberto junto a Prefeitura Municipal de Porto Alegre/Secretaria Municipal do Meio Ambiente. A implantação da revitalização do Cais Mauá prevê a construção de 185.000 m² de áreas para lazer e serviços abertos ao público.

Objetivo

Verificar a existência de passivos ambientais em toda a extensão prevista para o empreendimento baseando-se na legislação ambiental vigente e normas técnicas brasileiras.

Objetivos específicos

- Realizar o reconhecimento da extensão do empreendimento: Setores Docas, Armazéns e Gasômetro;
- Apontar inconformidades observadas in situ;
- Investigar áreas potencialmente contaminadas por substâncias tóxicas via análises químicas;
- Apresentar sugestões para o manejo correto de áreas com inconformidades.

Vistorias realizadas na área do Cais Mauá

Durante os meses de julho, agosto e setembro de 2014, foram realizadas 03 vistorias em toda a extensão do empreendimento e 02 acompanhamentos de coleta de amostras para análises em laboratório.

Na primeira vistoria realizada na área do Cais Mauá foram observados alguns transformadores acondicionados em armazéns e áreas externas à espera de destinação final. Por serem aparentemente antigos (fabricados na década de 1970), foi constatada a possibilidade de que estes transformadores possuíssem, como isolante interno, o óleo Ascarel, produto considerado perigoso e cancerígeno, muito embora os mesmos não apresentassem rótulo discriminado sua presença. A segunda vistoria teve como objetivo identificar os locais de acondicionamento dos transformadores no setor Docas e locais para onde foram transferidos os que estavam na área externa. Foram percorridos todos os locais e edificações do referido setor. Neste setor foi identificada uma subestação em funcionamento, operando com um disjuntor à óleo antigo – sem identificação do tipo de óleo utilizado.

Setor Armazéns

O setor Armazéns não apresentou muitas inconformidades, visto que muitos destes encontram-se vazios. As áreas externas aos armazéns também foram percorridas. Foram observadas as subestações de distribuição de energia em funcionamento, bem como as desativadas. Duas subestações desativadas apresentaram manchas de óleo no piso e em uma delas havia um transformador antigo e desenergizado, armazenado temporariamente e aguardando destinação final, identificado como com Ascarel.

Setor Gasômetro

Este setor foi avaliado no último dia de vistoria. De acordo com informações repassadas pelo empreendedor, nesta área funcionava uma sede para manutenção e abastecimento de veículos onde havia 03 tanques de armazenamento de combustível. Atualmente não há edificações no local, apenas os pisos em concreto dos antigos galpões.

Regularidade Ambiental das Empresas em Operação na Área do Cais Mauá

Durante as vistorias, foram observadas empresas responsáveis pelo transporte aquático de passageiros na área do Cais Mauá como a CatSul e o Grêmio Náutico União, além da Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), autarquia estadual responsável pela administração de hidrovias gaúchas e alguns portos no estado do Rio Grande do Sul. Em nível municipal, não foram encontradas licenças ou



autorizações ambientais das empresas para as atividades executadas. Em nível estadual, a empresa CatSul Guaíba Transporte Hidroviários LTDA apresenta uma declaração de isenção de licenciamento estadual (DISLIC no 387/2011- DL) emitida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), visto que o empreendimento é considerado de pequeno porte e com baixo potencial poluidor. O Grêmio Náutico União, por sua vez, possui autorização geral para limpeza e/ou dragagem de curso de água corrente. A SUPRG possui duas autorizações de remessa de resíduos sólidos industriais (RSI) junto à mesma fundação para o envio dos resíduos classe I para fora do estado utilizando o Cais, uma autoriza o transporte de 6,58 toneladas/ano de carcaças metálicas contaminadas com Bifelinas Policloradas (RSIREM no 00181/2014-DL) e a outra de 2,82 toneladas/ano de óleo isolante contaminado pelo mesmo composto (RSIREM no 00182/2014- DL).

Passivos Ambientais Observados

Processos Erosivos

Foi observado um ponto com processo erosivo. O local onde está ocorrendo a erosão superficial do aterro encontra-se atrás do prédio do antigo frigorífico, bem próximo ao Rio Guaíba, onde há subsidência do solo. A grama está sobre os diversos buracos existentes no local, tornando-o extremamente perigoso para ser acessado. Como principal consequência do processo erosivo observado, têm-se a possível ruptura da borda do aterro em contato com o Rio Guaíba, o que acarretará em transporte de parte do mesmo para dentro do rio. A evolução deste processo erosivo poderá causar danos à estrutura do prédio do antigo frigorífico.

Resíduos Sólidos

Este item apresenta a identificação dos resíduos sólidos observados durante as vistorias técnicas realizadas na área do Cais Mauá. Os resíduos encontrados foram divididos em duas classes seguindo a norma ABNT/NBR 10004, onde resíduos Classe I são os que oferecem risco direto ao meio ambiente por suas propriedades físico-químicas e/ou infectocontagiosas e os resíduos Classe II são considerados recicláveis ou não perigosos ao meio ambiente.

Contaminantes

De acordo com o CETESB (2007), uma área contaminada pode ser definida como um local ou terreno onde há comprovadamente contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados e forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Os poluentes ou contaminantes podem propagar-se por diferentes vias, como o ar, o solo e as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre a população ou meio ambiente. A investigação de uma área possivelmente contaminada abrange metodologias variáveis de acordo com o meio na qual se insere, porém, a fase inicial deve contemplar uma avaliação com base nas informações históricas e na inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação. Após esta avaliação preliminar, deve ser realizada uma investigação confirmatória com o objetivo de constatar a presença ou não de substâncias contaminantes. Durante as vistorias realizadas em toda a extensão do Cais Mauá, foram selecionados os pontos para coleta de amostras para substâncias contaminantes de acordo com indícios visuais de possível contaminação e o histórico de atividades em cada local, como descrito a seguir.

- Locais onde foram observados antigos transformadores: Foram feitas análises para congêneres de PCBs, componente perigoso do óleo Ascarel normalmente utilizados em transformadores antigos, nas áreas do antigo frigorífico, na central de operações e manutenções (armazém C3), armazém C4 e subestações localizadas nos armazéns A2 e A5. Na Praça Edgar Schneider não foram observados transformadores antigos, porém, devido à proximidade entre a praça e o antigo frigorífico e ao relato de que transformadores foram retirados do prédio e transportados a outros locais, foram realizadas três amostras de solo aleatórias para certificação de que a área pode ser utilizada pelo público sem riscos de contaminação.
- Cisterna encontrada na antiga fábrica de gelo (CICOA): Como esse prédio será demolido, foi analisado se a água presente na cisterna apresentava poluição ou se poderia ser descartada sem tratamento prévio de acordo com os parâmetros para presença de coliformes e atividade biológica na água.



- Armazém utilizado para depósito de fertilizantes: Devido ao histórico de utilização do armazém C4, foram analisadas as quantidades de compostos encontrados em fertilizantes químicos para verificação da possível interferência ambiental causada pela infiltração destes compostos no solo.
- Área utilizada para abastecimento e manutenção de veículos (antiga Sede ASD): De acordo com o histórico da área, eram utilizados três tanques para o abastecimento de veículos na antiga sede, dois subterrâneos e um aéreo. No Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Cais Mauá, é informado que um dos tanques foi retirado sob supervisão da SPH. Como não há histórico de investigação sobre vazamentos na área, foram analisados parâmetros referentes a produtos derivados de combustíveis fósseis (hidrocarbonetos) que possam indicar vazamento e contaminação.

A segunda fase da investigação de áreas contaminadas caracterizou-se pela avaliação de risco das substâncias presentes nos locais com indícios de contaminação a partir de uma investigação detalhada. Para isso, os resultados das amostras coletadas no Cais Mauá foram interpretados quanto à legislação vigente sobre o tema e as características dos componentes químicos dos parâmetros analisados.

Conclusões

A busca e a avaliação dos passivos ambientais existentes na área do Cais Mauá, segundo este relatório de 2014, tiveram como objetivo inicial mapear os locais com vestígios visíveis de inconformidades e realizar análises mais aprofundadas onde tais vestígios sugeriram riscos de contaminação ao meio ambiente e à saúde da população. As informações aqui apresentadas são os resultados das vistorias técnicas realizadas durante os meses de julho, agosto e setembro de 2014, bem como informações repassadas pelo empreendedor sobre a situação dos mesmos locais durante o mês de outubro de 2014. De acordo com informações recentes, houve a destinação final de resíduos sólidos no setor Docas e a movimentação de antigos transformadores na extensão do cais, caracterizando uma mudança no panorama dos passivos observados in situ durante as vistorias. Portanto, este relatório representa apenas a realidade e os indícios observados durante o período de vistorias, não prevendo mudanças causadas por determinações independentes das instituições que atuam e executam atividades no cais.

Relatórios de Avaliação Confirmatória, Avaliação Detalhada e Análise de Risco à Saúde Humana

Os relatórios das avaliações Confirmatória e Detalhada, assim como o referente à Avaliação de Risco à Saúde Humana, não foram encontrados nos arquivos disponibilizados pelo BNDES. Em contato com o geólogo Fernando Zorzi, diretor e responsável pela empresa Terragua, na data de 28/06/2021, este afirmou que "os protocolos referentes a estes relatórios foram feitos na SMAM pela equipe do Cais Mauá. As datas da finalização dos relatórios são junho /2015 para a Avaliação Confirmatória e Projeto de Remediação e junho /2017 para a Avaliação Complementar e Análise de Risco à Saúde Humana"

Síntese do Relatório: REMOÇÃO DE RESÍDUOS E SOLOS CONTAMINADOS Autor: TERRAGUA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

Setembro de 2018

Histórico e Análise das Informações Ambientais Existentes

Em 2013 foi iniciado o Projeto de Revitalização do Cais Mauá, sendo prevista a recuperação dos armazéns e demais prédios históricos, demolição de estruturas e construção de edifícios comerciais. Para a obtenção da licença ambiental foram conduzidos estudos ambientais (EIA/RIMA), dentre os quais Avaliações Ambientais Preliminar, Confirmatória, Detalhada e Avaliação de Risco à Saúde Humana.

Na continuidade deste relatório tem-se que a partir da análise das informações levantadas das avaliações e visitas técnicas realizadas, as seguintes ações foram previstas nas áreas abaixo relacionadas:

(i) Antigo Frigorífico:

- Resíduos contendo PCB's – remoção da camada superficial do concreto no local onde foi armazenado temporariamente um transformador;



- Resíduos oleosos – acondicionamento adequado e remoção dos resíduos oleosos dispostos irregularmente em latas e tambores, nos pisos superior e inferior.
- (ii) Subestação Armazém A2:
 - Resíduos contendo PCB's – remoção da camada superficial do piso cerâmico da área onde se encontrava o transformador.
- (iii) Subestação Armazém A6:
 - Resíduos contendo PCB's – remoção da camada superficial do piso cerâmico da área onde se encontrava o transformador.
- (iv) Antigo Posto de Serviços (ao lado armazém B-3):
 - Remoção dos solos contaminados, em função da detecção de odor e concentrações de TPH no solo e água subterrânea.
- (v) Área externa do armazém C4:
 - Remoção de camada superficial de solo, em função de histórico de armazenamento temporário de transformadores e detecção de concentrações traço de TPH no solo.
- (vi) Área frontal ao antigo prédio do CICOA:
 - Remoção de camada superficial de solo, em função da presença de odor de óleo.
- (vii) Antiga Área da empresa Órions:
 - Remoção de camada superficial de solo e antiga caixa de separação água-óleo, em função da presença de manchas de óleo no solo superficial e concentrações de TPH na água subterrânea.
- (viii) Antigos tanques subterrâneos (ao lado armazém A-7):
 - Remoção dos antigos tanques de armazenamento subterrâneo de combustíveis, realização de acompanhamento ambiental e, caso necessário, remoção das parcelas de solos contaminados.
- (ix) Armazém C4 e armazéns A2 a A7:
 - Realização de avaliação de risco à saúde humana em função do histórico de armazenamento de fertilizantes e detecções de concentrações de metais pesados, nitratos e fósforo.

As áreas do armazém C-3 e área do depósito de resíduos do armazém C1 não foram incluídas no escopo do Projeto de Remoção de Resíduos Contaminados em função de não terem sido avaliadas com relação à existência de alterações ambientais, uma que ainda são realizadas atividades nestes locais.

Desta forma, as avaliações ambientais confirmatórias, necessárias para a definição da necessidade ou não de ações de mitigação, serão realizadas somente após a completa mudança para as novas edificações.

As ações de remoção de resíduos e continuidade das avaliações ambientais, listadas acima, foram incluídas no Projeto de Remoção de Resíduos Contaminados, protocolado na SMAM, junto ao processo para obtenção da Licença de Remediação e Licença de Instalação das Obras do Projeto de Revitalização do Cais.

Em abril/2017 foi realizada a Avaliação Ambiental Complementar e Análise de Risco à Saúde Humana, envolvendo as áreas do armazém C-4 e armazéns A-2 até A-7. Os resultados obtidos indicaram índices acima dos critérios aceitáveis para os cenários hipotéticos de ingestão e contato dérmico com as águas subterrâneas, sendo recomendadas as seguintes ações:

- Instalação de poços de monitoramento à montante dos armazéns, para delimitação das plumas observadas nestes locais;
- Remoção dos resíduos de fertilizantes remanescentes no piso do armazém C4 e destinação adequada;
- Remoção de uma camada superficial dos solos subjacentes ao atual piso de paralelepípedos existente, nas portas de acesso destes armazéns;
- Realização de uma nova campanha de monitoramento analítico, em todos os poços de monitoramento localizados nas proximidades dos armazéns com histórico de armazenamento de fertilizantes.

Em dezembro/2017 foi emitida pela SMAM a LI Nº 017271/2017, sendo definidas as condições e restrições relativas às ações de remediação, relacionadas à remoção de resíduos, solos e pisos contaminados, atendido parcialmente pelo empreendedor que estava à frente do negócio.

No dia 23/01/18 foi realizada uma reunião com a equipe técnica da SMAM, com o objetivo de dirimir



dúvidas relativas às condições e restrições estabelecidas na LI de remediação.

Serviços Executados

Foram realizados entre os dias 20 de março e 06 de junho de 2018, os seguintes serviços:

- (i) Acompanhamento Ambiental da Remoção dos tanques subterrâneos de combustíveis (ao lado armazém A-7):
 - Coleta de três amostras de solo para análises químicas;
 - Coleta de duas amostras de água subterrânea para análises químicas.
- (ii) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Solos Contaminados na Área lateral externa do armazém C4:
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas;
 - Coleta de uma amostra de água subterrânea para análises químicas.
- (iii) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Solos Contaminados na Antiga área de operação da empresa Órions:
 - Coleta de três amostras de solo para análises químicas;
 - Coleta de três amostras de água subterrânea para análises químicas.
- (iv) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Solos Contaminados no Antigo posto de serviços, ao lado do armazém B3:
 - Coleta de quinze amostras de solo para análises químicas;
 - Realização de seis sondagens de reconhecimento;
 - Reinstalação de três poços de monitoramento;
 - Instalação de três poços de monitoramento complementares;
 - Coleta de seis amostras de água subterrânea para análises químicas.
- (v) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Solos Contaminados na Área frontal ao prédio da Cicoa:
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas;
 - Coleta de uma amostra de água subterrânea para análises químicas.
- (vi) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Pisos Contaminados por PCB's – Área Frigorífico:
 - Realização de uma sondagem de reconhecimento;
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas;
 - Instalação de um poço de monitoramento complementar;
 - Coleta de uma amostra de água subterrânea para análises químicas.
- (vii) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Pisos Contaminados por PCB's – Área Subestação A-2:
 - Realização de uma sondagem de reconhecimento;
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas;
 - Instalação de um poço de monitoramento complementar;
 - Realização de seis sondagens de reconhecimento;
 - Reinstalação de três poços de monitoramento;
 - Instalação de três poços de monitoramento complementares;
 - Coleta de seis amostras de água subterrânea para análises químicas.
- (viii) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Solos Contaminados na Área frontal ao prédio da Cicoa:
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas;
 - Coleta de uma amostra de água subterrânea para análises químicas.
- (ix) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Pisos Contaminados por PCB's – Área Frigorífico:
 - Realização de uma sondagem de reconhecimento;
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas;
 - Instalação de um poço de monitoramento complementar;
 - Coleta de uma amostra de água subterrânea para análises químicas.
- (x) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Pisos Contaminados por PCB's – Área Subestação A-2:
 - Realização de uma sondagem de reconhecimento;
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas;
 - Instalação de um poço de monitoramento complementar;
 - Coleta de uma amostra de água subterrânea para análises químicas.
- (xi) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Pisos Contaminados por PCB's –



Área subestação A-6:

- Realização de três sondagens de reconhecimento;
 - Coleta de uma amostra de solo para análises químicas.
- (xii) Instalação de Poços Complementares e Campanha de Monitoramento das Águas Subterrâneas – Armazém C-4 e armazéns A-2 até A-7
- Realização de três sondagens de reconhecimento;
 - Instalação de três poços de monitoramento complementares;
 - Coleta de quatorze amostras de água subterrânea para análises químicas.
- (xiii) Acompanhamento Ambiental das Escavações e Remoção de Solos Contaminados com hidrocarbonetos

Todos os trabalhos executados atenderam integralmente o “Projeto de Remediação de Resíduos Contaminados” e as condições estabelecidas na LI Nº 017271/2017, emitida pela SMAM. As empresas envolvidas neste projeto foram:

- TERRAGUA Serviços em Geologia e Meio Ambiente – responsável pela condução técnica e gerenciamento ambiental da obra;
- AMBTEC - responsável pela escavação dos solos contaminados com hidrocarbonetos (Cicoa, Posto de Serviços, C4 externo, Órions) e remoção dos tanques (ao lado A-7), aterro e recomposição das áreas escavadas e transporte dos resíduos para as empresas de destinação;
- AMBTEC Sul (Antônio Ferreira Martins Serviços de Limpeza) – responsável pelo bombeamento e transporte de água do tanque subterrâneo;
- Jose Eduardo de S. Pereira ME – responsável pelo transporte dos solos contaminados com hidrocarbonetos;
- SAPOTEC – responsável pelo tratamento dos solos contaminados com hidrocarbonetos;
- NWASEM - responsável pelo tratamento da água bombeada do tanque;
- TANQUESUL - responsável pela destinação do tanque.

As licenças ambientais de operação das empresas envolvidas no transporte, tratamento ou destinação dos solos, água e tanque foram apresentadas.

As atividades de acompanhamento ambiental da remoção dos solos e resíduos contaminados foram realizadas em tempo integral por um geólogo sênior, munido de equipamento portátil de medição de gases, devidamente calibrado.

A descrição integral de todas as atividades realizadas para a condução da remoção dos solos contaminados é apresentada a seguir.

Reunião Inicial do Projeto e Procedimentos Técnicos

Uma reunião inicial de projeto foi realizada no dia 06/03/2018 com a participação do geólogo da TERRAGUA, responsável pelo acompanhamento ambiental, do coordenador de campo e técnico de segurança da AMBTEC e o responsável pelo CAIS MAUÁ. Nesta reunião foram abordadas as seguintes questões:

- Listadas as condições e restrições de trabalho, de acordo com a LI 017271/17;
- Definidos os equipamentos e estrutura necessários para a realização do projeto;
- Definidos os procedimentos operacionais durante as escavações, transporte e eventual movimentação de águas contaminadas;
- Definidos os procedimentos de segurança durante todo o período de realização dos trabalhos.
- Os critérios técnicos utilizados no acompanhamento das escavações foram:
- O limite entre o solo não contaminado e contaminado foi definido pela inspeção local através de indícios visuais, presença de odor e resultados das medições in situ de VOC;
- Os solos não contaminados foram mantidos na área;
- Os solos contaminados, de acordo com o avanço da escavação, foram carregados diretamente nos caminhões utilizados para o transporte até a Unidade de Biorremediação, devidamente acompanhados dos MTR´s;
- Previamente ao carregamento dos caminhões, as caçambas foram preparadas com lonas plásticas para evitar a eventual saída de líquidos da caçamba após o carregamento ou durante o transporte;
- Após a completa escavação e remoção dos solos contaminados, foram coletadas amostras de solo (fundo e/ou paredes das cavas) para realização de análises químicas, com o objetivo de



- comprovar a completa remoção da contaminação;
- Os poços de monitoramento danificados durante as escavações foram reinstalados;
- Posteriormente à finalização das escavações foram realizadas coletas de amostras de águas subterrâneas nos poços de monitoramento existentes em cada uma das áreas escavadas;
- Os procedimentos de coleta das amostras de solo e de água atenderam as definições apresentadas no Projeto de Remoção de Solos Contaminados;
- As amostras de solo e água foram encaminhadas para o Laboratório EUROFINS - ALAC, localizado em Garibaldi-RS, acompanhados das respectivas cadeias de custódia.

Acompanhamento Ambiental da Remoção de Pisos Contaminados

Todos os trabalhos executados atenderam integralmente o "Projeto de Remediação de Resíduos Contaminados" e as condições estabelecidas na LI Nº 017271/2017, emitida pela SMAM. As empresas envolvidas neste projeto foram:

- TERRAGUA Serviços em Geologia e Meio Ambiente – responsável pela condução técnica e gerenciamento ambiental da obra;
- AMBTEC Sul – responsável pela remoção dos pisos contaminados e transporte dos resíduos.

As atividades de acompanhamento ambiental da remoção dos solos e resíduos contaminados foram realizadas em tempo integral por profissional sênior.

A descrição integral de todas as atividades realizadas para a condução da remoção dos pisos contaminados é apresentada a seguir.

Reunião Inicial do Projeto e Procedimentos Técnicos

Uma reunião inicial de projeto foi realizada no dia 10/05/2018 com a participação do geólogo da TERRAGUA, responsável pelo acompanhamento ambiental, do coordenador de campo e técnico de segurança da AMBTEC SUL e o responsável pelo CAIS MAUÁ.

Nesta reunião foram abordadas as seguintes questões:

- Listadas as condições e restrições de trabalho, de acordo com a LI 017271/17;
- Definidos os equipamentos e estrutura necessários para a realização do projeto;
- Definidos os procedimentos operacionais durante as escavações, transporte e eventual movimentação de águas contaminadas;
- Definidos os procedimentos de segurança durante todo o período de realização dos trabalhos.

Os critérios técnicos utilizados no acompanhamento da remoção dos pisos contaminados foram:

- A quebra dos pisos contaminados foi realizada com a utilização de rompedores elétricos e equipamentos afins;
- Previamente ao início da quebra dos pisos as áreas foram isoladas com lonas impermeáveis, para impedir a saída de poeira local, bem como instalados equipamentos de proteção coletivas (EPC's) e isolamento da área;
- A quebra dos pisos abrangeu áreas maiores dos limites das manchas existentes, sendo removida toda espessura da camada de piso contaminado;
- Os materiais contaminados foram acondicionados em tambores de 200 litros, munidos de sistema de tampa e lacre, e armazenados em uma área previamente selecionada e preparada para o armazenamento temporário;
- Foram coletadas amostras do piso remanescente, para envio para caracterização segundo a NBR 10.004, de forma a confirmar a possibilidade de destinação destes após a completa demolição das edificações;
- Após a remoção dos pisos contaminados foram realizadas sondagens, e instalados poços de monitoramento, em cada uma das áreas, para permitir a coleta de amostras de solo e água subterrânea;
- Os procedimentos de coleta das amostras de solo e de água atenderam as definições apresentadas no Projeto de Remoção de Solos Contaminados;
- As amostras de resíduos foram encaminhadas para caracterização NBR 10.004 no Laboratório ECONSULTING, localizado em Viamão-RS, acompanhados das respectivas cadeias de custódia.
- As amostras de solo e água foram encaminhadas para análise no Laboratório EUROFINS - ALAC, localizado em Garibaldi-RS, acompanhados das respectivas cadeias de custódia.



Destinação dos Resíduos Removidos

No Rio Grande do Sul existe uma restrição para destinação de resíduos contaminados com PCB em aterros industriais, para as Classes I e II. Entretanto não há uma especificação clara com relação à máxima concentração passível de destinação.

Os resíduos em questão se referem à remoção de pisos de concreto, cimento e revestimento cerâmico, com histórico de ocorrência de concentrações de PCB. Os mesmos foram classificados como Classe II – não inerte, a partir da análise de amostra representativa, não sendo observada ocorrência de detecções de PCB na massa bruta e extratos lixiviado e solubilizado.

A ausência de concentrações de PCB nos resíduos, bem como sua classificação como Classe II, autorizaria a sua destinação desta forma, entretanto, em caráter conservador, os mesmos foram destinados como resíduos Classe I, considerando o seu histórico.

Na época do fechamento deste relatório estava em curso a destinação destes resíduos, portanto os MTR's do envio dos mesmos e a Declaração de Recebimento, emitida pela empresa responsável pela destinação, deveriam ser posteriormente protocoladas na SMAM.

Sondagens e Instalação de poços de monitoramento

Sondagens de reconhecimento e instalação de poços de monitoramento foram realizados em função dos seguintes objetivos:

- Coleta de amostras de solo e instalação de poços para coleta de amostras de água nas áreas onde foram removidos pisos contaminados;
- Substituição dos poços de monitoramento destruídos durante a remoção de solo na área do antigo posto de serviços, ao lado do Armazém B-3;
- Instalação de poços adicionais, em função do aumento da área de escavação, na área do antigo posto de serviços, ao lado do Armazém B3;
- Complementar a rede de poços de monitoramento na área do armazém C-4 e armazéns A-2 até A-7, com histórico de armazenamento de fertilizantes.

Sondagens de Reconhecimento e Coleta de amostras de solo

Sondagens de reconhecimento foram realizadas nas áreas onde foram removidos pisos contaminados, para permitir a coleta de amostras para análises químicas.

No total foram realizadas quatorze sondagens de reconhecimento, com a utilização de trado manual em diâmetro de 6", totalizando 38,70 metros lineares perfurados.

Em nenhuma das sondagens realizadas foram observados indícios de resíduos ou de contaminação no solo. As sondagens S-13 e S-14 apresentaram-se impenetráveis à sondagem manual, em função da ocorrência de blocos ou matacões de rocha presentes nos aterros que compõem o Cais, não permitindo serem atingidas as profundidades esperadas nestes pontos.

A partir das sondagens realizadas, foram coletadas, no total, três amostras de solo para análises químicas. As amostras foram acondicionadas em frascos fornecidos pelo laboratório, identificadas e armazenadas em caixas térmicas com gelo e imediatamente enviados para o Laboratório EUROFINS ALAC, localizado em Garibaldi – RS, acompanhados da respectiva cadeia de custódia.

Instalação de poços de monitoramento

Poços de monitoramento foram instalados para avaliar as características hidrogeológicas e coletar amostras de água subterrânea para análises químicas.

Os seguintes poços foram instalados:

- Área Frigorífico: novo poço de monitoramento;
- Área Sub-estação A-2: novo poço de monitoramento;
- Área Antigo Posto de Serviços: substituição dos poços de monitoramento PM-16, PM- 17, PM-18, destruídos durante a remoção de solo nesta área e instalação poços complementares em função do aumento da área de escavação;
- Área Armazém C-4 e Armazéns A-2 até A-7: complementação da rede de poços de



monitoramento nas áreas com histórico de armazenamento de fertilizantes, para delimitação das plumas de contaminação.

A construção dos poços de monitoramento seguiu as orientações da Norma Técnica ABNT/NBR 15495-1/2007 Construção e Instalação de Poços de Monitoramento.

Os poços de monitoramento foram instalados em tubos de PVC Geomecânico - DN 50 mm e seção filtrante com comprimento de, pelo menos, 2,00 metros. O espaço anelar entre a parede da perfuração e a seção filtrante foi preenchido com pré-filtro composto por areia selecionada e lavada até uma altura de, pelo menos, 0,20m acima do topo da seção filtrante. O espaço anelar acima do pré-filtro foi preenchido com bentonita, de forma a promover o selamento do poço até a superfície do terreno.

Imediatamente após a instalação, os poços foram desenvolvidos a partir da remoção do volume de água acumulada no tubo, visando assim remover resíduos oriundos da perfuração e instalação, com a utilização de bombas watterra.

Amostragem das Águas Subterrâneas

A metodologia empregada para a realização das coletas de amostras de águas dos poços deverá atender os requisitos contidos na NBR 15847:2010 Amostragem de Águas Subterrâneas em Poços de Monitoramento – Métodos de Purga.

As amostras foram coletadas com o auxílio de um equipamento de baixa vazão (low flow). Antes do início das atividades de amostragem foram realizadas medições do nível da água nos poços e a verificação das condições das águas a serem amostradas, através da medição in situ em uma célula de fluxo até ser obtido o equilíbrio dos parâmetros pH, condutividade elétrica, temperatura da água, potencial de oxi-redução e oxigênio dissolvido em cada um dos poços.

Posteriormente as alíquotas de água coletadas foram acondicionadas em frascos fornecidos pelo laboratório, identificadas e armazenadas em caixas térmicas com gelo e imediatamente enviados para o EUROFINS ALAC, localizado em Garibaldi – RS, acompanhados da respectiva cadeia de custódia.

As alíquotas coletadas para análise de metais foram filtradas com o uso de filtros Watterra FMT-45.

Todos os equipamentos não descartáveis utilizados nas coletas de amostras foram submetidos aos seguintes procedimentos de descontaminação:

- a) lavagem com água potável e sabão neutro de uso laboratorial utilizando esponjas e escovas descartáveis;
- b) enxágue com água potável;
- c) enxágue abundante com água deionizada.

Padrões de Referência

A avaliação da qualidade ambiental dos meios investigados (solo, água) é realizada através de análises comparativas entre resultados analíticos de amostras representativas do material e limites estabelecidos na legislação pertinente em vigor. A classificação e a tomada de decisões sobre os encaminhamentos pertinentes são realizadas também segundo o definido em legislação específica para cada material.

Os resultados analíticos das amostras de solo e água subterrânea foram comparados aos padrões de qualidade ambientais descritos a seguir, em ordem de primazia.

- CMA's calculados – janeiro de 2016: Concentrações máximas aceitáveis, calculadas para cenários hipotéticos na Análise de Risco à Saúde Humana conduzida na área. Foram considerados os valores mais restritivos obtidos para cada composto químico;
- Resolução CONAMA 420 de 2009: Dispõe sobre valores orientadores para Solo e Água Subterrânea quanto à presença de substâncias químicas;
- CETESB – Decisão da Diretoria nº 010-2006-C, de 26 de janeiro de 2006: Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento de postos e sistemas retalhistas de combustíveis no estado de São Paulo;
- Anexo IV – fevereiro de 2007: Define os procedimentos para identificação de passivos ambientais em estabelecimentos com sistema de armazenamento subterrâneo de



combustíveis.

- Para os solos foram adotados os valores de referência de qualidade ambiental definidos para uso industrial/comercial e residencial.

Resultados Analíticos

Os resultados analíticos obtidos para as amostras de solo e água, coletadas em cada uma das áreas abrangidas nas atividades de remoção de resíduos e solos contaminados foram devidamente apresentados em forma de tabelas, assim como os laudos analíticos.

Conclusões e Recomendações

A partir da leitura dos relatórios que apresentam os resultados obtidos nas atividades de remoção de solos e resíduos contaminados e resultados analíticos das amostras de solo e águas subterrâneas, bem como interpretação conjunta com informações de avaliações anteriores, e ainda, com base em entrevistas com os autores dos trabalhos aqui citados, concluiu-se e recomenda-se:

Antigos tanques subterrâneos, ao lado A7

- Foi localizado e removido o único tanque de armazenamento subterrâneo, posteriormente encaminhado para destinação;
- Durante as escavações não foram observados indícios de contaminação nos solos escavados, que demandassem segregação e envio para tratamento;
- As amostras de solo, coletadas no fundo da escavação, não indicaram concentrações dos parâmetros analisados, acima dos valores de investigação definidos pela Resolução CONAMA 420/09;
- As amostras de água subterrânea, coletadas nos poços PM-01 e PM-02, não indicaram concentrações dos parâmetros analisados acima dos valores de quantificação do laboratório.
- Não há condições no local que demandem a realização de atividades complementares de remediação e ou monitoramento ambiental. Desta forma, recomenda-se o tamponamento dos poços existentes neste local.

Antiga área empresa Órion

- Durante as escavações não foram observados indícios significativos de contaminação nos solos escavados, porém foram segregados e encaminhados para unidade de biorremediação aproximadamente 6,0 toneladas de solo;
- As amostras de solo, coletadas no fundo da escavação, não indicaram concentrações dos parâmetros analisados, acima dos valores de investigação definidos pela Resolução CONAMA 420/09;
- As amostras de água subterrânea, coletadas nos poços PM-03 e PM-04, não indicaram concentrações dos parâmetros analisados acima dos valores de quantificação do laboratório.
- Não há condições no local que demandem a realização de atividades complementares de remediação e ou monitoramento ambiental. Desta forma, recomenda-se o tamponamento dos poços existentes neste local.

Antigo posto de serviços

- Durante as escavações foram observados indícios de contaminação nos solos escavados, demandando segregação e enviadas de 421,00 toneladas para unidade de biorremediação;
- As amostras de solo, coletadas no fundo da escavação, não indicaram concentrações dos parâmetros analisados, acima dos valores de investigação definidos pela Resolução CONAMA 420/09, com exceção do parâmetro TPH nas amostras S-12 e S-13, entretanto na mesma ordem de grandeza destes.
- As amostras de água subterrânea, coletadas nos poços PM-16A, PM17A, PM-18A, PM- 28, PM- 29 e PM-30, não indicaram concentrações dos parâmetros analisados acima dos valores de quantificação do laboratório.
- Considerando as observações obtidas durante o acompanhamento ambiental das escavações, a remoção da massa de contaminantes, a recomposição da área com solos limpos e os resultados analíticos de solo e água subterrânea, recomenda-se a realização de mais uma campanha de monitoramento das águas subterrâneas dentro de um período máximo de seis meses.



Área em frente à CICOA

- Durante as escavações não foram observados indícios significativos de contaminação nos solos escavados, porém foram segregados e encaminhados para unidade de biorremediação aproximadamente 6,00 toneladas de solo;
- A amostra de solo, coletada no fundo da escavação, indicou a ocorrência de concentração traço de TPH, porém abaixo do valor orientador utilizado;
- A amostra de água subterrânea, coletada no poço PM-14, não indicou concentração do parâmetro analisado acima do valor de quantificação do laboratório.
- Considerando as observações obtidas durante o acompanhamento ambiental das escavações, a remoção de solo superficial em caráter conservador e os resultados analíticos de solo e água subterrânea, recomenda-se a realização de mais uma campanha de monitoramento das águas subterrâneas dentro de um período máximo de seis meses.

Área externa do armazém C4

- Durante as escavações não foram observados indícios significativos de contaminação nos solos escavados, porém foram segregados e encaminhados para unidade de biorremediação aproximadamente 6,00 toneladas de solo;
- A amostra de solo, coletada no fundo da escavação, não indicou concentrações dos parâmetros analisados, acima dos valores de investigação definidos pela Resolução CONAMA 420/09;
- A amostra de água subterrânea coletada no poço PM-19 não indicou concentrações dos parâmetros analisados acima dos valores de quantificação do laboratório;
- Não há condições no local que demandem a realização de atividades complementares de remediação e ou monitoramento ambiental. Desta forma, recomenda-se o tamponamento dos poços existentes neste local.

Áreas Subestações A-2 e A-6

- Durante a remoção não foram observados indícios de contaminação nos horizontes de contrapiso, localizados abaixo do revestimento cerâmico removido, entretanto foram removidos todo o revestimento cerâmico e contrapiso das áreas e arredores dos pontos com histórico de manchas de óleo.
- As amostras de solo, coletadas abaixo dos pisos remanescentes, não indicaram concentrações de PCB acima dos valores de investigação definidos pela Resolução CONAMA 420/09 para uso industrial/comercial, unicamente na mesma ordem de grandeza do valor estabelecido para uso residencial;
- A amostra de água subterrânea coletada no poço PM-34 não indicou concentrações de PCB, acima dos valores de quantificação do laboratório. Não foi coletada amostra de água na subestação A-6, uma vez que não foi possível a instalação de um poço de monitoramento neste local.
- Em função da definição de remoção e destinação dos pisos remanescentes nesta área, durante as obras de demolição destas estruturas, recomenda-se a remoção de uma camada superficial dos solos subjacentes aos pisos, e realização de análise químicas em amostras de fundo de cava.

Área Frigorífico

- Durante a remoção não foram observados indícios de contaminação no piso removido, entretanto foi removido todo o piso de concreto nos arredores do ponto com histórico de manchas de óleo;
- A amostra de solo, coletada abaixo dos pisos removido não indicou concentrações de PCB acima dos valores de investigação definidos pela Resolução CONAMA 420/09 para uso industrial/comercial, unicamente na mesma ordem de grandeza do valor estabelecido para uso residencial;
- A amostra de água subterrânea coletada no poço PM-35 não indicou concentrações de PCB, acima dos valores de quantificação do laboratório;
- Considerando que já havia sido removida, no passado, a mancha de óleos com PCB, que houve, em caráter conservador, a remoção de mais uma parcela de pisos e, principalmente, que os resultados das amostras de solo subjacente e água subterrânea não indicaram concentrações acima dos valores de investigação da Resolução CONAMA 420/09, não são necessárias ações complementares de remediação e monitoramento esta área.



Área armazém C4

- A remoção dos resíduos de fertilizantes do piso do armazém não foi possível, em função da falta de condições de segurança, decorrentes do desabamento da estrutura do telhado. Para a remoção dos resíduos será necessária a demolição do restante do telhado, o que só será possível após a obtenção de autorização específica, emitida pela SUPRG (Superintendência do Porto de Rio Grande), com anuência da ANTAQ, cuja solicitação foi protocolada em 12/03/2018.
- A ausência de concentrações de metais e Nitrato na amostra do poço PM33
- Indica que não há alterações de qualidade nas águas subterrâneas à montante do armazém. Desta forma, em função da delimitação da pluma de contaminação nesta porção de montante, não se completa o cenário hipotético de ingestão e contato dérmico com água subterrânea contaminada por residentes e trabalhadores vizinhos;
- Após a remoção dos resíduos de fertilizantes deverá ser realizada uma nova campanha de monitoramento em todos os poços existentes nesta área.

Área armazéns A2 à A7

- A remoção dos resíduos de fertilizantes dos solos, subjacentes ao piso de paralelepípedo, nas portas de acesso dos armazéns, somente será realizada durante as obras de restauração dos mesmos;
- A ausência de concentrações de metais e Nitrato nas amostras dos poços PM-31 e PM- 32 indica que não há alterações de qualidade nas águas subterrâneas à montante dos armazéns. Desta forma, em função da delimitação da pluma de contaminação nesta porção de montante, não se completa o cenário hipotético de ingestão e contato dérmico com água subterrânea contaminada por residentes e trabalhadores vizinhos.
- Após a remoção dos resíduos de fertilizantes deverá ser realizada uma nova campanha de monitoramento em todos os poços existentes nesta área.

Finalizando, a partir da leitura de relatórios assim como de entrevistas realizadas com os autores dos trabalhos relacionados à contaminação do solo na área dos ativos do projeto Cais Mauá, foi aqui apresentado uma síntese dos principais resultados obtidos. Nas conclusões deste documento são apontadas algumas recomendações assim como a indicação da realização de mais campanhas de monitoramento de águas subterrâneas e análises químicas.