



PLANO DE DESCONTAMINAÇÃO DOS SOLOS

**LOTEAMENTO A DO PLANO DE PORMENOR
DA MATINHA (LISBOA)**

**Integração dos resultados da
faixa de terreno a sul do Loteamento A
(campanha de Julho de 2019)**

Relatório
R2019167A01_PLANO

17 de Setembro de 2019

POTENTIAL SKETCH
INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS

Praça Qt. S. Francisco dos Matos, 4-E.
2825-159 Caparica

tel: (+351) 214 007 273
email: geral@egiamb.pt
site: www.egiamb.pt

Título do Documento

PLANO DE DESCONTAMINAÇÃO DOS SOLOS
LOTEAMENTO A DO PLANO DE PORMENOR DA MATINHA (LISBOA)
Integração dos resultados da faixa de terreno a sul do Loteamento A (campanha de Julho de 2019)

Cliente

POTENTIAL SKETCH

Projeto

PJ2019167

Código do Documento

R2019167A01_PLANO

Data de Edição

17 de Setembro de 2019

Execução

Daniel Vendas
Ricardo Manuel

Revisão

Daniel Vendas

Aprovação

Carlos Costa

Versão	Data	Observações
R2019167A01_PLANO	17.09.2019	---

ÍNDICE

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
2	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	3
3	HISTÓRICO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS	4
4	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA	7
4.1	Geologia.....	7
4.2	Hidrogeologia.....	9
5	CAMPANHAS DE INVESTIGAÇÃO	11
5.1	Resumo das campanhas	11
5.1.1	Campanha de Investigação de 2002 (GEOCISA, 2002).....	11
5.1.2	Campanha de Investigação de 2006 (DHV-FBO, 2006).....	12
5.1.3	Campanha de Investigação de Agosto de 2008 (FCT/UNL, 2008).....	13
5.1.4	Campanha de Investigação de Junho de 2014 (EGIAMB, 2014)	13
5.1.5	Campanha de Investigação de Abril de 2015 (EGIAMB, 2015).....	14
5.1.6	Campanha de investigação de Fevereiro de 2016 (EGIAMB, 2016)	14
5.1.7	Campanha de investigação de Março de 2018 (EGIAMB, 2018a)	15
5.1.8	Campanha de investigação de Setembro de 2018 (EGIAMB, 2018b).....	15
5.1.9	Campanha de investigação de Julho de 2019 (EGIAMB, 2019).....	16
5.2	Análise crítica da informação disponível.....	17
6	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO	19
6.1	Valores de Referência	19
6.2	Integração dos resultados de todas as campanhas	19
6.3	Comparação dos resultados analíticos com os valores de referência.....	25
7	CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS	38
7.1	Introdução	38
7.2	Determinação do conteúdo em substâncias perigosas	39
7.3	Atribuição das características dos resíduos que os tornam perigosos.....	40
8	ESTIMATIVA DO VOLUME DE SOLOS A DESCONTAMINAR	44
8.1	Metodologia	44
8.2	Estimativa das áreas com solos contaminados	44
8.3	Cálculo do volume de solos contaminados.....	47
9	ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE DESCONTAMINAÇÃO	49
10	FASEAMENTO DOS TRABALHOS DE DESCONTAMINAÇÃO	51
11	CONCLUSÕES.....	52
12	REFERÊNCIAS	53
	ANEXOS.....	55
	Anexo I – Resultados Analíticos de todas as campanhas.....	56
	Anexo II – Desenhos	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização da área de estudo	3
Figura 3.1 – Áreas de atividades históricas	6
Figura 4.1 – Geologia da área de estudo	8
Figura 4.2 – Hidrogeologia	9
Figura 6.1 – Localização dos pontos de amostragem considerados na avaliação integrada de todas as campanhas	24
Figura 6.2 – Pontos de investigação com concentrações acima e abaixo dos valores de referência	37
Figura 8.1 – Probabilidade de ocorrência de contaminantes acima do valor de referência	45
Figura 8.2 – Manchas de contaminação	46
Figura 8.3 – Espessura de solo contaminado	48

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I – Comparação entre as concentrações das amostras de 2002/2006 e 2014/2016	20
Tabela II – Características dos pontos de investigação	21
Tabela III – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2002)	26
Tabela IV – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2006)	26
Tabela V – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2008)	28
Tabela VI – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2014)	28
Tabela VII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2015)	29
Tabela VIII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2016)	30
Tabela IX – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Março de 2018)	31
Tabela X – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Setembro de 2018)	31
Tabela XI – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019)	33
Tabela XII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019) - continuação	34
Tabela XIII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019) – PAH	34
Tabela XIV – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019) – PAH (continuação) ...	35
Tabela XV – Amostras com parâmetros superiores a 0,1%ms (1000mg/kgms)	39
Tabela XVI – Substâncias perigosas nas amostras de solo	40
Tabela XVII – Característica HP 14	41
Tabela XVIII – Atribuição das características de perigosidade	41
Tabela XIX – Áreas de solos contaminados	47
Tabela XX – Volumes de solos contaminados	47
Tabela XXI – Estimativa dos custos (considerando deposição em aterro de RP)	49
Tabela XXII – Calendarização dos trabalhos de descontaminação	51

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A área da Zona Ribeirinha Oriental de Lisboa, genericamente designada por “Matinha”, será objeto de intervenção urbanística através da implementação do Plano de Pormenor (PP) da Matinha, com o qual se pretende operar a reconversão de espaços industriais abandonados em novas áreas habitacionais, estabelecendo uma continuidade urbana entre a zona sul do Parque das Nações e a área histórica da Zona Ribeirinha de Lisboa.

Para o efeito, é fundamental que ocorra a reabilitação das funções-chave (ambientais, económicas, sociais e culturais) dos terrenos severamente afetados pelos processos industriais poluentes do passado recente, sendo que, no que respeita aos solos, é necessário efetuar a sua descontaminação e garantir a devolução destes ao uso urbano em condições seguras para a saúde pública e o ambiente.

A caracterização da contaminação dos solos tem vindo a ser efetuada desde 2002, inicialmente para a totalidade dos terrenos abrangidos pelo PP da Matinha (19,5ha), tendo sido realizados os seguintes estudos:

- Estado Ambiental do Subsolo nas Instalações do Parque Industrial de Cabo Ruivo em Lisboa (Portugal) (GEOCISA, 2002);
- Avaliação Preliminar da Contaminação de Solos e Águas Subterrâneas da Antiga Fábrica da Matinha em Cabo Ruivo (DHV-FBO, 2006);
- Nota técnica sobre os trabalhos complementares de investigação nos terrenos da Matinha (Lisboa) (FCT/UNL, 2008);
- Avaliação do Estado de Contaminação dos Terrenos da Matinha (Lisboa) (EGIAMB, 2008a);
- Projecto de Descontaminação dos Solos dos Terrenos da Matinha (EGIAMB, 2008b).

Entre 2014 e 2018, para o loteamento A referente a uma fração menor (com cerca de 9ha) da área do PP da Matinha, foram realizados os seguintes estudos:

- Avaliação da Contaminação dos Solos da Área Norte do Plano de Pormenor da Matinha (Lisboa) (EGIAMB, 2014a), referente à campanha de investigação de Julho de 2014;
- Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha (Lisboa) (EGIAMB, 2014b), referente à revisão para o novo *layout* e integração dos resultados da campanha de investigação de Julho de 2014;
- Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha (Lisboa) (EGIAMB, 2015a), referente à integração dos resultados da campanha de investigação de Maio de 2015;
- Avaliação da Contaminação das Águas Subterrâneas nos Terrenos da Matinha (Lisboa) (EGIAMB, 2015b), referente à campanha de investigação de Outubro de 2015;
- Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha (Lisboa) (EGIAMB, 2015c), referente à integração dos resultados da campanha de investigação de Outubro de 2015;

- Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha (Lisboa) (EGIAMB, 2015c), referente à integração dos resultados da campanha de investigação de Fevereiro de 2016 (EGIAMB, 2016);
- Avaliação da Contaminação dos Solos por Compostos Organohalogenados Voláteis - Área Norte do Plano de Pormenor da Matinha (Lisboa). Abril de 2018 (EGIAMB, 2018a);
- Plano de descontaminação dos solos nos terrenos da Matinha (Lisboa). Integração dos resultados da campanha de Setembro de 2018. Dezembro de 2018. (EGIAMB, 2018b).

Em Julho de 2019 foi efetuada a avaliação da qualidade dos solos e águas subterrâneas numa faixa com cerca de 2,7ha, confinante a sul do loteamento A da Matinha (EGIAMB, 2019) onde ainda se encontram os gasómetros.

Neste documento, que constitui uma revisão do plano de descontaminação apresentado em dezembro de 2018 (EGIAMB, 2018b), abrangendo a área do loteamento A e a faixa de terreno confinante a sul, apresenta-se em capítulos próprios:

- Histórico de atividades desenvolvidas;
- Caracterização geológica e hidrogeológica local;
- Resumo das campanhas de investigação realizadas (incluindo a realizada na faixa de terreno a sul);
- Interpretação dos resultados obtidos de acordo com os valores de referência em vigor;
- Estimativa dos volumes de solos contaminados existentes na área em estudo;
- Classificação preliminar da perigosidade dos solos de escavação enquanto resíduos;
- Estimativa dos custos e faseamento das operações de descontaminação.

2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo (**Figura 2.1**), localiza-se na zona oriental da cidade de Lisboa, freguesia de Marvila, concelho de Lisboa, e corresponde ao loteamento A ($\approx 9\text{ha}$) e faixa confinante a sul ($\approx 3\text{ha}$), tem como limites:

- Norte, a Av. Marechal Gomes da Costa;
- Nascente, a Via da Cintura do Porto de Lisboa;
- Sul, a restante antiga área industrial da Matinha;
- Poente, a Rua do Vale Formoso de Baixo, linha de caminho-de-ferro e algumas construções do designado núcleo habitacional de interesse histórico.



Figura 2.1 – Localização da área de estudo

(imagem de fundo: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community)

3 HISTÓRICO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS

Ao longo do século XX a área genericamente designada por Matinha serviu de suporte a uma ocupação urbana heterogénea, com habitação e indústria pesada e armazéns, sendo limitada a poente pelo caminho-de-ferro da linha do Norte. A proximidade com o Porto de Lisboa favoreceu ainda o desenvolvimento de atividades ao nível dos serviços e da logística, que se acentuaram com o declínio da indústria pesada, no último quartel do século XX.

Nesta área ocorreu a produção de gás, desde 1944, inicialmente a partir da destilação da hulha (que cessou em 1974), depois o gás cidade pelo método TEXACO (oxidação da nafta química), desde 1961, gradualmente substituído pelo método ICI (primeiro com a mesma matéria-prima, depois com gás natural) a partir de 1968 e até 1999, altura de cessação da atividade. Subsidiariamente foi produzido amónio (NH₄⁺) a partir da produção do gás cidade através dos sistemas de processo TEXACO (até 1993) e das instalações da ICI (até 1986).

Desde 1983 até 1999 produziu-se anidrido ftálico, a partir da energia gerada com a produção de gás.

Das matérias-primas utilizadas nas atividades desenvolvidas, bem como dos respetivos produtos, podem ter resultado as seguintes substâncias contaminantes:

- Carvão (compostos de enxofre e metais pesados),
- Nafta (hidrocarbonetos aromáticos das cadeias C5-C11),
- Ácido Ftálico (ftalatos);
- Hidrocarbonetos das cadeias C12-C36, nomeadamente PAH (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos).

Atualmente, após demolição da quase totalidade das instalações e estruturas, a área encontra-se praticamente desocupada, restando apenas os 4 gasómetros existentes imediatamente a sul do loteamento A. Na área objeto do estudo apresentado neste documento praticamente nenhuma estrutura permanece, com exceção da antiga ETAR e algumas lajes de fundação de antigos edifícios e caminhos pavimentados, para além de um sector coberto com os RCD resultantes das demolições e ainda os 3 gasómetros.

Dada a inexistência atual de estruturas *in situ* as áreas de atividade com maior potencial de contaminação foram determinadas com base nas informações constantes nos estudos realizados à época da sua desativação e desmantelamento (**Figura 3.1**) (GEOCISA, 2002; DHV-FBO, 2006):

- Área 1 – Lagoa de deposição de lamas de negro-de-fumo e resíduos. Antigamente encontrava-se neste local um centrifugador que separava o resíduo “negro-de-fumo” da água que se vertia num tanque. Após a instalação do separador de fases, este tanque e o solo contaminado foram removidos e esta área posteriormente transformada em jardim;

- Área 2 – Zonas de armazenamento de fuelóleo e nafta em depósitos subaéreos, instalados sem tanque mas com um canal de recolha de derrames;
- Área 3 – Fábrica de amoníaco (no local onde atualmente existe um extenso depósito de RCD resultantes das demolições) e oficinas mecânicas;
- Área 4 – Instalação de amónia e de armazenamento de xileno e butano. Encontravam-se nesta área 2 tanques subaéreos de o-xileno e um de butano, instalados no interior de um tanque de betão;
- Área 5 – Zona de armazenamento de naftaleno (2 antigos tanques subaéreos instalados numa bacia de retenção em betão), 2 tanques aéreos de CO₂ líquido, que mais tarde passaram a butano, instalados numa bacia contígua à anterior. Encontra-se nesta zona o separador que tratava todos os efluentes da central, antes de serem lançados ao Tejo;
- Área 6 – Nesta área encontravam-se 2 depósitos subaéreos de amoníaco (tendo esta área mais tarde sido transformada em jardim) e antiga zona de tratamento de óleos;
- Área 7 – Processo de produção da TEXACO, onde existiam diversos tanques de fuelóleo, de ácido clorídrico, um tanque de recolha dos derrames de nafta e bombas e alguns escritórios e armazéns. A sul encontrava-se a sala de controlo da central, uma sala de compressores e três transformadores com PCB;
- Fora das áreas de atividade principal e designadamente a sul da Área 7 encontravam-se instaladas 2 oficinas, a subestação e o pavilhão onde ocorria o fracionamento de ar.

A faixa de terreno imediatamente a sul da área correspondente ao loteamento A pode ser dividida de acordo com as atividades industriais aí desenvolvidas:

- Área 8 - Gasómetros: área com gasómetros, para armazenamento do gás produzido na central, para posterior distribuição. O sistema de funcionamento consistia em introduzir a mistura na fase líquida e por pressão o gás subia, ficando no fundo um resíduo oleoso, mistura de alcatrão, óleo, fuel e água;
- Área 9 - Oficinas e armazéns: área onde existiam 3 edifícios de oficinas (contadores, eletricidade e mecânica) e 2 armazéns que poderiam estar associados à produção de anidrido ftálico;
- Área 10 - Produção de anidrido ftálico: área onde se encontrava edificado referente à produção de anidrido ftálico.

Atualmente, após demolição da quase totalidade das instalações e estruturas, estas 3 áreas encontram-se praticamente desocupadas, restando apenas os gasómetros. Na metade oriental, antiga zona de produção de anidrido ftálico, permanecem algumas lajes de fundação de antigos edifícios e vigas de suporte de outras infraestruturas (depósitos?). Entre as zonas W e E desta área, apenas os edifícios das oficinas de eletricidade e mecânica ainda se encontram presentes, tendo os restantes sido demolidos.

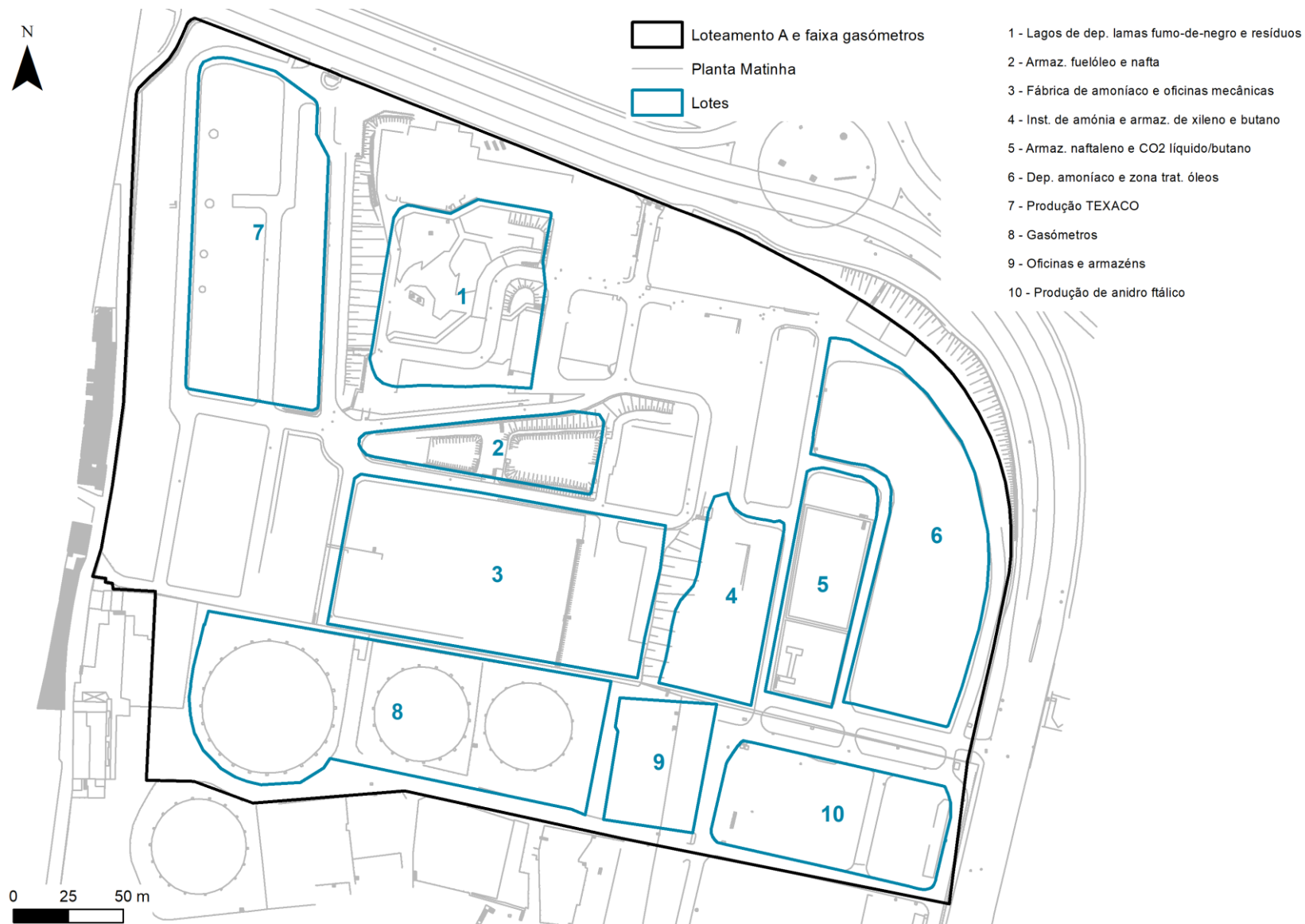


Figura 3.1 – Áreas de atividades históricas

4 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA

4.1 Geologia

Do ponto de vista geológico, a área de estudo desenvolve-se basicamente em dois tipos de formações geológicas separadas por uma escarpa, parcialmente consolidada no sector mais abrupto, a Sul (**Figura 4.1**):

- Formações sedimentares, datadas do Miocénico, representadas pelas Areolas de Cabo Ruivo e pelas Areolas de Braço de Prata, que correspondem a materiais consolidados, compostos por calcários margosos, grés e areias finas silto-argilosas e ocupam as cotas mais elevadas da área de estudo, genericamente acima da cota dos 5m e estendendo-se para além da cota dos 25m;
- Formações aluvionares recentes, compostas por níveis arenosos e argilosos não consolidados e correspondem às aluviões do Tejo, ocupando as cotas inferiores, em torno dos 4-5m.

Localmente, os materiais consistem essencialmente em areias finas lodosas, argilas cinzentas, areias finas com camadas calcárias intercaladas, calcários biogénicos, lodos argilosos, areias grossas a finas muito soltas. Nas zonas mais baixas ocorrem níveis arenosos e argilosos correspondentes ao antigo leito do rio.

Em termos geomorfológicos, a parcela é caracterizada pela ocorrência a W de patamares que originam taludes com elevada pendente, que suaviza na zona mais próxima do rio.

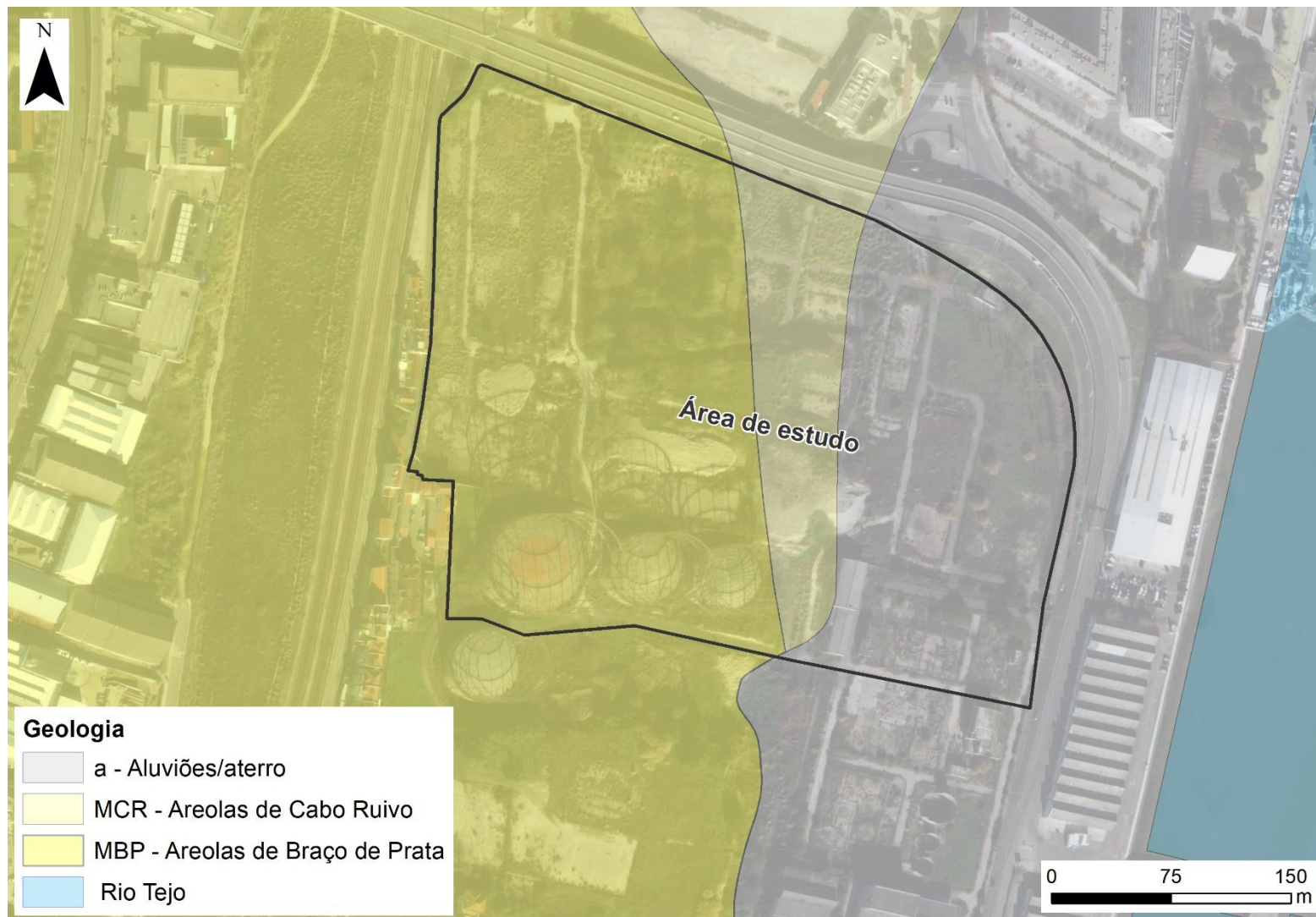


Figura 4.1 – Geologia da área de estudo

Fonte: Folha 34D da Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000; imagem de fundo: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

4.2 Hidrogeologia

No que se refere ao enquadramento hidrogeológico, de acordo com ALMEIDA *et al.* (2000), a área de estudo insere-se na unidade hidrogeológica da Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Tejo. Na área de estudo não se encontram identificados sistemas aquíferos (**Figura 4.2**).

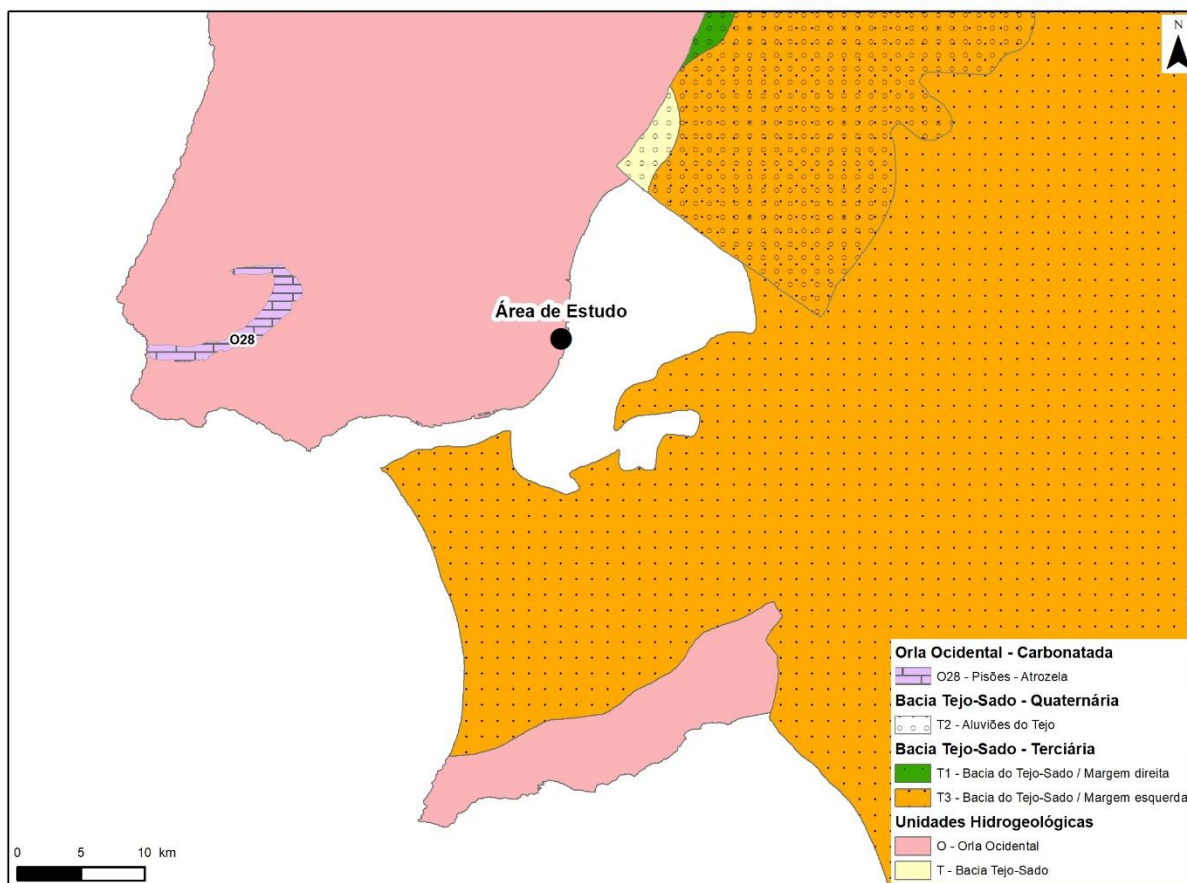


Figura 4.2 – Hidrogeologia

As formações miocénicas de Lisboa constituem um sistema aquífero multicamada caracterizado pela alternância entre camadas com propriedades hidrogeológicas contrastantes, apresentando as camadas de arenitos e calcários potencial aquífero, enquanto as argilas e margas funcionam como aquitardos e aquíclusos (OLIVEIRA, 2010; QUARESMA, 2015).

O escoamento subterrâneo nas formações miocénicas ocorrerá de W para E, acompanhando a direção de inclinação da estrutura geológica, mergulhando em direção ao Rio Tejo, elemento drenante por excelência.

Segundo MANUPELLA *et al.* (2011) (*in* QUARESMA, 2015), as águas subterrâneas das formações do Miocénico da margem direita do Tejo apresentam fácies bicarbonatada cálcica, cloretada sódica e mista e pH médio de 7,3.

Localmente, durante os primeiros trabalhos de investigação reconheceram-se, na zona mais alta, dois níveis de água nas formações miocénicas: um em conexão com o rio e outro, mais superficial, proveniente da recarga da chuva e que origina surgências nos taludes. Na zona mais baixa apenas se identificou um nível aquífero muito superficial, eventualmente correspondente ao nível inferior da zona mais alta (GEOCISA, 2002).

As formações aluvionares, de elevada transmissividade, têm o nível freático praticamente à superfície e estão em ligação direta com o rio. Em virtude da proximidade do rio Tejo, todo o fluxo hidráulico se faz na direção Oeste-Este.

No âmbito do estudo geológico-geotécnico (GEOTEST, 2014a) e do estudo hidrogeológico (GEOTEST, 2014b) realizados para a parcela em avaliação foram instalados 8 piezómetros com profundidades entre os 9,4m (zona de cotas mais baixas) e os 31,5m (zona de cotas mais elevadas). Nos parâmetros medidos *in situ* com maior relevância para o presente estudo assinalam-se os seguintes resultados (GEOTEST, 2014b):

- As condutividades elétricas obtidas nos piezómetros variam entre $668\mu\text{S}/\text{cm}$ no piezómetro mais a montante (S1) e $2.116\mu\text{S}/\text{cm}$ no piezómetro (S6) situado na “área 1” na zona central da área de estudo;
- Relativamente aos níveis freáticos, medidos em Julho, realça-se que os piezómetros localizados na zona central da área de estudo apresentavam artesianismo positivo (0,3 a 2,55m), quanto aos restantes, na zona mais alta (montante) estes variavam entre os 4 e 6m de profundidade e na zona mais baixa (jusante) profundidades próximas dos 2m.

No que respeita à condutividade hidráulica, estimada através de ensaios do tipo “*slug test*”, os valores obtidos variam entre $2,65 \times 10^{-8} \text{m/s}$ (S2) e $7,92 \times 10^{-7} \text{m/s}$ (S4), com média de $4,44 \times 10^{-7} \text{m/s}$, nas formações do miocénico (permeabilidade baixa a moderada) e $2,33 \times 10^{-5} \text{m/s}$ nos aluviões (permeabilidade moderada) (GEOTEST, 2014b).

Como principais conclusões realçam-se os seguintes aspetos:

- A topografia e a estratigrafia são favoráveis à instalação de fluxos de água subterrânea em direção ao Rio Tejo; nas aluviões corresponde a um aquífero livre em contacto com o rio;
- O nível freático encontra-se instalado nas camadas miocénicas a duas profundidades, sendo que numa delas é caracterizado por artesianismo repuxante;
- Face à predominância de camadas siltosas e silto-arenosas, pontualmente silto-argilosas, que possuem permeabilidade moderada a baixa, este complexo miocénico exhibe condições favoráveis à percolação de água, com caudais moderados a pouco significativos, de que se destaca algum confinamento como o registado nos piezómetros da zona central os quais manifestaram artesianismo repuxante;
- O escoamento subterrâneo ocorrerá de Oeste para Este acompanhando o andamento das “Areolas de Braço de Prata” (MVIIa) mergulhando em direção ao Rio Tejo, elemento drenante por excelência.

5 CAMPANHAS DE INVESTIGAÇÃO

5.1 Resumo das campanhas

No que respeita à avaliação da contaminação dos solos foram elaborados os seguintes estudos:

Área do Plano de Pormenor:

- Estado Ambiental do Subsolo nas Instalações do Parque Industrial de Cabo Ruivo em Lisboa (GEOCISA, 2002);
- Avaliação Preliminar da Contaminação de Solos e Águas Subterrâneas da Antiga Fábrica da Matinha em Cabo Ruivo (DHV-FBO, 2006);
- Nota técnica sobre os trabalhos complementares de investigação nos terrenos da Matinha (FCT/UNL, 2008).

Loteamento A:

- Avaliação da Contaminação dos Solos da Área Norte do Plano de Pormenor da Matinha (EGIAMB, 2014a);
- Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha – Integração dos resultados da campanha de Maio de 2015 (EGIAMB, 2015a);
- Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha – Integração dos resultados da campanha de Fevereiro de 2016 (EGIAMB, 2016);
- Avaliação da Contaminação dos Solos por Compostos Organohalogenados Voláteis - Área Norte do Plano de Pormenor da Matinha. Abril de 2018 (EGIAMB, 2018a);
- Plano de descontaminação dos solos nos terrenos da Matinha – Integração dos resultados da campanha de Setembro de 2018. Dezembro de 2018 (EGIAMB, 2018b).

Faixa confinante a sul do loteamento A:

- Avaliação da Qualidade do Solo e da Água Subterrânea - Faixa confinante a sul do Loteamento A (Matinha). R2019136A01. Agosto de 2019 (EGIAMB, 2019).

5.1.1 Campanha de Investigação de 2002 (GEOCISA, 2002)

No trabalho realizado foi efetuado um zonamento da área de estudo, de acordo com o histórico levantado e os indícios de contaminação, que serviu para a definição do programa de investigação.

Dos trabalhos realizados entre Maio e Dezembro de 2002, consta o seguinte:

- 12 poços abertos com retroescavadora com cerca de 3m de profundidade com colheita de amostras;
- 30 sondagens mecânicas, com colheita de amostras de solo e de água subterrânea e medição de compostos orgânicos voláteis (COV);
- Determinações analíticas: metais (Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn), TPH C6-C40, COV, COSV (compostos orgânicos semivoláteis), BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno, xileno), PCB (Bifenilos policlorados) e Amoníaco.

Como principais conclusões destacam-se as seguintes:

Solos

- Contaminação por compostos inorgânicos: Zn (procedente do carbono) e Pb (central de tratamento de óleos) na área 6, Cu (provenientes da balsa de solução cúprica de destilação de amoníaco) e amoníaco (destilação de amoníaco) na área 3;
- Contaminação por hidrocarbonetos: na área 7 (bacia de recolha de derrames de nafta), na área 2 (tanques de nafta e fuel) e na área 6 (tanques de armazenamento de ftalatos).

Águas subterrâneas

- Contaminação por amoníaco na área 3 (destilação de amoníaco);
- Contaminação por TPH na área 2 (tanques de nafta), nas áreas 5 e 6 (tanques de xilenos e de nafta).

5.1.2 Campanha de Investigação de 2006 (DHV-FBO, 2006)

O trabalho efetuado entre Abril e Julho concomitantemente com os trabalhos de demolição destinou-se a validar os resultados da campanha efetuada em 2002. Os trabalhos realizados compreenderam:

- 39 poços com profundidades entre os 1,5 e os 4m, com recolha de 87 amostras de solos;
- Determinações analíticas (solos): Metais (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn), TPH (C10-C40), Halogenados (EOX), PAH, Amónia, Fenóis totais, Cianetos totais.

Os resultados obtidos demonstraram:

- Contaminação por hidrocarbonetos nos solos nas áreas 2, 5 e 6, e por amónia na área 3;
- Contaminação por Pb, em áreas coincidentes com as áreas contaminadas por hidrocarbonetos.

5.1.3 Campanha de Investigação de Agosto de 2008 (FCT/UNL, 2008)

De forma a avaliar a qualidade dos solos em áreas não investigadas nos estudos anteriores realizaram-se os seguintes trabalhos:

- 7 Sondagens e recolha de 11 amostras de solo, com profundidades até aos 3,0m;
- Determinações analíticas aos seguintes parâmetros (solos): metais (As, Sb, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Sn e Zn) e TPH (C06-C12, C10-C16, C16-C40).

Das 7 sondagens apenas uma (S3) foi realizada dentro da área de estudo atual, não tendo sido detetado nenhum parâmetro acima dos valores de referência (VR).

5.1.4 Campanha de Investigação de Junho de 2014 (EGIAMB, 2014)

Aproveitando o programa de investigação para o Estudo Geológico-Geotécnico (GEOTEST, 2014a), foi preparado um plano de investigação da contaminação dos solos que incluiu a realização de 9 sondagens (entre 3 e 7m) e recolha de 21 amostras, com especial incidência nos locais e nas profundidades, onde, de acordo com os estudos realizados anteriormente (GEOCISA, 2002; DHV-FBO, 2006), os solos se encontravam mais contaminados, procurando deste modo obter informação mais atualizada. Os resultados dos ensaios laboratoriais permitiram verificar o seguinte:

- Metais - excederam os VR: Cu (área 6), Hg (área 2 e 5), Pb (área 2) e Zn (área 6);
- Compostos Aromáticos Voláteis (BTEXN) - Não ocorreram excedências aos VR para os compostos analisados, sendo a amostra AS100100 (área 6) a única que apresentou concentrações acima dos limites de deteção do método laboratorial;
- Hidrocarbonetos - 3 das 21 amostras apresentaram concentrações acima dos VR, em pelo menos uma das frações analisadas. Os resultados indicam excedências aos valores de referência na fração C5-C10 na S05 (área 2) e na S12 (área 6) e na fração C10-C16 na S12 (área 6) e que a fração C16-C35 excede o respetivo valor de referência no ponto S07 (área 4).

Os resultados obtidos indicaram que alguns dos locais anteriormente classificados como contaminados deixaram de o ser considerados à luz dos normativos em vigor (MOE, 2011), ainda que mais restritivos que os adotados nas campanhas anteriores.

5.1.5 Campanha de Investigação de Abril de 2015 (EGIAMB, 2015)

Esta campanha surgiu na sequência das recomendações efetuadas no estudo de 2014, designadamente:

- Avaliar o estado de contaminação dos solos de áreas insuficientemente estudadas por não terem sido objeto de qualquer amostragem, em particular as áreas na envolvência dos pontos P12 e S3 (FCT/UNL) e entre os lotes 2 e 4;
- Refinar a estimativa do volume de solos contaminados nas parcelas (P15 e P27) da área 3.

Para o efeito, foram executadas 24 sondagens com a recolha de 54 amostras de solo a 2 e 3 níveis. As profundidades de amostragem foram definidas a partir da informação obtida em estudos anteriores, bem como os parâmetros a analisar (metais, BTEX, PAH e TPH). Os resultados obtidos permitiram verificar o seguinte:

- Metais – foram excedidos os VR (Área 1 - Cr, Cu e Ni e Hg; Área 3 - Cu, Hg e Pb);
- BTEX – apenas o benzeno excedeu os VR (área 5);
- PAH – não foram observadas excedências aos VR;
- TPH – foram verificadas excedências aos VR em 6 amostras (Área 4: C5-C10; Área 5: C5-C10, C10-C16 e C16-C35; Área 6: C10-C16 e C16-C35).

Com o objetivo de analisar áreas insuficientemente estudadas, em particular as áreas na envolvência dos pontos P12 e S3 (2008) e entre os lotes 2 e 4, foram efetuadas as sondagens SG14, SG19 e SG20. Os resultados analíticos obtidos demonstraram que se trata de locais não contaminados.

5.1.6 Campanha de investigação de Fevereiro de 2016 (EGIAMB, 2016)

Campanha realizada no âmbito da avaliação do estado de contaminação das águas subterrâneas, aproveitando os trabalhos para a instalação de 4 novos piezómetros (PZ09 a PZ12). Teve como principal objetivo a redução da incerteza relativamente a áreas onde foi identificada contaminação em estudos anteriores (EGIAMB, 2015c).

No total foram recolhidas 11 amostras de solo até à profundidade máxima de 4m, tendo sido analisadas em laboratório os seguintes parâmetros: metais, BTEX, PAH e hidrocarbonetos. Das 11 amostras de solo recolhidas, foram identificadas excedências aos VR (MOE, 2011) em 4 (EGIAMB, 2016a):

- Metais – Cu (ASG10A), Hg (ASG10B), As e Cd (ASG11B);
- PAH – benzo(a)pireno (ASG10A e ASG12A);
- Hidrocarbonetos – todas as frações (ASG11B).

5.1.7 Campanha de investigação de Março de 2018 (EGIAMB, 2018a)

Teve como objetivo a avaliação da contaminação dos solos por compostos organohalogenados voláteis (COVH) na envolvente do piezómetro PZ04, de modo a verificar se as concentrações de COVH encontradas nas águas subterrâneas têm como origem os solos sobrejacentes.

Para o efeito foram realizadas 6 sondagens (SG38 a SG43), com o comprimento máximo de 5m, tendo sido recolhidas 18 amostras de solo, a 3 níveis de profundidade (nível A: 0,5 a 1,0m; nível B: 2,5 a 3,0m; nível C: 4,5 a 5,0m). As amostras de solo foram submetidas à realização de determinações analíticas a COVH (1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetano, cis-1,2-dicloroetano, trans-1,2-dicloroetano, diclorometano, tetracloroetano, tetraclorometano, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetano, clorofórmio e cloreto de vinilo).

Da análise das determinações laboratoriais, confirmou-se a presença de COVH em 3 das sondagens realizadas, sendo que, em 2 destas, os valores de tetraclorometano, tricloroetano e clorofórmio constituíram excedências aos VR.

As sondagens nas quais foram identificadas excedências aos VR (SG42 e SG43) encontravam-se localizadas sobre as antigas oficinas, nas quais poderão ter sido utilizados solventes, podendo assim constituir a origem da contaminação. Deste modo, de acordo com o sentido de fluxo subterrâneo verificado em sucessivas campanhas (W-E), tem-se como provável que a eventual contaminação gerada nas antigas oficinas possa ser a responsável pelas concentrações de COVH detetadas no piezómetro PZ04.

5.1.8 Campanha de investigação de Setembro de 2018 (EGIAMB, 2018b)

Campanha realizada para colmatar lacunas de conhecimento em áreas não investigadas em campanhas anteriores, e no seguimento de recomendações efetuadas pela APA, em reunião realizada em 2018-09-17.

Os trabalhos incluíram 19 sondagens (SG44 a SG62) e recolha de 49 amostras de solo a 3 níveis (A: 0,5-1,0m; B: 1,5-2,0m; C: 2,5-3,0m). Os parâmetros analisados em laboratório (metais, BTEX, PAH, COVH e TPH), indicaram as seguintes excedências aos VR (MOE, 2011):

- Metais – ASG44A (Zn); ASG51A (Cu, Hg e Pb); ASG57A, ASG58A e ASG61A (Hg);
- PAH – ASG51A (fluoranteno, pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno, benzo(ghi)perileno e indeno(1,2,3-cd)pireno);
- Hidrocarbonetos – ASG50A e ASG57A (C5-C10), ASG50B, ASG51A e ASG51B (C16-C35).

5.1.9 Campanha de investigação de Julho de 2019 (EGIAMB, 2019)

Realizada no âmbito da avaliação da qualidade dos solos e águas subterrâneas numa faixa de terreno com cerca de 2,7ha, confinante a sul do loteamento A da Matinha (EGIAMB, 2019) onde ainda se encontram 3 gasómetros. Este estudo teve ainda como objetivo avaliar o eventual impacto da contaminação existente nesta área, onde ainda se encontram os gasómetros, na área abrangida pelo loteamento A, designadamente acerca da possibilidade desta área ser recontaminada através dos fluxos de água subterrânea daí provenientes após a descontaminação dos terrenos do loteamento A.

O plano de trabalhos executado incluiu a realização de 19 sondagens com recolha de 46 amostras de solo até 4 níveis de profundidade. Foram instalados 3 piezómetros e recolhidas 4 amostras (3 piezómetros + piezómetro MW-2 instalado pela GEOCISA em 2002). As amostras de solo e água subterrânea foram submetidas a ensaios de laboratório aos parâmetros: metais (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn), PAH, BTEX, COVH e TPH (C05-C10, C10-C16, C16-C35, C35-C40). Os resultados obtidos indicaram as seguintes excedências:

Solos (VR constantes em APA (2019a))

- Metais: 5 amostra com As, 3 com Hg e 6 com Pb;
- COV: 1 amostra com benzeno;
- COVH: 1 amostra com tetraclorometano e clorofórmio.
- PAH: 23 amostras com pelo menos 1 excedências dos 16 parâmetros avaliados;
- Hidrocarbonetos: 5 amostras com fração de C10-C16 e 7 amostras com fração C16-C35.

Águas Subterrâneas (LNQ constantes em PGRH e legislação aplicável)

- Metais: Cr, Pb;
- PAH: acenafteno, fluoreno, fenantreno, pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(a)pireno, a soma de benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno e indeno(1,2,3-cd)pireno, e dibenzo(a,h)antraceno.

Para avaliar o impacto da contaminação existente nesta faixa de terreno na área abrangida pelo loteamento A foi estabelecido o mapa piezométrico abrangendo a área ocupada pelos gasómetros e o limite do loteamento A verificando-se que o fluxo de água subterrânea faz-se paralelo ao limite, isto é, no sentido geral W-E em direção ao rio Tejo.

Comparando o tipo de contaminação observada na área de influência dos gasómetros, que corresponde a As, Hg, Pb, benzeno, PAH e Hidrocarbonetos (fração 10-35) nos solos e Cr, Pb e PAH nas águas subterrâneas, e os

resultados da última campanha de monitorização efetuada nos piezómetros instalados no loteamento A em Setembro de 2018 (EGIAMB, 2018) mais especificamente naqueles que se encontram a jusante (PZ07, PZ19 e PZ12) e na direção do fluxo das águas subterrâneas, conclui-se que não existem evidências de que estes possam ser afetados pela contaminação detetada na zona dos gasómetros.

5.2 Análise crítica da informação disponível

As campanhas de investigação realizadas em 2002 pela GEOCISA tiveram por base um plano de prospeção e amostragem que importa analisar em primeiro lugar, uma vez que as virtudes e as fraquezas desse plano poderão determinar, por vezes de forma decisiva, a fiabilidade dos resultados do estado de contaminação dos terrenos, não só nessas campanhas como nas seguintes e mesmo a própria análise de dados.

Na elaboração de um plano de amostragem de solos devem ser considerados um conjunto de fatores (USEPA, 1989a) que vão desde a malha de amostragem (distribuição dos pontos de amostragem), ao número de pontos a amostrar, à profundidade de amostragem, ao volume de solo amostrado, ao tipo de amostra – simples ou composta; ao protocolo de amostragem e respetiva preparação das amostras, às técnicas de amostragem, etc.. Não cabe no âmbito deste trabalho abordar todos estes aspetos mas importa comentar de forma crítica os fatores que poderão ter uma influência determinante nos resultados obtidos.

Os objetivos da definição de uma malha de amostragem são, em primeiro lugar, promover a recolha de informação representativa da área a amostrar, considerando a minimização de custos, e em segundo lugar, a adoção de um esquema simples que facilite a sua implementação no terreno e a subsequente análise de dados. Segundo a USEPA (1989) a aplicação de uma malha regular, com distribuição sistemática, gera uma representação detalhada da variação das propriedades dos solos existentes no terreno e tem como vantagem a facilidade de se poder efetuar o adensamento do número de pontos sempre que for necessário através da implementação de uma amostragem direcionada. Por sua vez, o espaçamento da malha de amostragem depende do grau de detalhe e dos objetivos que se pretende alcançar: determinação da concentração média de um poluente na área, identificação de pontos isolados de contaminação (*“hot spots”*) ou delimitação de uma pluma de contaminação.

A malha de pontos de amostragem pode ser orientada na direção do fluxo de dispersão dos poluentes, os quais, normalmente, seguem a topografia ou a direção predominante dos ventos e, na zona saturada do terreno, o fluxo das águas subterrâneas. Em áreas industriais, ativas ou desativadas, o levantamento do “histórico” sobre a área fornece indicação sobre os focos potenciais de contaminação. Estes focos devem orientar a malha de amostragem a ser adotada no local e, assim sendo, a configuração mais apropriada é a combinação de uma malha regular direcionada aos pontos suspeitos de contaminação.

Por sua vez, a estimativa do número de pontos a amostrar depende, não só da geometria e espaçamento da malha de amostragem, como também da dimensão (ou diâmetro) dos focos de contaminação.

Também a utilização dos métodos geoestatísticos, contribui para a orientação do plano de amostragem (malha, número e locais a amostrar) na medida em que este permite a estimativa da morfologia de áreas de incerteza espacial. Estes modelos permitem também, através dos métodos de estimativa geoestatística, a integração de informação secundária (*“soft data”*, como geofísica ou análise pericial de indícios da contaminação por observação visual ou olfativa, por exemplo), de forma a enriquecer o conhecimento sobre o estado de contaminação do local e orientar o plano de investigação.

Aparentemente o plano de amostragem definido pela GEOCISA nas campanhas de 2002 terá levado apenas em consideração os aspetos referentes ao levantamento do “histórico” e dos locais com maior potencial de contaminação, não levando em linha de conta o interesse da aplicação de uma malha regular, com distribuição sistemática, que permitisse gerar uma representação detalhada da variação das propriedades dos solos; nem a estimativa do número de pontos a amostrar; e muito menos a consideração da utilização dos métodos geoestatísticos. Ao não fazê-lo, limitou a capacidade de análise dos dados, introduzindo fatores de aleatoriedade que não podem ser controlados, e que influenciam decisivamente os resultados obtidos, não só nas campanhas de 2002, como nas campanhas de 2006, e que se encontram inevitavelmente repercutidos na análise de dados subsequente.

Mesmo o zonamento dos terrenos que foi efetuado para as campanhas de 2002 e 2006 (DHV-FBO) não parece ter orientado a malha de amostragem adotada, uma vez que os pontos amostrados nas zonas identificadas parecem distribuir-se quase aleatoriamente (aparentemente orientados em exclusivo pela observação no local de focos de contaminação). Noutros casos as zonas identificadas não são objeto de qualquer amostragem, ao mesmo tempo que parte da amostragem é feita fora das zonas identificadas sem justificação aparente.

Nas campanhas subsequentes as limitações identificadas procuraram ser colmatadas através da análise de imagens históricas, nomeadamente a ortofotografia aérea de 1995 onde se detetaram zonas anteriormente ocupadas por edifícios e estruturas que podem ser associados a atividades industriais e ao armazenamento de substâncias, não contempladas nas malhas de amostragem das anteriores campanhas.

6 AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO

6.1 Valores de Referência

Para a caracterização do grau de contaminação, os resultados das determinações analíticas foram analisados de acordo com os valores de referência constantes nos anexos do Guia Técnico – Valores de Referência para o Solo (APA, 2019b). Dado o enquadramento do local e as respetivas características do solo, foi utilizada a **Tabela E** (valores de referência para uma remediação não estratificada do solo), considerando o uso urbano, sem utilização de água subterrânea e solo de textura grosseira).

6.2 Integração dos resultados de todas as campanhas

Como referido, para a área de intervenção do Plano de Pormenor da Matinha, no que respeita à avaliação da contaminação dos terrenos, foram realizados estudos desde 2002 a 2008 (GEOCISA, 2002; DHV-FBO, 2006 e F-FCT, 2008). Em 2014, quando os estudos foram retomados, e dado que grande parte da informação disponível é referente aos estudos de 2002 e 2006, não sendo rigorosa a localização dos pontos de amostragem, foram realizadas campanhas de investigação complementares com o objetivo de obter informação mais atualizada relativa às concentrações dos contaminantes que persistem no local, em particular nas áreas onde foi observada maior contaminação nos estudos anteriores.

Assim na **Tabela I** é feita a comparação das concentrações entre os pontos de amostragem de 2002 a 2006 e os de 2014 a 2016 cuja localização é coincidente, designadamente os pares P1/S2, P8/SG17, 85/SG21, P15/SG25, 61/S7, 51/SG28, 46/SG31, P18/SG32 e 94/SG35.

Tabela I – Comparação entre as concentrações das amostras de 2002/2006 e 2014/2016

Ponto	Data	Profundidade das Amostras (m)	METAIS							BTEX			PAH				TPH			
			Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Etilbenzeno	Xilenos	Naftaleno	Benzo(a) antraceno	Benzo[a] pireno	Indeno(123cd) pireno	C6-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
Valor Referencia			1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	2	3,1	0,6	0,5	0,3	0,38	55	98	300	2800
P1	2002	3,40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5		<10		
		4,30	---	---	---	---	---	---	<0,1	8	8	---	---	---	---	1427		<10		
S2	2014	1,50	<0,2	23	6,4	<0,05	17	12	52	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	---	---	<30	<5	<10	<5	
		3,00	<0,2	10	<5	<0,05	3,9	<10	<20	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	---	---	<30	<5	<10	<5	
		5,00	<0,2	27	<5	<0,05	8,9	17	39	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	---	---	<30	<5	<10	<5	
P8	2002	0,90	2	53	15	---	10	14	57	---	---	---	---	---	---	<5		<10		
SG17	2015	1,00	<0,2	10	7,6	<0,05	5,5	<10	31	---	---	---	---	---	---	<30	<5	12	6,6	
		2,00	<0,2	16	5,3	<0,05	8,4	<10	39	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5	
85	2006	0,50	<0,4	21	7,7	<0,1	9,5	<10	38	ND	ND	ND	0,067	0,098	0,093	0,037	---	---	---	
		3,00	<0,4	12	8,8	<0,1	<5	<10	20	ND	ND	ND	0,091	0,21	0,3	0,11	---	---	---	
SG21	2015	1,00	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	
		2,00	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	
P15	2002	2,80	<1	76	210	---	20	64	130	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SG25	2015	1,00	<0,2	20	74	<0,05	5,9	26	150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
61	2006	1,50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,012	0,025	0,052	0,045	---	110	13500	4200	
S7	2014	1,00	<0,2	37	14	0,25	6,4	55	83	<0,05	<0,05	<0,1	---	---	---	<30	<5	1400	240	
51	2006	3,00	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	6,8	---	---	---	---	---	---	---	110	32	<15	
SG28	2015	3,00	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	---	---	---	---	110	5,2	<10	<5
46	2006	2,00	<0,4	25	22	0,18	15	58	76	---	---	---	0,17	0,013	0,021	<0,01	---	120	365	160
		3,00	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	13	---	---	---	0,07	0,016	0,012	0,02	---	280	1370	940
SG31	2015	1,00	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
		2,00	---	---	---	---	---	---	---	0,12	0,17	0,44	---	---	---	---	<30	20	490	84
		3,00	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	---	---	---	---	<30	8,4	260	45
P18	2002	2,9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	293		<10		
SG32	2015	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	---	---	---	<30	<5	<10	<5	
		2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	---	---	---	<30	<5	<10	<5	
		3	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,1	---	---	---	---	240	120	42	<5
94	2006	0,4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	54	240	36	
		1,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	93	210	
SG35	2015	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,05	---	---	---	<30	<5	48	<5	
		2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,05	<0,05	---	---	---	<30	<5	160	13	

(---) Parâmetro não determinado

Na **Tabela II** e **Figura 6.1** indicam-se os 116 pontos de amostragem, correspondentes a 261 amostras, considerados na avaliação integrada de todas as campanhas realizadas (2002 a 2019), para o loteamento A da Matinha e a faixa confinante imediatamente a sul. Foram excluídos os pontos referidos na **Tabela I** nomeadamente P1, P8, 85, P15, 61, 51, 46, P18, 94, substituídos pelos S2, SG17, SG21, SG25, S7, SG28, SG31, SG32 e SG35.

No **Anexo I** apresentam-se os resultados analíticos para todos os parâmetros analisados em todas as campanhas de investigação anteriores.

Tabela II – Características dos pontos de investigação

Código	X (m)	Y (m)	Profundidade das amostras (m)				Observações	Campanha de Investigação
C1	-83942	-101119	1,2	----	----	----	----	GEOCISA, 2002
C2	-83746	-101140	0,8	----	----	----	----	
C3	-83733	-101189	1,5	----	----	----	----	
C5	-83710	-101240	3	----	----	----	----	
P9	-84048	-101093	2,4	----	----	----	----	
P10	-83997	-101062	3,6	----	----	----	----	
P11	-84036	-101217	4,2	----	----	----	----	
P12	-83911	-101125	1,0	----	----	----	----	
P14	-83783	-101277	2,4	----	----	----	----	
P19	-84036	-101126	3,0	----	----	----	----	
P28	-84040	-101038	2,1	----	----	----	----	
21	-83952	-101174	1,0	2,0	3,0	----	----	DHV, 2006
22	-83936	-101168	0,2	0,5	1,8	----	----	
31	-83908	-101169	0,2	1,2	3,0	----	----	
32	-83887	-101179	0,2	0,5	3,0	----	----	
33	-83906	-101178	0,1	0,3	1,8	----	----	
43	-83779	-101202	0,2	2,5	3,0	----	----	
44	-83756	-101203	2,0	3,0	----	----	----	
45	-83780	-101218	3,0	----	----	----	----	
48	-83763	-101234	1,2	3,2	----	----	----	
49	-83767	-101251	2,5	----	----	----	----	
52	-83808	-101220	1,0	2,0	3,0	----	----	
53	-83800	-101213	3,0	----	----	----	----	
62	-83830	-101256	1,4	1,5	----	----	----	
63	-83821	-101269	1,5	----	----	----	----	
71	-83940	-101096	1,5	2	----	----	----	
72	-83963	-101095	0,5	4,0	----	----	----	
73	-83951	-101106	1,0	3,0	----	----	----	
82	-83901	-101253	1,0	3,0	----	----	----	
84	-83978	-101231	2,0	4,0	----	----	----	
91	-83761	-101134	1,0	2,0	----	----	----	
92	-83753	-101152	0,2	1,0	2,5	----	----	
93	-83713	-101184	1,0	1,5	2,0	----	----	
95	-83719	-101205	0,5	----	----	----	----	
96	-83717	-101223	1,0	3,0	----	----	----	
S3	-83830	-101106	1,0	2,5	----	----	FCT, 2008	
S02	-84047	-101121	1,5	3,0	5,0	----	Substitui P1 (GEOCISA 2002)	EGIAMB, 2014
S03	-84016	-101033	1,5	3,0	----	----	----	
S05	-83899	-101170	1,0	3,0	5,0	7,0	----	
S07	-83812	-101244	1,0	3,0	----	----	Substitui 61 (DHV 2006)	
S09	-83755	-101192	1,0	3,0	----	----	----	
S10	-83741	-101274	1,0	3,0	----	----	----	
S11	-83938	-101169	1,0	3,0	----	----	----	
S12	-83740	-101242	1,0	3,0	----	----	----	
S13	-83711	-101207	1,0	3,0	----	----	----	
SG14	-84057	-101195	1,0	2,0	----	----	----	EGIAMB, 2015
SG15	-83952	-101086	1,0	2,0	----	----	----	

Tabela V – Características dos pontos de investigação (cont.)

Código	X (m)	Y (m)	Profundidade das amostras (m)				Observações	Campanha de Investigação
SG16	-83920	-101091	1,0	2,0	----	----	----	EGIAMB, 2015
SG17	-83958	-101126	1,0	2,0	----	----	Substitui P8 (GEOCISA 2002)	
SG18	-83926	-101123	1,0	2,0	----	----	----	
SG19	-83838	-101129	1,0	2,0	----	----	----	
SG20	-83836	-101178	1,0	2,0	----	----	----	
SG21	-83968	-101192	1,0	2,0	----	----	Substitui 85 (DHV 2006)	
SG22	-83938	-101197	1,0	2,0	----	----	----	
SG23	-83944	-101238	1,0	2,0	----	----	----	
SG24	-83901	-101204	1,0	2,0	----	----	----	
SG25	-83895	-101243	1,0	----	----	----	Substitui P15 (GEOCISA 2002)	
SG26	-83861	-101220	1,0	2,0	----	----	----	
SG28	-83817	-101208	1,0	2,0	3,0	----	Substitui 51 (DHV 2006)	
SG29	-83810	-101273	1,0	2,0	----	----	----	
SG30	-83774	-101192	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG31	-83759	-101212	1,0	2,0	3,0	----	Substitui 46 (DHV 2006)	
SG32	-83767	-101223	1,0	2,0	3,0	----	Substitui P18 (GEOCISA 2002)	
SG33	-83780	-101231	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG34	-83760	-101234	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG35	-83744	-101172	1,0	2,0	----	----	Substitui 94 (DHV 2006)	
SG36	-83726	-101171	1,0	2,0	----	----	----	
SG37	-83722	-101279	1,0	2,0	----	----	----	
PZ09	-83963	-101061	1,0	2,0	----	----	----	EGIAMB, 2016
PZ10	-83936	-101193	1,0	2,0	4,0	----	----	
PZ11	-83751	-101204	1,0	2,0	4,0	----	----	
PZ12	-83718	-101297	1,0	2,0	4,0	----	----	
SG38	-83990	-101214	1,0	2,7	4,8	----	----	EGIAMB, 2018a
SG39	-83971	-101225	1,0	3,0	5,0	----	----	
SG40	-83995	-101229	1,0	3,0	5,0	----	----	
SG41	-83973	-101195	1,0	3,0	5,0	----	----	
SG42	-84026	-101200	1,0	3,0	5,0	----	----	
SG43	-84002	-101182	1,0	3,0	5,0	----	----	
SG44	-83789	-101097	1,0	2,0	3,0	----	----	EGIAMB, 2018b
SG45	-83789	-101135	1,0	2,0	2,5	----	----	
SG46	-83796	-101172	0,8	2,0	3,0	----	----	
SG47	-83820	-101089	1,0	----	----	----	----	
SG48	-83828	-101135	1,0	2,0	2,5	----	----	
SG49	-83863	-101120	1,1	----	----	----	----	
SG50	-83878	-101091	1,0	1,8	----	----	----	
SG51	-83851	-101079	1,0	2,0	2,6	----	----	
SG52	-83914	-101059	1,0	1,6	2,4	----	----	
SG53	-83942	-101064	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG54	-83966	-101129	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG55	-83950	-101140	1,0	2,0	----	----	----	
SG56	-83921	-101136	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG57	-84007	-101098	1,0	2,0	2,6	----	----	
SG58	-84018	-101137	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG59	-84079	-101187	1,0	1,8	----	----	----	
SG60	-83881	-101143	1,0	2,0	----	----	----	
SG61	-83804	-101115	1,0	2,0	3,0	----	----	
SG62	-83770	-101176	1,0	2,0	2,6	----	----	
SG01G	-84034	-101252	0,5	3,2	----	----	----	EGIAMB, 2019
SG02G	-84039	-101323	1,0	2,0	3,3	5,3	----	
SG03G	-83980	-101305	1,0	2,0	----	----	----	
SG04G	-83994	-101267	0,5	1,5	3,0	----	----	
SG05G	-83925	-101320	0,7	1,9	----	----	----	
SG06G	-83920	-101270	1,0	----	----	----	----	
SG07G	-83878	-101289	1,0	2,0	3,0	4,5	----	
SG08G	-83890	-101318	1,0	2,0	3,0	3,9	----	
SG09G	-83856	-101294	1,0	2,0	3,0	4,0	----	
SG10G	-83861	-101324	2,0	3,0	----	----	----	
SG11G	-83831	-101310	1,0	3,0	----	----	----	
SG12G	-83834	-101331	1,0	3,0	----	----	----	

Código	X (m)	Y (m)	Profundidade das amostras (m)				Observações	Campanha de Investigação
			1,5	3,5	-----	-----		
SG13G	-83788	-101306	1,5	3,5	-----	-----	----	
SG14G	-83796	-101348	1,0	4,0	-----	-----	----	
SG15G	-83756	-101313	2,0	3,0	-----	-----	----	
SG16G	-83775	-101341	1,1	3,5	-----	-----	----	
SG17G	-83729	-101366	1,0	3,0	-----	-----	----	
SG18G	-83725	-101337	0,8	3,0	-----	-----	----	
PZ13G	-83985	-101248	1,0	2,0	4,3	-----	----	

Sistema de coordenadas: Campanhas EGIAMB 2018 a 2019 – ETR89 Portugal TM06; Restantes – Datum 73 Hayford Gauss

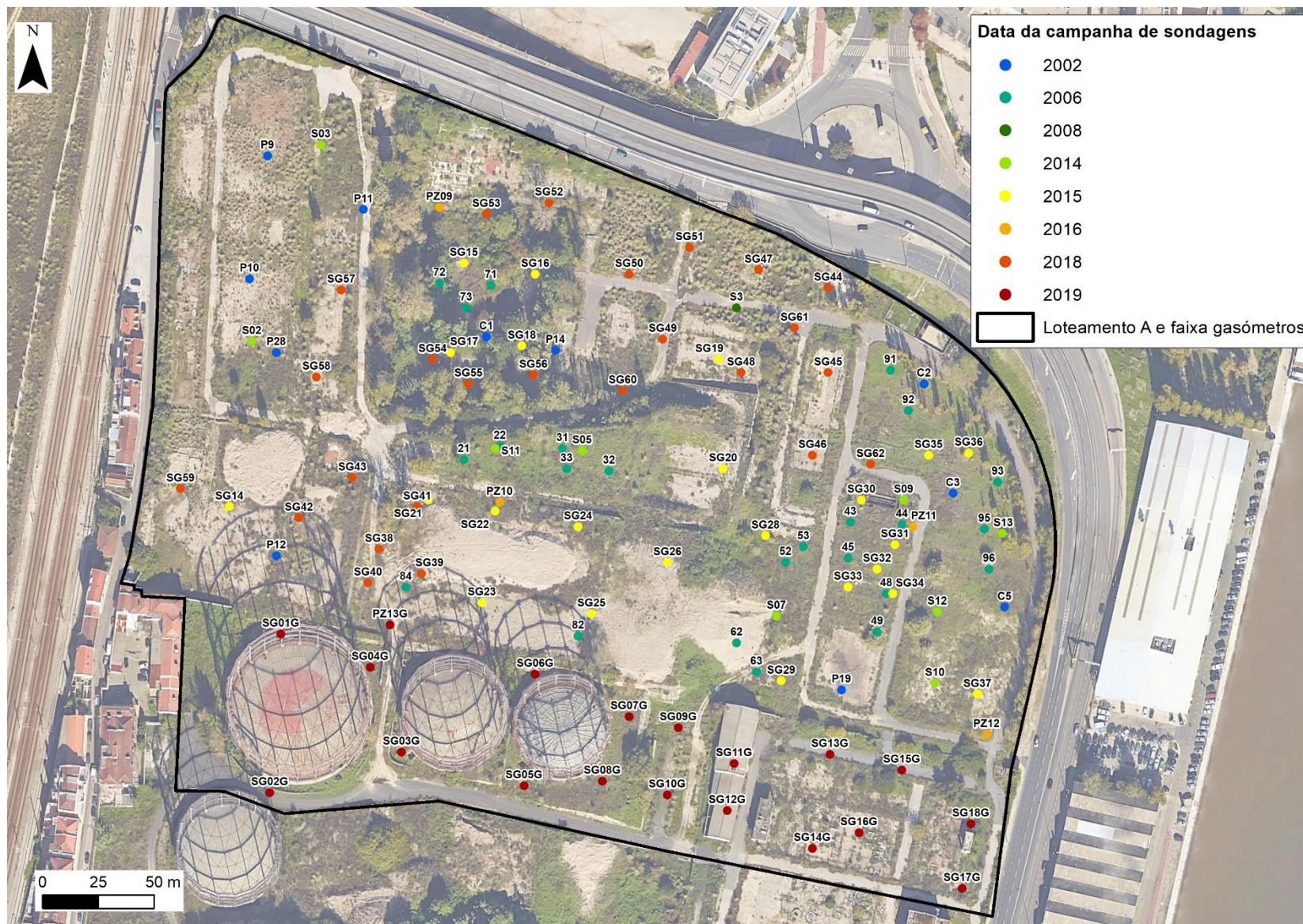


Figura 6.1 – Localização dos pontos de amostragem considerados na avaliação integrada de todas as campanhas

6.3 Comparação dos resultados analíticos com os valores de referência

Nas tabelas seguintes (**Tabela III a Tabela XIV**) apresenta-se a comparação dos resultados analíticos obtidos em todas as campanhas (2002 a 2019) com os VR atualmente em vigor (APA, 2019b). A rosa realçam-se os parâmetros cujos resultados analíticos excedem os VR, a azul indicam-se os resultados acima do limite de quantificação (LQ) do método laboratorial e a verde os que se encontram abaixo do LQ.

Tabela III – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2002)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH							COVH			TPH			
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
C1	1,2	<1	239	43	---	47	37	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C2	0,8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C3	1,5	---	---	---	---	---	---	---	<0,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5	<10	<10	<10
C5	3	---	---	---	---	---	---	---	0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	68	68	39	39
P09	2,4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5	<10	<10	<10
P10	3,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5	<10	<10	<10
P11	4,2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5	<5	26	26
P12	1	<1	50	57	---	27	71	65	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
P14	2,4	<1	27	11	---	11	10	46	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5	<10	<10	<10
P19	3	<1	21	14	---	0,5	10	77	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5	<10	<10	<10
P28	2,1	---	---	---	---	---	---	---	<0,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<5	<10	<10	<10

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela IV – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2006)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH							COVH			TPH			
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
21	1	---	---	---	---	---	---	---	---	0,33	0,31	<0,01	0,6	0,087	---	---	---	---	---	---	<15	835	330
21	2	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
21	3	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
22	0,15	---	---	---	---	---	---	---	---	0,61	0,36	<0,01	0,45	0,21	---	---	---	---	---	---	<15	1630	730
22	0,5	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
22	1,75	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
31	0,15	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
31	1,2	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
31	3	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
32	0,15	---	---	---	---	---	---	---	---	0,015	0,029	<0,01	0,028	0,031	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
32	0,5	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
32	3	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
33	0,08	---	---	---	---	---	---	---	---	0,013	0,017	<0,01	0,033	0,03	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
33	0,33	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
33	1,75	---	---	---	---	---	---	---	---	0,04	0,023	<0,01	0,015	0,12	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50
43	0,15	<0,4	21	8,7	<0,1	12	17	51	---	0,16	0,19	<0,01	0,13	0,39	---	---	---	---	---	---	22	307	120

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela VII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2006) - continuação

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH					COVH			TPH						
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40	
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800	
43	2,5	<0,4	18	<5	<0,1	8,1	15	37	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
43	3	<0,4	<5	<5	0,17	<5	<10	20	---	0,14	0,026	<0,01	<0,01	0,14	---	---	---	---	---	---	300	9000	4100	
44	2	<0,4	23	170	0,39	16	210	160	---	0,043	0,091	0,043	0,13	0,091	---	---	---	---	---	---	17	362	150	
44	3	<0,4	20	130	1,8	19	100	110	---	0,088	0,14	2,2	0,11	0,46	---	---	---	---	---	---	1000	11500	5800	
45	3	<0,4	5,1	<5	<0,1	<5	<10	<5	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
48	1,2	<0,4	12	<5	<0,1	8,8	<10	28	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
48	3,2	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	9,9	---	0,86	0,037	0,16	0,021	0,35	---	---	---	---	---	---	2600	9000	1500	
49	2,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
52	1	<0,4	22	5,6	<0,1	13	14	38	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
52	2	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	<5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
52	3	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	<5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
53	3	<0,4	5	<5	<0,1	<5	<10	<5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	80	40	17	
62	1,4	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
62	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
63	1	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
71	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	150	59	21	
71	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
72	0,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	222	180	
72	4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
73	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<15	366	170	
73	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
82	1	<0,4	29	28	0,16	15	31	55	---	0,04	0,063	0,14	0,058	0,067	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
82	3	<0,4	21	28	0,18	9,4	28	50	---	0,059	0,092	0,16	0,048	0,081	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
84	2	<0,4	27	63	<0,1	10	63	87	---	0,12	0,22	0,55	0,14	0,17	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
84	4	<0,4	23	11	<0,1	13	14	53	---	0,013	0,015	0,095	0,016	0,037	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
91	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
91	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
92	0,2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
92	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
92	2,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
93	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
93	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
93	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
95	0,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	270	1630	210
96	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	
96	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<50	<50	<50	

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela V – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2008)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH						COVH			TPH				
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
S3	1	---	23	10	---	14	10	60	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<1,2	---	---	---
S3	2,5	---	13	5	---	6	5	31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<1,2	---	---	---

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela VI – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2014)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH						COVH			TPH				
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
S02	1,5	<0,2	23	6,4	<0,05	17	12	52	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S02	3	<0,2	10	<5	<0,05	3,9	<10	<20	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S02	5	<0,2	27	<5	<0,05	8,9	17	39	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S03	1,5	<0,2	22	<5	<0,05	8,8	<10	240	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	31	14
S03	3	<0,2	17	<5	<0,05	9,9	<10	32	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S05	1	<0,2	21	20	0,22	8,1	1300	71	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S05	3	<0,2	17	<5	<0,05	10	<10	45	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S05	5	0,27	12	<5	<0,05	5,5	<10	22	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	110	<5	<10	<5
S05	7	<0,2	19	7,2	<0,05	13	11	50	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S07	1	<0,2	37	14	<0,05	<3	55	83	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	1400	240
S07	3	<0,2	<10	<5	<0,05	5,6	<10	<20	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	180	63
S09	1	<0,2	22	19	0,41	16	26	71	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	120	30
S09	3	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S10	1	<0,2	65	150	0,1	23	11	560	<0,05	---	---	0,19	---	---	---	---	---	---	---	<30	7,2	37	<5
S10	3	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S11	1	<0,2	17	13	0,41	8,2	32	42	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S11	3	<0,2	17	<5	<0,05	11	<10	29	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S12	1	<0,2	14	69	<0,05	11	<10	110	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S12	3	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	250	290	36	<5
S13	1	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
S13	3	<0,2	<10	8,4	<0,05	4,2	14	30	<0,05	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	20	<5

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela VII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2015)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX		PAH						COVH			TPH			
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
SG14	1	<0,2	22	11	<0,05	12	10	49	<0,05	0,25	0,22	0,13	0,08	0,39	0,25	0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG14	2	<0,2	18	5,3	<0,05	11	<10	40	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG15	1	<0,2	250	360	0,09	1600	21	68	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	92	14
SG15	2	<0,2	17	16	<0,05	10	<10	41	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG16	1	<0,2	47	92	0,27	32	29	78	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	37	7,5
SG16	2	<0,2	18	<5	<0,05	8,6	<10	43	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG17	1	<0,2	10	7,6	<0,05	5,5	<10	31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	12	6,6
SG17	2	<0,2	16	5,3	<0,05	8,4	<10	39	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG18	1	0,22	73	68	0,28	28	41	230	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	110	23
SG18	2	<0,2	17	<5	<0,05	9	<10	45	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG19	1	<0,2	15	<5	<0,05	8	11	40	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	11	<5
SG19	2	<0,2	26	8,5	<0,05	18	12	70	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG20	1	<0,2	14	<5	<0,05	5,4	<10	24	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG20	2	<0,2	15	<5	<0,05	5,6	<10	27	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG21	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---	---	---	---
SG21	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---	---	---	---
SG22	1	<0,2	14	130	0,57	8,4	130	120	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG22	2	<0,2	13	200	0,36	6,7	84	64	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG23	1	<0,2	24	4000	0,82	21	74	220	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG23	2	<0,2	24	130	0,17	13	69	110	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG24	1	<0,2	62	280	0,16	13	48	110	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG24	2	<0,2	31	110	0,15	13	52	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG25	1	<0,2	20	74	<0,05	5,9	26	150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG26	1	<0,2	10	13	0,08	5,9	18	37	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG26	2	<0,2	14	51	0,06	7	21	57	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG28	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	24	8,9
SG28	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG28	3	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	110	5,2	<10	<5
SG29	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG29	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG30	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	100	23
SG30	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	16	<5
SG30	3	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	300	9500	2300
SG31	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG31	2	---	---	---	---	---	---	---	0,12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	20	490	84
SG31	3	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	8,4	260	45

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela X – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2015) - continuação

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH						COVH			TPH				
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
SG32	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG32	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG32	3	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	240	120	42	<5
SG33	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG33	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG33	3	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	19	<10	<5
SG34	1	---	---	---	---	---	---	---	0,39	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	500	110
SG34	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG34	3	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	150	190	12	<5
SG35	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	48	<5
SG35	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	160	13
SG36	1	<0,2	<10	7,6	<0,05	7,1	<10	20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG36	2	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SG37	1	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	33	5,9
SG37	2	---	---	---	---	---	---	---	<0,05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	2800	3800	2600

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela VIII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de 2016)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH						COVH			TPH				
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
PZ09	1	<0,2	23	7,2	<0,05	15	12	68	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
PZ09	2	<0,2	19	<5	<0,05	9,6	<10	43	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<30	<5	<10	<5
PZ10	1	<0,2	26	160	0,2	12	84	150	---	0,24	0,33	<0,02	0,22	0,45	0,38	0,04	---	---	---	<30	<5	10	<5
PZ10	2	<0,2	12	16	0,55	5,8	51	35	---	0,13	0,18	<0,02	0,13	0,18	0,19	0,03	---	---	---	<30	<5	<10	<5
PZ10	4	<0,2	<10	<5	0,07	3,1	<10	<20	---	0,03	0,04	<0,02	0,03	0,05	0,04	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
PZ11	1	<0,2	20	7,2	0,07	12	28	52	<0,05	<0,02	0,02	<0,02	0,02	0,03	0,03	<0,02	---	---	---	<30	<5	69	15
PZ11	2	1,6	<10	15	0,23	4,1	29	45	<0,05	0,24	0,22	<0,04	0,15	0,89	0,38	<0,04	---	---	---	1300	1500	16000	6600
PZ11	4	<0,2	34	18	0,11	24	21	84	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	22	<5
PZ12	1	<0,2	38	86	0,2	41	25	220	<0,05	0,29	0,33	0,40	0,22	0,58	0,39	0,04	---	---	---	<30	6,1	43	13
PZ12	2	<0,2	12	56	<0,05	9,1	12	190	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
PZ12	4	<0,2	20	19	0,24	13	23	79	<0,05	0,03	0,04	0,03	0,04	0,06	0,05	<0,02	---	---	---	<30	<5	23	<5

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela IX – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Março de 2018)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH						COVH			TPH				
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
SG38	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG38	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG38	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG39	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG39	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG39	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG40	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG40	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG40	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG41	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG41	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG41	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG42	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	0,08	<0,02	---	---	---	---
SG42	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG42	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---
SG43	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,07	<0,02	0,02	---	---	---	---
SG43	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	0,15	---	---	---	---
SG43	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	---

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela X – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Setembro de 2018)

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX	PAH						COVH			TPH				
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
SG44	1	0,54	45	27	0,17	100	63	360	<0,05	0,25	0,23	0,23	0,14	0,49	0,29	0,04	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG44	2	<0,2	13	8,6	0,08	9,9	14	44	<0,05	0,03	0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,03	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG44	3	<0,2	2,2	<1	<0,05	2,3	<10	<10	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG45	1	<0,2	21	8,7	<0,05	16	12	47	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG45	3	<0,2	3,2	28	0,07	<1	<10	<10	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG45	2,5	<0,2	2,6	11	<0,05	<1	<10	<10	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG46	1	<0,2	17	5,9	<0,05	13	14	34	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	7,9	52	5,6
SG46	2	<0,2	11	<1	<0,05	<1	<10	<10	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG46	3	<0,2	4,1	<1	<0,05	<1	<10	<10	<0,05	0,03	0,03	<0,02	0,02	0,08	0,04	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG47	1	0,25	15	7,9	0,07	7,1	11	35	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG48	1	<0,2	28	17	<0,05	42	11	33	<0,05	<0,04	0,04	<0,04	0,12	<0,03	<0,04	<0,03	---	---	---	<30	<5	<10	<5

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela XIII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Setembro de 2018) - continuação

Código	Prof. (m)	METAIS							BTEX		PAH					COVH			TPH				
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Benzo(a) Antraceno	Benzo(a) Pireno	Naftaleno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	fluor anteno	benzo(b) fluoranteno	dibenzo(a,h) antraceno	tetracloro metano	tricloro eteno	cloro fórmio	C05-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,5	0,3	0,6	0,38	0,69	0,78	0,1	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
SG48	2	<0,2	15	22	0,08	10	59	50	<0,05	0,08	0,11	0,03	0,08	0,11	0,14	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG48	2,5	<0,2	19	20	0,07	13	86	53	0,08	0,12	0,16	0,06	0,15	0,21	0,2	0,03	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG49	1	<0,2	15	4,4	<0,05	6,7	<10	28	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG50	1	<0,2	15	4	<0,05	8,5	<10	37	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	260	47	21	<5
SG50	2	<0,2	14	3,4	<0,05	7,3	<10	33	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	330	190
SG51	1	0,3	19	330	0,38	11	180	260	<0,05	0,66	0,71	0,04	0,52	1	0,89	0,17	---	---	---	<30	5	360	90
SG51	2	<0,2	18	9,1	0,11	7,5	12	33	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,02	<0,02	---	---	---	<30	8,1	550	120
SG51	2,6	<0,2	13	4,9	0,13	7	<10	29	<0,05	0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,03	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG52	1	<0,2	17	9	0,14	7,7	18	29	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG52	1,5	<0,2	17	3,8	<0,05	8,8	<10	40	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG52	2,4	<0,2	19	3,4	<0,05	8,8	<10	32	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	15	<5
SG53	1	<0,2	18	3,6	<0,05	8,6	<10	34	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG53	2	<0,2	21	5,4	<0,05	12	<10	52	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG53	3	<0,2	22	6,9	<0,05	12	10	54	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	16	<5
SG54	1	<0,2	38	16	0,22	19	32	70	<0,05	0,07	0,08	<0,02	0,05	0,1	0,1	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG54	2	<0,2	22	8,2	<0,05	16	11	63	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG54	3	0,21	24	7,5	<0,05	16	10	57	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG55	1	<0,2	16	5,1	0,05	7,7	11	33	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG55	2	0,21	17	4	<0,05	8,8	<10	38	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	14	<5
SG56	1	<0,2	25	23	0,13	17	78	300	<0,05	0,02	<0,02	0,07	<0,02	0,21	0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG56	2	<0,2	17	7,4	0,06	9,2	13	36	<0,05	0,06	0,06	<0,02	0,04	0,1	0,07	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG56	3	<0,2	18	4,6	<0,05	8,8	<10	38	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG57	1	<0,2	30	40	0,33	14	54	62	<0,05	0,06	0,08	<0,02	0,07	0,1	0,1	<0,02	---	---	---	140	<5	<10	<5
SG57	2	<0,2	22	11	<0,05	11	<10	29	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	12	<5
SG57	2,6	0,2	12	2	<0,05	5,7	<10	16	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG58	1,2	0,26	12	24	0,33	5,9	65	250	<0,05	0,05	0,08	<0,02	0,06	0,11	0,1	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG58	2	<0,2	6,7	1,6	<0,05	2,9	<10	11	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG58	3	<0,2	26	3,2	<0,05	12	10	32	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG59	1	<0,2	16	4,8	0,06	9,6	52	31	<0,05	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	---	---	---	<30	<5	47	9,2
SG59	1,8	0,42	13	3,3	<0,05	5,6	14	19	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG60	1	<0,2	22	6	<0,05	12	17	37	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG60	2	<0,2	16	4,4	<0,05	8,9	<10	35	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG61	1	<0,2	35	47	0,47	8,9	43	57	<0,05	0,04	0,05	<0,02	0,05	0,07	0,07	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG61	2	<0,2	20	7,7	<0,05	19	11	51	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG61	3	<0,2	1,4	<1	<0,05	<1	<10	<10	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG62	1	<0,2	18	4,6	<0,05	9,9	<10	40	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	6,2
SG62	2	<0,2	18	5,6	<0,05	9,5	<10	40	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5
SG62	2,6	<0,2	16	1,8	<0,05	2,2	<10	11	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	---	---	---	<30	<5	<10	<5

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela XI – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019)

Código	Prof. (m)	METAIS								BTEX	COVH			TPH			
		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Tetraclorometano	Tricloroeteno	Clorofórmio	C5-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	18	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
SG01G	0,5	15	0,52	26	43	0,44	24	1800	170	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<30	43	1300	53
SG01G	3,2	7	<0,2	17	5,5	<0,05	9,2	33	39	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	23	<5
SG02G	1,0	7,1	<0,2	15	11	0,24	8,5	80	37	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	17	<5
SG02G	2,0	9,8	<0,2	22	9,9	0,2	11	40	32	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG02G	3,3	11	<0,2	27	4,2	<0,05	14	<10	39	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG02G	5,3	6,8	0,25	17	4,6	<0,05	7,9	<10	32	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG03G	1,0	8,7	<0,2	26	7,7	<0,05	16	20	58	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	19	<5
SG03G	2,0	5,5	<0,2	21	5,4	0,12	11	40	50	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG04G	0,5	11	0,28	23	24	0,25	16	1000	73	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	31	940	51
SG04G	1,5	9,3	0,28	19	14	0,15	12	460	55	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	10	460	28
SG04G	3,0	7,2	<0,2	17	5	<0,05	9,7	10	38	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG05G	0,7	20	0,54	38	42	1,5	22	920	270	0,96	<0,02	<0,02	<0,02	<30	220	6900	170
SG05G	1,9	6,8	0,29	14	4,1	<0,05	7,5	40	22	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	42	<5
SG06G	1,0	12	<0,2	18	3,2	<0,05	7,3	<10	26	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG07G	1,0	7,6	<0,2	21	11	<0,05	9,1	65	54	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	5,8	140	<5
SG07G	2,0	7	<0,2	18	3,8	<0,05	8,5	12	37	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	130	<5
SG07G	3,0	7,7	<0,2	19	3,8	<0,05	9,7	11	38	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	120	<5
SG07G	4,5	8,1	<0,2	19	3,6	<0,05	8,7	<10	33	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	34	<5
SG08G	1,0	7,5	0,35	16	2,8	<0,05	7,9	<10	30	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG08G	2,0	11	<0,2	20	4,7	<0,05	11	10	48	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG08G	3,0	6,8	0,23	18	4	<0,05	10	<10	42	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG08G	3,9	5,8	<0,2	19	3,8	<0,05	9,7	<10	32	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG09G	1,0	7,2	<0,2	22	3,7	<0,05	8,9	<10	38	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG09G	2,0	8,2	<0,2	25	4,6	<0,05	11	<10	46	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG09G	3,0	7,1	<0,2	23	4,6	<0,05	10	24	37	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG10G	2,0	6,9	<0,2	24	6,9	<0,05	11	18	41	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG10G	3,0	9,6	<0,2	24	13	<0,05	11	17	38	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	17	7,8
SG11G	1,0	9	<0,2	20	22	0,2	13	150	48	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	6,2	71	<5
SG11G	3,0	6,4	<0,2	18	7,4	0,07	8,6	55	34	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	39	<5
SG12G	1,0	8,1	<0,2	18	11	<0,05	16	46	43	<0,05	0,39	<0,02	0,31	<30	<5	85	8,1
SG12G	3,0	7,3	<0,2	21	4,6	<0,05	13	<10	44	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG13G	1,5	30	<0,2	41	31	0,11	30	75	190	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	170	660	34
SG13G	3,5	4,5	0,21	11	2,3	0,22	8,3	<10	29	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	64	120	6,4
SG14G	1,0	51	<0,2	21	53	0,13	32	29	80	0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<30	110	210	6,1
SG14G	4,0	7,9	<0,2	18	5	<0,05	12	<10	50	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG15G	2,0	7,4	<0,2	20	7,3	<0,05	13	28	85	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG15G	3,0	5,6	0,21	16	7,6	0,06	9,6	23	75	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	89	680	14
SG16G	1,1	7,6	<0,2	14	10	<0,05	11	19	45	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	34	77	<5
SG16G	3,5	6,5	<0,2	24	4	0,58	9,9	<10	34	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	34	410	510	14

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela XII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019) - continuação

Código	Prof. (m)	METAIS								BTEX	COVH			TPH			
		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Tetraclorometano	Tricloroeteno	Cloroformio	C5-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
VR	---	18	1,2	160	140	0,27	100	120	340	0,21	0,05	0,061	0,05	55	98	300	2800
SG17G	1,0	26	0,36	15	84	<0,05	54	90	150	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	37	80	5,4
SG17G	3,0	7,7	<0,2	21	4,9	<0,05	10	<20	42	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
SG18G	0,8	34	0,25	51	33	0,15	33	180	110	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<30	110	250	10
SG18G	3,0	3,3	<0,2	2,4	<1	<0,05	1,2	<10	<10	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
PZ13G	1,0	6,7	<0,2	15	16	0,06	6,4	17	29	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	16	<5
PZ13G	2,0	6,5	<0,2	14	7,7	0,07	6,1	23	28	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
PZ13G	4,3	7,8	<0,2	21	7,8	<0,05	13	13	48	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	35	5,1

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Tabela XIII – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019) – PAH

Código	Prof. (m)	PAH													
		Naft.	Acenaf.	Fen.	Antr.	Flu.	Pir.	BaA	Cris.	BbF	BkF	BaP	dBahA	BghiP	I123cdP
VR	---	0,6	0,15	6,2	0,67	0,69	78	0,5	7	0,78	0,78	0,3	0,1	6,6	0,38
SG01G	0,5	3,9	2,5	13	26	33	31	18	17	20	8,9	11	4,5	7,6	7,9
SG01G	3,2	0,09	0,04	0,69	0,64	0,99	0,82	0,43	0,49	0,49	0,21	0,31	0,05	0,19	0,19
SG02G	1,0	<0,02	<0,02	0,11	0,06	0,26	0,24	0,24	0,16	0,25	0,11	0,21	0,03	0,14	0,13
SG02G	2,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG02G	3,3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG02G	5,3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG03G	1,0	0,08	0,15	0,3	0,38	1,3	1,1	0,8	0,64	0,85	0,37	0,63	0,18	0,38	0,38
SG03G	2,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,04	0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
SG04G	0,5	2,6	1,9	6,9	25	23	25	11	10	20	8,6	12	2,1	7,6	8,1
SG04G	1,5	1,1	1,2	2,5	11	11	11	4,2	4,8	8,6	3,7	5,5	1,2	4,1	4,2
SG04G	3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG05G	0,7	12	27	250	130	430	360	200	150	190	83	140	28	75	82
SG05G	1,9	0,14	0,26	2,9	1,2	4,7	4	2,6	1,9	2,6	1,1	2,2	0,54	1,4	1,5
SG06G	1,0	<0,02	<0,02	0,06	0,05	0,14	0,13	0,08	0,06	0,07	0,03	0,06	<0,02	0,04	0,03
SG07G	1,0	0,13	0,05	16	4,1	19	16	6,5	5,8	6,8	3	7	0,84	4,6	4,3
SG07G	2,0	0,09	0,05	12	3,1	16	14	5,8	5,1	6,8	3	6,9	0,9	5,1	4,6
SG07G	3,0	0,1	0,05	16	4,4	19	16	6,6	5,9	7,6	3,3	8,1	0,99	5,6	5,2
SG07G	4,5	0,03	0,03	4,4	1,1	5,4	4,6	2,1	1,7	2,3	0,98	2,2	0,32	1,6	1,5
SG08G	1,0	<0,02	<0,02	0,22	0,07	0,44	0,4	0,26	0,2	0,3	0,13	0,26	0,03	0,19	0,15
SG08G	2,0	<0,02	<0,02	0,18	0,06	0,31	0,28	0,13	0,12	0,19	0,08	0,16	0,03	0,13	0,11
SG08G	3,0	<0,02	<0,02	0,12	0,04	0,29	0,27	0,18	0,12	0,22	0,09	0,19	0,02	0,15	0,13
SG08G	3,9	<0,02	<0,02	0,27	0,07	0,58	0,56	0,3	0,28	0,45	0,19	0,39	0,07	0,32	0,29

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Naft. = naftaleno; Acenaf. = acenafileno; Fen. = fenantreno; Antr. = antraceno; Flu. = fluoranteno Pir. = pireno; BaA = benzo(a)antraceno; Cris. = criseno; BbF = benzo(b)fluoranteno; BkF = benzo(k)fluoranteno; BaP = benzo(a)pireno; dBahA = dibenzo(a,h) antraceno; BghiP = benzo(ghi)perileno; I123cdP = indeno(1,2,3-cd)pireno

Tabela XIV – Comparação dos resultados com os valores de referência (campanha de Julho de 2019) – PAH (continuação)

Código	Prof. (m)	PAH													
		Naft.	Acenaf.	Fen.	Antr.	Flu.	Pir.	BaA	Cris.	BbF	BkF	BaP	dBahA	BghiP	I123cdP
VR	---	0,6	0,15	6,2	0,67	0,69	78	0,5	7	0,78	0,78	0,3	0,1	6,6	0,38
SG09G	1,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG09G	2,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG09G	3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG10G	2,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG10G	3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG11G	1,0	0,24	0,22	2,8	0,85	5,7	4,9	3,7	2,5	3,7	1,6	2,9	0,45	1,6	1,7
SG11G	3,0	0,12	0,04	0,76	0,26	1,2	1	0,73	0,59	0,8	0,35	0,64	0,11	0,38	0,37
SG12G	1,0	0,07	0,08	0,27	0,06	0,56	0,43	0,33	0,34	0,81	0,35	0,43	0,08	0,28	0,34
SG12G	3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG13G	1,5	5,9	1,3	31	1,8	13	16	6,2	4,8	4,6	2	1,8	0,53	1,5	1,5
SG13G	3,5	5,8	1,1	2,1	3,4	7,1	5,7	2,5	1,8	2,2	0,96	2,2	0,29	1,3	1,4
SG14G	1,0	5	0,23	3,3	0,37	8,9	9,6	5,8	4,9	7,8	3,6	6,6	0,84	4,8	4,7
SG14G	4,0	0,17	<0,02	0,1	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG15G	2,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG15G	3,0	8,6	8,5	22	7,8	52	57	27	21	33	14	32	4	23	22
SG16G	1,1	0,79	0,1	1,2	0,18	1	0,96	0,7	0,56	0,79	0,34	0,61	0,13	0,39	0,37
SG16G	3,5	<0,02	<0,02	0,04	0,15	0,12	0,14	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04	<0,02	0,02	<0,02
SG17G	1,0	1,4	0,02	1,3	0,11	0,95	0,87	0,6	0,53	0,71	0,31	0,59	0,11	0,38	0,32
SG17G	3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
SG18G	0,8	3,2	0,21	2,5	0,21	2,3	5,2	1,2	1,4	2,7	1,2	0,87	0,38	3,2	2
SG18G	3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PZ13G	1,0	<0,02	0,02	0,06	0,03	0,18	0,18	0,12	0,1	0,17	0,07	0,15	0,03	0,1	0,1
PZ13G	2,0	<0,02	0,04	0,08	0,05	0,23	0,25	0,15	0,13	0,2	0,09	0,18	0,04	0,12	0,11
PZ13G	4,3	0,17	0,06	0,75	0,26	0,72	0,63	0,4	0,33	0,39	0,17	0,33	0,07	0,2	0,17

(VR) Valor de Referência; (---) Parâmetro não determinado; Concentrações em mg/kg

Naft. = naftaleno; Acenaf. = acenaftileno; Fen. = fenantreno; Antr. = antraceno; Flu. = fluoranteno Pir. = pireno; BaA = benzo(a)antraceno; Cris. = criseno; BbF = benzo(b)fluoranteno; BkF = benzo(k)fluoranteno; BaP = benzo(a)pireno; dBahA = dibenzo(a,h) antraceno; BghiP = benzo(ghi)perileno; I123cdP = indeno(1,2,3-cd)pireno

Na **Figura 6.2** indicam-se os locais amostrados com concentrações acima dos VR (sem especificação do tipo de contaminante).

Das 261 amostras incluídas na avaliação verifica-se que 71 amostras se encontram contaminadas (27%) e dos 116 pontos de amostragem verifica-se que 53 se encontram contaminados (46%).

No desenho 1 do **Anexo II** apresenta-se o mapa com a localização dos pontos de investigação de acordo com o estado de contaminação.

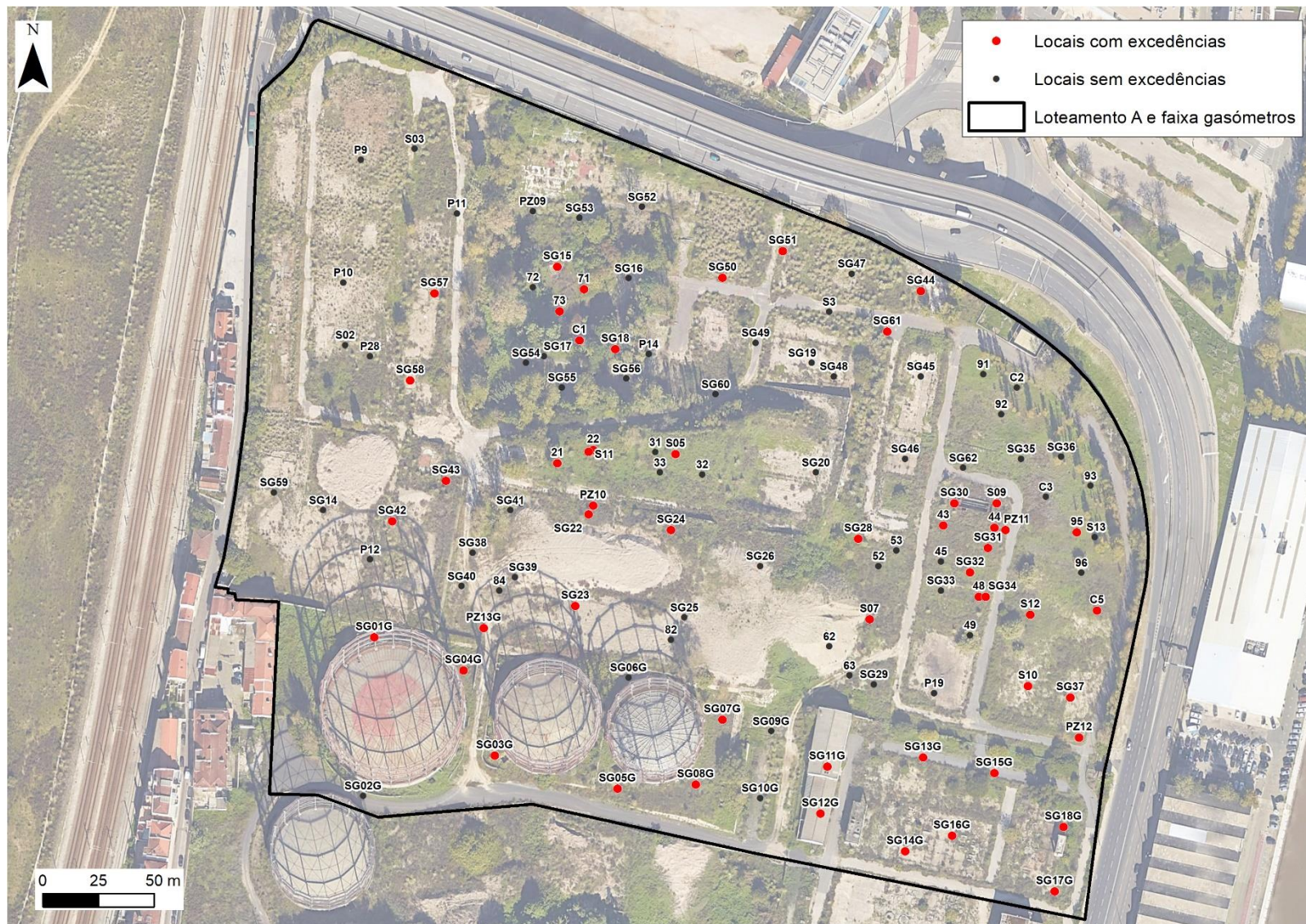


Figura 6.2 – Pontos de investigação com concentrações acima e abaixo dos valores de referência
(imagem de fundo: Google Earth)

7 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS

7.1 Introdução

Na avaliação efetuada no capítulo 7 verifica-se que 71 das 261 amostras analisadas se encontram contaminadas. Considerando que os solos relativos às amostras contaminadas serão escavados e encaminhados para destino final, esta operação está enquadrada pelo Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), dado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

Segundo a Lista Europeia de Resíduos (LER) dada pela Decisão 2014/955/EU, de 18 de dezembro, os solos contaminados presentes na área de estudo podem ser classificados num dos seguintes códigos LER:

- 17 05 03* - solos e rochas contendo substâncias perigosas, ou;
- 17 05 04 - solos e rochas não abrangidos em 17 05 03.

Deste modo, os solos contaminados a remover correspondem a uma “entrada espelho”, isto é, podem ser classificados com código de resíduos perigosos ou não perigosos, sendo necessário avaliar se contêm substâncias perigosas (Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de dezembro (CLP - *Classification, Labelling and Packaging*), que lhe confira uma ou mais das características de perigosidade estabelecidas no Regulamento (UE) n.º 1357/2014, de 18 de dezembro, e no Regulamento (UE) n.º 2017/997 do Conselho, de 8 de junho (HP14 - Ecotóxico).

O anexo do Regulamento (EU) n.º 1357/2014, de 18 de dezembro, define 15 características dos resíduos que os tornam perigosos: HP1 - Explosivo; HP2 - Comburente; HP3 - Inflamável; HP4 - Irritante – irritação cutânea e lesões oculares; HP5 - Tóxico para órgãos-alvo específicos (STOT) / tóxico por aspiração; HP6 - Toxicidade Aguda; HP7 - Cancerígeno; HP8 - Corrosivo; HP9 - Infecioso; HP10 - Tóxico para a reprodução; HP11 - Mutagénico; HP12 - Libertação de um gás com toxicidade aguda; HP13 - Sensibilizante; HP14 - Ecotóxicos e HP15 - Resíduo suscetível de apresentar uma das características de perigosidade enumeradas não diretamente exibida pelo resíduo original. O Regulamento (UE) n.º 2017/997 do Conselho, de 8 de junho, estabelece as condições para a determinação da característica HP 14 – Ecotóxico.

Este estudo apenas incidirá sobre a atribuição das características de perigosidade que podem ser conhecidas após determinação da composição qualitativa e/ou quantitativa dos resíduos. A classificação dos solos contaminados a remover, em termos de perigosidade, segue as seguintes etapas:

- Determinação do conteúdo em substâncias perigosas por amostra de solo;
- Seleção do valor-limite e/ou limite de concentração;
- Atribuição das características dos resíduos que os tornam perigosos.

7.2 Determinação do conteúdo em substâncias perigosas

A determinação do conteúdo em substâncias perigosas por amostra de solo contaminado efetua-se com base nos resultados analíticos das 71 amostras contaminadas. Considerou-se apenas as amostras de solos contaminadas que apresentam pelo menos um parâmetro com concentração superior a 0,1%ms (1000mg/kgms), estes valores foram convertidos em peso total (**Tabela XV**). Esta consideração teve por base os parâmetros analisados e ainda as substâncias perigosas em que os mesmos podem constituir, de acordo com a classificação de substâncias perigosas estabelecida no Regulamento CLP e ainda com os valores limite e limites de concentração estabelecidos no Regulamento (EU) n.º 1357/2014, da Comissão, de 18 de dezembro e Regulamento (UE) n.º 2017/997 do Conselho, de 8 de junho.

Tabela XV – Amostras com parâmetros superiores a 0,1%ms (1000mg/kgms)

Campanha	Amostra Prof.	Parâmetro	Peso seco	MS	Peso total
			mg/kgms	% peso	mg/kg
2006	22_0,15	C16-C35	1600	91,7	1467
	43_3	C10-C40	9300	87,2	8110
	44_3	C10-C40	13000	86,1	11193
	48_3,2	C10-C40	12000	91	10920
	95_0,5	C10-C40	1900	95,2	1809
2014	S05_1	Pb	1300	97,2	1264
	S07_1	C16-C40	1700	89,2	1516
2015	SG15_1	Ni	1600	86,8	1389
	SG30_3	C10-C40	12100	86,1	10418
	SG37_2	C10-C40	9200	89,4	8225
2016	PZ11_2	C05-C40	24000	88,3	21192
2019	SG01G_0,5	Pb	1800	93,2	1678
	SG01G_0,5	C10-C40	1400	93,2	1305
	SG04G_0,5	Pb	1000	93	930
	SG04G_0,5	C10-C40	1000	93	930
	SG05G_0,7	Pb	920	95,9	882
	SG05G_0,7	C10-C40	7300	95,9	7001

Pela análise da tabela anterior verifica-se 17 amostras contaminadas apresentam parâmetros com concentrações superiores a 0,1% (1000mg/kg) de peso total, nomeadamente chumbo, níquel e hidrocarbonetos. Tendo em conta o histórico das atividades industriais que se desenvolveram na Matinha considerou-se que os metais se encontram na forma de óxidos, e os hidrocarbonetos estejam associados a utilização de fuelóleo, óleos e alcatrão.

Na **Tabela XVI** para cada substância perigosa apresenta-se o n.º CAS, a classe de perigo, código das classes e categorias de perigo e o código de advertência de perigo, de acordo com o portal a ECHA (Agência Europeia de Químicos) para o PbO e NiO e para os hidrocarbonetos de acordo com o Guia da *Environment Agency* do Reino Unido (2018).

Tabela XVI – Substâncias perigosas nas amostras de solo

Amostra Prof.	Parâmetro	Substância perigosa	N.º CAS	Classe de Perigo do CLP	Código das classes e categorias de perigo	Código das advertências de perigo
SG15_1	Ni	NiO	11099-02-8	Sensibilização cutânea	Skin Sens. 1	H317
				Toxicidade para órgãos específicos – exposição repetida	STOT RE 1	H372
				Toxicidade crónica para o ambiente aquático	Aquatic Chronic 4	H413
				Carcinogenicidade	Carc. 1A	H350i
22_0,15 43_3 44_3 48_3,2 95_0,5 S07_1 SG30_3 SG37_2 PZ11_2 SG01G_0,5 SG04G_0,5 SG05G_0,7	C16-C35 C10-C40 C10-C40 C10-C40 C10-C40 C16-C40 C10-C40 C10-C40 C05-C40 C10-C40 C10-C40 C10-C40	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	NA	Mutagenicidade em células germinativas	Muta. 1B	H340
				Carcinogenicidade	Carc. 1B	H350
				Toxicidade Aguda	Acute Tox. 4	H332
				Toxicidade reprodutiva	Repr. 2	H361d
				Toxicidade para órgãos específicos – exposição repetida	STOT RE 2	H373
				Toxicidade crónica para o ambiente aquático	Aquatic Chronic 2	H411
				Toxicidade reprodutiva	Repr. 1A	H360df
				Toxicidade Aguda	Acute Tox. 4	H302
S05_1 SG01G_0,5 SG04G_0,5 SG05G_0,7	Pb	PbO	1335-25-7	Toxicidade Aguda	Acute Tox. 4	H332
				Toxicidade para órgãos específicos – exposição repetida	STOT RE 2	H373
				Toxicidade aguda para o ambiente aquático	Aquatic Acute 1	H400
				Toxicidade crónica para o ambiente aquático	Aquatic Chronic 1	H410

7.3 Atribuição das características dos resíduos que os tornam perigosos

Após determinação das substâncias perigosas que podem constituir as amostras efetua-se a seleção dos valores-limite e/ou limites de concentração para cada código de advertência de perigo e atribui-se a respetiva característica de perigosidade de acordo com o anexo do Regulamento (UE) n.º 1357/2014, da Comissão, de 18 de dezembro, e Regulamento (UE) n.º 2017/997 do Conselho, de 8 de junho (HP 14).

A atribuição de características que tornam os resíduos perigosos, exceto a HP 14, é efetuada da seguinte forma:

- Caso o código de advertência da substância perigosa apresente valor-limite, a substância perigosa só deve ser considerada para avaliação se apresentar concentração igual ou superior ao valor-limite:
 - Se **sim**, soma-se as concentrações de substâncias perigosas classificadas com o mesmo código de classe ou categoria de perigo e respetivo código de advertência. A soma é posteriormente comparada com o respetivo limite de concentração, se for igual ou superior a este deve ser atribuída a referida característica;
 - Se **não**, a referida substância não deve ser utilizada na avaliação da respetiva característica.
- Caso o código de advertência da substância perigosa apresente apenas limite de concentração, é atribuída a respetiva característica se a concentração da substância for igual ou superior ao respetivo limite de concentração.

Segundo o Regulamento (UE) n.º 2017/997, do Conselho, de 8 de junho, deve-se considerar para a atribuição da característica HP 14 todas as substâncias perigosas com códigos de advertência de perigo H420, H400 e H410 com concentração superior ao valor-limite de 0,1%, e com os códigos de H411, H412 e H413 com concentração superior a 1%, aplicando-se as condições apresentadas na **Tabela XVII**.

Tabela XVII – Característica HP 14

Fonte: Regulamento (UE) n.º 2017/997, do Conselho, de 8 de junho

Condição	
1	C (H420) ≥ 0,1%
2	∑C (H400) ≥ 25%
3	100 × ∑C (H410) + (10 × ∑C (H411)) + ∑C (H412) ≥ 25 %
4	∑C (H410) + ∑C (H411) + ∑C (H412) + ∑C (H413) ≥ 25 %

Na **Tabela XVIII** apresenta-se a atribuição, ou não, das características de perigosidade às amostras de solos, de acordo com código de advertência de perigo de cada substância perigosa, valor-limite (quando aplicável), limite de concentração genérico, limite de concentração específico (segundo Quadro 3.1 do Anexo IV do Regulamento CLP), e a soma das substâncias com o mesmo código (quando aplicável).

A concentração de PbO e NiO por amostra foi determinada tendo por base a concentração do elemento químico determinado analiticamente, a massa molecular (M), e a quantidade estequiométrica do elemento químico (n) da respetiva substância perigosa, conforme presente na seguinte fórmula.

$$[\text{substância perigosa}] = [\text{elemento químico (peso total)}] \times \left(\frac{M \text{ substância perigosa}}{n \times M \text{ do elemento químico}} \right)$$

Tabela XVIII – Atribuição das características de perigosidade

Amostra Prof.	Substância perigosa	Concentração (% peso total)	Código das classes e categorias de perigo	Código das advertências de perigo	Valor-limite (%) ⁽¹⁾	Soma das concentrações (%)	Limite de concentração (%) ⁽¹⁾	Características dos resíduos que os tornam perigosos
SG15_1	NiO	0,20	Skin Sens. 1	H317	NA	NA	10	Não atribui
			STOT RE 1	H372	NA	NA	1	Não atribui
			Aquatic Chronic 4	H413	1	< valor-limite	25	Não atribui
			Carc. 1A	H350i	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
22_0,15	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,15	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 – Mutagénico
			Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
			Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
			Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
			STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
			Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribui
43_3	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,81	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 – Mutagénico
			Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
			Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
			Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
			STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
			Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribui
44_3	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	1,11	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 – Mutagénico
			Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
			Acute Tox. 4	H332	1	1,11	22,5	Não atribui

Amostra Prof.	Substância perigosa	Concentração (% peso total)	Código das classes e categorias de perigo	Código das advertências de perigo	Valor-limite (%) ⁽¹⁾	Soma das concentrações (%)	Limite de concentração (%) ⁽¹⁾	Características dos resíduos que os tornam perigosos
		1,11	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		1,11	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		1,11	Aquatic Chronic 2	H411	1	1,11*100 =111	25	HP 14 - Ecotóxico
48_3,2	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	1,09	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		1,09	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		1,09	Acute Tox. 4	H332	1	1,09	22,5	Não atribui
		1,09	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		1,09	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		1,09	Aquatic Chronic 2	H411	1	1,09*100=109	25	HP 14 - Ecotóxico
		1,09	Aquatic Chronic 2	H411	1	1,09*100=109	25	HP 14 - Ecotóxico
95_0,5	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,18	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		0,18	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		0,18	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		0,18	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		0,18	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		0,18	Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribui
S07_1	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,15	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		0,15	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		0,15	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		0,15	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		0,15	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		0,15	Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribui
SG30_3	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	1,04	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		1,04	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		1,04	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		1,04	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		1,04	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		1,04	Aquatic Chronic 2	H411	1	1,04*100=104	25	HP 14 - Ecotóxico
SG37_2	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,82	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		0,82	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		0,82	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		0,82	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		0,82	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		0,82	Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribui
PZ11_2	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	2,12	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		2,12	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		2,12	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		2,12	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		2,12	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		2,12	Aquatic Chronic 2	H411	1	2,12*100=212	25	HP 14 - Ecotóxico
SG01G_0,5	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,13	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		0,13	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		0,13	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		0,13	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui
		0,13	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		0,13	Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribui
	PbO	0,18	Repr. 1A	H360df	NA	NA	0,3	Não atribui
		0,18	Acute Tox. 4	H302	1	< valor-limite	25	Não atribui
		0,18	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		0,18	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribui
		0,18	Aquatic Acute 1	H400	0,1	0,18	25	Não atribui
		0,18	Aquatic Chronic 1	H410	0,1	0,18*100=18	25	Não atribui
SG04G_0,5	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,09	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 - Mutagénico
		0,09	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 - Cancerígeno
		0,09	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribui
		0,09	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribui

Amostra Prof.	Substância perigosa	Concentração (% peso total)	Código das classes e categorias de perigo	Código das advertências de perigo	Valor-limite (%) ⁽¹⁾	Soma das concentrações (%)	Limite de concentração (%) ⁽¹⁾	Características dos resíduos que os tornam perigosos
		0,09	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribuí
		0,09	Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribuí
	PbO	0,10	Repr. 1A	H360df	NA	NA	0,3	Não atribuí
		0,10	Acute Tox. 4	H302	1	< valor-limite	25	Não atribuí
		0,10	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribuí
		0,10	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribuí
		0,10	Aquatic Acute 1	H400	0,1	0,1	25	Não atribuí
0,10	Aquatic Chronic 1	H410	0,1	0,1*100=10	25	Não atribuí		
SG05G_0,7	Óleo, fuelóleos ou alcatrão	0,70	Muta. 1B	H340	NA	NA	0,1	HP 11 – Mutagénico
		0,70	Carc. 1B	H350	NA	NA	0,1	HP 7 – Cancerígeno
		0,70	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribuí
		0,70	Repr. 2	H361d	NA	NA	3,0	Não atribuí
		0,70	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribuí
		0,70	Aquatic Chronic 2	H411	1	< valor-limite	25	Não atribuí
	PbO	0,10	Repr. 1A	H360df	NA	NA	0,3	Não atribuí
		0,10	Acute Tox. 4	H302	1	< valor-limite	25	Não atribuí
		0,10	Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribuí
		0,10	STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribuí
		0,10	Aquatic Acute 1	H400	0,1	0,1	25	Não atribuí
		0,10	Aquatic Chronic 1	H410	0,1	0,1*100=10	25	Não atribuí
	S05_1	PbO	0,14	Repr. 1A	H360df	NA	NA	0,3
0,14			Acute Tox. 4	H302	1	< valor-limite	25	Não atribuí
0,14			Acute Tox. 4	H332	1	< valor-limite	22,5	Não atribuí
0,14			STOT RE 2	H373	NA	NA	10	Não atribuí
0,14			Aquatic Acute 1	H400	0,1	0,14	25	Não atribuí
0,14			Aquatic Chronic 1	H410	0,1	0,14*100=14	25	Não atribuí

1) Valores estabelecidos no anexo do Regulamento (EU) n.º 1357/2014, de 19 de Dezembro ou no Regulamento (UE) n.º 2017/997, do Conselho, de 8 de junho.

Pela análise da tabela anterior verifica-se que:

- Os solos relativos à amostra SG15_1 apresentam uma característica de perigosidade: HP 7 – Cancerígeno, e devem ser classificados com o código LER 17 05 03* solos e rochas, contendo substâncias perigosas;
- Os solos relativos às amostras 22_0,15, 43_3, 95_0,5, S07_1, SG37_2, SG01G_0,5, SG04G_0,5 e SG05G_0,7 apresentam duas características de perigosidade: HP 7 – Cancerígeno e HP 11 – Mutagénico, e devem ser classificados com o código LER 17 05 03* solos e rochas, contendo substâncias perigosas;
- Os solos relativos às amostras 44_3, 48_3,2, SG30_3 e PZ11_2 apresentam três características de perigosidade: HP 7 – Cancerígeno, HP 11 – Mutagénico e HP 14 – Ecotóxico, e devem ser classificados com o código LER 17 05 03* solos e rochas, contendo substâncias perigosas;
- Os solos das restantes 55 amostras contaminadas, não apresentam nenhuma característica de perigosidade e devem ser classificados com o código LER: 17 05 04 - solos e rochas não abrangidos em 17 05 03.

8 ESTIMATIVA DO VOLUME DE SOLOS A DESCONTAMINAR

8.1 Metodologia

A informação apresentada nos capítulos anteriores foi integrada num sistema de informação geográfica (*software* ArcGIS 10 da ESRI) que permitiu o processamento e a análise dos dados disponibilizados bem como a interpretação da sua variabilidade espacial, e a estimativa das áreas e volumes de solos contaminados.

Para a caracterização morfológica da distribuição espacial de uma variável (contaminante) acima de um determinado valor de referência, utilizam-se usualmente, métodos de geoestatística. Para o caso em estudo, em cada ponto amostrado, o valor da variável (contaminante) é transformado numa variável binária (1 ou 0) consoante se encontre acima ou abaixo do respetivo valor de referência. Os métodos de geoestatística pressupõem que os dados se encontrem correlacionados no espaço até uma determinada distância (ou amplitude) que representa a dimensão do corpo contaminado (ou não contaminado), na medida em que traduz a distância a partir da qual as variáveis mudam de valor (de 1 para 0, respetivamente, acima ou abaixo do valor de referência). Na avaliação da distribuição espacial da ocorrência de contaminação recorreu-se à ferramenta geoestatística do inverso da potência das distâncias (IDW).

A aplicação deste método dá origem a mapas estimados de probabilidade de ocorrência dos elementos químicos acima do referido valor de referência, permitindo a delimitação das áreas com maior probabilidade de estarem contaminadas.

8.2 Estimativa das áreas com solos contaminados

Os mapas estimados da probabilidade de ocorrência de contaminantes acima do VR e a morfologia das respetivas manchas de contaminação são apresentados nas figuras seguintes. No desenho 2 do **Anexo II** apresenta-se o mapa da probabilidade de ocorrência de contaminantes.

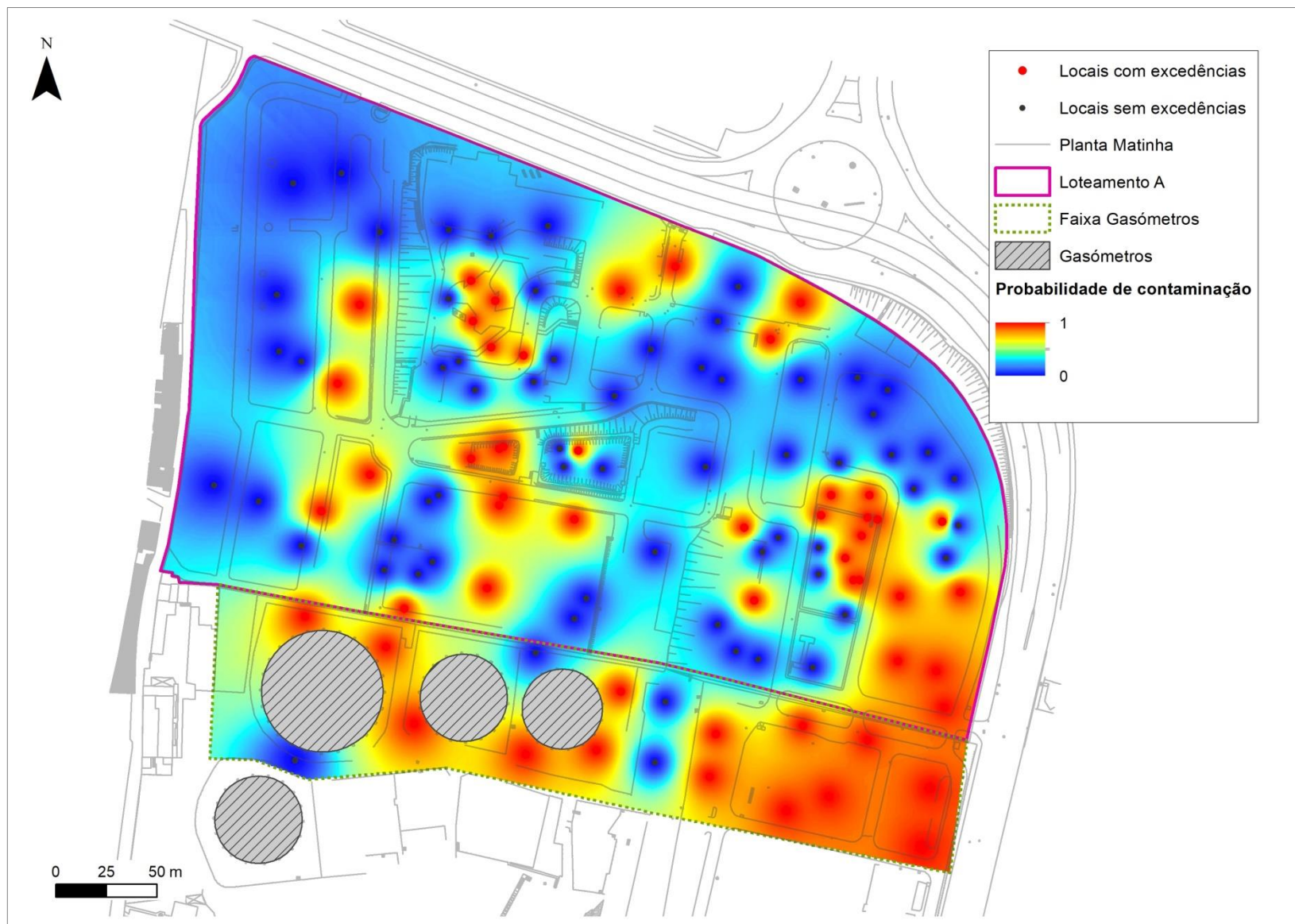


Figura 8.1 – Probabilidade de ocorrência de contaminantes acima do valor de referência



Figura 8.2 – Manchas de contaminação

Na **Tabela XIX** apresentam-se as áreas das manchas de solos contaminados.

Tabela XIX – Áreas de solos contaminados

Zona	Área (m ²)	Área contaminada	
		(m ²)	%
Loteamento A	89.320	23.161	25,9
Faixa a sul	27.454	15.819	57,6
TOTAL	116.774	36.980	33,4

8.3 Cálculo do volume de solos contaminados

A estimativa da espessura de solos contaminados baseou-se nos seguintes pressupostos:

- Ao limite exterior de cada mancha de contaminação foi atribuída uma espessura de 0,0m;
- A espessura de solo contaminado em cada ponto amostrado corresponde ao limite inferior do intervalo de amostragem da amostra contaminada;
- Nos pontos de investigação em que a amostra mais superficial é contaminada estendeu-se a contaminação até à superfície;
- Nos pontos de investigação em que a amostra mais profunda é não contaminada e a penúltima é contaminada a contaminação termina na meia distância entre as profundidades das duas amostras;
- Quando a amostra mais profunda de um ponto de investigação é contaminada prolonga-se a contaminação por mais 0,5m em profundidade;
- Não foram considerados os depósitos de RCD criados após as demolições das infraestruturas em 2006;
- Não foram considerados os solos subjacentes aos gasómetros.

A carta de espessuras de solo contaminado (**Figura 8.3** e desenho 3 do **Anexo II**) foi obtida através da construção de um Modelo Digital de Terreno (MDT) em formato TIN a partir das espessuras de solo contaminado em cada ponto de investigação. Posteriormente foi efetuada a conversão do MDT para formato matricial com a resolução espacial de 0,5m.

Na **Tabela XX** apresentam-se o volume de solos contaminados para a área total.

Tabela XX – Volumes de solos contaminados

Zona	Área contaminada (m ²)	Volume (m ³)
Loteamento A	23.161	18.902
Faixa gasómetros	15.819	18.506
TOTAL	36.980	37.408

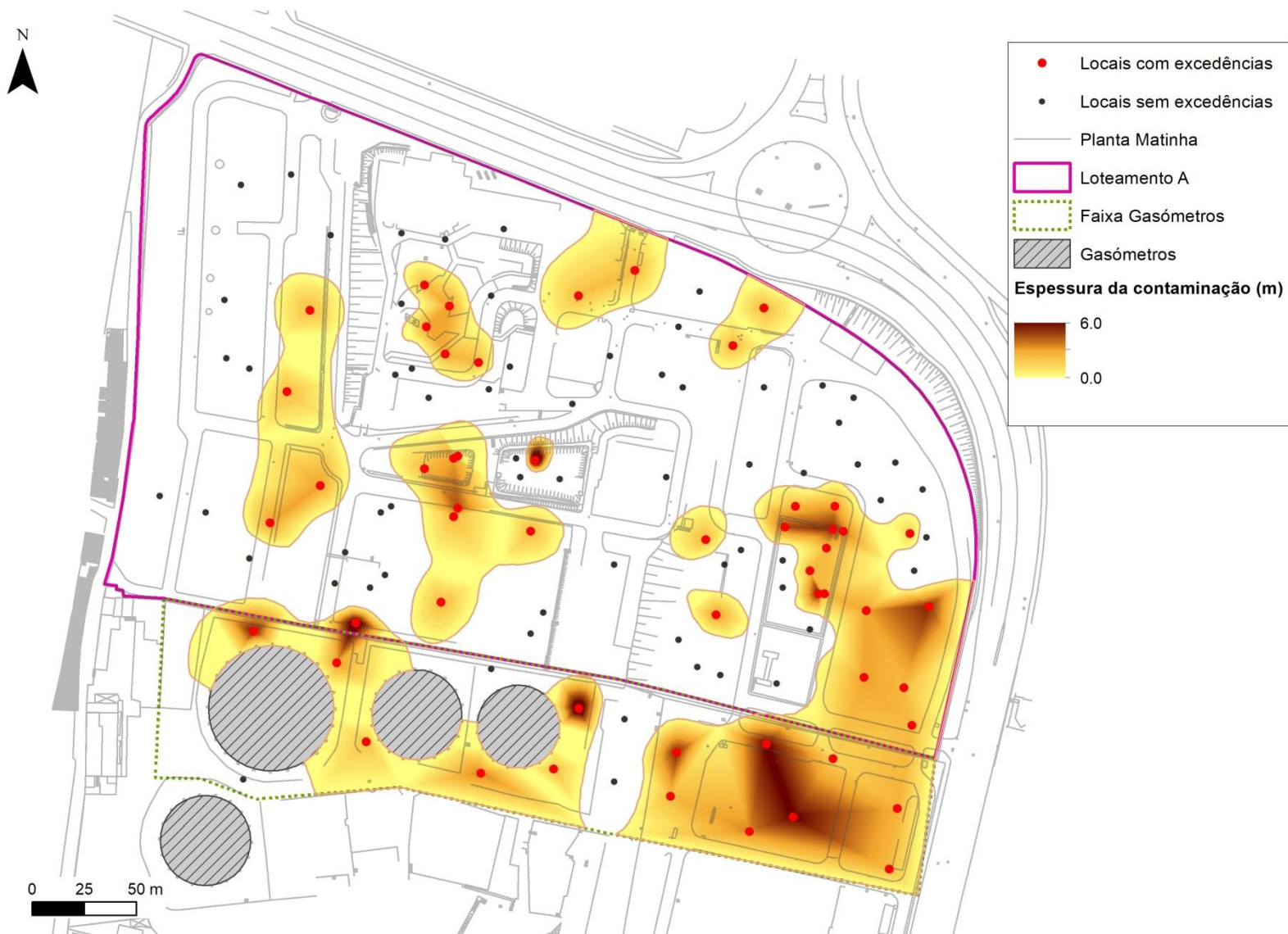


Figura 8.3 – Espessura de solo contaminado

9 ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE DESCONTAMINAÇÃO

De acordo com a integração dos dados mais recentes, estima-se que na área de estudo (loteamento A e faixa confinante a sul) existam 37.408m³ de solo contaminado, excluindo os solos subjacentes aos gasómetros que não foram contemplados na análise efetuada. Estes solos são constituídos maioritariamente por areias de aluvião e areias finas silto-argilosas, e apresentam-se contaminados com hidrocarbonetos totais (leves e pesados), metais (As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, e Zn), BTEX e PAH. De carácter pontual há a destacar a contaminação por COVH.

Esta variedade de contaminantes (inorgânicos e orgânicos) que ocorre normalmente em simultâneo, torna qualquer tecnologia de remediação *in situ* ou *on site*, de aplicabilidade complexa pelo que a solução adotada para a descontaminação dos solos destas duas áreas é a remoção e encaminhamento para destino final.

O destino final dos solos contaminados será determinado após a avaliação da sua perigosidade, de acordo com o Regulamento (EU) n.º 1357/2014, de 19 de dezembro, que revogou tacitamente o anexo III do Regime Geral da Gestão de Resíduos, dado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho e através da realização de análises de acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, que estabelece os critérios de admissão dos resíduos em aterro de resíduos inertes (RI), aterro de resíduos não perigosos (RNP) e aterro de resíduos perigosos (RP).

Para efeitos de estimativa de custos adota-se o cenário mais conservador (pior cenário possível) que consiste na deposição de todos os solos contaminados a remover em aterro de resíduos perigosos. Nas tabelas seguintes apresentam-se os custos estimados para a escavação, transporte e deposição em aterro.

Tabela XXI – Estimativa dos custos (considerando deposição em aterro de RP)

LOTEAMENTO A				
Tipo de Operação	Volume (m ³)	Quantidade ⁽¹⁾ (toneladas)	Custo unitário (€)	Custo (€)
Escavação	18.902,25	34.969,16	2,0	69.938,33
Transporte ⁽²⁾			15,0	524.537,44
Deposição em aterro RP			70,0	2.447.841,38
Taxa de Gestão de Resíduos (TGR 2019)			9,9	346.194,71
Custo Total – Loteamento A				3.388.511,85
FAIXA GASÓMETROS				
Tipo de Operação	Volume (m ³)	Quantidade ⁽¹⁾ (toneladas)	Custo unitário (€)	Custo (€)
Escavação	18.506,18	34.236,42	2,0	68.472,85
Transporte ⁽²⁾			15,0	513.546,36
Deposição em aterro RP			70,0	2.396.549,66
Taxa de Gestão de Resíduos (TGR 2019)			9,9	338.940,60
Custo Total – Faixa gasómetros				3.317.509,46

(1) Considerando uma densidade média de 1,8 para os solos ocorrentes na área de estudo, de acordo com a bibliografia respeitante aos solos de Lisboa

(2) Distâncias consideradas em relação aos CIRVER (Chamusca)

Caso se verifique que, em função da análise de admissibilidade em aterro, parte dos solos contaminados a remover sejam admissíveis em aterro de resíduos não perigosos, os custos apresentados serão substancialmente menores que os custos de deposição em aterro de resíduos perigosos.

De acordo com a classificação da perigosidade efetuada no **capítulo 7** parte dos solos contaminados a remover são classificados como não perigosos pelo que em alternativa à deposição em aterro pode ser considerada a hipótese de valorização dos solos contaminados em cimenteira, desde que os critérios de admissão nestas instalações sejam respeitados, o que poderá representar uma diminuição nos custos apresentados.

Para além do referido, há a acrescentar que, de momento, não se tem qualquer conhecimento sobre o estado de contaminação nos solos sob os gasómetros. Estas estruturas ocupam uma área de quase 7.000m² e tendo sido identificados solos contaminados até 5m de espessura nas sondagens realizadas na sua envolvente recomenda-se que após o seu desmantelamento sejam realizados trabalhos de investigação de modo a aferir o estado de contaminação dos solos subjacentes.

Estas estimativas, volumes e custos de gestão de solos contaminados, deverão ser aferidas em fase de obra com a realização de análises para a determinação da perigosidade e admissibilidade em aterro a efetuar nos solos escavados através da constituição de lotes com volumes pré-estabelecidos (e.g. 300m³ por lote).

10 FASEAMENTO DOS TRABALHOS DE DESCONTAMINAÇÃO

Neste documento apresenta-se uma análise integrada da área abrangida pelo loteamento A juntamente com a faixa de terreno a sul que inclui os gasómetros. Para o loteamento A foi estimada uma área contaminada total de 23.161m² com e um volume total de 18.902m³ solos contaminados, sendo que para a faixa dos gasómetros a área de solos contaminados estimada é de 15.819m² e o volume de 18.506m³.

Os trabalhos de descontaminação dos terrenos avaliados ocorrerão em duas fases sendo que:

- Numa primeira fase ocorrerá a descontaminação dos terrenos abrangidos pelo Loteamento A que se encontram praticamente desocupados após a demolição/desmantelamento da quase totalidade das instalações e estruturas que ocorreu em 2006;
- Numa segunda fase será efetuada a descontaminação da faixa de terreno a sul onde ainda se encontram os gasómetros e que serão desmantelados. Encontra-se neste momento em curso um estudo relativo ao estado de contaminação das águas e lamas de fundo existentes no seu interior para definição do destino final adequado. Após a descontaminação e desmantelamento destas estruturas será efetuado um estudo de avaliação dos solos subjacentes de modo a avaliar o estado de contaminação.

Na tabela seguinte apresenta-se a previsão da calendarização dos trabalhos de descontaminação nas duas áreas.

Tabela XXII – Calendarização dos trabalhos de descontaminação

Área	Início	Fim
Loteamento A	Março de 2020	Setembro de 2020
Faixa de terreno a sul	Maio de 2021	Fevereiro de 2022

11 CONCLUSÕES

Nos terrenos abrangidos pelo loteamento A e na faixa de terreno a sul, com uma área total de aproximadamente 12ha, existem solos contaminados por metais, TPH, PAH, BTEX e COVH, que deverão ser descontaminados antes da realização de qualquer operação urbanística nos terrenos da Matinha.

A variedade de contaminantes (inorgânicos e orgânicos) que ocorre em simultâneo nos mesmos solos, torna qualquer tecnologia de remediação *in situ* ou *on site*, de aplicabilidade complexa, pelo que a solução adotada para a descontaminação dos solos é a remoção e encaminhamento para destino final adequado.

Dado que a descontaminação passa pela escavação e envio dos solos contaminados para aterro esta solução implica a classificação da perigosidade destes solos enquanto resíduos, de acordo com o Regulamento (EU) n.º 1357/2014, de 19 de dezembro, que revogou tacitamente o anexo III do Regime Geral da Gestão de Resíduos, dado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, e da admissibilidade em aterro de acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, que estabelece os critérios de admissão dos resíduos em aterro de resíduos inertes, não perigosos e perigosos. Na ausência de informação completa relativamente a estes dois aspetos os custos estimados consideram a eventualidade de todos os solos contaminados a remover serem apenas admissíveis em aterro de resíduos perigosos, ou seja, o pior cenário possível.

As estimativas efetuadas de volumes de solos contaminados e custos deverão ser aferidas em fase de obra com a realização de análises para a determinação da perigosidade e admissibilidade em aterro a efetuar nos solos escavados através da constituição de lotes com volumes pré-estabelecidos (e.g. 300m³).

12 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J.J.L.; JESUS, R.M.; GOMES, A.J., 2000. Sistemas Aquíferos de Portugal Continental – Orla Ocidental (O). INAG / CGUL. 23p.

APA, 2011. Guia de Avaliação de Ameaça Iminente e Dano a Ambiental. Responsabilidade Ambiental. Agência Portuguesa do Ambiente. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. ISBN 978-972-8577-58-2. 78pp + anexos. Outubro.

APA, 2019a. Guia Técnico – Plano de Amostragem e Plano de Monitorização do Solo. Agência Portuguesa do Ambiente. Janeiro. 5p.

APA, 2019b. Guia Técnico – Valores de Referência para o Solo. Agência Portuguesa do Ambiente. Janeiro. 73p.

DHV-FBO, 2006. Avaliação Preliminar da Contaminação dos solos e águas subterrâneas da Antiga Fábrica da Matinha em Cabo Ruivo. 45201_RE_AMB_0003_b.doc. 10pp + anexos. Agosto.

EGIAMB, 2008a. Avaliação do Estado de Contaminação dos Terrenos da Matinha (Lisboa). Relatório Final. 47pp + anexos. Setembro.

EGIAMB, 2008b. Projecto de Descontaminação dos Solos da Matinha (Lisboa). 46pp + anexos. Dezembro.

EGIAMB, 2014a. Avaliação da Contaminação dos Solos da Área Norte do Plano de Pormenor da Matinha (Lisboa). Campanha de Investigação de Julho de 2014. R2014051A02. 18p. + anexos. Julho.

EGIAMB, 2014b. Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha (Lisboa). Relatório final. R2014033B01. 30p.. Novembro.

EGIAMB, 2015a. Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha (Lisboa). Integração dos resultados da campanha de Maio de 2015. R2015019A02. 38p. + anexos. Maio.

EGIAMB, 2015b. Avaliação da Contaminação das Águas Subterrâneas nos Terrenos da Matinha (Lisboa). R2015078A01. 19pp + anexos. Novembro.

EGIAMB, 2015c. Plano de Descontaminação de Solos dos Terrenos da Matinha (Lisboa). Integração dos resultados da campanha de Outubro de 2015. R2015078A01. 36p. + anexos. Dezembro.

EGIAMB, 2016. Avaliação da Contaminação das Águas Subterrâneas nos Terrenos da Matinha (Lisboa). Campanha de Investigação de Fevereiro de 2016. R2015091A01. 29p. + anexos. Março.

EGIAMB, 2018a. Avaliação da contaminação dos solos por Compostos Organohalogenados Voláteis na Área Norte do Plano de Pormenor da Matinha (Lisboa). Relatório final, Abril de 2018. R2018017A01. 31p. + Anexos.

EGIAMB, 2018b. Plano de descontaminação dos solos nos terrenos da Matinha (Lisboa). Integração dos resultados da campanha de Setembro de 2018. 6 de Dezembro. R2018108A04. 53p. + Anexos.

EGIAMB, 2019. Avaliação da qualidade do solo e da água subterrânea – faixa confinante a sul do Loteamento A (Matinha, Lisboa). 13 de Agosto. R2019136A01. 36p. + Anexos.

FCT/UNL, 2008. Nota técnica sobre os trabalhos complementares de investigação nos terrenos da Matinha (Lisboa). 24pp + anexos. Setembro.

GEOCISA, 2002. Estado Ambiental do Subsolo nas instalações do Parque Industrial de Cabo Ruivo em Lisboa (Portugal). BSC/PMM-61326-187/02 Rv. 1. 51pp + anexos. Julho.

GEOTEST, 2014a. Loteamento da Zona da Matinha – Lisboa. Estudo Geológico e Geotécnico. G-1049-14-EG-01[0]-140710. 27pp + anexos. Julho.

GEOTEST, 2014b. Loteamento da Zona da Matinha – Lisboa. Estudo Hidrogeológico. G-1049-14-EH-01[0]-140710. 22pp. Julho.

MANUPELLA. G.; FERREIRA. A.B.; DINIS. J.; CALLAPEZ. P.; RIBEIRO. M. L.; PAIS. J.; REBÊLO. L. P.; CABRAL. J.; MONIZ. C.; BAPTISTA. R.; HENRIQUES. P.; FALÉ. P.; LOURENÇO. C.; SAMPAIO. J.E.; MIDÕES. C.; ZBYSZEWSKI. G., 2011. Carta Geológica de Portugal na escala 1/50.000 Folha 34B – Loures. Unidade de Geologia e Cartografia Geológica. LNEG. 57p.

MOE, 2011. *Soil and Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act*. April. 2011. PIBS # 7382e01. Ministry of the Environment.

OLIVEIRA, M.D. (2010) – Estudo hidrogeológico da sub-bacia hidrográfica de Alcântara. Lisboa. FCUL. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Geologia Aplicada especialização em Hidrogeologia. 209p.

QUARESMA, A.R.C. (2015) – Estudo da recarga artificial de aquíferos como meio de mitigação da contaminação por nitratos. Caso de estudo na região de Loures. FCUL. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Geologia Aplicada especialização em Hidrogeologia. 130p.

USEPA, 1989. *Soil Sampling Quality Assurance User's Guide – EPA 600/8-89/046*. Las Vegas, NV, DC, United States Environmental Protection Agency. Environmental Monitoring Systems Laboratory.

ANEXOS

Anexo I – Resultados Analíticos de todas as campanhas

Campanha de investigação de 2002 (GEOCISA)

Ponto	Amostra	Prof. (m)	X (m)	Y (m)	METAIS (mg/kg)						BTEX (mg/kg)				TPH (mg/kg)				OUTROS (mg/kg)			
					CD	CR	CU	NI	PB	ZN	Benzeno	Tolueno	Etilbenzeno	Xilenos	C06-C10	C6-C16	C12_C40	C16-C40	Alquibenzeno	Ftalatos	PCB	NH3
C01	91547	1,20	116061	198879	<1	239	43	47	37	100	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C02	--	0,80	116252	198858	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,45
C03	91549	1,50	116266	198808	--	--	--	--	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<5	--	<10	--	--	--	--
C04	91550	0,60	116270	198723	--	--	--	--	--	--	<0,1	0,58	1,9	4,3	--	165	--	679	--	--	--	--
C05	91551	3,00	116290	198759	--	--	--	--	--	--	<0,1	0,38	1	1,9	--	68	--	39	--	--	--	--
P01	90516	3,40	115949	198867	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<5	--	<10	106	--	--	--
P01	90515	4,30	115949	198867	--	--	--	--	--	--	<0,1	<0,1	8	8	1302	1427	--	<10	--	2,4	--	--
P08	90518	0,90	116032	198867	2	53	15	10	14	57	--	--	--	--	--	<5	--	<10	--	--	--	--
P09	91561	2,40	115961	198956	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<5	--	<10	--	--	--	--
P10	91560	3,60	115954	198903	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<5	--	<10	--	--	--	--
P11	91562	4,20	115994	198935	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<5	--	26	--	--	--	--
P12	91559	1,00	115966	198781	<1	50	57	27	71	65	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	--
P14	91543	2,40	116089	198870	<1	27	11	11	10	46	--	--	--	--	--	<5	--	<10	--	--	--	--
P15	--	2,80	116103	198751	<1	76	210	20	64	130	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,5
P16	91544	2,30	116178	198729	--	--	--	--	--	--	0,31	<0,1	<0,1	2,3	--	<5	--	<10	--	--	--	--
P17	92018	0,85	116273	198822	<1	50	59	17	170	120	--	--	--	--	--	44	--	271	--	--	--	<0,5
P18	92017	2,90	116230	198773	--	--	--	--	--	--	1,2	1	2,9	6,3	--	293	--	<10	--	--	--	--
P19	91545	3,00	116218	198723	<1	21	14	<1	10	77	--	--	--	--	--	<5	--	<10	--	--	--	--
P23	91546	0,50	116253	198723	<1	114	152	100	1100	1110	--	--	--	--	--	718	--	1266	--	--	--	--
P26	--	--	115950	198826	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P27	92074	6,00	116051	198785	<1	21	5	9	160	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	447
P28	92025	2,10	115965	198870	--	--	--	--	--	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--	<5	--	<10	--	--	--	--

Campanha de investigação de 2006 (DHV-FBO)

Ponto	Amostra	Prof. (m)	X (m)	Y (m)	METAIS (mg/kg)								PAH (mg/kg)								TPH (mg/kg)					OUTROS (mg/kg)					
					As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Naftaleno	Fenantreno	Antraceno	Fluoranteno	Benzo (a) antraceno	Criseno	Benzo (k) fluoranteno	Benzo [a] pireno	Benzo (ghi) perileno	Indeno (123cd) pireno	C10-C16	C16-C22	C22-C30	C30-C40	C10-C40	NH4	Cianetos	Fenóis	EOX
21	211	1,00	116048	198824	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	0,058	0,01	0,087	0,33	0,22	0,019	0,31	0,59	0,6	<15	85	420	330	840	--	--	--	--
21	212	2,00	116048	198824	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
21	213	3,00	116048	198824	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
22	221	0,15	116064	198831	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	0,033	<0,005	0,21	0,61	0,36	0,021	0,36	0,49	0,45	<15	200	700	730	1600	--	--	--	--
22	222	0,50	116064	198831	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
22	223	3,00	116064	198831	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
31	311	0,30	116092	198829	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
31	312	1,20	116092	198829	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
31	313	3,00	116092	198829	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
32	321	0,15	116112	198820	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	0,013	<0,005	0,031	0,015	0,013	0,011	0,029	0,034	0,028	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
32	322	0,50	116112	198820	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
32	323	3,00	116112	198820	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
33	331	0,15	116094	198820	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	0,011	<0,005	0,03	0,013	0,013	<0,01	0,017	0,018	0,033	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
33	332	0,50	116094	198820	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
33	333	3,00	116094	198820	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	0,017	<0,005	0,12	0,04	0,029	0,014	0,023	<0,01	0,015	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
43	431	0,15	116219	198797	<10	<0,4	21	8,7	<0,1	12	17	51	<0,01	0,14	0,037	0,39	0,16	0,13	0,073	0,19	0,13	0,13	22	37	150	120	330	--	--	--	0,14
43	432	2,50	116219	198797	<10	<0,4	18	<5	<0,1	8,1	15	37	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	<0,1
43	433	3,00	116219	198797	<10	<0,4	<5	<5	<0,17	<5	<10	20	<0,01	0,046	0,022	0,14	0,14	0,3	<0,01	0,026	0,044	<0,01	300	900	4000	4100	9300	--	--	--	4,8
44	441	2,00	116244	198795	<10	<0,4	23	170	0,39	16	210	160	0,043	0,055	0,007	0,091	0,043	0,048	0,039	0,091	0,15	0,13	17	32	180	150	380	--	--	--	0,23
44	442	3,00	116244	198795	<10	<0,4	20	130	1,8	19	100	110	2,2	0,74	0,056	0,46	0,088	0,11	0,053	0,14	0,16	0,11	1000	1000	4700	5800	13000	--	--	--	3,7
45	452	3,00	116219	198781	<10	<0,4	5,1	<5	<0,1	<5	<10	<5	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	<0,1
46	462	2,00	116241	198782	<10	<0,4	25	22	0,18	15	58	76	0,17	0,036	0,0055	0,034	0,013	0,019	0,01	0,021	0,027	<0,01	120	85	280	160	650	--	--	--	0,16
46	463	3,00	116241	198782	<10	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	13	0,07	0,13	0,013	0,025	0,016	0,019	<0,01	0,012	0,013	0,02	280	270	1100	940	2500	--	--	--	0,61
47	471	1,00	116220	198768	<10	<0,4	16	18	<0,1	6,3	47	72	0,013	0,22	0,056	0,3	0,12	0,092	0,059	0,13	0,081	0,094	--	--	--	--	<50	--	--	--	0,2
47	472	2,00	116220	198768	<10	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	<5	<0,01	0,012	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	<0,1
47	473	3,00	116220	198768	<10	<0,4	5,3	<5	<0,1	<5	<10	<5	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	36	26	37	19	120	--	--	--	<0,1
48	481	1,20	116236	198765	<10	<0,4	12	<5	<0,1	8,8	<10	28	<0,01	0,024	0,0064	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	<0,1
48	483	3,20	116236	198765	<10	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	9,9	0,16	0,14	0,073	0,35	0,86	0,61	<0,01	0,037	0,037	0,021	2600	3300	4200	1500	12000	--	--	--	0,87
49	492	2,50	116232	198748	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
51	512	3,00	116184	198786	<10	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	6,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	110	22	10	<15	140	--	--	--	0,1
52	521	1,00	116191	198779	<10	<0,4	22	5,6	<0,1	13	14	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	--	--	<0,1
52	522	2,00	116191	198779	<10	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	--	--	<0,1
52	523	3,00	116191	198779	<10	<0,4	<5	<5	<0,1	<5	<10	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	--	--	<0,1
53	532	3,00	116200	198786	<10	<0,4	5	<5	<0,1	<5	<10	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	80	13	<10	17	120	--	--	--	<0,1
61	611	1,50	116182	198749	--	--	--	--	--	--	--	--	0,012	0,045	0,0058	0,1	0,025	0,019	0,02	0,052	0,047	0,045	110	1500	12000	4200	18000	--	--	--	--
62	621	1,40	116170	198743	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
62	622	1,50	116170	198743	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--
63	631	1,00	116180	198729	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--	--	<50	--	--	--	--

Ponto	Amostra	Prof. (m)	X (m)	Y (m)	METAIS (mg/kg)								PAH (mg/kg)								TPH (mg/kg)					OUTROS (mg/kg)					
					As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Naftaleno	Fenantreno	Antraceno	Fluoranteno	Benzo (a) antraceno	Criseno	Benzo (k) fluoranteno	Benzo [a] pireno	Benzo (ghi) perileno	Indeno (123cd) pireno	C10-C16	C16-C22	C22-C30	C30-C40	C10-C40	NH4	Cianetos	Fenóis	EOX
71	711	1,50	116059	198904	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	150	11	27	21	210	--	<1	<0,01	--	
71	712	2,00	116059	198904	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	<1	<0,01	--	
72	721	0,50	116036	198905	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<15	32	190	180	410	--	<1	<0,01	--	
72	723	4,00	116036	198905	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	<1	<0,01	--		
73	731	1,00	116048	198893	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<15	26	170	170	370	--	<1	<0,01	--	
73	733	3,00	116048	198893	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	<1	<0,01	--		
82	821	1,00	116098	198746	<10	<0,4	29	28	0,16	15	31	55	0,14	0,044	0,0083	0,067	0,04	0,037	0,027	0,063	0,061	0,058	--	--	--	<50	<0,64	--	--	<0,1	
82	823	3,00	116098	198746	11	<0,4	21	28	0,18	9,4	28	50	0,16	0,05	0,01	0,081	0,059	0,053	0,043	0,092	0,086	0,048	--	--	--	<50	7	--	--	<0,1	
84	841	2,00	116021	198768	<10	<0,4	27	63	<0,1	10	63	87	0,55	0,17	0,029	0,17	0,12	0,11	0,079	0,22	0,21	0,14	--	--	--	<50	300	--	--	<0,1	
84	842	4,00	116021	198768	<10	<0,4	23	11	<0,1	13	14	53	0,095	0,041	0,0082	0,037	0,013	0,013	<0,01	0,015	0,015	0,016	--	--	--	<50	1,4	--	--	<0,1	
85	851	0,50	116046	198803	<10	<0,4	21	7,7	<0,1	9,5	<10	38	0,067	0,18	0,053	0,19	0,098	0,082	0,039	0,093	0,041	0,037	--	--	--	<50	1,4	--	--	<0,1	
85	852	3,00	116046	198803	<10	<0,4	12	8,8	<0,1	<5	<10	20	0,091	0,3	0,14	0,46	0,21	0,17	0,09	0,3	0,15	0,11	--	--	--	<50	<0,64	--	--	<0,1	
91	911	1,00	116238	198865	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
91	912	2,00	116238	198865	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
92	921	0,20	116245	198848	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
92	922	1,00	116245	198848	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
92	923	2,50	116245	198848	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
93	931	1,00	116286	198815	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
93	932	1,50	116286	198815	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
93	933	2,00	116286	198815	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,64	--	--	--	--	
94	941	0,40	116258	198822	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	54	140	100	36	300	--	--	--	--
94	942	0,90	116258	198822	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	--	--	--	
94	943	1,50	116258	198822	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15	62	31	<15	120	--	--	<0,64	--
95	951	0,50	116280	198794	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	270	840	580	210	1900	--	--	--	--
96	961	1,00	116282	198776	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	--	--	--	
96	962	3,00	116282	198776	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<50	--	--	--	--	

Campanha de investigação de 2008 (FCT)

Ponto	Amostra	Prof. (m)	X (m)	Y (m)	METAIS (mg/kg)											TPH (mg/kg)
					As	Ba	Be	Cr	Co	Cu	Pb	Mo	Ni	V	Zn	C6-C10
S3	S3-1	1,47	116169	198893	11	24	1	23	4	10	10	4,7	14	19	60	<1,2
S3	S3-2	3	116169	198893	6	14	--	13	2	5	5	--	6	11	31	<1,2

Campanha de investigação de 2014

Ponto	Amostra	Prof (m)	X (m)	Y (m)	METAIS (mg/kg)								BTEX (mg/kg)				PAH (mg/kg)	TPH (mg/kg)				
					As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benzeno	Tolueno	Etilbenzeno	Xilenos	Naftaleno	C5-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40	C10-C40
S02	AS020150	1,50	115952	198879	6,9	<0,2	23	6,4	<0,05	17	12	52	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S02	AS020300	3,00	115952	198879	2	<0,2	10	<5	<0,05	3,9	<10	<20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S02	AS020500	5,00	115952	198879	5,4	<0,2	27	<5	<0,05	8,9	17	39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S03	AS030150	1,50	115983	198966	6,2	<0,2	22	<5	<0,05	8,8	<10	240	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	31	14	45
S03	AS030300	3,00	115983	198966	7,2	<0,2	17	<5	<0,05	9,9	<10	32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S05	AS050100	1,00	116104	198827	8,3	<0,2	21	20	0,22	8,1	1300	71	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S05	AS050300	3,00	116104	198827	6,1	<0,2	17	<5	<0,05	10	<10	45	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S05	AS050500	5,00	116104	198827	2	0,27	12	<5	<0,05	5,5	<10	22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	110	<5	<10	<5	<20
S05	AS050700	7,00	116104	198827	11	<0,2	19	7,2	<0,05	13	11	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S07	AS070100	1,00	116187	198755	4,3	<0,2	37	14	0,25	6,4	55	83	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	1400	240	1700
S07	AS070300	3,00	116187	198755	5,6	<0,2	<10	<5	<0,05	5,6	<10	<20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	180	63	250
S09	AS090100	1,00	116244	198807	11	<0,2	22	19	0,41	16	26	71	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	120	30	150
S09	AS090300	3,00	116244	198807	2	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S10	AS100100	1,00	116258	198725	2	<0,2	6<10	150	0,1	23	11	560	<0,05	0,08	<0,05	0,21	0,19	<30	7,2	37	<5	44
S10	AS100300	3,00	116258	198725	2	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S11	AS110100	1,00	116061	198830	6	<0,2	17	13	0,41	8,2	32	42	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S11	AS110300	3,00	116061	198830	6	<0,2	17	<5	<0,05	11	<10	29	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S12	AS120100	1,00	116259	198757	5	<0,2	14	69	<0,05	11	<10	110	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S12	AS120300	3,00	116259	198757	2	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	250	290	36	<5	320
S13	AS130100	1,00	116288	198792	2	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	<10	<5	<20
S13	AS130300	3,00	116288	198792	2	<0,2	<10	8,4	<0,05	4,2	14	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<30	<5	20	<5	20

Amostra	Prof. (m)	X (m)	Y (m)	METAIS (mg/kg)								BTEX (mg/kg)				TPH (mg/kg)				PAH (mg/kg)															
				As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Benz eno	Tol ueno	Etil benzeno	Xil enos	C5- C10	C10- C16	C16- C35	C35- C40	Nafta leno	Acena ftileno	Acena fteno	Fluor eno	Fenan treno	Antra ceno	Fluor anteno	Pireno	Benzo (a) antraceno	Criseno	Benzo(b) fluor anteno	Benzo(k) fluor anteno	Benzo (a) pireno	Benzo (ghi) perileno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	
ASG33B	2,0	116219	198768	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<30	<5	<10	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG33C	3,0	116219	198768	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<30	19	<10	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG34A	1,0	116237	198765	--	--	--	--	--	--	--	--	0,39	<0,05	0,47	0,6	<30	<5	500	110	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG34B	2,0	116237	198765	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<30	<5	<10	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG34C	3,0	116237	198765	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	150	190	12	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG35A	1,0	116255	198827	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<30	<5	48	<5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG35B	2,0	116255	198827	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<30	<5	160	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG36A	1,0	116273	198828	5,4	<0,2	<10	7,6	<0,05	7,1	<10	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG36B	2,0	116273	198828	<4	<0,2	<10	<5	<0,05	<3	<10	<20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG37A	1,0	116277	198720	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<30	<5	33	5,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASG37B	2,0	116277	198720	--	--	--	--	--	--	--	--	<0,05	0,09	<0,05	<0,10	<30	2800	3800	2600	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Campanha de investigação de 2016

Código	Prof. (m)	X ETRS 89 (m)	Y ETRS 89 (m)	METAIS (mg/kg)									BTEX (mg/kg)				PAH (mg/kg)													TPH (mg/kg)						
				As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	Ben zeno	Tolu eno	Etil ben zeno	Xil eno	Naf tal eno	Acena ftileno	Acena fteno	Fluor eno	Fenan treno	Antr aceno	Fluor anteno	Pir eno	Ben zo(a) antra ceno	Cris eno	Ben zo(b) fluor anteno	Ben zo(k) fluor anteno	Ben zo(a) pireno	Dibenzo (a,h) antra ceno	Ben zo(ghi) peril eno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	C5-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40	C5-C10
APZ09A	1,0	116036	198938	7	<0,2	23	7,2	<0,05	12	15	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<30	<5	<10	<5	<30
APZ09B	2,0	116036	198938	5,1	<0,2	19	<5	<0,05	<10	9,6	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<30	<5	<10	<5	<30	
APZ10A	1,0	116063	198806	8,1	<0,2	26	160	0,2	84	12	150	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,2	0,04	0,45	0,39	0,24	0,21	0,38	0,16	0,33	0,04	0,26	0,22	<30	<5	10	<5	<30	
APZ10B	2,0	116063	198806	<4	<0,2	12	16	0,55	51	5,8	35	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	0,18	0,17	0,13	0,1	0,19	0,08	0,18	0,03	0,15	0,13	<30	<5	<10	<5	<30	
APZ10C	4,0	116063	198806	<4	<0,2	<10	<5	0,07	<10	3,1	<20	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,04	0,03	0,02	0,04	<0,02	0,04	<0,02	0,03	0,03	<30	<5	<10	<5	<30	
APZ11A	1,0	116249	198795	5,7	<0,2	20	7,2	0,07	28	12	52	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,03	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	<0,02	0,02	0,02	<30	<5	69	15	<30
APZ11B	2,0	116249	198795	18	1,6	<10	15	0,23	29	4,1	45	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,04	0,1	0,98	1,1	2	0,39	0,89	1,1	0,24	0,39	0,38	0,17	0,22	<0,04	0,25	0,15	1300	1500	16000	6600	1300
APZ11C	4,0	116249	198795	16	<0,2	34	18	0,11	21	24	84	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	22	<5	<30	
APZ12A	1,0	116281	198702	5,4	<0,2	38	86	0,2	25	41	220	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	0,4	<0,02	0,08	0,04	0,6	0,1	0,58	0,53	0,29	0,29	0,39	0,17	0,33	0,04	0,24	0,22	<30	6,1	43	13	<30
APZ12B	2,0	116281	198702	<4	<0,2	12	56	<0,05	12	9,1	190	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5	<30	
APZ12C	4,0	116281	198702	15	<0,2	20	19	0,24	23	13	79	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	0,03	<0,02	0,07	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	0,06	0,03	0,03	0,05	0,02	0,04	<0,02	0,04	0,04	<30	<5	23	<5	<30

Campanha de investigação de 2018 (Março)

Código	Prof. (m)	X ETRS 89 (m)	Y ETRS 89 (m)	COVH (mg/kg)														
				1,2-Dicloro etano	1,1-Dicloro eteno	Cis-1,2-Dicloro eteno	Trans-1,2-Dicloro eteno	Dicloro metano	1,2-Dicloro metano	1,3- dicloro propeno	Tetra cloro eteno	Tetra cloro metano	1,1,1-Tricloro etano	Tri cloro eteno	Cloro fórmio	Cloreto de vinilo	Hexa cloro butadieno	Bromo fórmio
ASG38A	1,0	-83990	-101214	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG38B	3,0	-83990	-101214	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG38C	5,0	-83990	-101214	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG39A	1,0	-83971	-101225	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG39B	3,0	-83971	-101225	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG39C	5,0	-83971	-101225	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG40A	1,0	-83995	-101229	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG40B	3,0	-83995	-101229	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG40C	5,0	-83995	-101229	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG41A	1,0	-83973	-101196	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG41B	3,0	-83973	-101196	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG41C	5,0	-83973	-101196	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG42A	1,0	-84026	-101200	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	0,04	<0,02	<0,02	0,08	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG42B	3,0	-84026	-101200	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG42C	5,0	-84026	-101200	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG43A	1,0	-84002	-101182	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	0,02	0,07	<0,02	<0,02	0,02	<0,01	<0,1	<0,05
ASG43B	3,0	-84002	-101182	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	<0,01	<0,1	<0,05
ASG43C	5,0	-84002	-101182	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,1	<0,05

Código	Prof. (m)	X ETRS 89 (m)	Y ETRS 89 (m)	METAIS (mg/kg)								BTEX (mg/kg)				PAH (mg/kg)																			
				As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	Ben zeno	Tolu eno	Etil ben zeno	Xil eno	Naf tal eno	Acena fitileno	Acena fteno	Fluor eno	Fenan treno	Antr aceno	Fluor anteno	Pir eno	Ben zo(a) antra ceno	Cris eno	Ben zo(b) fluor anteno	Ben zo(k) fluor anteno	Ben zo(a) pireno	Dibenzo (a,h) antra ceno	Ben zo(ghi) peril eno	Indeno (1,2,3-cd) pireno				
ASG58B	2,0	-84018	-101137	3	<0,2	6,7	1,6	<0,05	<10	2,9	11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
ASG58C	3,0	-84018	-101137	12	<0,2	26	3,2	<0,05	10	12	32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
ASG59A	1,0	-84079	-101187	5,9	<0,2	16	4,8	0,06	52	9,6	31	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
ASG59B	1,8	-84079	-101187	3,9	0,42	13	3,3	<0,05	14	5,6	19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
ASG60A	1,0	-83881	-101143	7,8	<0,2	22	6	<0,05	17	12	37	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG60B	2,0	-83881	-101143	6,2	<0,2	16	4,4	<0,05	<10	8,9	35	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG61A	1,0	-83804	-101115	8	<0,2	35	47	0,47	43	8,9	57	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	0,06	0,04	0,04	0,07	0,03	0,05	<0,02	0,05	0,05			
ASG61B	2,0	-83804	-101115	8,1	<0,2	20	7,7	<0,05	11	19	51	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
ASG61C	3,0	-83804	-101115	2,6	<0,2	1,4	<1	<0,05	<10	<1	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG62A	1,0	-83770	-101176	6,2	<0,2	18	4,6	<0,05	<10	9,9	40	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG62B	2,0	-83770	-101176	5,3	<0,2	18	5,6	<0,05	<10	9,5	40	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG62C	2,6	-83770	-101176	3	<0,2	16	1,8	<0,05	<10	2,2	11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	

Campanha de investigação de 2018 (Setembro) – cont.

Código	Prof. (m)	X ETRS 89 (m)	Y ETRS 89 (m)	COVH (mg/kg)		PCB totais (µg/kg)	TPH (mg/kg)			
				Diclorometano	Tetracloroetano		C5-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
ASG44A	1,0	-83789	-101097	<0,02	0,05	---	<30	<5	<10	<5
ASG44B	2,0	-83789	-101097	0,06	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG44C	3,0	-83789	-101097	0,06	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG45A	1,0	-83789	-101135	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG45B	2,0	-83789	-101135	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG45C	2,5	-83789	-101135	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG46A	0,8	-83796	-101172	<0,02	<0,02	---	<30	7,9	52	5,6
ASG46B	2,0	-83796	-101172	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG46C	3,0	-83796	-101172	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG47A	1,0	-83820	-101089	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG48A	1,0	-83828	-101135	<0,02	0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG48B	2,0	-83828	-101135	0,1	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG48C	2,5	-83828	-101135	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG49A	1,1	-83863	-101120	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG50A	1,0	-83878	-101091	<0,02	<0,02	---	260	47	21	<5
ASG50B	1,8	-83878	-101091	<0,02	<0,02	<15	<30	<5	330	190
ASG51A	1,0	-83851	-101079	0,04	<0,02	24	<30	5	360	90
ASG51B	2,0	-83851	-101079	<0,02	<0,02	31	<30	8,1	550	120
ASG51C	2,6	-83851	-101079	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG52A	1,0	-83914	-101059	0,09	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG52B	1,6	-83914	-101059	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG52C	2,4	-83914	-101059	<0,02	<0,02	---	<30	<5	15	<5
ASG53A	1,0	-83942	-101064	0,07	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG53B	2,0	-83942	-101064	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG53C	3,0	-83942	-101064	<0,02	<0,02	---	<30	<5	16	<5
ASG54A	1,0	-83966	-101129	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG54B	2,0	-83966	-101129	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG54C	3,0	-83966	-101129	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG55A	1,0	-83950	-101140	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG55B	2,0	-83950	-101140	<0,02	0,02	---	<30	<5	14	<5
ASG56A	1,0	-83921	-101136	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG56B	0,0	-83921	-101136	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG56C	3,0	-83921	-101136	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG57A	1,0	-84007	-101098	<0,02	<0,02	---	140	<5	<10	<5
ASG57B	2,0	-84007	-101098	<0,02	<0,02	---	<30	<5	12	<5
ASG57C	2,6	-84007	-101098	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG58A	1,2	-84018	-101137	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG58B	2,0	-84018	-101137	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG58C	3,0	-84018	-101137	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG59A	1,0	-84079	-101187	<0,02	<0,02	---	<30	<5	47	9,2
ASG59B	1,8	-84079	-101187	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG60A	1,0	-83881	-101143	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG60B	2,0	-83881	-101143	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG61A	1,0	-83804	-101115	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG61B	2,0	-83804	-101115	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG61C	3,0	-83804	-101115	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5

Código	Prof. (m)	X ETRS 89 (m)	Y ETRS 89 (m)	COVH (mg/kg)		PCB totais (µg/kg)	TPH (mg/kg)			
				Diclorometano	Tetracloroetano		C5-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
ASG62A	1,0	-83770	-101176	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	6,2
ASG62B	2,0	-83770	-101176	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5
ASG62C	2,6	-83770	-101176	<0,02	<0,02	---	<30	<5	<10	<5

Campanha de investigação de 2019 (Julho)

Código	Prof. (m)	X ETRS 89 (m)	Y ETRS 89 (m)	METAIS								BTEX				COVH		TPH			
				As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	Benz.	Tol.	Etil.	Xil.	Tetracloro metano	Cloro fórmio	C5-C10	C10-C16	C16-C35	C35-C40
ASG01GA	0,5	-84034	-101252	15	0,52	26	43	0,44	1800	24	170	0,06	0,17	<0,05	0,37	<0,02	<0,02	<30	43	1300	53
ASG01GB	3,2	-84034	-101252	7	<0,2	17	5,5	<0,05	33	9,2	39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	23	<5
ASG02GA	1,0	-84039	-101323	7,1	<0,2	15	11	0,24	80	8,5	37	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	17	<5
ASG02GB	2,0	-84039	-101323	9,8	<0,2	22	9,9	0,2	40	11	32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG02GC	3,3	-84039	-101323	11	<0,2	27	4,2	<0,05	<10	14	39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG02GD	5,3	-84039	-101323	6,8	0,25	17	4,6	<0,05	<10	7,9	32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG03GA	1,0	-83980	-101305	8,7	<0,2	26	7,7	<0,05	20	16	58	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	19	<5
ASG03GB	2,0	-83980	-101305	5,5	<0,2	21	5,4	0,12	40	11	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG04GA	0,5	-83994	-101267	11	0,28	23	24	0,25	1000	16	73	0,05	0,12	<0,05	0,21	<0,02	<0,02	<30	31	940	51
ASG04GB	1,5	-83994	-101267	9,3	0,28	19	14	0,15	460	12	55	<0,05	0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	10	460	28
ASG04GC	3,0	-83994	-101267	7,2	<0,2	17	5	<0,05	10	9,7	38	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG05GA	0,7	-83925	-101320	20	0,54	38	42	1,5	920	22	270	0,96	0,86	<0,05	0,58	<0,02	<0,02	<30	220	6900	170
ASG05GB	1,9	-83925	-101320	6,8	0,29	14	4,1	<0,05	40	7,5	22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	42	<5
ASG06GA	1,0	-83920	-101270	12	<0,2	18	3,2	<0,05	<10	7,3	26	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG07GA	1,0	-83878	-101289	7,6	<0,2	21	11	<0,05	65	9,1	54	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	5,8	140	<5
ASG07GB	2,0	-83878	-101289	7	<0,2	18	3,8	<0,05	12	8,5	37	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	130	<5
ASG07GC	3,0	-83878	-101289	7,7	<0,2	19	3,8	<0,05	11	9,7	38	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	120	<5
ASG07GD	4,5	-83878	-101289	8,1	<0,2	19	3,6	<0,05	<10	8,7	33	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	34	<5
ASG08GA	1,0	-83890	-101318	7,5	0,35	16	2,8	<0,05	<10	7,9	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG08GB	2,0	-83890	-101318	11	<0,2	20	4,7	<0,05	10	11	48	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG08GC	3,0	-83890	-101318	6,8	0,23	18	4	<0,05	<10	10	42	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG08GD	3,9	-83890	-101318	5,8	<0,2	19	3,8	<0,05	<10	9,7	32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG09GA	1,0	-83856	-101294	7,2	<0,2	22	3,7	<0,05	<10	8,9	38	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG09GB	2,0	-83856	-101294	8,2	<0,2	25	4,6	<0,05	<10	11	46	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG09GC	3,0	-83856	-101294	7,1	<0,2	23	4,6	<0,05	24	10	37	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG10GA	2,0	-83861	-101324	6,9	<0,2	24	6,9	<0,05	18	11	41	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG10GB	3,0	-83861	-101324	9,6	<0,2	24	13	<0,05	17	11	38	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	17	7,8
ASG11GA	1,0	-83831	-101310	9	<0,2	20	22	0,2	150	13	48	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	6,2	71	<5
ASG11GB	3,0	-83831	-101310	6,4	<0,2	18	7,4	0,07	55	8,6	34	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	39	<5
ASG12GA	1,0	-83834	-101331	8,1	<0,2	18	11	<0,05	46	16	43	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	0,39	0,31	<30	<5	85	8,1
ASG12GB	3,0	-83834	-101331	7,3	<0,2	21	4,6	<0,05	<10	13	44	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG13GA	1,5	-83788	-101306	30	<0,2	41	31	0,11	75	30	190	0,05	0,25	0,08	0,76	<0,02	<0,02	<30	170	660	34
ASG13GB	3,5	-83788	-101306	4,5	0,21	11	2,3	0,22	<10	8,3	29	<0,05	<0,05	0,09	0,4	<0,02	<0,02	<30	64	120	6,4
ASG14GA	1,0	-83796	-101348	51	<0,2	21	53	0,13	29	32	80	0,07	0,17	<0,05	0,31	<0,02	<0,02	<30	110	210	6,1
ASG14GB	4,0	-83796	-101348	7,9	<0,2	18	5	<0,05	<10	12	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG15GA	2,0	-83756	-101313	7,4	<0,2	20	7,3	<0,05	28	13	85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG15GB	3,0	-83756	-101313	5,6	0,21	16	7,6	0,06	23	9,6	75	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	89	680	14
ASG16GA	1,1	-83775	-101341	7,6	<0,2	14	10	<0,05	19	11	45	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	34	77	<5
ASG16GB	3,5	-83775	-101341	6,5	<0,2	24	4	0,58	<10	9,9	34	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	34	410	510	14
ASG17GA	1,0	-83729	-101366	26	0,36	15	84	<0,05	90	54	150	<0,05	0,23	<0,05	0,44	<0,02	<0,02	<30	37	80	5,4
ASG17GB	3,0	-83729	-101366	7,7	<0,2	21	4,9	<0,05	<20	10	42	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
ASG18GA	0,8	-83725	-101337	34	0,25	51	33	0,15	180	33	110	0,06	0,27	0,07	0,58	<0,02	<0,02	<30	110	250	10
ASG18GB	3,0	-83725	-101337	3,3	<0,2	2,4	<1	<0,05	<10	1,2	<10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
APZ13GA	1,0	-83985	-101248	6,7	<0,2	15	16	0,06	17	6,4	29	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	16	<5
APZ13GB	2,0	-83985	-101248	6,5	<0,2	14	7,7	0,07	23	6,1	28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	<10	<5
APZ13GC	4,3	-83985	-101248	7,8	<0,2	21	7,8	<0,05	13	13	48	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,02	<0,02	<30	<5	35	5,1

Campanha de investigação de 2019 (Julho) – cont.

Código	Prof. (m)	X ETRS 89 (m)	Y ETRS 89 (m)	PAH																
				Naft.	Acenafetil.	Acenafte.	Fluor.	Fen.	Antr.	Fluoran.	Pir.	BaA	Cris.	BbF	BkF	BaP	dBahA	BghiP	I123cdP	
ASG01GA	0,5	-84034	-101252	3,9	2,5	0,69	1,2	13	26	33	31	18	17	20	8,9	11	4,5	7,6	7,9	
ASG01GB	3,2	-84034	-101252	0,09	0,04	0,06	0,03	0,69	0,64	0,99	0,82	0,43	0,49	0,49	0,21	0,31	0,05	0,19	0,19	
ASG02GA	1,0	-84039	-101323	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	0,06	0,26	0,24	0,24	0,16	0,25	0,11	0,21	0,03	0,14	0,13	
ASG02GB	2,0	-84039	-101323	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG02GC	3,3	-84039	-101323	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG02GD	5,3	-84039	-101323	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG03GA	1,0	-83980	-101305	0,08	0,15	<0,02	0,02	0,3	0,38	1,3	1,1	0,8	0,64	0,85	0,37	0,63	0,18	0,38	0,38	
ASG03GB	2,0	-83980	-101305	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,04	0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG04GA	0,5	-83994	-101267	2,6	1,9	0,49	0,74	6,9	25	23	25	11	10	20	8,6	12	2,1	7,6	8,1	
ASG04GB	1,5	-83994	-101267	1,1	1,2	0,17	0,38	2,5	11	11	11	4,2	4,8	8,6	3,7	5,5	1,2	4,1	4,2	
ASG04GC	3,0	-83994	-101267	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG05GA	0,7	-83925	-101320	12	27	3,1	5,5	250	130	430	360	200	150	190	83	140	28	75	82	
ASG05GB	1,9	-83925	-101320	0,14	0,26	0,13	0,15	2,9	1,2	4,7	4	2,6	1,9	2,6	1,1	2,2	0,54	1,4	1,5	
ASG06GA	1,0	-83920	-101270	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	0,05	0,14	0,13	0,08	0,06	0,07	0,03	0,06	<0,02	0,04	0,03	
ASG07GA	1,0	-83878	-101289	0,13	0,05	1,1	1	16	4,1	19	16	6,5	5,8	6,8	3	7	0,84	4,6	4,3	
ASG07GB	2,0	-83878	-101289	0,09	0,05	0,9	0,73	12	3,1	16	14	5,8	5,1	6,8	3	6,9	0,9	5,1	4,6	
ASG07GC	3,0	-83878	-101289	0,1	0,05	1	1,1	16	4,4	19	16	6,6	5,9	7,6	3,3	8,1	0,99	5,6	5,2	
ASG07GD	4,5	-83878	-101289	0,03	0,03	0,26	0,27	4,4	1,1	5,4	4,6	2,1	1,7	2,3	0,98	2,2	0,32	1,6	1,5	
ASG08GA	1,0	-83890	-101318	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,22	0,07	0,44	0,4	0,26	0,2	0,3	0,13	0,26	0,03	0,19	0,15	
ASG08GB	2,0	-83890	-101318	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,18	0,06	0,31	0,28	0,13	0,12	0,19	0,08	0,16	0,03	0,13	0,11	
ASG08GC	3,0	-83890	-101318	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,12	0,04	0,29	0,27	0,18	0,12	0,22	0,09	0,19	0,02	0,15	0,13	
ASG08GD	3,9	-83890	-101318	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,27	0,07	0,58	0,56	0,3	0,28	0,45	0,19	0,39	0,07	0,32	0,29	
ASG09GA	1,0	-83856	-101294	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG09GB	2,0	-83856	-101294	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG09GC	3,0	-83856	-101294	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG10GA	2,0	-83861	-101324	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG10GB	3,0	-83861	-101324	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG11GA	1,0	-83831	-101310	0,24	0,22	0,21	0,2	2,8	0,85	5,7	4,9	3,7	2,5	3,7	1,6	2,9	0,45	1,6	1,7	
ASG11GB	3,0	-83831	-101310	0,12	0,04	0,13	0,1	0,76	0,26	1,2	1	0,73	0,59	0,8	0,35	0,64	0,11	0,38	0,37	
ASG12GA	1,0	-83834	-101331	0,07	0,08	<0,02	<0,02	0,27	0,06	0,56	0,43	0,33	0,34	0,81	0,35	0,43	0,08	0,28	0,34	
ASG12GB	3,0	-83834	-101331	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG13GA	1,5	-83788	-101306	5,9	1,3	0,05	1,5	31	1,8	13	16	6,2	4,8	4,6	2	1,8	0,53	1,5	1,5	
ASG13GB	3,5	-83788	-101306	5,8	1,1	3,7	4,8	2,1	3,4	7,1	5,7	2,5	1,8	2,2	0,96	2,2	0,29	1,3	1,4	
ASG14GA	1,0	-83796	-101348	5	0,23	0,1	0,2	3,3	0,37	8,9	9,6	5,8	4,9	7,8	3,6	6,6	0,84	4,8	4,7	
ASG14GB	4,0	-83796	-101348	0,17	<0,02	<0,02	<0,02	0,1	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG15GA	2,0	-83756	-101313	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG15GB	3,0	-83756	-101313	8,6	8,5	2	4,5	22	7,8	52	57	27	21	33	14	32	4	23	22	
ASG16GA	1,1	-83775	-101341	0,79	0,1	0,03	0,07	1,2	0,18	1	0,96	0,7	0,56	0,79	0,34	0,61	0,13	0,39	0,37	
ASG16GB	3,5	-83775	-101341	<0,02	<0,02	0,11	0,16	0,04	0,15	0,12	0,14	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04	<0,02	0,02	<0,02	
ASG17GA	1,0	-83729	-101366	1,4	0,02	0,05	0,04	1,3	0,11	0,95	0,87	0,6	0,53	0,71	0,31	0,59	0,11	0,38	0,32	
ASG17GB	3,0	-83729	-101366	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ASG18GA	0,8	-83725	-101337	3,2	0,21	0,09	0,08	2,5	0,21	2,3	5,2	1,2	1,4	2,7	1,2	0,87	0,38	3,2	2	
ASG18GB	3,0	-83725	-101337	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
APZ13GA	1,0	-83985	-101248	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,06	0,03	0,18	0,18	0,12	0,1	0,17	0,07	0,15	0,03	0,1	0,1	
APZ13GB	2,0	-83985	-101248	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	0,08	0,05	0,23	0,25	0,15	0,13	0,2	0,09	0,18	0,04	0,12	0,11	
APZ13GC	4,3	-83985	-101248	0,17	0,06	0,07	0,12	0,75	0,26	0,72	0,63	0,4	0,33	0,39	0,17	0,33	0,07	0,2	0,17	

Naft. = naftaleno; Acenafetil. = acenafetileno; Acenafte. = acenafeno; Fluor. = fluoreno; Fen. = fenantreno; Antr. = antraceno; Fluoran. = fluoranteno Pir. = pireno; BaA = benzo(a)antraceno; Cris. = criseno; BbF = benzo(b)fluoranteno; BkF = benzo(k)fluoranteno; BaP = benzo(a)pireno; dBahA = dibenzo(a,h) antraceno; BghiP = benzo(ghi)perileno; I123cdP = indeno(1,2,3-cd)pireno

Anexo II – Desenhos



LEGENDA:

Pontos de investigação

- Com contaminação
- Sem contaminação
- Loteamento A
- - - Faixa Gasómetros



SISTEMA DE COORDENADAS:
ETRS 1989 Portugal TM06
FORMATO: A3
ESCALA: 1:2 000

TITULO DO PROJECTO:

PLANO DE DESCONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS TERRENOS DA MATINHA (LISBOA)
Integração dos resultados da campanha de Julho de 2019

TITULO DO DESENHO:

PONTOS DE INVESTIGAÇÃO



DESENHOU:
Ricardo Manuel

VERIFICOU:
Daniel Vendas

CÓDIGO:

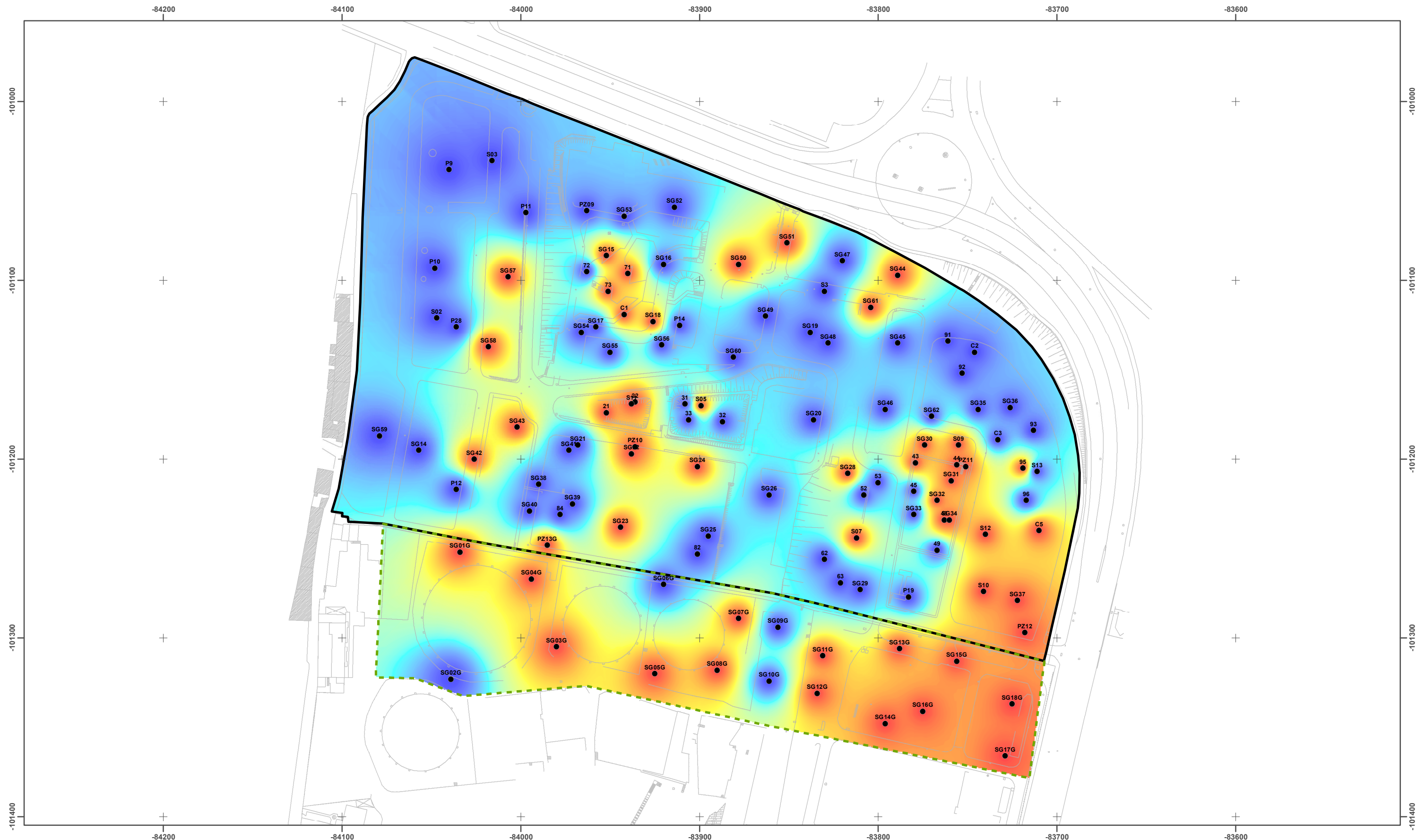
Desenho 1

DATA:

Setembro de 2019

CLIENTE:

POTENTIAL SKETCH



LEGENDA:

- Pontos de investigação
- Loteamento A
- Faixa Gasómetros

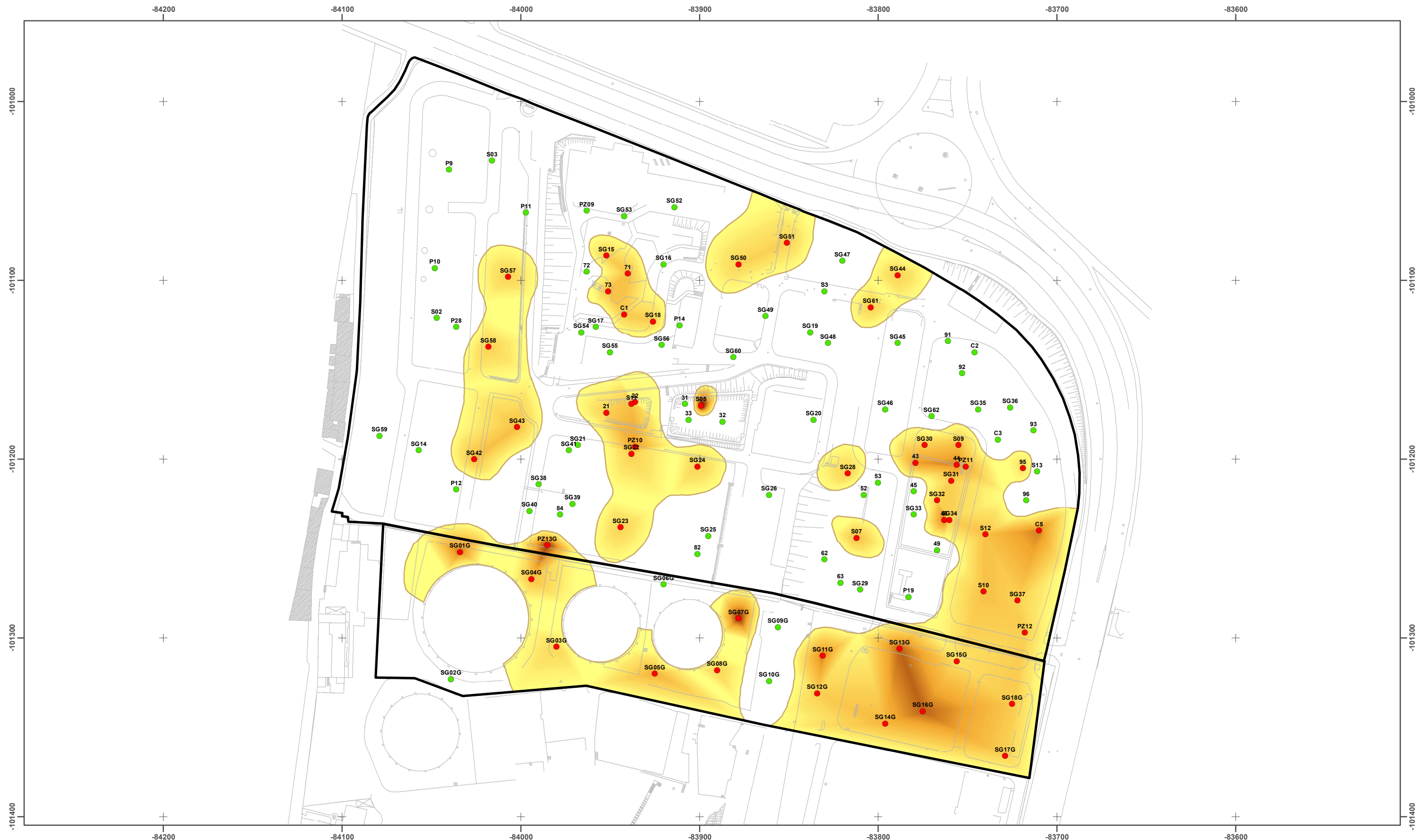
Probabilidade

N

SISTEMA DE COORDENADAS:
ETRS 1989 Portugal TM06

FORMATO: A3 ESCALA: 1:2 000

TÍTULO DO PROJECTO: PLANO DE DESCONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS TERRENOS DA MATINHA (LISBOA) Integração dos resultados da campanha de Julho de 2019			
TÍTULO DO DESENHO: PROBABILIDADE DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO		CÓDIGO: Desenho 2	DATA: Setembro de 2019
 consultoria geoambiental, lda		DESENHOU: Ricardo Manuel	VERIFICOU: Daniel Vendas
POTENTIAL SKETCH			



LEGENDA:

- Pontos de investigação**
- Com contaminação
 - Sem contaminação
 - Área de estudo
- Espessura (m)**
- 6
0



SISTEMA DE COORDENADAS:
ETRS 1989 Portugal TM06
FORMATO: A3
ESCALA: 1:2 000

TÍTULO DO PROJECTO:
PLANO DE DESCONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS TERRENOS DA MATINHA (LISBOA)
Integração dos resultados da campanha de Julho de 2019

TÍTULO DO DESENHO:
ESPESSURA DE SOLO CONTAMINADO

CÓDIGO: Desenho 3
DATA: Setembro de 2019

eGiamb
consultoria geoambiental, lda

DESENHOU:
Ricardo Manuel

VERIFICOU:
Daniel Vendas

CLIENTE:
POTENTIAL SKETCH