

Anexo 2.1 – Caracterização Ambiental da Pedreira

Caracterização Ambiental da Pedreira de “Perdigueiras” (Oeiras): Solos, Águas Subterrâneas e Biogás

Âmbito: Elaboração do Plano de Pormenor
Norte de Caxias

Janeiro, 2020

Versão Final



Título: Caracterização Ambiental da Pedreira “Perdigueiras” (Caxias-Oeiras): Solos, Águas Subterrâneas e Biogás

Âmbito: Elaboração do Plano de Pormenor Norte de Caxias

Documento: EDZ_TeixeiraDuarte_Perdigueiras.docx

Produção e Aprovação do Documento:

	Nome	Função
Produzido por:	Vasco Barata	Geólogo
	Ed Zungailia	Geólogo
Revisto por:	Ed Zungailia	Geólogo
Aprovado por:	Ed Zungailia	Sócio-Gerente

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. ENQUADRAMENTO.....	6
2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	6
2.2 UTILIZAÇÃO HISTÓRICA	6
2.3 UTILIZAÇÃO ATUAL.....	8
3. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ESTUDO	8
3.1 GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA	8
4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	11
4.1 MALHA DE AMOSTRAGEM	11
4.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	13
4.3 CONTROLE DE QUALIDADE	20
4.4 MÉTODOS LABORATORIAIS	21
5. ENQUADRAMENTO LEGAL	22
5.1 AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO.....	22
6. RESULTADOS.....	24
6.1 OBSERVAÇÕES DE CAMPO.....	24
6.2 RESULTADOS ANALÍTICOS – SOLOS	27
6.3 RESULTADOS OBTIDOS PARA O BIOGÁS.....	40
6.4 RESULTADOS OBTIDOS PARA AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E COMPARAÇÃO COM NORMAS DE REFERÊNCIA.....	44
7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
7.1 RESUMO DOS TRABALHOS REALIZADOS	46
7.2 RESULTADOS DA CARATERIZAÇÃO DOS SOLOS E OUTROS MATERIAIS DE ENCHIMENTO	47
7.3 RESULTADOS DA CARATERIZAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	50
7.4 RESULTADOS DA CARATERIZAÇÃO DE BIOGÁS	51
7.1 PONDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	52
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

ANEXOS

ANEXO I	Localização da Área em Estudo
ANEXO II	Ocupação Histórica da Área em Estudo
ANEXO III	Registos Litológicos e Fotográficos
ANEXO IV	Registos de Amostragem de Água Subterrânea
ANEXO V	Registos de Leitura de Biogás
ANEXO VI	Boletins Analíticos
ANEXO VII	Resultados Analíticos

Índice de Figuras

Figura 1. Ortofotomapa 1996 com indicação da área de exploração da pedreira.	7
Figura 2. Área de enchimento de aterro sanitário.	7
Figura 3. Excerto da Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50.000, Folha 34-C com respetiva legenda e localização aproximada do local em estudo.	8
Figura 4. Amostra S1_1650_1800 (Sondagem S1).	9

Figura 5. Amostra S4_300_450 (Sondagem S4).	9
Figura 6. Sentido do escoamento subterrâneo.	10
Figura 7. Captações de água subterrânea num raio de 1km da área em estudo	11
Figura 8. Malha de amostragem de solos, água subterrânea e biogás realizada.	12
Figura 9. Sonda hidráulica modelo Beretta (esquerda) e Sonda hidráulica modelo Mustang 5-P4 (direita).	13
Figura 10. Pormenor de uma amostra colhida na sondagem S3.	13
Figura 11. Sonda hidráulica modelo Mustang 5-P4 (Sondagem S7).	14
Figura 12. Pormenor de uma amostra colhida na sondagem P14.	14
Figura 13. Sondagem S2 selada com rolha de borracha colocada (esquerda) e tampa de proteção (direita).	17
Figura 14. 2ª campanha de medição das concentrações de biogás – Leitura no furo S4.	18
Figura 15. Realização do furo prévio (esquerda) e leitura de biogás nos furos superficiais (direita).	19
Figura 16. Malha de pontos de leitura superficial de biogás.	19
Figura 17. Amostragem de água subterrânea no furo S2.	20
Figura 18. Pormenor de aterro heterogéneo: S2_1950_2100 – Aterro A, constituído por abundantes fragmentos de plástico, de madeira, de metal e fibras sintéticas.	24
Figura 19. Pormenor de aterro argiloso: S6_1650_1800 – Aterro B	24
Figura 20. Espessura de aterro heterogéneo (Aterro A) nas sondagens mecânicas profundas.	25
Figura 21. Pormenor dos diferentes calcários descritos (base da pedreira): S5_1650_1800 (esquerda) e S4_2850_3000 (direita).	25
Figura 22. Pormenor dos diferentes aterros intercetados pelas sondagens pouco profundas: P10_150_300 – Aterro A (esquerda) e P1_150_300 – Aterro B (direita).	26
Figura 23. Carbono Orgânico Total - Sondagens Profundas.	32
Figura 24. Distribuição espacial das concentrações de bário, cobalto, níquel e vanádio na área de estudo.	38
Figura 25. Concentrações estabilizadas de metano na última campanha. Figura no topo – pontos superficiais. Figura em baixo – furos profundos (valores em verde); furos pouco profundos (valores em branco).	42
Figura 26. Pontos de investigação de solos, água subterrânea e biogás.	47
Figura 27. Zonamento e limites da área de estudo.	54

Índice de Quadros

Quadro 1. Coordenadas, profundidade e nº de amostras de solos/resíduos e águas.	15
Quadro 2. Comprimento total e zona crepinada dos furos de monitorização profundos.	16
Quadro 3. Comprimento total e zona crepinada dos furos de monitorização pouco profundos.	17
Quadro 4. Quadro resumo dos diferentes parâmetros analisados e respetivas quantidades.	21
Quadro 5. Parâmetros físico-químicos medidos na água subterrânea.	27
Quadro 6. Concentrações máximas registadas para nove metais de interesse nas sondagens profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.	28
Quadro 7. Concentrações máximas registadas para hidrocarbonetos de petróleo nas sondagens profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.	29
Quadro 8. Concentrações máximas registadas para ftalatos nas sondagens profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.	31
Quadro 9. Concentrações máximas registadas para seis metais de interesse nas sondagens pouco profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.	33
Quadro 10. Concentração máxima registada para hidrocarbonetos de petróleo nas sondagens pouco profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.	34
Quadro 11. Concentrações máximas registadas para ftalatos nas sondagens pouco profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.	35

Quadro 12. Concentrações máximas registadas para quatro metais de interesse nas sondagens manuais superficiais e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.	36
Quadro 13. Concentrações (em mg/kg de matéria seca) dos elementos metálicos de interesse obtidas por análise laboratorial e através de análise com XRF corrigidos.	37
Quadro 14. Tabela Resumo de valores de biogás estabilizado – Todas as Campanhas.	40
Quadro 15. Concentrações de metais - Águas Subterrâneas.	44

1. Introdução

No âmbito da elaboração do Plano de Pormenor Norte de Caxias, a TDE – Empreendimentos Imobiliários, S.A. (o Cliente) solicitou à EDZ – Environmental Consulting, Lda. (EDZ) a realização de uma Caracterização Ambiental através da análise química dos solos, das águas subterrâneas e das concentrações de biogás, numa área de terreno com cerca 23.000m² localizada na pedreira denominada “Perdigueiras”. O trabalho tem como objetivo caracterizar a zona do antigo Aterro Sanitário de Laveiras, com uma área de cerca de 6.300m² e também uma zona envolvente ao mesmo, atendendo à eventual deposição de resíduos junto das zonas da plataforma de descarga e respetivo acesso.

Existe pouca informação disponível sobre a efetiva utilização deste aterro mas, tanto quanto é do conhecimento geral, o mesmo seria utilizado como local de deposição de solos e rochas, mas também para a deposição de outros resíduos incluindo resíduos de construção e demolição e resíduos de jardinagem, pelo que foi designada na altura como “aterro sanitário”.

No presente documento descrevem-se os trabalhos de investigação realizados, os resultados obtidos e são apresentadas algumas recomendações para a mitigação dos eventuais impactes que possam ter resultado da sua utilização histórica. Em particular, o estudo realizado teve como objetivos avaliar a espessura dos aterros atravessados e caracterizar quimicamente os mesmos, avaliar a presença de biogás e caracterizar quimicamente as águas subterrâneas, de forma a aferir os eventuais impactos que estes poderão ter no projeto futuro.

Os trabalhos descritos foram realizados em duas fases. A primeira fase, realizada em novembro/dezembro de 2019, envolveu a realização de:

- Cinco sondagens mecânicas profundas, até profundidades entre 18,5 e 31,5m, onde se procedeu à recolha e análise de amostras de solo/resíduos e à instalação de furos de monitorização, de biogás e água subterrânea, devidamente selados e tamponados;
- Duas campanhas de medição das concentrações de biogás presentes no aterro e profundidade.

A segunda fase foi realizada em dezembro de 2019 e janeiro de 2020 e envolveu a realização de:

- Três sondagens mecânicas profundas, até profundidades entre 28,5 e 34,5m, onde se procedeu à recolha e análise de amostras de solo/resíduo e à instalação de furos de monitorização, de biogás e água subterrânea, devidamente selados e tamponados;
- Quatorze sondagem mecânicas pouco profundas, até 3,0m de profundidade, onde se procedeu à recolha e análise de uma amostra de solo/resíduo e à instalação de furos de monitorização de biogás devidamente selados e tamponados;
- Amostragem e análise em laboratório de solos superficiais em quinze pontos com equipamento manual, até profundidades entre 0,20 e 0,70m de profundidade.

- Amostragem e análise com equipamento portátil de Fluorescência de Raios-X (XRF) de solos superficiais em oito pontos com equipamento manual, até profundidades entre 0,20 e 0,30m de profundidade para análise de metais. De igual modo, as amostras de solos superficiais recolhidas nos quinze pontos referidos no ponto anterior foram também analisadas com XRF.
- Recolha de amostras de água subterrânea em sete dos oito furos de monitorização profundos realizadas nas duas fases;
- A medição das concentrações de biogás presentes no aterro em profundidade e um levantamento das concentrações de biogás à superfície do aterro.

No total foram enviadas para análise laboratorial 66 amostras de solo e 7 amostras de águas subterrâneas. As amostras foram analisadas para um largo espectro de substâncias, incluindo hidrocarbonetos de petróleo (C10-C40), compostos orgânicos voláteis (COV's) hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH's), bifenilos policlorados (PCB's), metais pesados e carbono orgânico total (COT). Algumas amostras selecionadas foram sujeitas a uma análise de varrimento (pacote Soil2Control) que abrange os parâmetros mencionados anteriormente bem como vários grupos adicionais, tais como pesticidas e ftalatos.

Os resultados analíticos para os solos foram comparados com os Valores de Referência (VRs) que constam da Tabela E do documento “*Solos Contaminados - Guia Técnico. Valores de Referência para o Solo*” (Remediação Não-Estratificada), publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em janeiro de 2019. Para este efeito foram considerados os VRs para Uso Urbano com utilização das águas subterrâneas.

Nota-se que os VRs da Tabela E são equivalentes aos VRs da Tabela D (Remediação Estratificada) para “solos superficiais”, ou seja, solos a uma profundidade inferior a 150 cm. Uma vez que o presente estudo caracterizou solos a profundidades superiores a 150 cm, podem também ser aplicáveis a estes solos os VRs da Tabela D para “solos subsuperficiais”. No entanto, eventuais escavações ou aterros efetuados na área analisada podem alterar a posição dos solos avaliados no âmbito do presente estudo em relação à superfície, pelo que como abordagem conservadora serão utilizados em primeiro lugar os VRs da Tabela E, sendo também considerados os VR da Tabela D para solos subsuperficiais sempre que aplicável.

Os resultados analíticos para as águas subterrâneas foram comparados com os seguintes VRs, por ordem hierárquica.

- Limiares e Normas Ambientais do Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) - Tejo e Ribeiras do Oeste 2016- 2021;
- Decreto-Lei 236/98, Anexo I;
- Decreto-Lei 306/2007, Anexo I;
- Para TPH C10-C40 foi utilizada a norma de qualidade ambiental estabelecida para as águas superficiais referida no Decreto-Lei 218/2015.

Não existindo normas ou recomendações nacionais para valores de biogás presente nos aterros, os resultados expressos neste relatório foram comparados com recomendações pesquisadas de outros países, nomeadamente:

- Recomendações técnicas sobre monitorização e controle de gás em aterro presentes no memorando técnico: Waste Management Paper No. 27 do Department of Environment (HMSO).

2. Enquadramento

De acordo com a informação fornecida pelo Cliente, a área em estudo localiza-se no interior da pedreira denominada “Perdigueiras”, que se encontra licenciada desde 1989 na Direção Geral de Geologia e Energia (DGEG) sob o n.º 1524, destinada à exploração de calcário. O explorador é a empresa TRANSBRITAL - Britas e Empreendimentos Imobiliários, S.A. A pedreira possui uma área de cerca de 8,2 ha e, atualmente, as reservas da pedreira já se encontram totalmente esgotadas, estando a ser executado o PARP – Plano Ambiental de Recuperação Paisagística da pedreira.

2.1 Localização da Área em Estudo

A pedreira denominada “Perdigueiras”, localiza-se em Laveiras, freguesia de Caxias, concelho de Oeiras, distrito de Lisboa, conforme indicado no **Anexo I**. A pedreira encontra-se desativada, vedada e sem qualquer tipo de utilização, apresentando as seguintes confrontações:

- A Norte – O Estaleiro da empresa Armando Cunha, e mais a norte a Autoestrada A5;
- A Sul – A Rua Calvet de Magalhães;
- A Oeste – A Rua Penedo;
- Este – Os terrenos da Pedreira.

2.2 Utilização Histórica

Embora exista pouca informação sobre a utilização histórica, através das diferentes cartas militares e ortofotomapas é possível identificar que as primeiras atividades de exploração da pedreira tiveram início antes de 1943, mas não abrangendo ainda a área em estudo (área do antigo aterro sanitário de Laveiras e respetiva envolvente).

Observando as diferentes cartas militares e ortofotomapas disponíveis, verifica-se a expansão progressiva da área abrangida pela pedreira ao longo dos anos, sendo possível verificar na carta militar de 1992 que a exploração já se encontrava generalizada por toda a área de ocupação da mesma. Na Figura 1. apresenta-se um ortofotomapa com data de 1996 que permite observar o desenvolvimento da área de exploração da pedreira naquela altura.

Em 1991 foi definido um acordo entre a empresa responsável pela pedreira e a Câmara Municipal de Oeiras (CMO) para a utilização de uma parte da pedreira como “Aterro

Sanitário”, sendo esta a área de interesse no presente relatório, indicada na Figura 2. como “Área de Enchimento”.



Figura 1. Ortofotomapa 1996 com indicação da área de exploração da pedreira.

De acordo com a informação fornecida pelo Cliente, a zona designada como aterro sanitário, com uma área de cerca de 6.300m² (Figura 2.), recebeu resíduos de jardinagem, resíduos de construção e demolição, entre outros resíduos. Desconhece-se se também foram depositados Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs).

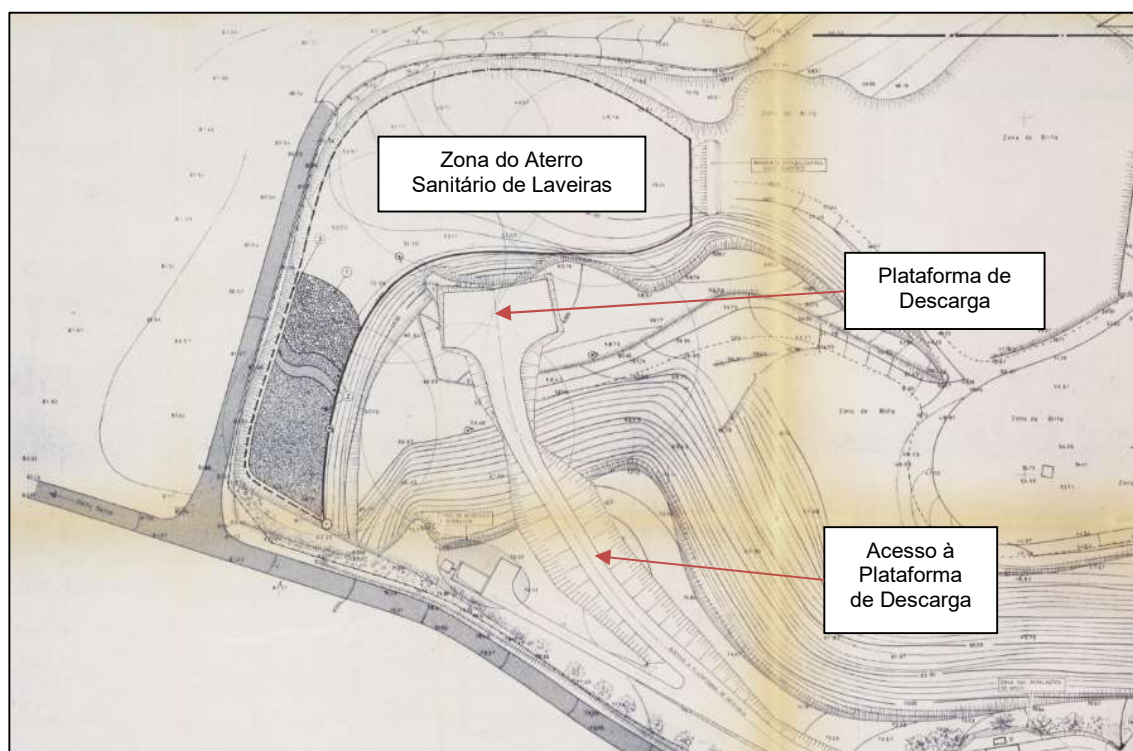


Figura 2. Área de enchimento de aterro sanitário.

Através da análise de diferentes imagens de satélite, tudo indica que em 2001 o enchimento da zona destinada ao aterro sanitário já estava concluído.

Em 2006 foi aprovado o Plano de Pedreira para a pedreira de “Perdigueiras” que previa a execução da recuperação da mesma, conforme definido no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), uma vez que as reservas de calcário já se encontravam esgotadas.

No **Anexo II** apresentam-se figuras que ilustram a ocupação histórica do local.

2.3 Utilização Atual

Atualmente a área em estudo encontra-se desocupada. No acesso à área em estudo é possível identificar algumas áreas utilizadas como estaleiro da CM Oeiras, nomeadamente para depósitos de inertes/agregados britados.

3. Características da Área em Estudo

3.1 Geologia e Hidrogeologia

A área em estudo encontra-se abrangida pela folha 34-C referente à Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000 emitida pelo Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P.

A caracterização geológica do local, feita com base nas sondagens realizadas pela Teixeira Duarte – Engenharia e Construções S.A., indica a presença de aterros bastante heterogêneos com espessuras variáveis entre 17,0 e 32,0m, que recobrem diretamente as formações geológicas aflorantes na região.

De acordo com a bibliografia da especialidade, as formações geológicas são definidas como “Calcários com Rudistas e “Camadas com Neolobites vibrayeanus”” (C^3_c) sobre “Calcários e Margas (“Belasiano”)” (C^2_{AC}) (Figura 3.). A área envolvente é caracterizada por afloramentos do Complexo Vulcânico de Lisboa.

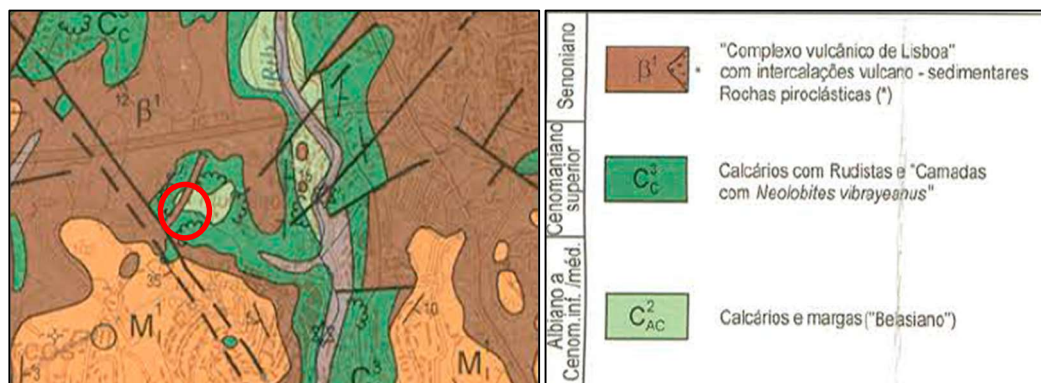


Figura 3. Excerto da Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50.000, Folha 34-C com respetiva legenda e localização aproximada do local em estudo.

Os aterros intercetados podem dividir-se em:

- **Aterro A:** Aterro heterogéneo constituído essencialmente por plásticos variados, madeira, fragmentos líticos, de tijolo, betão e metal, por vezes com passagens mais arenosas e argilo-arenosas de cor anegrada. Normalmente com odor ligeiro (Figura 4.).



Figura 4. Amostra S1_1650_1800 (Sondagem S1).

- **Aterro B:** Aterro argiloso constituído sobretudo por solos e rochas, castanho a avermelhado, com nódulos arroxeados, castanhos claros e esbranquiçados, regra geral com abundantes fragmentos líticos de calcário e basalto, por vezes com fragmentos de betão e tijolo e sem odor (Figura 5.).

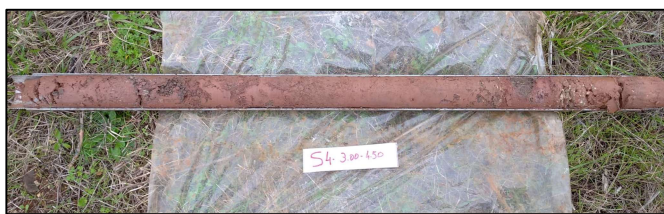


Figura 5. Amostra S4_300_450 (Sondagem S4).

No âmbito do presente estudo, e aproveitando os furos de monitorização de biogás, foram efetuadas leituras do nível de água. De um modo geral, o nível freático encontra-se sensivelmente entre as cotas 47.65 e 57.71, nas sondagens S7 e S1, respetivamente.

Esta diferença entre as cotas mínima e máxima pode ser explicada através da existência de dois níveis de água distintos, nomeadamente, um nível freático suspenso na área de enchimento que resulta da acumulação de água no Aterro A, conforme os resultados obtidos nas sondagens S1, S2 e S3 (onde foram registadas as maiores espessuras de Aterro A) e um segundo nível freático associado aos aterros maioritariamente constituídos por solos e rochas (aterro B), conforme os resultados obtidos nas sondagens S4, S7 e S8 (onde foram registadas as maiores espessuras de Aterro B).

Assume-se que o escoamento das águas subterrâneas no local é, de um modo geral, no sentido Sudeste (Figura 6.), em direção à Ribeira de Barcarena que se situa a uma distância de cerca de 900 metros.

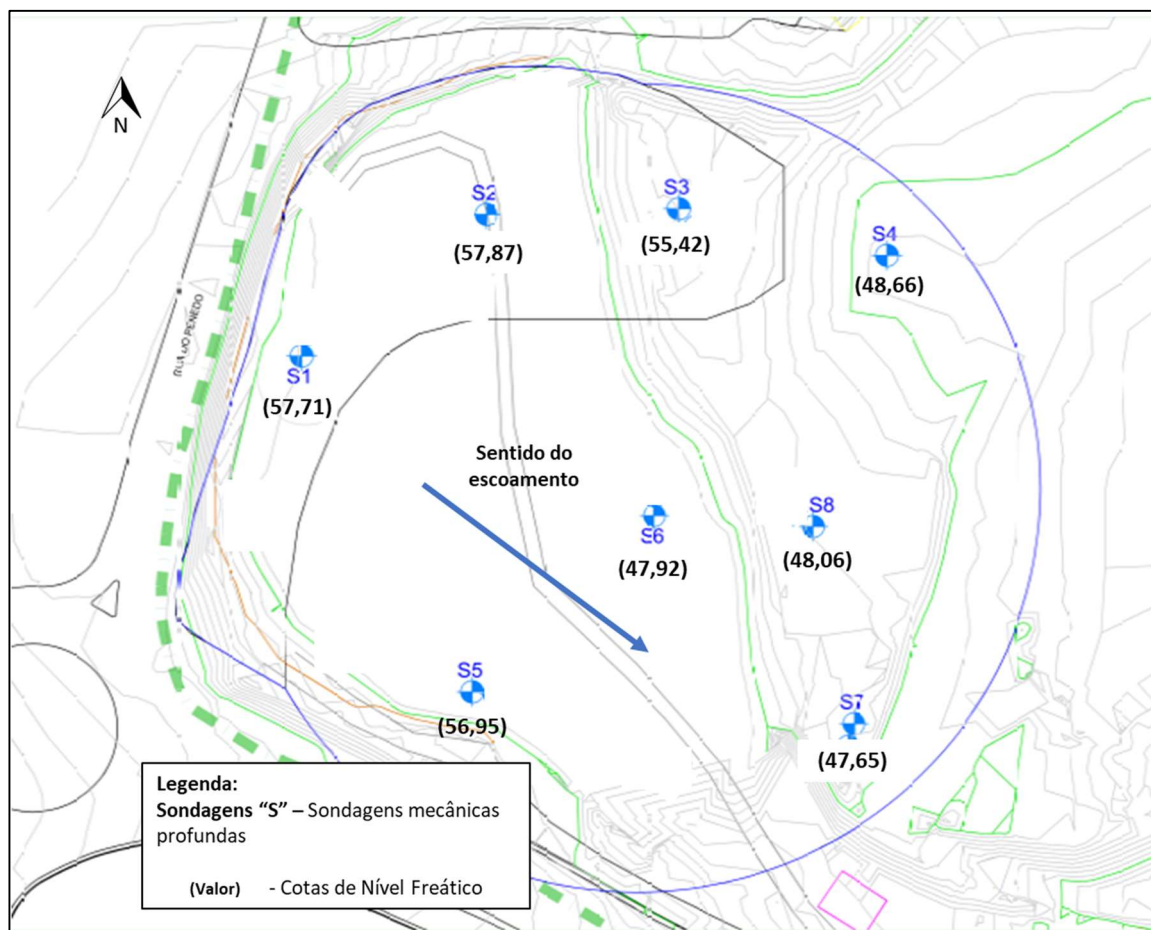


Figura 6. Sentido do escoamento subterrâneo.

No que se refere às captações licenciadas de água subterrânea (uso privado), foi realizada uma pesquisa num raio de 1km à área em estudo, dando especial atenção à zona a jusante do sentido de escoamento subterrâneo acima identificado (Figura 7.).

Em toda a área envolvente à zona em estudo, foram identificados diversos furos para rega, alguns furos de captação desconhecidos e apenas um furo licenciado para uso doméstico, estando este último localizado cerca de 650m a Nordeste, à montante da área em estudo.

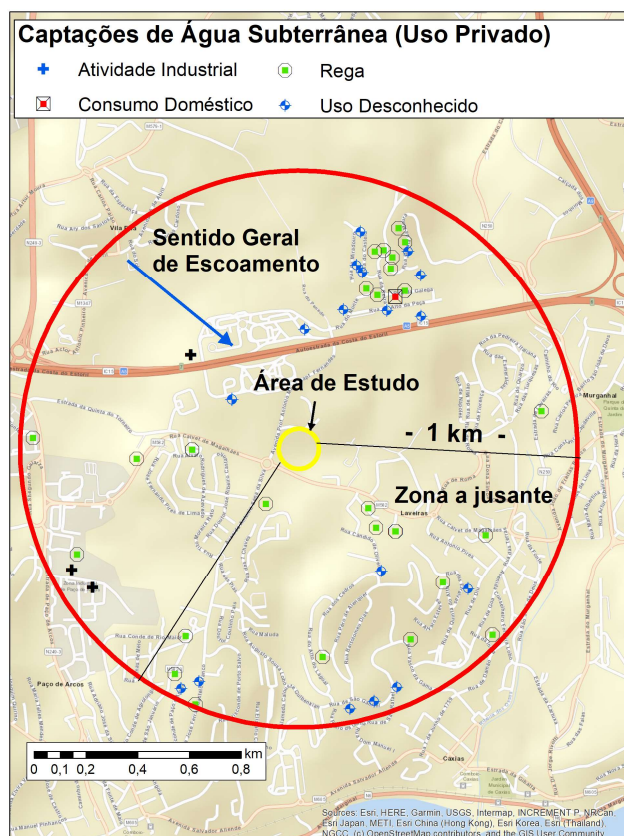


Figura 7. Captações de água subterrânea num raio de 1km da área em estudo

4. Metodologia de Investigação

4.1 Malha de Amostragem

A campanha de investigação (Figura 8.) foi realizada em duas fases e contou com a execução de:

- 8 sondagens mecânicas profundas (S1 a S8) até profundidades que variaram entre 18,0m e 34,5m, com recolha de amostras de solos/resíduos para análise laboratorial e instalação de furos de monitorização para leitura de biogás e colheita de água subterrânea;
- 14 sondagens mecânicas pouco profundas (P1 a P14) até uma profundidade de 3,0m, com recolha de uma amostra de solos/resíduos para análise laboratorial e instalação de furos de monitorização para leitura de biogás;
- 15 pontos de amostragem superficial (X1 a X15) até profundidades que variam entre 0,20m e 0,70m com recolha de uma amostra de solo para análise laboratorial e para análise de metais com equipamento portátil de Fluorescência de Raios-X (XRF);

- 8 pontos de amostragem superficial (X16 a X23) com recolha de uma amostra de solos até profundidades entre 0,20m e 0,30m para análise de metais com equipamento portátil de Fluorescência de Raios-X (XRF).

Os locais das sondagens profundas (Sondagens “S”) foram escolhidos de forma a abranger toda a área e com o intuito de caracterizar de forma completa os materiais de aterro intercetados. Os locais das sondagens pouco profundas (Sondagens “P”) foram escolhidos de forma a permitir uma quantificação do biogás que eventualmente venha a ascender à superfície e os pontos de amostragem superficial (Sondagens “X”) foram distribuídos de forma a caracterizar quimicamente o aterro superficial.

Como referido anteriormente, não foi apenas caracterizada a zona do antigo Aterro Sanitário de Laveiras, com uma área de cerca de 6.300m², mas também a zona envolvente ao mesmo, atendendo à eventual deposição de resíduos junto das zonas da plataforma de descarga e respetivo acesso.

De destacar que a zona em análise se desenvolve para sudeste do referido aterro dada a impossibilidade física de terem sido colocados quaisquer tipo de resíduos a Oeste, Sul ou Norte do aterro uma vez que (factos constatáveis através da observação dos ortofotomapas):

- A Oeste e Sul, o aterro sempre esteve delimitado pelas vias existentes;
- A Norte, o plano de lavra da antiga pedreira ainda não foi executado, verificando-se no local a inexistência de qualquer tipo de aterro, o que impossibilitava a eventual colocação de resíduos neste local;

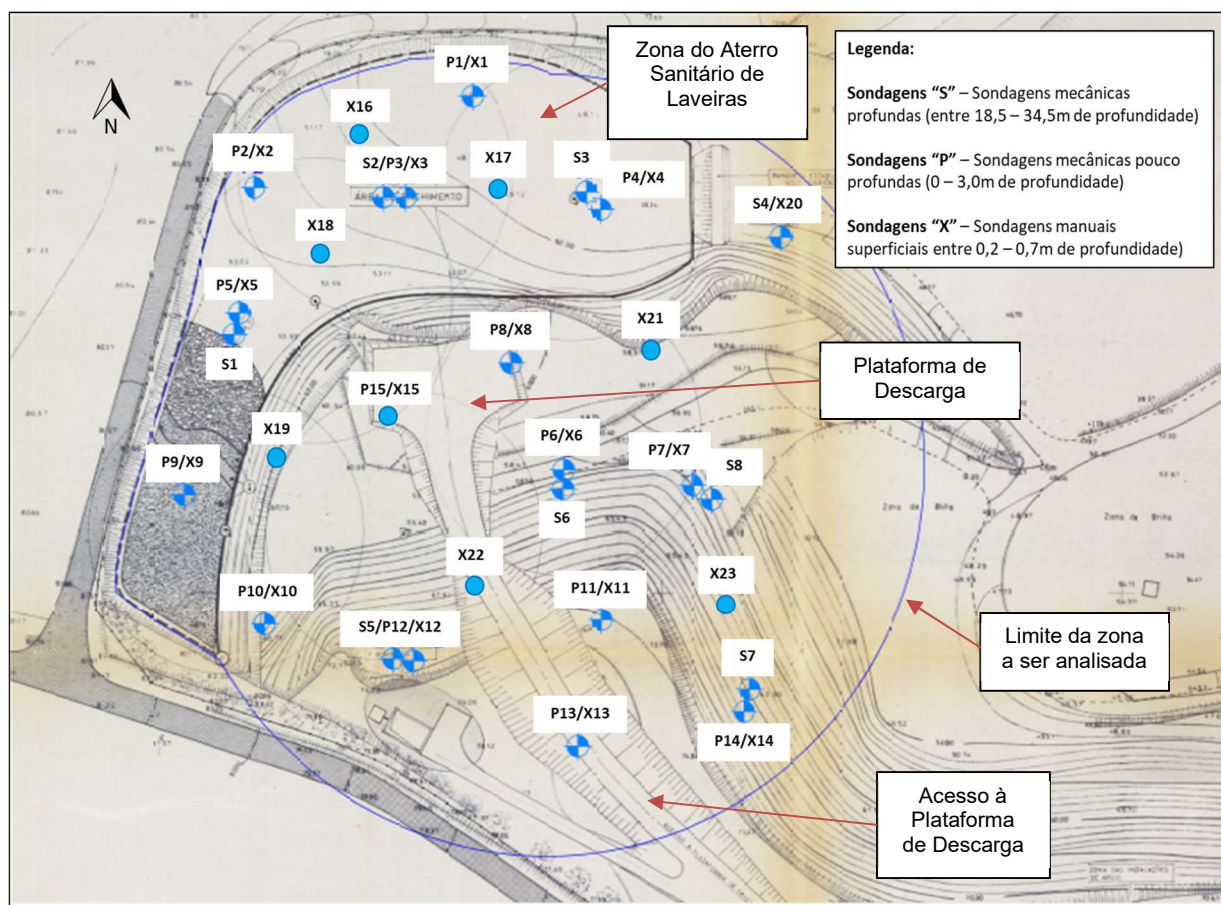


Figura 8. Malha de amostragem de solos, água subterrânea e biogás realizada.

4.2 Métodos de Amostragem

4.2.1 Sondagens e Amostragem de Solo

As sondagens realizadas na 1ª fase foram executadas pela empresa Teixeira Duarte – Engenharia e Construções S.A., com supervisão da EDZ, entre os dias 19 de novembro e 4 de dezembro de 2018.

Foram realizadas 5 sondagens (S1 a S5) para a recolha de amostras de solo e instalação de furos de monitorização de biogás/água subterrânea. A sondagem S1 foi realizada com recurso a uma sonda hidráulica sobre lagartas modelo Berreta, tendo esta sido trocada por uma sonda hidráulica modelo Mustang 5-P4 para a realização das restantes sondagens (Figura 9.). A furação foi realizada à rotopercussão com bit de 105mm de diâmetro e coluna de revestimento de 133mm de diâmetro no atravessamento dos aterros para manutenção das paredes dos furos.



Figura 9. Sonda hidráulica modelo Beretta (esquerda) e Sonda hidráulica modelo Mustang 5-P4 (direita).

A colheita das amostras de solo foi inicialmente executada através da cravação de um amostrador equipado com um liner de PVC transparente com 1,0m de comprimento. Posteriormente, e uma vez que esta metodologia não se demonstrou eficaz, a amostragem foi realizada à rotação com água, através de um amostrador duplo T6s de 101mm de diâmetro. As amostras foram colhidas em intervalos de 3,0m a 4,5m, salvo exceções, tendo-se colhido entre 4 e 8 amostras por sondagem.

As amostras de solo foram seleccionadas para análise laboratorial de acordo com as observações organoléticas, designadamente, da litologia e da reação óleo-água observada. As amostras foram identificadas de acordo com a designação da sondagem e a profundidade de recolha (em centímetros), por exemplo, a amostra S3_1050_1200 foi recolhida na sondagem S3, entre 10,50m e 12,0m de profundidade. Na Figura 10. apresenta-se um pormenor da amostra referida.



Figura 10. Pormenor de uma amostra colhida na sondagem S3.

Todo o material reutilizável foi lavado com água entre todas as manobras realizadas.

Os trabalhos realizados na 2ª fase (Figura 11.) consistiram na execução de 3 sondagens mecânicas profundas (S6 a S8) para recolha de amostras de solo e instalação de furos de monitorização de biogás/água subterrânea. As sondagens mecânicas profundas atingiram profundidades entre 28,5 e 34,5m. Foram executadas 14 sondagens mecânicas pouco profundas (P1 a P14) até 3,0m de profundidade para a recolha de amostras de solo e instalação de furos de monitorização de biogás. Foram realizadas 23 sondagens manuais superficiais até uma profundidade máxima de 0,70m para a recolha de amostras de solo.

As sondagens mecânicas e amostragem de solo foram realizadas de forma semelhante às da 1ª fase, executadas pela empresa Teixeira Duarte – Engenharia e Construções S.A., com recurso a uma sonda hidráulica modelo Mustang 5-P4. Os trabalhos decorreram entre os dias 19 de dezembro de 2019 e 08 de janeiro de 2020, com supervisão da EDZ.



Figura 11. Sonda hidráulica modelo Mustang 5-P4 (Sondagem S7).

Tal como na fase anterior as amostras foram identificadas de acordo com a sondagem e a profundidade de recolha (em centímetros), por exemplo, a amostra P14_150_300 corresponde à amostra recolhida na sondagem superficial P14 entre 1,5 m e 3,0 m de profundidade (Figura 12.). Todo o material reutilizável foi lavado com água entre todas as manobras realizadas.



Figura 12. Pormenor de uma amostra colhida na sondagem P14.

As amostras processadas foram condicionadas em frascos fornecidos pelo próprio laboratório e conservadas em frigorífico até ao envio para o laboratório.

No Quadro 1. podem ser visualizadas as coordenadas das bocas das sondagens mecânicas, em relação ao Datum ETRS89, as profundidades atingidas por cada uma e o número de amostras recolhidas para análise laboratorial em cada ponto.

Quadro 1. Coordenadas, profundidade e nº de amostras de solos/resíduos e águas.

Sond.	Coordenadas (ETRS89)			Prof. total (m)	Nº Amostras solos/resíduos colhidas	
	M	P	Z (m)		Solos/ Resíduos	Águas
1ª Fase						
S1	-100188.82	-105642.70	74.41	24,0	3	1
S2	-100150.93	-105613.57	73.63	24,0	5	1
S3	-100111.32	-105612.38	78.05	31,5	6	1
S4	-100068.51	-105622.00	76.52	30,0	5	1
S5	-100153.83	-105711.48	73.54	18,0	3	0
2ª Fase						
S6	-100116.33	-105675.57	73.16	28,5	5	1
S7	-100075.28	-105718.03	76.38	34,5	5	1
S8	-100083.63	-105677.78	76.95	31,5	6	1
P1	-100136.26	-105592.04	73.70	3,0	2	-
P2	-100184.26	-105611.45	73.94	3,0	2	-
P3	-100155.98	-105613.54	73.10	3,0	2	-
P4	-100107.99	-105616.10	78.04	3,0	1	-
P5	-100187.66	-105638.12	74.51	3,0	2	-
P6	-100116.17	-105671.51	73.17	3,0	2	-
P7	-100087.91	-105674.80	77.01	3,0	2	-
P8	-100127.75	-105648.79	73.60	3,0	2	-
P9	-100199.76	-105676.78	74.69	3,0	2	-
P10	-100181.98	-105704.07	75.01	3,0	2	-
P11	-100107.85	-105703.23	73.34	3,0	2	-
P12	-100149.23	-105711.98	73.54	3,0	2	-
P13	-100113.16	-105730.10	73.21	3,0	2	-
P14	-100076.53	-105722.71	76.29	3,0	1	-
P15	-100150.98	-105657.26	73.20	0,7	1	-

No **Anexo III** apresentam-se os registos litológicos para cada sondagem.

4.2.2 Instalação de Furos de Monitorização

No âmbito do presente estudo foram instalados 22 furos de monitorização, designadamente:

- 8 nas sondagens mecânicas profundas para monitorização de biogás e água subterrânea;
- 14 nas sondagens mecânicas pouco profundas apenas para a monitorização de biogás.

Para a construção dos furos de monitorização foram utilizadas tubagens em PVC, com diâmetros internos de 57 e 45mm, crepinados em obra. Na instalação dos mesmos foi utilizado areão calibrado entre 2-4mm, de natureza siliciosa, a preencher o espaço anelar à volta da zona crepinada do furo. Em cima do filtro de areão foi colocado um selo de compactonite com pelo menos 1,0m de espessura e preenchido o restante espaço anelar até a superfície com material argiloso proveniente da furação

4.2.2.1 Furos de Monitorização Profundos

Os furos de monitorização instalados nas sondagens profundas (S1 a S8) foram instalados inicialmente com o objetivo de detetar e quantificar o biogás presente nos aterros atravessados, mas com o decorrer dos trabalhos, os mesmos foram também utilizados para recolher amostras de água subterrânea. Atingiram profundidades que variam entre 18,0m e 34,5m e apresentam o seguinte esquema de montagem (Quadro 2.):

Quadro 2. Comprimento total e zona crepinada dos furos de monitorização profundos.

Sondagem	Profundidade (m)	Topo da zona crepinada (m)	Base da zona crepinada (m)	Profundidade do NF (m)
S1	24,0	2,0	22,0	16,70
S2	24,0	2,0	22,0	16,05
S3	31,5	18,0	30,0	22,63
S4	30,0	2,0	28,0	27,86
S5	18,5	2,0	16,5	16,59
S6	28,5	2,0	26,5	25,24
S7	34,5	2,0	32,0	28,73
S8	31,5	2,0	29,5	28,86

A secção crepinada foi instalada a todo o comprimento de forma a permitir a entrada do biogás e da água subterrânea no interior do furo de monitorização, com exceção da sondagem S3 que apenas foi instalado a partir dos 18,0m de profundidade.

Por motivos de monitorização de biogás, os furos de monitorização foram tamponados à boca com uma rolha de borracha equipada com uma válvula para ligação ao instrumento de medição de biogás e protegidos com uma tampa metálica (Figura 13.).



Figura 13. Sondagem S2 selada com rolha de borracha colocada (esquerda) e tampa de proteção (direita).

4.2.2.2 Furos de Monitorização Pouco Profundos

Os furos de monitorização instalados nas sondagens P1 a P14 foram instalados somente com o objetivo de detetar e quantificar o biogás que ascende aos terrenos mais superficiais. Atingiram profundidades de 3,0m e apresentam o seguinte esquema de montagem (Quadro 3.):

Quadro 3. Comprimento total e zona crepinada dos furos de monitorização pouco profundos.

Sondagem	Profundidade (m)	Topo da zona crepinada (m)	Base da zona crepinada (m)	Profundidade do NF (m)
P1 a P14	3,0	2,0	3,0	-

A secção crepinada foi instalada apenas dos 2,0 aos 3,0m de profundidade para permitir a entrada do biogás tamponados à boca com uma rolha de borracha equipada com válvula e protegidos com uma tampa metálica de forma semelhante aos furos de monitorização profundos.

4.2.3 Campanhas de Medição das Concentrações de Biogás

Foram realizadas 4 campanhas de medição das concentrações de biogás nos dias 29/11/2019, 04/12/2019, 07/01/2020 e 14/01/2020. As leituras foram executadas com recurso a um equipamento de registo automático, modelo GA2000 da Geotechnical Instruments, com um caudal de extração de 0,3 L/min, e que mede a percentagem dos seguintes compostos:

- Metano – CH₄ (%)
- Dióxido de Carbono – CO₂ (%);
- Oxigénio – O₂ (%);
- Balance Gas – (BAL) (%).

O Balance Gas (BAL) corresponde à diferença entre a totalidade dos gases presentes no furo de monitorização e os três compostos já lidos, ou seja, assume-se que este valor corresponda a azoto atmosférico.

$$BAL (\%) = 100\% - CH_4 - CO_2 - O_2$$

Os furos de monitorização foram tamponados com uma rolha de borracha própria para o efeito, tendo estes permanecido selados pelo menos durante 24h antes de cada campanha de medição das concentrações de biogás.

As leituras nos furos de monitorização profundos, regra geral, foram executadas durante 30 minutos tendo-se registado os valores dos parâmetros de minuto a minuto nos primeiros 5 minutos e de cinco em cinco minutos no restante tempo (figura 14.).

As leituras nos furos de monitorização pouco profundos foram realizadas segundo a mesma metodologia dos furos profundos, mas apenas durante 10 minutos. Nos casos em que os valores dos parâmetros lidos não estabilizaram dentro do período de tempo estipulado para cada furo, a leitura foi prolongada até à estabilização dos mesmos, tendo a leitura mais longa atingido os 60 min.



Figura 14. 2ª campanha de medição das concentrações de biogás – Leitura no furo S4.

Adicionalmente, foi executado um varrimento superficial da área em estudo, através da medição das concentrações de biogás em 26 pontos, para avaliar a eventual existência de biogás à superfície. Em cada ponto foi feito um pequeno furo no solo, até cerca de 0,2m de profundidade, e colocou-se um tubo de PVC no seu interior, na qual foi inserida a mangueira acoplada ao instrumento de medição. Em cada um dos pontos superficiais foi realizada uma leitura durante 2 minutos (Figuras 15. e 16.).



Figura 15. Realização do furo prévio (esquerda) e leitura de biogás nos furos superficiais (direita).

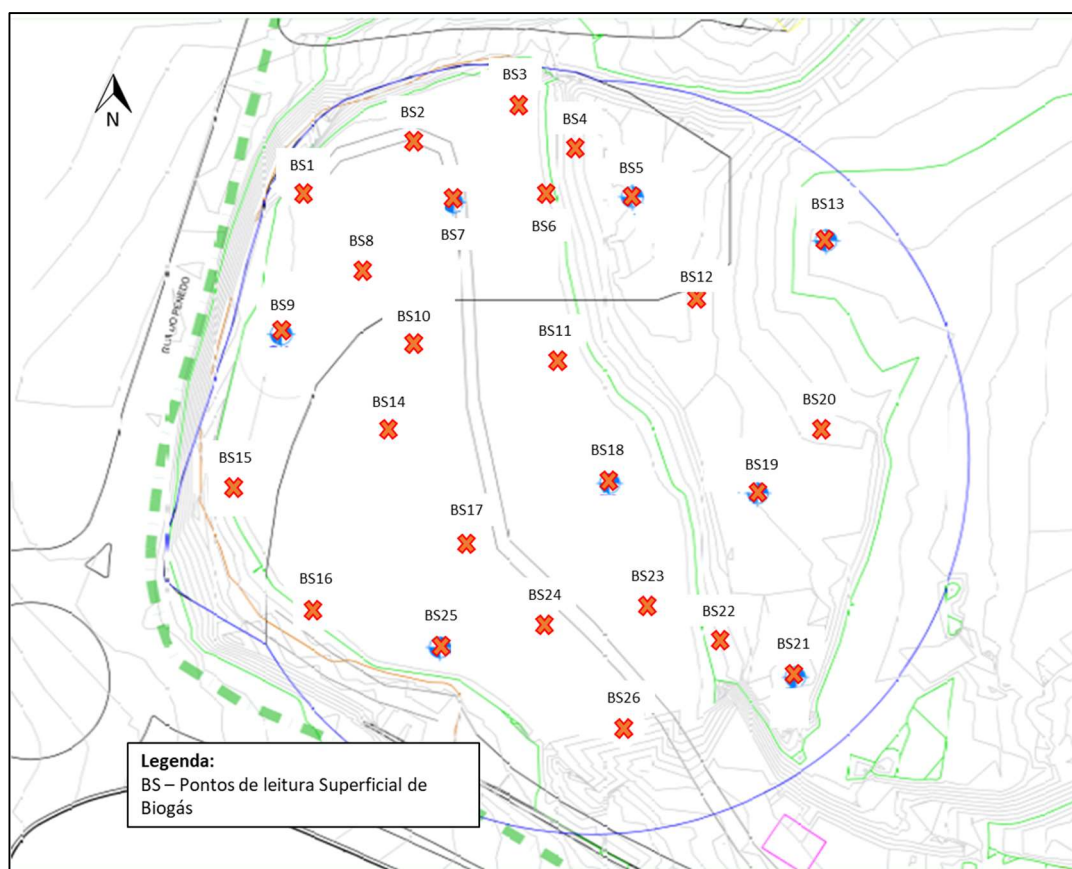


Figura 16. Malha de pontos de leitura superficial de biogás.

No **Anexo V** apresentam-se os registos das leituras realizadas.

4.2.4 Amostragem de Água Subterrânea

Após a instalação dos furos de monitorização e realização de todas as leituras de biogás necessárias, foram removidas as válvulas de borracha e foi realizado o desenvolvimento de cada furo com o objetivo de reduzir a quantidade de finos acumulados no interior dos mesmos, bem como melhorar as características hidráulicas do filtro de areão.

O desenvolvimento dos furos, salvo exceções, foi realizado com recurso a válvulas de pé, tendo nestes casos sido removidos no mínimo 3 volumes de água de cada furo. Nos furos S4 e S5, por apresentarem pouca água, o seu desenvolvimento foi realizado com um bailer descartável, tendo o mesmo sido feito até os furos secarem e recuperarem 2 vezes.

A amostragem de água subterrânea foi efetuada no dia 08 de janeiro de 2020 (Figura 17.) e realizada através de um bailer transparente com 1,0 m de comprimento. Foram medidos os parâmetros físico-químicos de controlo (oxigénio dissolvido, condutividade elétrica, pH e temperatura) num balde onde a água do bailer foi transferida após a conclusão da amostragem.



Figura 17. Amostragem de água subterrânea no furo S2.

Todos os equipamentos e todos os materiais não descartáveis utilizados em cada furo de monitorização durante a purga e processo de amostragem foram descontaminados com água potável e detergente.

No **Anexo IV** apresentam-se os registos realizados.

4.3 Controlo de Qualidade

Todas as amostras de solos e águas subterrâneas foram acondicionadas em frascos fornecidos pelo laboratório e conservadas posteriormente num frigorífico e enviadas para o laboratório em caixas térmicas fornecidas pelo laboratório, juntamente com placas de congelação. No interior de cada caixa foi colocada a Cadeia de Custódia, que após receção pelo laboratório foi assinada e devolvida (por e-mail), como prova da entrega das amostras. As amostras foram enviadas por DHL, e entregues no laboratório no dia seguinte.

Todo o equipamento não-descartável utilizado na amostragem dos solos e águas foi descontaminado entre cada utilização.

4.4 Métodos Laboratoriais

As amostras foram analisadas pelo laboratório holandês SYNLAB, o qual é certificado de acordo com a norma ISO 17025 para os vários métodos analíticos utilizados para a determinação dos parâmetros utilizados neste estudo. A acreditação da SYNLAB é registada sob o número L106, atribuída pela Dutch Accreditation Council.

4.4.1 Plano Analítico

O plano analítico foi desenvolvido tendo em conta o uso histórico do local e o tipo de contaminação esperado. Também teve em conta o facto de ter sido depositado no local uma camada de aterro cujo origem não era conhecida.

Regra geral, nas amostras onde tenham sido detetados resíduos, nomeadamente, plásticos variados, madeira e metal, as amostras em causa foram analisadas através do pacote Soil2Control, que analisa um espectro alargado de parâmetros orgânicos e inorgânicos.

Apresenta-se no Quadro 4. o resumo dos diferentes parâmetros, ou grupos de parâmetros, que foram analisados e o número de análises realizadas para cada um.

Quadro 4. Quadro resumo dos diferentes parâmetros analisados e respetivas quantidades.

Matriz	Análises	Número de amostras analisadas
Solo	hidrocarbonetos de Petróleo (TPH C10-C40)	56
	compostos orgânicos voláteis (COV's)	14
	hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH's)	41
	bifenilos policlorados (PCB's)	13
	metais pesados	52
	Soil2Control	9
	carbono orgânico total (COT)	34
Águas subterrâneas	Hidrocarbonetos de Petróleo (C10-C40)	7
	hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH's)	7
	compostos orgânicos voláteis (COV's)	7
	metais pesados	7

5. Enquadramento Legal

5.1 Avaliação da Contaminação

5.1.1 Solos

Em janeiro de 2019, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) publicou o documento “Solos Contaminados - Guia Técnico. Valores de Referência para o Solo”, onde são apresentados os valores de referência para o solo para os principais contaminantes do solo a utilizar na avaliação da qualidade do solo, os quais são adaptados das Normas de Ontário – normas genéricas publicadas pela província canadiana de Ontário e que constam no documento Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act, de 15 de abril de 2011 (OMEE, 2011a).

As Normas de Ontário têm um longo histórico de utilização em Portugal, desde a publicação da primeira versão em 1997. Em Portugal, o projeto legislativo relativo à Prevenção da Contaminação e Remediação dos Solos (ProSolos), que foi publicado por motivos de consulta pública no portal “Participa” da APA (<http://participa.pt/consulta.jsp?loadP=820>) em setembro de 2015, adotou como valores de referência para Portugal as Normas de Ontário. No entanto, este projeto legislativo ainda não foi promulgado.

Assim, na ausência de legislação nacional aprovada em matéria de solos contaminados, são tidos como referência na avaliação da qualidade dos solos analisados, os valores publicados no Guia da APA (janeiro 2019). No presente estudo foi utilizada em primeiro lugar a Tabela E - Valores de Referência para uma Remediação Não Estratificada do Solo do referido Guia, para um Uso Residencial com Utilização de Água Subterrânea. Tais valores de referência foram adaptados da Tabela 2 (Full Depth Generic Site Condition Standards in a Potable Ground Water Condition) das Normas de Ontário. Os valores de referência da Tabela E aplicam-se independentemente da profundidade dos solos, embora para alguns compostos existam valores diferentes para solos de textura fina e solos de textura grosseira.

Para a avaliação dos resultados laboratoriais no presente relatório são também tidos em consideração os Valores de Referência da Tabela D do Guia da APA para uma Remediação Estratificada para Uso Residencial e Utilização de Água Subterrânea. Numa abordagem de remediação estratificada existem valores de referência para solos superficiais (entre 0 e 150 cm da superfície) e solos subsuperficiais (>150 cm da superfície). Para alguns compostos o valor de referência para as duas profundidades é igual. Para outros compostos, nomeadamente aqueles para os quais os recetores críticos são animais, plantas ou organismos terrestres, ou seres humanos através da via de exposição de contato direto com o solo (i.e. ingestão ou contato dérmico), os valores de referência para solos subsuperficiais são mais elevados em relação aos solos superficiais. Este é o caso para muitos metais e para vários compostos orgânicos com baixa volatilidade e/ou baixa solubilidade em água. Para a aplicação dos valores de Tabela D para solos subsuperficiais, é necessário garantir no futuro que os solos abaixo dos 150 cm de profundidade permaneçam abaixo dos 150 cm. De igual modo, caso esteja previsto que os solos superficiais sejam cobertos no futuro por uma camada de solos limpos com pelo menos 150 cm de espessura, é possível justificar a utilização dos valores de

referência da Tabela D para solos subsuperficiais aos solos que atualmente se encontram á superfície.

Constata-se que, para alguns parâmetros analisados, não existem Valores de Referência no Guia da APA. De modo a dar resposta a estes casos, procurou-se uma alternativa entre os documentos publicados por entidades internacionais, quer em termos de normas regulamentares quer em termos de valores-guia. Existe uma tabela bastante exaustiva em termos de compostos abrangidos que foi elaborada na sequência de um trabalho conjunto das Regiões 3, 6 e 9 da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (USEPA). Trata-se de valores-guia, designados como “Regional Screening Levels” (RSLs), que foram atualizados em novembro de 2018 e se encontram disponíveis no seguinte endereço: <https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables>, pela consulta da tabela referente a “Solo Residencial” (“Resident Soil”) para um “Quociente de Perigo para o Receptor” (“THQ – Target Hazard Quotient”) de 0,1 e “Risco de Cancro para o Receptor” (“TR - Target Cancer Risk”) de 1E-06.

Para além de algumas diferenças entre valores de entrada para os diversos recetores/caminhos de exposição considerados, o processo de desenvolvimento destes valores-guia difere do processo seguido no desenvolvimento das Normas de Ontário por não considerar recetores ecológicos. Os RSLs não são considerados como objetivos de remediação, mas antes como concentrações acima das quais poderá haver necessidade de investigação adicional ou de remediação.

À semelhança das Normas de Ontário, o desenvolvimento destes valores-guia foi baseado na metodologia elaborada pela USEPA (1991) para a avaliação de risco para a saúde humana associado a locais contaminados. De igual modo, também são valores-guia “genéricos”, calculados sem informação específica sobre um dado local.

5.1.2 Águas Subterrâneas

Foram considerados os valores de referência publicados nos seguintes documentos, de acordo com a ordem hierárquica apresentada. Isto significa que os valores de referência de ordem hierarquicamente inferior apenas foram considerados quando, para um determinado parâmetro analítico, não existiam valores de referência num documento hierarquicamente superior.

1. Limiares e Normas Ambientais do Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) - Tejo e Ribeiras do Oeste 2016- 2021;
2. Decreto-Lei 236/98, Anexo I;
3. Decreto-Lei 306/2007, Anexo I;
4. Para TPH C10-C40 foi utilizada a norma de qualidade ambiental estabelecida para as águas superficiais referida no Decreto-Lei 218/2015.

6. Resultados

6.1 Observações de Campo

Os registos litológicos das sondagens realizadas, contendo uma descrição da geologia e dados organoléticos para cada sondagem, bem como fotografias dos solos atravessados, são apresentados no **Anexo III**.

6.1.1 Solos

As sondagens mecânicas profundas realizadas identificaram dois tipos de aterro (i.e. solos e rochas e outros resíduos importados) e o substrato Cretácico, que ocorre em profundidade e que serviu como critério de paragem.

A camada referente aos aterros, com espessuras variáveis entre 17,0 e 32,0m, foi observada em todas as sondagens realizadas e divide-se em dois tipos de materiais:

- Aterro heterogéneo constituído essencialmente por plásticos variados, fibras sintéticas, madeira, fragmentos líticos de basalto e calcário, de tijolo, betão e metal, por vezes com odor (adiante designado por **Aterro A**) (Figura 18.)



Figura 18. Pormenor de aterro heterogéneo: S2_1950_2100 – Aterro A, constituído por abundantes fragmentos de plástico, de madeira, de metal e fibras sintéticas.

- Aterro argiloso constituídos essencialmente por solos e rochas, castanho a avermelhado, com nódulos arroxeados, castanhos claros e esbranquiçados, regra geral com abundantes fragmentos líticos, por vezes com fragmentos de betão e tijolo sem odor (**Aterro B**) (Figura 19.). De forma geral, estes solos importados encontram-se em mistura com fragmentos e blocos de basalto ou calcário, indicando assim que os mesmos são originários da alteração deste tipo de rochas.



Figura 19. Pormenor de aterro argiloso: S6_1650_1800 – Aterro B

De notar que nas sondagens S1 e S2 foi identificado maioritariamente aterro heterogéneo (adiante designado por **Aterro A**) sobre o substrato rochoso, com espessuras que variam entre 16,50m e 21,50m. Nas sondagens S4, S7 e S8 apenas foi detetado o aterro argiloso (adiante designado por **Aterro B**). Nas sondagens S3, S5 e S6 foi possível identificar uma intercalação destes dois tipos de aterro antes de atingir a base da pedreira (i.e. o substrato rochoso cretácico). Na Figura 20. apresenta-se a espessura do Aterro A observada em cada sondagem profunda.

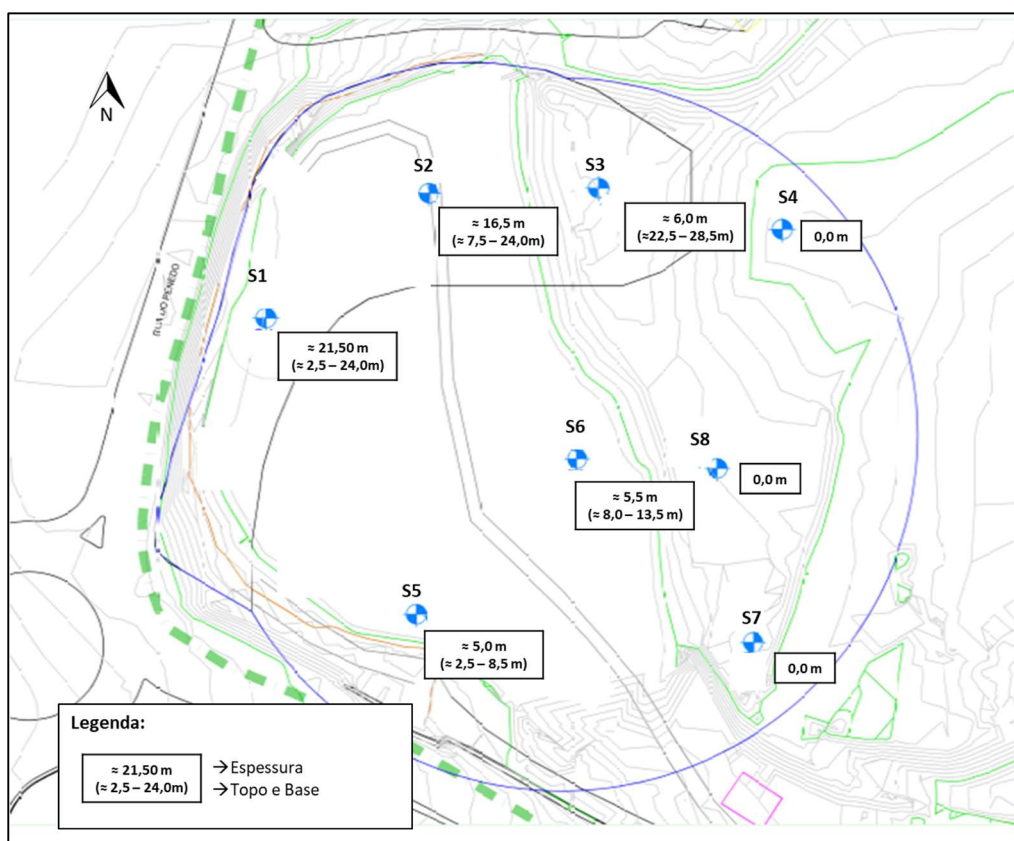


Figura 20. Espessura de aterro heterogéneo (Aterro A) nas sondagens mecânicas profundas.

O substrato cretácico na área caracteriza-se pela predominância de calcários cristalinos esbranquiçados ou calcários margosos mais acinzentados, identificados na bibliográfica como “Calcários com Rudistas e “Camadas com Neolobites vibrayeanus”” e “Calcários e Margas (“Belasiano”)” (Figura 21.).



Figura 21. Pormenor dos diferentes calcários descritos (base da pedreira): S5_1650_1800 (esquerda) e S4_2850_3000 (direita).

As sondagens mecânicas pouco profundas também identificaram, de uma forma geral, os mesmos dois tipos de aterro, mas não intercetaram o substrato rochoso por terem atingido apenas uma profundidade de 3 metros. Nas sondagens P2, P5, P9 e P10 foi detetado a presença do aterro heterogéneo (Aterro A) entre 1,5m e 3,0m, regra geral a partir dos 2,0m de profundidade, enquanto nas restantes sondagens pouco profundas apenas foi detetado o aterro argiloso (Aterro B) (Figura 22.).



Figura 22. Pormenor dos diferentes aterros intercetados pelas sondagens pouco profundas: P10_150_300 – Aterro A (esquerda) e P1_150_300 – Aterro B (direita).

No que se refere aos solos superficiais, apenas foram identificados solos argilosos, enquadrados no Aterro B, por vezes com uma cobertura superficial de terra vegetal com abundantes fragmentos e blocos líticos dispersos. De facto, estes blocos líticos impediram o avanço das sondagens manuais para além de uma profundidade máxima de 70 cm.

6.1.2 Biogás

Foram realizadas 4 campanhas de medição de biogás nos dias 29/11/2019, 04/12/2019, 07/01/2020 e 14/01/2020 nos diferentes furos de monitorização que já se encontravam instalados em cada data.

Não foi detetado qualquer odor anómalo aquando das diferentes campanhas de medição de biogás. Os registos com as medições e observações durante as leituras são apresentados nos **Anexo V**. Estes registos permitem verificar o tempo necessário para a estabilização das concentrações dos vários componentes do biogás, nomeadamente o metano, o que por sua vez pode dar uma indicação do potencial para produção do biogás em cada furo.

6.1.3 Águas Subterrâneas

Foram recolhidas amostras de 7 furos de monitorização instalados nas sondagens S1, S2, S3, S4, S6, S7 e S8. A altura da coluna de água no furo S5 não foi suficiente por forma a permitir a recolha de uma amostra. Os registos com as medições e observações registadas durante a amostragem das águas são apresentados nos **Anexo IV**.

No Quadro 5. apresentam-se os valores registados imediatamente após a colheita de cada amostra para os parâmetros de pH, condutividade e temperatura. Na sondagem S4 não foi possível realizar a medição destes parâmetros porque não foi possível colher água suficiente após o enchimento dos frascos de amostragem.

Quadro 5. Parâmetros físico-químicos medidos na água subterrânea.

Furo de monitorização	pH	Condutividade (µS/cm)	Temperatura (°C)
S1	7.02	3460	21.3
S2	7.24	3999*	22.0
S3	7.14	3999*	19.1
S4	-	-	-
S6	7.06	3999*	17.2
S7	7.08	1365	16.1
S8	6.98	2240	17.1

*- Resultados fora da escala

Com base nas medições realizadas observa-se o seguinte:

- pH: valores próximos da neutralidade;
- Condutividade elétrica: varia entre 1365 e 3999 µS/cm, em que todos os valores acima de 3000 µS/cm correspondem às sondagens onde o aterro heterogéneo (Aterro A) foi detetado.
- Temperatura: as temperaturas mais elevadas foram registadas nas sondagens onde o Aterro A foi detetado.

6.2 Resultados Analíticos – Solos

Os boletins analíticos contendo todos os resultados obtidos pelo laboratório analítico SYNLAB encontram-se no **Anexo VI**. Seguidamente apresenta-se uma discussão dos resultados obtidos tendo em consideração a avaliação da contaminação do solo (cap. 6.2.1). No **Anexo VII** são apresentadas as tabelas de resumo referentes a cada uma das avaliações realizadas, organizadas da seguinte forma:

- Anexo VII.1 – tabela de resumo para os solos profundos (sondagens “S”);
- Anexo VII.2 – tabela de resumo para os solos pouco profundos (sondagens “P”);
- Anexo VII.3 – tabela de resumo para os solos superficiais;
- Anexo VII.4 – tabela de resumo para as análises aos solos superficiais realizadas com XRF, incluindo Memória Descritiva.

Nos Anexos VII.1 a VII.3 os resultados analíticos obtidos são comparados para efeitos da avaliação da contaminação dos solos com os Valores de Referência. Foram tidos em consideração os critérios para uso urbano definidos na Tabela E do Guia da APA (janeiro 2019) para uma remediação não estratificada do solo, com utilização de água subterrânea assumindo como abordagem conservadora uma textura grosseira dos solos amostrados.

Foram também considerados os USEPA Regional Screening Levels (RSLs) como Normas Alternativas para Solos nos casos em que não estavam definidas Normas de Ontário (nomeadamente para VOCs).

O principal resultado deste exercício de comparação com os valores de referência é a identificação dos Compostos Químicos de Interesse (CQIs) para a área em estudo. Os CQIs são todos os compostos para os quais foi registada em pelo menos uma amostra uma excedência ao respetivo valor de referência da Tabela E. São também tecidas considerações sobre o efeito da aplicação dos valores de referência da Tabela D para solos subsuperficiais, nomeadamente para as sondagens “S” e “P”, uma vez que todas as resultados para os solos destas sondagens dizem respeito a solos recolhidos a profundidades superiores a 150 cm. Ou seja, desde que estes solos permaneçam abaixo dos 150 cm de profundidade no futuro, é possível justificar a aplicação dos valores de referência da Tabela D para solos subsuperficiais.

Seguidamente apresentam-se os resultados obtidos para os vários grupos de parâmetros analíticos incluídos no estudo, separados pelas diferentes tipologias de furação, nomeadamente, Sondagens S (furos mecânicos profundos), Sondagens P (furos mecânicos pouco profundos) e Sondagens X (furos manuais superficiais).

6.2.1 Sondagens S – Furos Mecânicos Profundos

6.2.1.1 Metais

Foram detetados em pelo menos uma amostra 15 dos 16 metais analisados em laboratório (à exceção do selénio). As concentrações de nove destes metais (arsénio, bário, cádmio, crómio, cobalto, cobre, níquel, vanádio e zinco) ultrapassaram os respetivos valores de referência da Tabela E em pelo menos uma amostra.

Todas as excedências aos valores de referência correspondem a amostras do Aterro A, à exceção de duas amostras de Aterro B (S3_600_750 e S4_300_450) onde foram detetados valores acima dos limites de referência apenas para níquel.

No Quadro 6. apresentam-se a concentração máxima registada para os nove metais acima indicados e os respetivos valores da Tabela E e D.

Quadro 6. Concentrações máximas registadas para nove metais de interesse nas sondagens profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.

Elemento	Máximo Detetado (mg/kg)	Valor de Referência – Uso Urbano (Tabela E)	Valor de Referência – Uso Urbano: Solos Subsuperficiais (Tabela D)
Arsénio	160	18	18
Bário	470	390	7700
Cádmio	1,5	1,2	7,9
Crómio	170	160	11000
Cobalto	47	22	250
Cobre	1500	140	5600

Níquel	190	100	510
Vanádio	94	84	160
Zinco	730	340	15000

Comparado os valores máximos detetados para os compostos que excederam o valor de referência da tabela E, com o valor de referência da tabela D verifica-se que todos deixam de estar acima do valor de referência para solos subsuperficiais, à exceção do arsénio, onde os valores de referência se mantêm igual para as duas situações.

6.2.1.2 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclico (PAH's)

Não houve excedências aos valores de referência da Tabela E para os PAHs em nenhuma das 22 amostras analisadas. Regra geral, as concentrações dos PAHs individuais não ultrapassaram os LOQs.

As concentrações mais elevadas para a maioria dos PAHs foram registadas nas amostras S1_300_450 e S6_750_900.

6.2.1.3 Hidrocarbonetos de Petróleo

Em todas as amostras de solos/resíduos das sondagens profundas enviadas para o laboratório (37) foram analisados hidrocarbonetos de petróleo.

Em 9 das amostras não foi detetada nenhuma fração acima do limite de quantificação.

No que se refere às excedências aos valores de referência da Tabela E, 4 amostras excederam pelo menos em uma das frações, tendo-se obtido um total de 5 excedências. A fração C16-C35 foi a que registou mais excedências, com 4 dos 5 casos ocorridos, onde o valor máximo obtido foram 3730 mg/kg na sondagem S2_1050_1200. Na mesma sondagem, foi ainda detetado o único caso de excedência da fração C10-C16, com 129 mg/kg.

No Quadro 7. apresentam-se a concentração máxima registada para duas frações acima indicadas e os respetivos valores da Tabela E e D.

Quadro 7. Concentrações máximas registadas para hidrocarbonetos de petróleo nas sondagens profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.

	Máximo Detetado (mg/kg)	Valor de Referência – Uso Urbano (Tabela E)	Valor de Referência – Uso Urbano: Solos Subsuperficiais (Tabela D)
C10-C16	129	98	230
C16-C35	3730	300	5800

Comparado os valores máximos detetados para as frações que excederam o valor de referência da tabela E, com o valor de referência da tabela D verifica-se que todas deixam de estar acima do valor de referência para solos subsuperficiais.

6.2.1.4 Bifenilos Policlorados (PCB)

Em 19 amostras analisadas para PCBs foram registadas deteções em apenas 2 das amostras, sendo que o máximo registado (0,013 mg/kg) situou-se abaixo do valor de referência da Tabela E (0,35 mg/kg).

6.2.1.5 Compostos Orgânicos voláteis (COV's)

Foram analisadas 20 amostras para COVs, sem que nenhum dos compostos analisados excedeu o valor de referência da Tabela E.

Compostos Aromáticos voláteis (BTEX, estireno e naftaleno)

Foram registadas deteções para os seguintes compostos:

- Benzeno: 1 deteção com concentração máxima de 0,082 mg/kg;
- Tolueno: 6 deteções com concentração máxima de 0,34 mg/kg;
- Etilbenzeno: 6 deteções com concentração máxima de 0,53 mg/kg;
- Xilenos: 6 deteções com concentração máxima de 0,56 mg/kg;
- Estireno: 2 deteções com concentração máxima de 0,1 mg/kg;
- Naftaleno: 4 deteções com concentração máxima de 0,31 mg/kg;

Compostos Organohalogenados Voláteis (COHVs)

Apenas foi registada uma deteção para:

- 2-clorotolueno: 1 deteção com concentração máxima de 0,044 mg/kg.

Não havendo um valor de referência para este composto na Tabela E, foi necessário recorrer ao valor de referência alternativo - o RSL da USEPA, cujo valor de referência é de 160 mg/kg.

Alquilbenzenos

Foram registadas deteções para os seguintes compostos nas 20 amostras analisadas:

- n-propilbenzeno: 2 deteções com concentração máxima de 0,19 mg/kg;
- isopropilbenzeno (cumeno): 3 deteções com concentração máxima de 1,4 mg/kg;
- 1,3,5-trimetilbenzeno: 3 deteções com concentração máxima de 0,06 mg/Kg;
- 1,2,4-trimetilbenzeno: 3 deteções com concentração máxima de 0,14 mg/kg;
- sec-butilbenzeno: 2 deteções com concentração máxima de 0,063 mg/kg;
- butilbenzeno: 1 deteção com concentração máxima de 0,092 mg/kg;
- 4-Isopropiltolueno: 3 deteções com concentração máxima de 3,7 mg/kg.

Não havendo um valor de referência na Tabela E para estes compostos, foi necessário recorrer aos valores de referência alternativos - os RSLs da USEPA. Verifica-se que as concentrações máximas registadas para cada composto se situam muito abaixo dos respetivos RSLs. A maioria das deteções registadas coincidiram com as amostras onde os hidrocarbonetos de petróleo excederam os valores de referência.

Clorobenzenos

Foram registadas deteções para 5 dos 6 clorobenzenos, nomeadamente:

- Monoclorobenzeno: 1 deteção com concentração máxima de 0,06 mg/kg;
- 1,3-diclorobenzeno: 1 deteção com concentração máxima de 0,069 mg/kg;
- 1,4-diclorobenzeno: 2 deteções com concentração máxima de 0,061 mg/kg;
- 1,2,3-triclorobenzeno: 1 deteção com concentração máxima de 0,033 mg/kg;
- 2,4-triclorobenceno: 1 deteção com concentração máxima de 0,11 mg/kg.

6.2.1.6 Ftalatos

Os ftalatos foram somente analisados nas amostras de solo do resíduo heterogéneo (Aterro A), onde se utilizou o pacote Soil2control, num total de 5 amostras recolhidas das sondagens profundas (e mais 2 amostras recolhidas das sondagens médias). Os ftalatos foram detetados em todas as amostras analisadas, tendo-se registado apenas um resultado (75 mg/kg) acima do valor de referência da Tabela E para o composto ftalato de bis(2-etilhexilo).

Não havendo um valor de referência na Tabela E para os compostos di-n-butilftalato e di-n-octilftalato, foi necessário recorrer aos valores de referência alternativos - os RSLs da USEPA. Verifica-se que as concentrações máximas registadas para cada composto se situam muito abaixo dos respetivos valores de referência.

No Quadro 8. apresenta-se a concentração máxima registada para ftalatos e os respetivos valores da Tabela E e D.

Quadro 8. Concentrações máximas registadas para ftalatos nas sondagens profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.

Elemento	Máximo Detetado (mg/kg)	Valor de Referência – Uso Urbano (Tabela E)	Valor de Referência – Uso Urbano: Solos Subsuperficiais (Tabela D)
ftalato de bis(2-etilhexilo)	75	5	830

Comparado o valor máximo detetado para o composto que excede o valor de referência da tabela E, com o valor de referência da tabela D – Uso Urbano (Solos Subsuperfícies), denota-se que deixa de estar acima do valor de referência.

6.2.1.7 Carbono Orgânico Total (COT)

O Carbono Orgânico Total foi analisado em 34 amostras, 30 das quais foram recolhidas das sondagens profundas.

A percentagem de COT nas 14 amostras do Aterro A que foram analisadas para este parâmetro (incluindo 4 amostras do Aterro A recolhidas nas sondagens “P”) variou entre 0,5% e 21,0%. Em 8 destas amostras a percentagem de COT era inferior a 3,0%, o que corresponde ao valor limite estabelecido no Decreto Lei nº 183/2009 para admissão de resíduos em aterros de inertes. A percentagem média de COT nas 13 amostras do Aterro A analisadas é de 4,05%. Excluindo o resultado mais elevado (21,0%) a concentração média para as 12 amostras remanescentes é de 2,64%, também inferior ao valor-limite de 3,0% para aterros de inertes. Portanto, não foram obtidos resultados indicativos de uma percentagem elevada de matéria orgânica nos resíduos do Aterro A. De igual modo, as observações de campo não apontaram para a presença de uma percentagem significativa de resíduos sólidos domésticos (RSU) nesta camada; de facto a matéria orgânica observada nas amostras recolhidas foi maioritariamente pedaços de madeira.

Vinte amostras do Aterro B, todas elas recolhidas durante a execução das sondagens S1 a S8, foram analisadas para COT. A percentagem máxima de COT registada nestas amostras era de 2,1%. O segundo valor mais elevado registado era de 2,0%. Das restantes amostras analisadas para COT a percentagem máxima registada era 0,73%. Em cinco destas amostras a percentagem de COT registada era <0,2%. Assim, conclui-se que o Aterro B não constitui um risco para a produção de biogás.

Na Figura 24. apresentam-se as percentagens de COT registadas nas amostras recolhidas e as respetivas profundidades de recolha nas sondagens profundas.

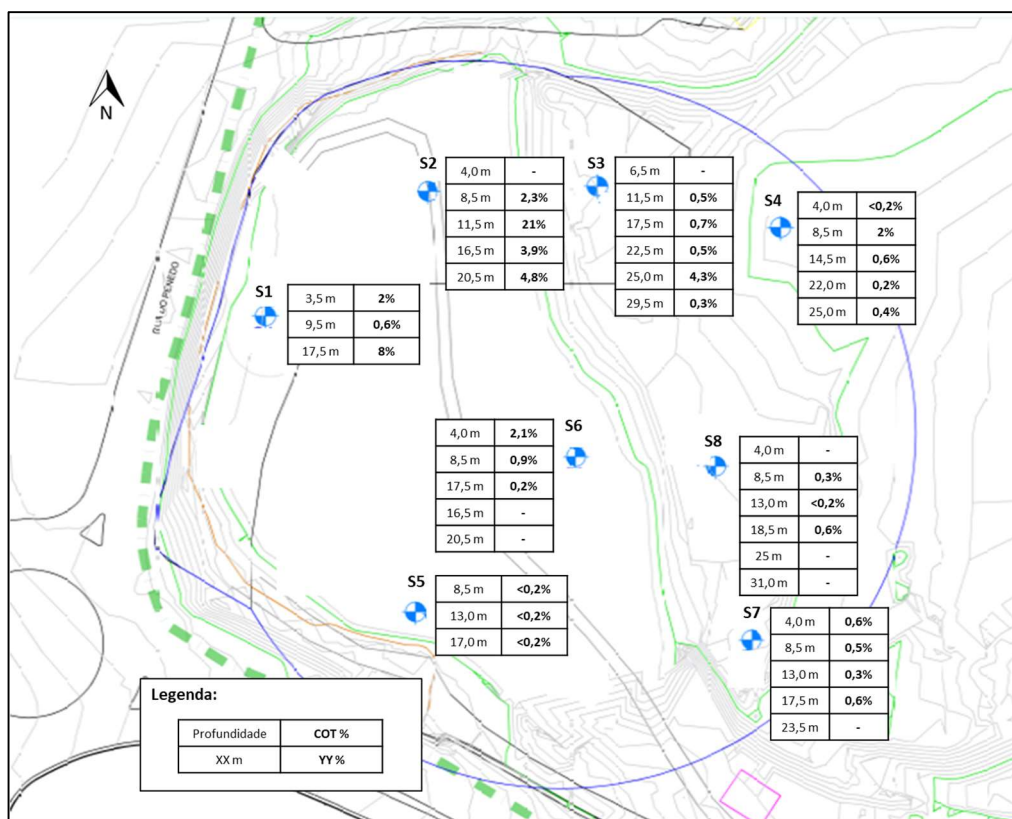


Figura 23. Carbono Orgânico Total - Sondagens Profundas.

6.2.2 Sondagens P – Furos Mecânicos Pouco Profundos

6.2.2.1 Metais

Foram detetados pelo menos uma vez 15 dos 16 metais analisados em laboratório (com exceção do cádmio) dos quais 6 deles ultrapassaram os respectivos valores de referência da Tabela E em pelo menos uma amostra, nomeadamente bário, crómio, cobalto, molibdénio, vanádio e zinco.

No Quadro 9. apresentam-se a concentração máxima registada para os seis metais acima indicados e os respectivos valores da Tabela E e D.

Quadro 9. Concentrações máximas registadas para seis metais de interesse nas sondagens pouco profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.

Elemento	Máximo Detetado (mg/kg)	Valor de Referência – Uso Urbano (Tabela E)	Valor de Referência – Uso Urbano: Solos Subsuperficiais (Tabela D)
Bário	680	390	7700
Crómio	170	160	11000
Cobalto	40	22	250
molibdénio	190	100	1200
Vanádio	190	86	160
Zinco	1200	340	15000

Comparado os valores máximos detetados para os metais que excederam o valor de referência da tabela E, com o valor de referência da tabela D – Uso Urbano (Solos Subsuperficiais), denota-se que todos deixam de estar acima do valor de referência, com exceção do vanádio que continua acima do valor de referência.

6.2.2.2 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclico (PAH's)

Não houve excedências aos valores de referência para os PAHs em nenhuma das 4 amostras analisadas. Regra geral, as concentrações dos PAHs individuais não ultrapassaram os LOQs. As concentrações mais elevadas para a maioria dos PAHs foram registadas na amostra S14_150_300.

6.2.2.3 Hidrocarbonetos de Petróleo

Em todas as amostras de solos/resíduos enviadas para o laboratório (13), relativas às sondagens pouco profundas, foram analisados hidrocarbonetos de petróleo. Em 4 das amostras não foi detetada nenhuma fração acima do limite de quantificação.

No que se refere às excedências dos valores de referência, apenas 1 amostra excedeu a fração C16-C35, onde o valor máximo foi 626 mg/kg na amostra P2_150_300.

No Quadro 10. apresenta-se a concentração máxima registada para a fração acima indicada e os respetivos valores da Tabela E e D.

Quadro 10. Concentração máxima registada para hidrocarbonetos de petróleo nas sondagens pouco profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.

	Máximo Detetado (mg/kg)	Valor de Referência – Uso Urbano (Tabela E)	Valor de Referência – Uso Urbano: Solos Subsuperficiais (Tabela D)
C16-C35	626	300	5800

Comparado o valor máximo detetado para a fração que excederam o valor de referência da tabela E, com o valor de referência da tabela D verifica-se que todas deixam de estar acima do valor de referência para solos subsuperficiais.

6.2.2.4 Compostos Orgânicos voláteis (COV's)

Foram analisadas 4 amostras em que nenhum dos compostos analisados excedeu o valor de referência.

Compostos Aromáticos voláteis (BTEX, estireno e naftaleno)

Não houve excedências aos respetivos valores de referência para estes compostos nas 4 amostras em que foram analisados. Foram registadas as seguintes deteções:

- Tolueno: 1 deteção com concentração máxima de 0,085 mg/kg.
- Etilbenzeno: 1 deteção com concentração máxima de 0,048 mg/kg.
- O-xileno: 3 deteções com concentração máxima de 0,098 mg/Kg;
- Para e meta Xileno: 3 deteções com concentração máxima de 0,33 mg/Kg;
- Xilenos: 3 deteções com concentração máxima de 0,36 mg/Kg;

Compostos Organohalogenados Voláteis (COHVs)

Apenas foi registada uma deteção para:

- Hexaclorobutadieno: 1 deteção com concentração máxima de 0,029 mg/kg.

Alquilbenzenos

Foram registadas deteções para os seguintes compostos nas 4 amostras analisadas:

- n-propilbenzeno: 1 deteção com concentração máxima de 0,065 mg/kg;
- isopropilbenzeno (cumeno): 1 deteção com concentração máxima de 0,047 mg/kg;
- 1,3,5-trimetilbenzeno: 2 deteção com concentração máxima de 0,21 mg/Kg;

- 1,2,4-trimetilbenzeno: 2 detecção com concentração máxima de 0,72 mg/kg;
- sec-butilbenzeno: 1 detecção com concentração máxima de 0,031 mg/kg;
- butilbenzeno: 1 detecção com concentração máxima de 0,047 mg/kg;
- 4-Isopropiltolueno: 2 detecções com concentração máxima de 0,5 mg/kg.

Não havendo um valor de referência na Tabela E para estes compostos, foi necessário recorrer aos valores de referência alternativos - os RSLs da USEPA. Verifica-se que as concentrações máximas registadas para cada composto se situam muito abaixo dos respetivos RSLs. A maioria das detecções registadas coincidiram com as amostras onde os hidrocarbonetos de petróleo excederam os valores de referência.

6.2.2.5 Ftalatos

Os ftalatos foram somente analisados nas amostras de solo do resíduo heterogéneo (Aterro A), onde se utilizou o pacote Soil2control, num total de 4 amostras. Foram detetados em todas as amostras analisadas, tendo-se registado valores acima do valor de referência apenas para o composto ftalato de bis(2-etilhexilo) (22 mg/kg).

Na ausência de valores e referência da Tabela E para os compostos di-n-butilftalato e butilbenzil ftalato, foi necessário recorrer aos valores de referência alternativos - os RSLs da USEPA. Verifica-se que as concentrações máximas registadas para cada composto se situam muito abaixo dos respetivos valores de referência.

No Quadro 11. apresenta-se a concentração máxima registada para ftalatos e os respetivos valores da Tabela E e D.

Quadro 11. Concentrações máximas registadas para ftalatos nas sondagens pouco profundas e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.

Elemento	Máximo Detetado (mg/kg)	Valor de Referência – Uso Urbano (Tabela E)	Valor de Referência – Uso Urbano: Solos Subsuperficiais (Tabela D)
ftalato de bis(2-etilhexilo)	22	5	830

Comparado o valor máximo detetado para o composto que excede o valor de referência da tabela E, com o valor de referência da tabela D – Uso Urbano (Solos Subsuperfícies), denota-se que deixa de estar acima do valor de referência.

6.2.2.6 Carbono Orgânico Total (COT)

O COT foi analisado nas 4 amostras de Aterro A que foram para análises laboratoriais, variando entre 0,6% e 1,9%. Estas percentagens são consideradas muito baixas e não indicativas de um potencial para a produção de biogás. Nas amostras onde apenas se identificou aterro argiloso (Aterro B) não se analisou o COT, uma vez que ficou estabelecido com base nos resultados obtidos das sondagens profundas que estes solos não acusam uma percentagem significativa de COT.

6.2.3 Sondagens Manuais Superficiais

6.2.3.1 Metais

Foram detetados pelo menos uma vez 15 dos 16 metais analisados em laboratório (com exceção do antimónio) dos quais 4 ultrapassaram os respetivos valores de referência da Tabela E, nomeadamente, bário, cobalto, níquel e vanádio.

No Quadro 12. apresentam-se a concentração máxima registada para os quatro metais acima indicados e os respetivos valores da Tabela E e D.

Quadro 12. Concentrações máximas registadas para quatro metais de interesse nas sondagens manuais superficiais e comparação com os valores de referência das Tabelas E e D.

Elemento	Máximo Detetado (mg/kg)	Valor de Referência – Uso Urbano (Tabela E)	Valor de Referência – Uso Urbano: Solos Subsuperficiais (Tabela D)
Bário	780	390	7700
Cobalto	46	22	250
Níquel	200	100	1200
Vanádio	300	86	160

Comparado os valores máximos detetados para os metais que excederam o valor de referência da tabela E, com o valor de referência da tabela D – Uso Urbano (Solos Subsuperfícies), denota-se que todos deixam de estar acima do valor de referência, à exceção do valor máximo registado para vanádio, que apenas continua acima do valor de referência da Tabela D numa única amostra.

Por forma a estimar as concentrações dos vários metais nas amostras de solos superficiais que não foram analisadas no laboratório, recorreu-se a medições no campo com XRF. Os procedimentos utilizados para este exercício são descritos no Anexo VII.4. Em resumo, foi estabelecida uma equação de regressão linear entre as medições no campo com XRF e os resultados laboratoriais para as 15 amostras para as quais havia resultados XRF e laboratoriais (após correção dos resultados XRF pela percentagem de matéria seca). Esta equação foi utilizada para ajustar os resultados XRF nos pontos sem resultados laboratoriais, ou seja, nos pontos X16 a X23. Nota-se que esta correção não foi possível no caso de cobalto, uma vez que todos os resultados com XRF se encontravam abaixo do LOQ do instrumento, eventualmente devido à uma interferência causada por elevadas concentrações de ferro nas amostras. No Quadro 10 apresentam-se os resultados obtidos, em que os valores na coluna “XRF” correspondem aos resultados do campo após correção pela percentagem de matéria seca e pela equação de regressão linear. Em geral existe uma boa concordância entre os resultados “XRF” e “LAB”. No Quadro 11. apresentam-se estes resultados, onde o valor indicado nos pontos P1 a P15 corresponde ao resultado “LAB” enquanto que nos pontos X16 a X23 o valor corresponda a concentração estimada com o XRF. Na Figura 24 apresenta-se a distribuição espacial dos resultados para estes metais.

Na ausência de excedências aos respetivos valores de referência para elementos metálicos (ou metalóides no caso de arsénio) normalmente associados a locais

contaminados tais como arsénio, cádmio, chumbo, cobre, crómio, mercúrio ou zinco, julga-se que as concentrações registadas nos solos superficiais para bário, cobalto, níquel e vanádio podem muito bem corresponder a valores de fundo para os solos argilosos que foram depositados no local, grande parte dos quais são de origem basáltica. Ou seja, não tem origem em atividades industriais.

Quadro 13. Concentrações (em mg/kg de matéria seca) dos elementos metálicos de interesse obtidas por análise laboratorial e através de análise com XRF corrigidos.

	bário		cobalto	níquel		vanádio	
	LAB	XRFP	LAB	LAB	XRFP	LAB	XRFP
V.R. Tab. E	390		22	100		86	
P1_0_050 (X1)	110	331	14	42	102	74	159
P2_0_030 (X2)	93	164	10	36	53	40	49
P3_0_020 (X3)	450	229	35	88	91	130	129
P4_0_025 (X4)	200	229	37	130	117	170	153
P5_0_040 (X5)	51	92	6	18	26	33	30
P6_0_045 (X6)	140	111	32	69	66	160	112
P7_0_035 (X7)	570	333	46	75	53	300	260
P8_0_030 (X8)	490	456	41	170	170	120	127
P9_0_035 (X9)	70	130	8	24	44	40	43
P10_0_050 (X10)	94	122	11	30	39	68	52
P11_0_040 (X11)	780	656	45	200	217	130	158
P12_0_020 (X12)	540	719	38	150	152	120	139
P13_0_020 (X13)	600	542	40	170	154	130	140
P14_0_060 (X14)	250	267	43	150	86	130	106
P15_0_050 (X15)	320	372	39	140	113	150	135
X16	-	123	-	-	71	-	55
X17	-	191	-	-	131	-	158
X18	-	128	-	-	81	-	46
X19	-	138	-	-	97	-	105
X20	-	126	-	-	106	-	118
X21	-	599	-	-	215	-	182
X22	-	582	-	-	249	-	134
X23	-	419	-	-	188	-	182

Legenda:

	Valores abaixo do limite de deteção/quantificação
	Valores acima do limite de quantificação mas abaixo do valor de referência (Tab. E)
	Valores acima do valor de referência (Tab. E)

Caracterização Ambiental da Pedreira “Perdigueiras” (Oeiras): Solos, Águas Subterrâneas e Biogás

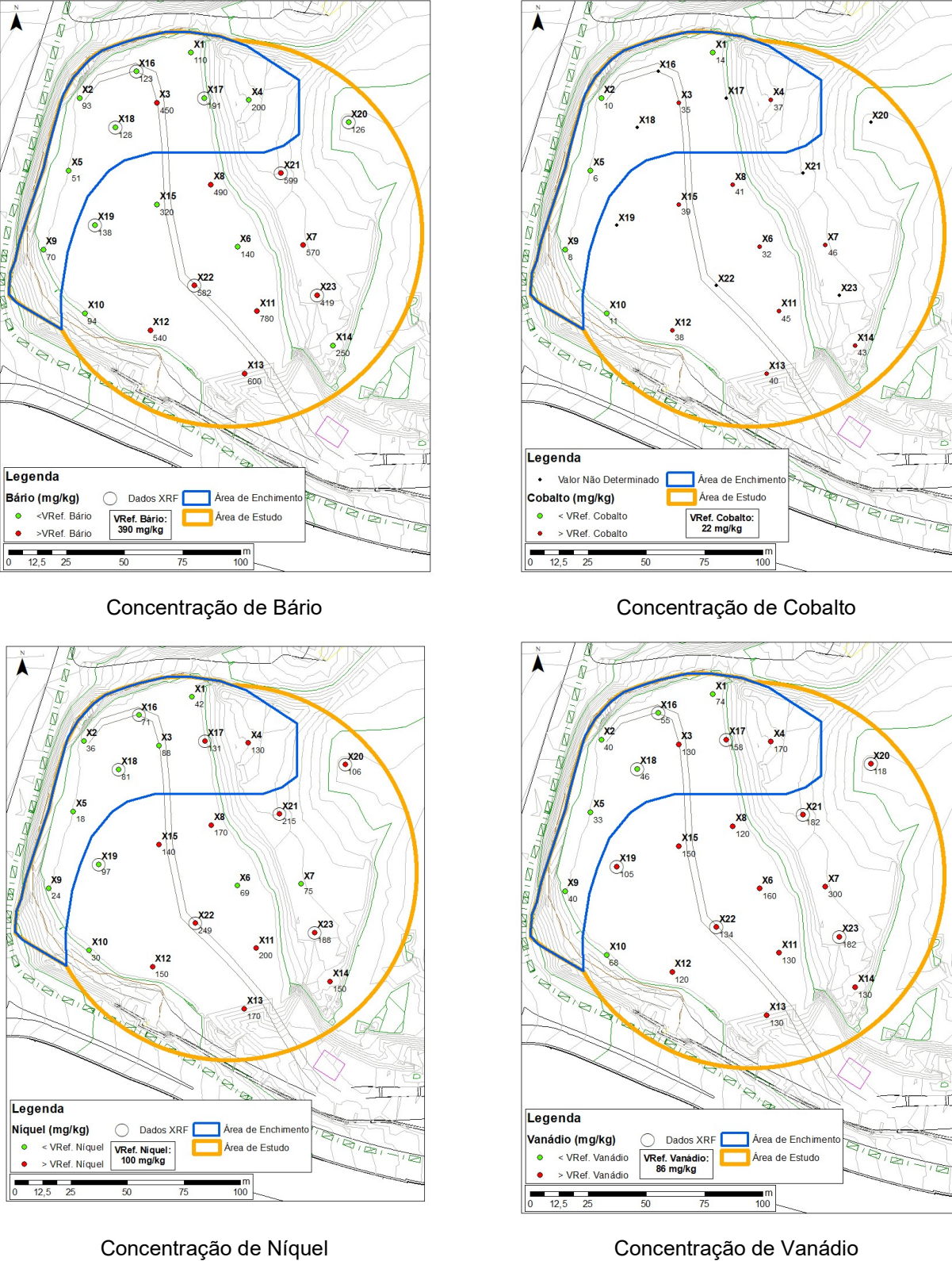


Figura 24. Distribuição espacial das concentrações de bário, cobalto, níquel e vanádio na área de estudo.

6.2.3.2 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclico (PAH's)

Não houve excedências aos valores de referência para os PAHs em nenhuma das 15 amostras analisadas. Regra geral, as concentrações dos PAHs individuais não ultrapassaram os LOQs. As concentrações mais elevadas para a maioria dos PAHs foram registadas na amostra P5_0_040.

6.2.3.3 Hidrocarbonetos de Petróleo

Em 8 das 15 amostras analisadas para TPH não foi detetada nenhuma fração acima do respetivo limite de quantificação. Nas amostras P2_0_030, P12_0_020 e P15_0_050 foi detetada a fração C16-C35 e nas amostras P4_0_025, P5_0_040, P9_0_035 e P10_0_050 foram detetadas as frações C16-C35 e C35-C40. É possível que a presença de alguns vestígios de hidrocarbonetos no local seja relacionada com a movimentação de viaturas e outras máquinas envolvidas no transporte e terraplanagem dos solos e rochas importados.

No que se refere às excedências dos valores de referência, também nenhuma amostra excedeu para qualquer fração.

6.3 Resultados Obtidos para o Biogás

No Quadro 14. apresentam-se os valores estabilizados para cada campanha realizada, incluindo o tempo decorrido até à estabilização dos valores, o que se considera como variável importante para entender o potencial para a produção e eventual migração de biogás no subsolo. Considera-se que a 3ª e 4ª campanha são mais representativas uma vez que todos os furos já se encontravam selados e tamponados durante pelo menos uma semana na altura destas campanhas. Na Figura 25. apresenta-se a distribuição espacial da percentagem de metano nos furos “S” e “P” para as campanhas 3 (apenas para os furos “S”) e 4 (para os furos “P” e com a repetição da leitura no furo S8, uma vez que campanha 3 ainda não tinha estabilizado). Nota-se que nos furos superficiais (BS1 a BS26) não foi detetado metano.

Para a análise destes resultados, é preciso ter em conta que a composição de biogás num aterro sanitário no pique da sua produção de biogás é normalmente constituída por 50%-60% de metano e 40%-50% de dióxido de carbono (CO₂).

Quadro 14. Tabela Resumo de valores de biogás estabilizado – Todas as Campanhas.

Furo de monitorização	Data de leitura	Tempe Leitura (Min)	Tempo até estabilizar (Min)	CH ₄ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	BAL (%)
1ª campanha							
S1	29/11/2019	30	1	33.5	31.7	0.3	34.5
S2	29/11/2019	30	1	59.3	31.6	0.2	8.9
S3	29/11/2019	30	0	0.0	0.0	20.3	79.7
2ª campanha							
S1	04/12/2019	30	1	30.9	31.0	0.1	38.0
S2	04/12/2019	30	1	57.7	35.0	0.2	7.1
S3	04/12/2019	30	>30	7.2	5.7	9.4	77.7
S4	04/12/2019	30	0	0	3.8	11.2	85.0
S5	04/12/2019	30	1	13.7	11.5	0.8	74.0
3ª campanha							
S1	06/01/2020	10	1	29.1	27.0	0.2	43.6
S2	06/01/2020	10	1	58.8	35.9	0.1	5.2
S3	06/01/2020	30	15	17.6	12.4	6.6	63.4
S4	06/01/2020	10	0	0.0	5.0	10.8	84.2
S5	06/01/2020	10	1	20.9	22.6	0.5	56.0
S6	07/01/2020	60	45	28.0	30.5	0.2	41.3

S7	07/01/2020	30	0	0.0	9.9	3.4	86.7
S8	07/01/2020	30	>30	7.1	12.8	0.0	80.1
4ª campanha							
S8	14/01/2020	40	30	19.5	51.3	0.0	65.2
P1	14/01/2020	15	0	0.0	2.5	16.8	80.7
P2	14/01/2020	5	0	0.0	3.5	17.4	79.1
P3	14/01/2020	10	0	0.0	2.7	15.1	82.2
P4	14/01/2020	5	0	0.0	2.6	11.0	80.4
P5	14/01/2020	10	0	0.0	7.5	6.7	85.8
P6	14/01/2020	15	3	15.7	18.0	2.8	63.5
P7	14/01/2020	10	2	0.7	8.3	2.5	88.5
P8	14/01/2020	10	0	0.0	3.5	11.8	84.7
P9	14/01/2020	15	0	0.0	6.3	11.5	82.2
P10	14/01/2020	15	0	0.0	8.3	9.2	82.5
P11	14/01/2020	15	3	9.4	19.6	0.0	71.0
P12	14/01/2020	10	0	0.0	9.8	3.3	86.9
P13	14/01/2020	10	0	0.0	8.6	3.1	88.3
P14	14/01/2020	5	0	0.0	3.3	15.5	81.2
BS1 a BS26	14/01/2020	2	0	0.0	0.0	19.9 a 20.5	79.5 a 80.1

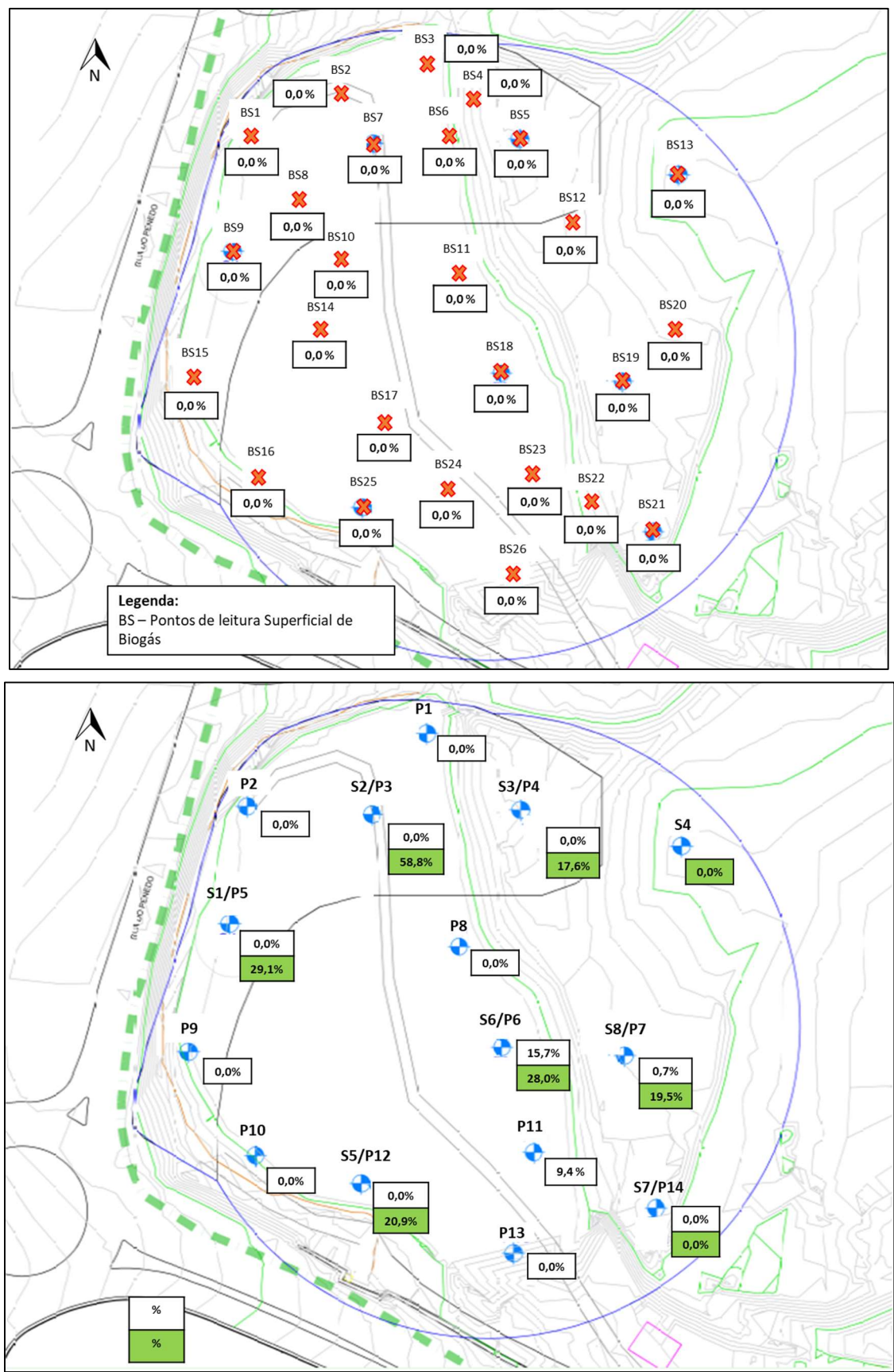


Figura 25. Concentrações estabilizadas de metano na última campanha. Figura no topo – pontos superficiais. Figura em baixo – furos profundos (valores em verde); furos pouco profundos (valores em branco).

De acordo com os dados acima apresentados, e tendo em conta as últimas duas campanhas realizadas, é possível verificar que nos seguintes furos foi detetado biogás:

- Furos profundos: S1, S2, S3, S5, S6 e S8;
- Furos pouco profundos: P6, P7 e P11.

Na 1ª leitura no furo S3, dia 29/11/2019, não foi detetada a presença de metano durante a leitura porque a rolha de borracha tinha sido colocada no próprio dia, não dando tempo suficiente para a acumulação do mesmo.

Para os casos onde a leitura foi interrompida sem que os valores estabilizassem, nomeadamente, no furo S3 na 2ª campanha e no furo S8 na 3ª campanha foi realizada uma leitura adicional na campanha seguinte.

Pela análise em conjunta do Quadro 14 e da Figura 25 é possível concluir o seguinte:

- Dentro da antiga Área de Enchimento (furos S1 a S3 e P1 a P5 e P9) foi detetado metano nos três furos profundos (“S”) mas não nos seis furos pouco profundos (“P”). Os furos S1 (29,1%) e S2 (58,8%) são os que apresentam maior percentagem de metano em toda a área de estudo e, simultaneamente, são aqueles que estabilizam mais rapidamente. No entanto, apenas no furo S2 é que as concentrações de metano e dióxido de carbono se aproximaram as percentagens típicas de biogás. Nestes pontos foi também observada a maior espessura de Aterro A, pelo que seria de esperar uma maior percentagem de metano e algum potencial para produção de biogás. Mesmo assim, não foram registadas percentagens elevadas de COT nestas sondagens, à exceção de um valor de 21,0% de COT numa das amostras do furo S2 e um valor de 8,0% numa das amostras do furo S1. No furo S3 foi registada uma percentagem de metano de 17,6%; neste furo foi necessário uma purga durante 15 minutos antes de verificar a estabilização da percentagem de metano; portanto embora existe metano neste ponto não parece existir grande potencial para a produção de biogás. A ausência de metano em todos os furos “P” nesta área indica que não há migração vertical do biogás, um outro indicador de que existe um baixo potencial para a sua produção.
- Fora da antiga Área de Enchimento foi detetado metano nos furos profundos S5 (20,9%), S6 (28,0%) e S8 (19,5%). Apenas no S5 se verificou uma estabilização rápida na concentração de metano; mesmo assim não se considera a percentagem de metano como indicativo de um grande potencial para a produção de biogás. Nos furos S6 e S8 foi necessária uma purga de 45 e 30 minutos, respetivamente, até a estabilização do metano, indicando uma baixa produção de metano nestes pontos e, eventualmente, uma baixa potencial para migração.
- Fora da antiga área de enchimento foi detetado metano nos furos pouco profundos P6 (15,7%), P7 (0,7%) e P11 (9,4%). Nestes três furos, apesar de serem muito curtos, foi necessária uma purga de entre 2 a 3 minutos até estabilização dos valores de metano, indicando uma baixa pressão de biogás no interior do furo e, como consequência um baixo potencial para a migração de biogás.

Em resumo, os resultados obtidos para o biogás, em conjunto com o teor em matéria orgânica registado nas amostras analisadas, não apontam para que quer a antiga Área de Enchimento quer a área envolvente tenham grande potencial para a produção de biogás, nomeadamente níveis que permitam ou justifiquem a instalação de um sistema

para a recuperação e queima (com ou sem recuperação energética) do biogás. De igual modo, não parece ser justificada a implementação de medidas que permitam a ventilação (forçada ou passiva) do biogás do subsolo para a atmosfera, uma vez que não existem evidências de uma migração vertical significativa de metano, cujo potencial como gás de efeito de estufa é cerca de 20 vezes superior ao do dióxido de carbono. De facto, num futuro projeto de arranjo paisagístico seria de prever a construção de uma cobertura de solo vegetal bem arrejada (atualmente ausente sobre grande parte da área de estudo), o que poderá servir para eliminar (através de oxidação) quaisquer vestígios de metano que possam eventualmente migrar verticalmente. De referir que a presença de uma cobertura natural (em vez de uma cobertura impermeável de HDPE, por exemplo) permitirá uma mais rápida inertização dos constituintes do Aterro A que contribuem para a produção de biogás.

6.4 Resultados Obtidos para as Águas Subterrâneas e Comparação com Normas de Referência

No Anexo VI.5 apresenta-se o Quadro-Resumo dos resultados analíticos obtidos para as águas subterrâneas nos 7 furos de monitorização amostrados (S1, S2, S3, S4, S6, S7 e S9) e a respetiva comparação com os valores de referência. A seguir são apresentadas as considerações a respeito dos resultados analíticos.

6.4.1 Metais

Foram detetados pelo menos uma vez todos os 8 metais analisados, tendo apenas 2 metais excedido os valores de referência, nomeadamente, arsénio e níquel. O Quadro 15. apresenta as concentrações de metais obtidas.

Quadro 15. Concentrações de metais - Águas Subterrâneas.

Parâmetros	Valores de Referência (µg/L)				Concentrações nas Águas Subterrâneas (µg/L)						
	PGRH TRO	DL 236/98	DL 306/2007	DL 218/2015	S1	S2	S3	S4	S6	S7	S8
METAIS											
arsénio	10	-	-	-	16	21	11	<5	17	8,3	13
cádmio	5	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
crómio	-	50	-	-	5,4	30	3,5	<1	3,5	<1	2
cobre	-	50	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
mercúrio	1	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
chumbo	10	-	-	-	5,3	2,4	<2,0	3,4	2,5	<2,0	3,4
níquel	-	-	20	-	6,8	60	7	6,7	8,8	9,7	8,8
zinco	-	3000	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	13	<10

6.4.2 Compostos Orgânicos Voláteis (COV's)

Os compostos orgânicos voláteis foram na maioria detetados nas águas subterrâneas dos furos S1, S2 e S3 que correspondem aos furos localizados na área de enchimento.

Compostos Aromáticos Voláteis

Foram detetados pelo menos uma vez todos os compostos do grupo BTEXN e estireno nos furos S1, S2, S3 e S8, sendo que, nos furos S4, S6 e S7 nenhum composto foi

detetado. Quanto às excedências, estas foram detetadas na totalidade nos furos S1, S2 e S3.

Foram registadas excedências para os seguintes compostos:

- Benzeno: 2 excedências com concentração máxima de 1,9 µg/l;
- Tolueno: 1 excedência com concentração máxima de 6,8 µg/l;
- Etilbenzeno: 2 excedências com concentração máxima de 12 µg/l;
- Xilenos: 3 excedências com concentração máxima de 14,4 µg/l;
- Naftaleno: 1 excedência com concentração máxima de 6,1 µg/l;

Alquilbenzenos

Foram detetados quatro alquilbenzenos nas análises realizadas nos furos S1, S2, S3 e S6. De notar que não existem valores de referência para estes compostos.

Compostos Organohalogenados Voláteis (COHV)

Relativamente aos compostos organohalogenados voláteis (COHV), foram detetados 5 dos parâmetros analisados, nomeadamente, diclorometano, clorofórmio, cloreto de vinilo, bromobenzeno e triclorofluormetano.

De referir que a soma de tetracloroeteno (PCE) e tricloroeteno (TCE) não excedeu o limite de quantificação em nenhuma das análises realizadas.

Clorobenzenos

Foram detetados dois clorobenzenos nas análises realizadas nos furos S1, S2, S3 e S6. De notar que não existem valores de referência para estes compostos.

6.4.3 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH's)

Foram registadas deteções de 7 compostos, sendo que em 6 dos compostos, pelo menos uma vez o valor excedeu o valor de referência do PGRH.

De notar que no furo S7 nenhum valor excedeu o valor de referência, tendo apenas sido detetado naftaleno (0,014 µg/l), e que na sondagem S4 apenas o composto acenaftileno excedeu o valor de referência (0,13 µg/l), não dando mais nenhum composto sido detetado.

Embora ocorram excedências em todas os furos, os valores são mais elevados nos furos S1, S2 e S3.

6.4.4 Hidrocarbonetos de Petróleo (TPH)

Foram registados valores acima do limite de referência para a fração C10-C40 nos furos S2, S6, S7 e S8, tendo o valor sido igual nos quatro casos (THP= 20 µg/l).

7. Conclusões e Considerações Finais

7.1 Resumo dos Trabalhos Realizados

A “Área de Enchimento” do antigo “Aterro Sanitário de Laveiras”, assim como a respetiva área envolvente, foi alvo de um trabalho de caracterização ambiental com o seguinte âmbito:

- Avaliação química dos solos e rochas e outras tipologias de resíduos (ex: resíduos de construção e demolição, resíduos de jardinagem, etc.) que foram depositadas;
- Qualidade da água subterrânea, e;
- Presença e concentrações de biogás.

Para tal foram realizados os seguintes trabalhos, nos pontos apresentados na Figura 26:

- Execução de 8 sondagens mecânicas profundas (S1 a S8) até profundidades que variaram entre 18,0m e 34,5m (até chegar a base da antiga pedreira) com instalação de furos de monitorização de biogás e água subterrânea e recolha e análise laboratorial de amostras de solos e rochas e, sempre que presente, de outros resíduos intercetados durante a furação;
- Execução de 14 sondagens mecânicas (P1 a P14) pouco profundas (até 3,0m de profundidade cada) com instalação de furos de monitorização de biogás e recolha e análise laboratorial de uma amostra de solo entre 1,5m e 3,0m de profundidade em cada sondagem;
- Recolha e análise laboratorial de solos superficiais, até profundidades que variaram entre 20 cm e 70 cm, em 15 pontos (P1/X1 a P15/X15);
- No total foram analisadas no laboratório 66 amostras de solo e outros resíduos recolhidas dos pontos de amostragem S1 a S8 e P1 a P14 para parâmetros que permitiram caraterizar a qualidade química dos solos e resíduos;
- Recolha e análise no campo para metais pesados em 23 amostras de solos superficiais (pontos X1 a X23) com recurso a equipamento portátil de Fluorescência Raios-X (XRF);
- Recolha e análise laboratorial de 7 amostras de água subterrânea provenientes das 8 sondagens profundas, sendo que na sondagem S5 não havia coluna de água suficiente no furo para a recolha de uma amostra;
- Três campanhas de medição das concentrações de biogás nos furos de monitorização (S1 a S8 e P1 a P14) à medida que os mesmos foram instalados, e uma quarta campanha após a conclusão da instalação de todos os furos de monitorização;
- Uma campanha de medição das concentrações de biogás na camada superficial de solo (entre 0 cm e 20 cm de profundidade) em 23 pontos.

Efetivamente, o estudo envolveu a caraterização química dos solos e outros materiais utilizados para o preenchimento do vazio criado pela exploração da pedreira na antiga Área de Enchimento e área envolvente, a avaliação dos eventuais impactes destes materiais sobre a qualidade da água subterrânea e a avaliação da presença de biogás resultante da biodegradação anaeróbica dos materiais/resíduos depositados.

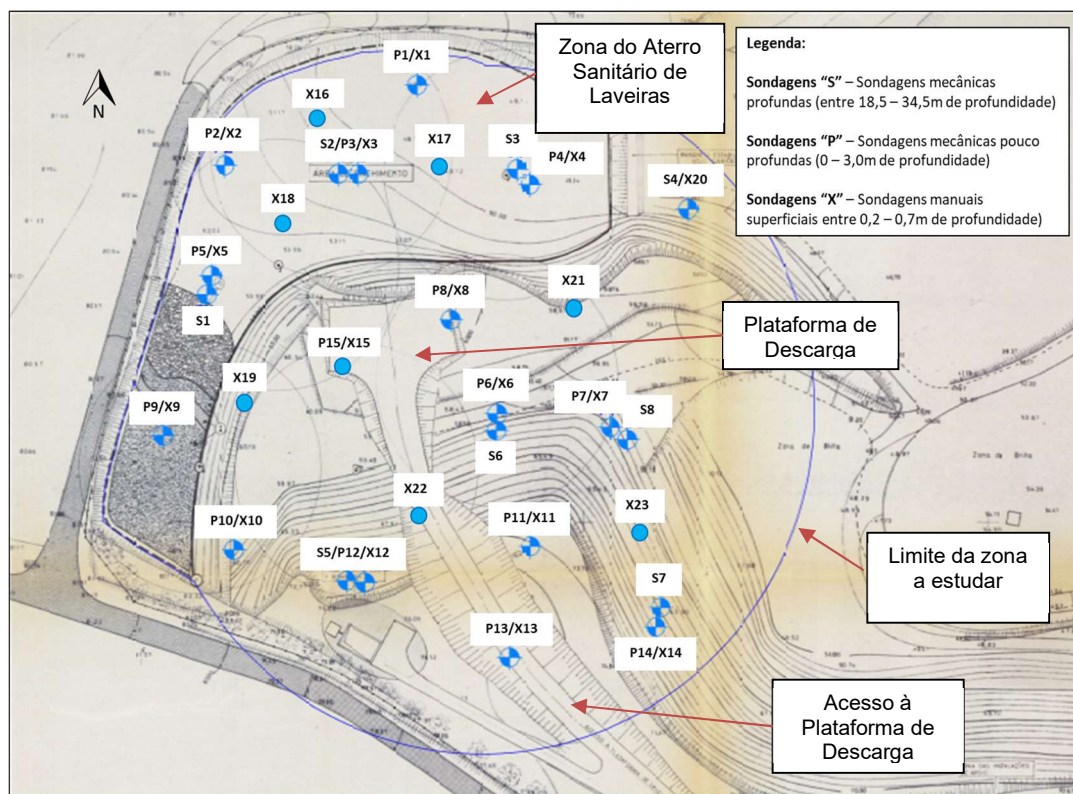


Figura 26. Pontos de investigação de solos, água subterrânea e biogás.

7.2 Resultados da Caracterização dos Solos e Outros Materiais de Enchimento

7.2.1 Observações Gerais

Foi possível identificar duas tipologias de materiais/resíduos que foram depositados, que por motivos do presente estudo foram designados como **Aterro A** e **Aterro B**, e que apresentam as seguintes características gerais:

- **Aterro A** – mistura heterogênea de resíduos constituída essencialmente por plásticos variados, têxteis, madeira, fragmentos líticos, tijolo, betão e metal, por vezes com algum odor. Nas sondagens realizadas não foram identificados indícios da presença de resíduos sólidos urbanos (RSUs);
- **Aterro B** - aterro argiloso, castanho a avermelhado, com abundantes fragmentos líticos, por vezes em mistura com fragmentos de betão e tijolo e sem odor. De forma geral, são solos importados que se encontram em mistura com fragmentos e blocos de basalto ou calcário, indicando assim que os mesmos são originários da alteração deste tipo de rochas.

A espessura da camada dos materiais de enchimento (Aterro A e/ou B) variou entre 17,0m e 34,0m nas diferentes sondagens profundas, que terminaram todas na base da antiga pedreira.

As maiores espessuras do **Aterro A** foram registadas nas sondagens S1 e S2, com 21,5m e 16,5m, respetivamente, resultados estes que são compatíveis com a localização destas sondagens dentro da antiga Área de Enchimento. Embora a sondagem S3 também se localize na Área de Enchimento, apenas foi registada uma espessura do **Aterro A** de 6,0m neste local, sendo esta camada encontrada perto da base desta sondagem. Fora da Área de Enchimento, o **Aterro A** foi identificado nas sondagens S5 e S6, com espessuras muito

mais reduzidas (5,0m e 5,5m, respetivamente) em relação às sondagens S1 e S2 e localizado muito mais perto da superfície. O **Aterro A** não foi detetado nas sondagens S4, S7 e S8, que são localizadas no limite Este da área de estudo e fora da antiga Área de Enchimento.

O **Aterro A** nunca foi detetado a uma profundidade inferior a 2,0m, ou seja todos os dados obtidos indicam que existe uma cobertura de solos e rochas (**Aterro B**) com pelo menos 2,0 m de espessura em toda a área de estudo.

Em relação à qualidade química dos solos/resíduos, os principais parâmetros analisados foram metais pesados (entre 8 e 16 elementos analisados), hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH) e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs). Algumas amostras foram selecionadas para a análise de bifenilos policlorados (PCBs) e compostos orgânicos voláteis (COVs). Nove amostras do **Aterro A** foram sujeitas a uma análise de varrimento compreendendo um largo espectro de compostos (pacote Soil2Control), incluindo metais pesados, TPH, PAHs, VOC, PCBs, pesticidas e ftalatos.

Os resultados analíticos para os solos e outros materiais analisados foram comparados em primeiro lugar com os valores de referência da Tabela E do Guia da APA (APA, 2019), referente a uma Remediação Não-Estratificada para Uso Urbano e com Utilização da Água Subterrânea. Nesta abordagem, aplica-se um único valor de referência a todos os solos, independentemente da sua profundidade. Para as amostras recolhidas a profundidades superiores a 150 cm, foram também avaliadas as consequências da aplicação dos valores de referência da Tabela D do Guia da APA para solos subsuperficiais (ou seja, solos presentes a profundidades superiores a 150 cm), referente a uma Remediação Estratificada para Uso Urbano e com Utilização de Água Subterrânea. Estes valores de referência podem ser aplicados aos solos profundos desde que não haja movimentações de terras reduzam a profundidade destes solos. De igual modo, a cobertura no futuro dos atuais solos superficiais com uma camada de solos limpos poderá justificar a aplicação dos valores de referência para solos subsuperficiais da Tabela D.

7.2.2 Caracterização Química do Aterro A

Parâmetros Orgânicos

De forma geral não foram registadas concentrações muito elevadas para parâmetros orgânicos. Pontualmente foram registadas concentrações acima dos respetivos valores de referência da Tabela E para solos superficiais para as frações TPH C10-C16 (1 excedência) e TPH C16-C35 (3 excedências). Contudo, considerando a profundidade das amostras em causa, podem ser aplicados os valores de referência para solos subsuperficiais (Tabela D), sendo que neste caso deixa de haver excedências para a fração TPH C16-C35, mas continua haver uma única excedência para a fração TPH C10-C16.

Para 3 das 9 amostras do **Aterro A** analisadas com o pacote Soil2Control, foram registadas excedências ao valor de referência para solos superficiais (5 mg/kg) para ftalato de bis-(2-etilhexilo), sendo a concentração máxima registada de 75 mg/kg. Este composto é um componente presente em muitos produtos plásticos; portanto, a sua presença nas amostras do **Aterro A** seria esperada dado que foram observados plásticos nestas amostras. À semelhança do caso das amostras com concentrações elevadas de TPH, e face à profundidade em que estas amostras foram obtidas (>150 cm) pode ser aplicado o valor de referência da Tabela D para solos subsuperficiais para este composto (830 mg/kg), sendo que neste caso deixa de haver excedências para este parâmetro.

Não foram registadas excedências aos valores de referência da Tabela E para PAHs, BTEX, PCBs, COVs, pesticidas ou outros parâmetros orgânicos.

Parâmetros Inorgânicos (Metais)

Foram registadas excedências aos valores de referência da Tabela E em amostras do **Aterro A** para os seguintes metais: arsénio, bário, cádmio, cobalto, níquel e zinco. No **Aterro A** foram registadas as concentrações mais elevadas na área de estudo para os seguintes metais: arsénio (160 mg/kg), cádmio (1,4 mg/kg), cobalto (47 mg/kg) e níquel (190 mg/kg). Considerando a profundidade destas amostras (todas elas abaixo de 150 cm de profundidade), podem ser aplicados os valores de referência da Tabela D para solos subsuperficiais, sendo que neste caso deixa de haver excedências exceto no caso de arsénio, uma vez que o valor de referência para este elemento é igual para Tabela E e para solos subsuperficiais da Tabela D.

Destaca-se a ausência de excedências para alguns dos metais mais frequentemente encontrados em locais contaminados, nomeadamente mercúrio e chumbo, bem como o muito reduzido número de excedências para outros metais problemáticos tais como arsénio, cádmio, cobre e zinco.

Carbono Orgânico Total (COT)

A percentagem de COT nas 13 amostras do **Aterro A** que foram analisadas para este parâmetro variou entre 0,5% e 21,0%. Em 8 destas amostras a percentagem de COT era inferior a 3,0%, o que corresponde ao valor limite estabelecido no Decreto Lei nº 183/2009 para admissão de resíduos em aterros de inertes. A percentagem média de COT nas 13 amostras do **Aterro A** analisadas é de 4,0%. Excluindo o resultado mais elevado (21,0%) a concentração média de COT para as 12 amostras remanescentes é de 2,6%, também inferior ao valor-limite de 3,0% para aterros de inertes. Portanto, não foram obtidos resultados indicativos de uma percentagem elevada de matéria orgânica nos resíduos do **Aterro A**. De igual modo, as observações de campo não apontaram para a presença de uma percentagem significativa de resíduos sólidos domésticos (RSU) nesta camada; de facto a matéria orgânica observada nas amostras recolhidas foi maioritariamente pedaços de madeira.

7.2.3 Caraterização Química do Aterro B

Parâmetros Orgânicos

A única excedência a um valor de referência da Tabela E no **Aterro B** para parâmetros orgânicos correspondeu a uma concentração de 640 mg/kg para a fração TPH C16-C35 na amostra S7_2250_2400 (portanto recolhida entre 22,5m e 24,0m de profundidade). Contudo, aplicando o valor de referência da Tabela D para solos subsuperficiais (5.800 mg/kg) a esta amostra deixa de haver uma excedência.

Parâmetros Inorgânicos (Metais)

Nas 23 amostras das sondagens profundas (S1 a S8) foram registadas excedências aos respetivos valores de referência da Tabela E apenas para níquel e apenas em três das 33 amostras analisadas. Nas 14 amostras das sondagens pouco profundas (P1 a P14) foram registadas excedências para bário (1 amostra), crómio (1 amostra), cobalto (5 amostras), níquel (4 amostras) e vanádio (5 amostras). Nas 15 amostras das sondagens superficiais que foram analisadas em laboratório foram registadas excedências aos valores de referência da Tabela E para bário (6 amostras), cobalto (10 amostras), níquel (7 amostras) e vanádio (10 amostras).

Destaca-se a ausência em todas as profundidades de excedências aos respetivos valores de referência da Tabela E para alguns dos metais mais frequentemente encontrados em locais contaminados, nomeadamente arsénio, mercúrio e chumbo, bem como o muito reduzido número de excedências para outros metais normalmente presentes em concentrações elevadas em locais contaminados tais como cádmio, cobre, crómio e zinco.

Julga-se que as excedências registadas para metais como bário, cobalto, níquel e vanádio, sobretudo tendo em conta a ausência/paucidade de excedências para os outros metais normalmente encontrados em locais contaminados, podem ser explicadas pela origem dos solos que constituem o **Aterro B**, ou seja solos argilosos provenientes da alteração de rochas basálticas ou de calcários. Nota-se se caso estes solos superficiais forem cobertos no futuro com uma camada de solos limpos com pelo menos 150 cm, seriam aplicáveis os valores de referência para solos subsuperficiais da Tabela D, sendo que neste caso deixa de haver excedências aos valores de referência, a exceção de uma única amostra em que a concentração de vanádio continua acima do respetivo valor de referência.

Carbono Orgânico Total (COT)

Vinte amostras do **Aterro B**, todas elas recolhidas durante a execução das sondagens S1 a S8, foram analisadas para COT. A percentagem máxima de COT registada nestas amostras era de 2,1%. O segundo valor mais elevado registado era de 2,0%. Das restantes amostras analisadas para COT a percentagem máxima registada era 0,7%. Em cinco destas amostras a percentagem de COT registada era <0,2%. Assim, conclui-se que o **Aterro B** não constitui um risco para a produção de biogás.

7.2.4 **Resumo da Caraterização dos Solos e Materiais de Enchimento**

Em resumo, a caraterização química dos solos e outros materiais de enchimento dos **Aterros A e B** apenas revelou concentrações elevadas pontuais para parâmetros orgânicos, nomeadamente nas amostras obtidas a profundidades consideráveis. No que diz respeito aos parâmetros inorgânicos, destaca-se a ausência de excedências aos valores de referência para metais normalmente presentes em concentrações elevadas em locais contaminados, nomeadamente cádmio, crómio, mercúrio e chumbo, bem como a paucidade de excedências aos valores de referência para outros metais normalmente associados a locais contaminados, nomeadamente arsénio, cobre e zinco. Tudo indica que as excedências aos valores de referência da Tabela E registadas para bário, cobalto, níquel e vanádio podem ser atribuídas aos valores de fundo para estes metais associados à sua origem dos solos importados, e não a atividades antropogénicas. Não obstante esta observação, é possível eliminar eventuais riscos inaceitáveis para futuros utilizadores da área de estudo através da implementação de uma barreira física que impeça o contato direto destes utilizadores com os solos atualmente à superfície. Para tal basta uma cobertura de solos limpos com pelo menos 50 cm de espessura (maiores espessuras nos locais de plantação de árvores) em conjunto com outras medidas tais como a colocação de um geotêxtil e rede de sinalização na base da camada de solos limpos e o registo desta solução para a memória futura.

7.3 **Resultados da Caraterização da Água Subterrânea**

Foram detetados dois níveis distintos do nível freático na área de estudo: um nível freático a uma cota de cerca de +57,0m a +58,0m registado nos furos de monitorização instalados

nas sondagens S1, S2, S3 e S5, dentro ou perto da antiga Área de Enchimento; e outro nível freático a uma cota entre +47,5m e +49,5m nos restantes furos de monitorização que foram instalados fora da Área de Enchimento. Julga-se que os níveis freáticos mais elevados, sobretudo nos furos de monitorização instalados nos pontos S1 e S2, correspondem a um lençol freático suspenso relacionado com a maior porosidade do **Aterro A** na antiga Área de Enchimento, que nestes locais atinge uma espessura de 16,5m a 21,5m.

Julga-se que o nível freático mais representativo da área de estudo é representado pelos furos S4, S6, S7 e S8, que foram instalados em locais sem o **Aterro A** ou com espessuras reduzidas do mesmo. Com base nas cotas piezométricas registadas nestes furos, foi determinada uma direção de escoamento na direção Sudeste, o que corresponde à topografia local bem como ao desenvolvimento local do sistema de drenagem superficial. Dados fornecidos pela APA sobre os furos de captação licenciados à jusante da área de estudo mostram que não existem furos licenciados para consumo humano nesta direção.

As amostras recolhidas nos furos de monitorização instalados nas sondagens S1, S2 e S3, todos eles localizados na antiga Área de Enchimento, acusaram as maiores concentrações dos compostos do grupo BTEX e de naftaleno, que nalguns casos ultrapassaram os respetivos LQAs estabelecidos no PGRHTRO. De igual modo, as maiores concentrações de compostos do grupo PAHs foram registadas nestes furos.

Não foram detetados nos furos de monitorização alguns dos compostos orgânicos voláteis halogenados (COVHs) mais problemáticos, nomeadamente tricloroeteno ou tetracloroeteno. De forma geral as amostras recolhidas não acusaram concentrações elevadas de COVHs.

Quanto aos metais, foram registadas excedências ao valor de referência do PGRHTRO para arsénio (10 ug/l) em 5 das 7 amostras, incluindo furos instalados dentro e fora da antiga Área de Enchimento. Nota-se que à exceção de uma amostra de solo analisada no âmbito do presente estudo, as concentrações de arsénio registadas nos solos foram baixas.

Foi registada uma concentração de TPH C10-C40 de 0,2 ug/l em quatro dos furos de monitorização (S2, S6, S7 e S8), ligeiramente superior ao valor de referência de 0,1 ug/l. Nas restantes furos de monitorização a concentração de TPH C10-C40 foi inferior ao LOQ de 0,1 ug/l (nos furos S1 e S3) e de 0,5 ug/l no furo S4.

Em geral considera-se que não foram identificados impactos significativos sobre a qualidade química da água subterrânea na área de estudo.

7.4 Resultados da Caracterização de Biogás

Dentro da antiga Área de Enchimento (furos S1 a S3 e P1 a P5 e P9) foi detetado metano nos três furos profundos (“S”) mas não nos seis furos pouco profundos (“P”). Os furos S1 (29,1%) e S2 (58,8%) são os que apresentam maior percentagem de metano em toda a área de estudo e, simultaneamente, são aqueles em que as concentrações de metano estabilizaram mais rapidamente. No entanto, apenas no furo S2 foram registadas concentrações de metano e dióxido de carbono que se aproximaram às percentagens típicas de biogás (50% a 60% para metano e 40% a 50% para dióxido de carbono) num aterro sanitário. Nestes pontos foi também observada a maior espessura do **Aterro A**, pelo que seria de esperar uma maior percentagem de metano e algum potencial para produção de biogás. Mesmo assim, não foram registadas percentagens elevadas de COT

nestas sondagens, à exceção de um valor de 21,0% de COT numa das amostras do furo S2 e um valor de 8,0% numa das amostras do furo S1.

No furo S3 foi registada uma percentagem de metano de 17,6%; contudo neste furo foi necessária uma purga durante 15 minutos antes de verificar a estabilização da percentagem de metano. Portanto, embora exista metano neste ponto não parece existir grande potencial para a produção de biogás. A ausência de metano em todos os furos “P” na antiga Área de Enchimento indica que não há migração vertical do biogás, um outro indicador de uma baixa potencial para a sua produção.

Fora da antiga Área de Enchimento foi detetado metano nos furos profundos S5 (20,9%), S6 (28,0% e S8 (19,5%). Apenas no S5 se verificou uma estabilização rápida na concentração de metano; mesmo assim não se considera a percentagem de metano como indicativa de um grande potencial para a produção de biogás. Nos furos S6 e S8 foi necessária uma purga de 45 e 30 minutos, respetivamente, até a estabilização do metano, indicando uma baixa produção de metano nestes pontos e, eventualmente, uma baixa potencial para migração.

Fora da antiga Área de Enchimento foi detetado metano nos furos pouco profundos P6 (15,7%), P7 (0,7%) e P11 (9,4%). Nestes três furos, apesar de possuírem zonas crepinadas com apenas 1,0m de comprimento, foi necessária uma purga de entre 2 a 3 minutos até estabilização dos valores de metano, indicando uma baixa pressão de biogás no interior dos furos e, como consequência, um baixo potencial para a migração de biogás.

Em resumo, os resultados obtidos para o biogás, em conjunto com o teor em matéria orgânica registado nas amostras analisadas, não apontam para que quer a antiga Área de Enchimento quer a área envolvente tenham grande potencial para a produção de biogás, nomeadamente níveis que permitam ou justifiquem a instalação de um sistema para a recuperação e queima do biogás (com ou sem recuperação energética). De igual modo, não parece ser justificada a implementação de medidas que permitam a ventilação (forçada ou passiva) do biogás do subsolo, uma vez que não existem evidências de uma migração vertical significativa do biogás (nomeadamente o metano dado a sua potência como gás de efeito de estufa). De facto, num futuro projeto de arranjo paisagístico seria de prever a construção de uma cobertura de solo vegetal bem arrejada (atualmente ausente sobre grande parte da área de estudo), o que poderá servir para eliminar (através de oxidação) quaisquer vestígios de metano que possam eventualmente migrar verticalmente. De referir que a presença de uma cobertura natural (em vez uma cobertura impermeável de HDPE, por exemplo) permitirá uma mais rápida inertização dos constituintes do Aterro A que contribuem para a produção de biogás.

7.1 Ponderações e Recomendações Finais

Face ao estudo realizado e aos resultados obtidos nas diversas análises, foi possível combinar as conclusões para o conjunto de realidades estudadas e que merecem um tratamento diferenciado, a ter em conta em qualquer possível intervenção urbanística que venha a ser realizada na área em estudo.

A Figura 27 abaixo permite, graficamente, apresentar uma proposta de delineação da área objeto de ponderações e recomendações, sendo definidas 3 zonas que apresentam caracterização bastante diferenciada em termos ambientais:

- **Zona 1:** Zona mais afetada pela deposição de resíduos no antigo Aterro Sanitário de Laveiras e onde as sondagens realizadas se registaram a maior espessura de Aterro A ;
- **Zona 2:** Correspondente aos limites da antiga zona do Aterro Sanitário de Laveiras, e;
- **Zona 3:** Correspondente à área envolvente do Aterro Sanitário de Laveiras e onde os resultados da investigação realizada apontam para uma redução significativa dos impacte ambientais encontrados nas duas zonas anteriores.

Recomenda-se que nas três zonas em causa sejam atendidas as seguintes recomendações, aquando do desenvolvimento urbanístico destas áreas:

- Evitar quer a escavação de solos quer a implantação de edifícios nas Zonas 1 e 2, sendo no entanto possível a modelação superficial do terreno para implantação de áreas verdes ou vias/infraestruturas;
- A eventual implantação de edifícios na Zona 3 deve ser precedida por medidas de avaliação específicas tendo em conta os vertentes geotécnicos e ambientais, nomeadamente a eventual presença de biogás. Caso for prevista a construção de edifícios nestas áreas deve ser garantida a ausência de riscos devido à eventual presença de biogás ou, alternativamente, a implementação de medidas (passivas ou ativas) nos projetos dos futuros edifícios que reduzam até um nível aceitável os eventuais riscos devido à presença de biogás;
- Fora da Zona 3 os trabalhos realizados no âmbito do presente estudo (sondagens S4, S7, P13 e P14) não resultaram na deteção de materiais do **Aterro A** nem indícios da presença de biogás. Aliás, seria de esperar que à medida que se afaste do antigo Aterro Sanitário estes riscos sejam cada vez menores.
- A eventual utilização das Zonas 1, 2 e 3 para espaços verdes ou vias/infraestruturas é possível desde que seja colocada uma camada de solos limpos (i.e. em conformidade com os valores de referência da Tabela E do Guia Técnico da APA) com uma espessura de pelo menos 50 cm (ou espessura maior nos locais destinados à implantação de árvores, a definir em função das características das diferentes espécies a implantar) em conjunto com a colocação de uma manta de geotêxtil de separação entre a camada de solos limpos e os solos *in loco*, sendo também recomendado o registo cartográfico, para memória futura, da área abrangida por esta solução;
- A utilização das Zonas 1, 2 e 3 para espaços verdes ou vias/infraestruturas sem a colocação da camada de solos limpos referida no ponto anterior é possível desde que seja comprovada, com base numa campanha de amostragem e análise mais alargada dos solos superficiais regionais (nomeadamente solos basálticos), que as concentrações de bário, cobalto, níquel e vanádio correspondam a “valores de fundo” para estes parâmetros nos solos regionais;
- Não obstante o constatado no ponto anterior, recomenda-se sempre a instalação de uma camada de solo vegetal (“terra viva”) nas áreas não atravessadas por vias/infraestruturas nas Zonas 1, 2 e 3 uma vez que a mesma contribuirá para a redução de eventuais emissões residuais de metano para a atmosfera.

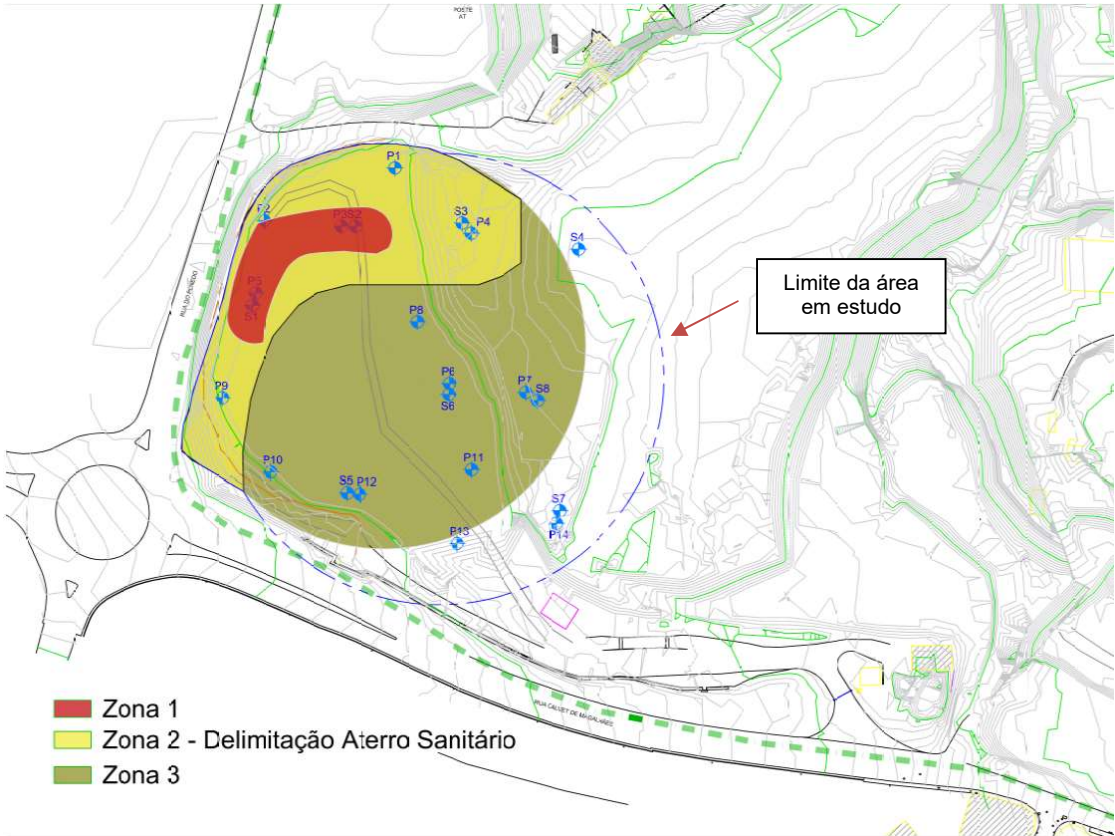


Figura 27. Zonamento e limites da área de estudo.

8. Referências Bibliográficas

Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (2017). Guia de Classificação de Resíduos.

Ontario Ministry of the Environment (2011a). Soil, Groundwater and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act. <https://www.ontario.ca/document/soil-ground-water-and-sediment-standards-use-under-part-xv1-environmental-protection-act>

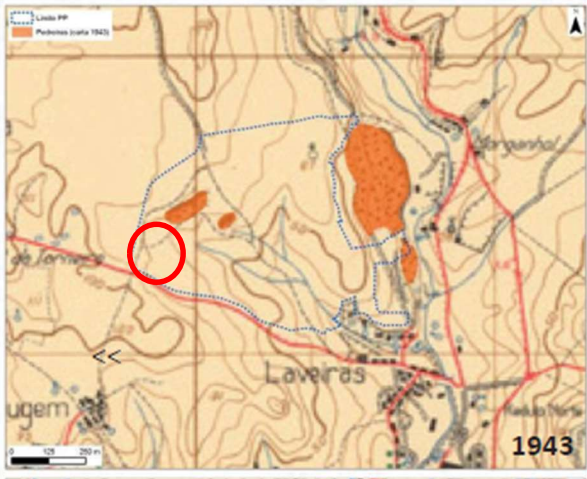
Ontario Ministry of the Environment (2011b). Rationale for the Development of Soil and Ground Water Standards for Use at Contaminated Sites in Ontario. PIBS 7386e01. <https://www.ontario.ca/document/rationale-development-soil-and-ground-water-standards-use-contaminated-sites-ontario>

Anexo I – Localização da Área em Estudo

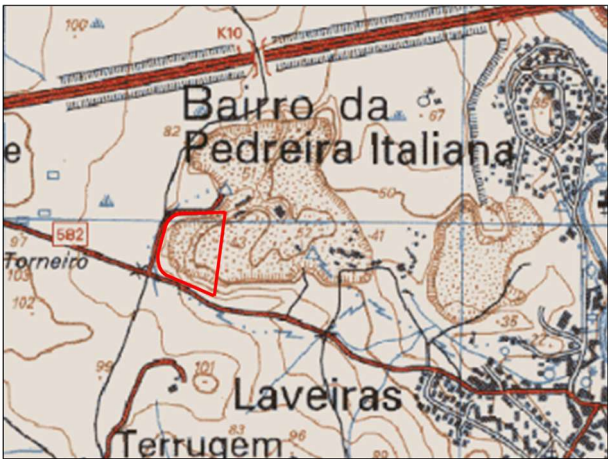


Localização da área em estudo

Anexo II – Ocupação Histórica da Área em Estudo



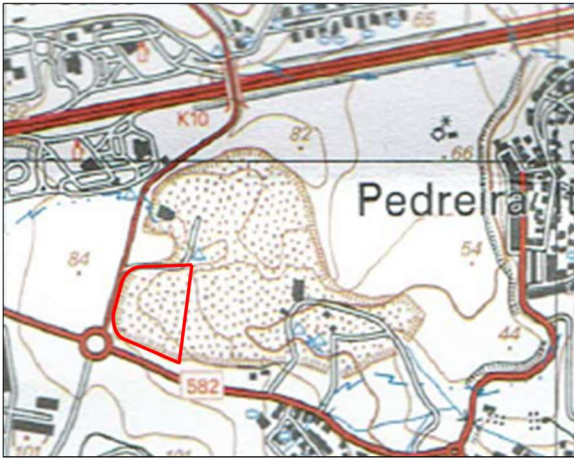
1943 (Fonte: Carta Militar)



1992 (Fonte: Carta Militar)



2007 (Fonte: Google Earth)



2009 (Fonte: Carta Militar)



2018 (Fonte: Google Earth)

Anexo III – Registo Litológico e Fotográfico

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início:
19/11/2019

Coordenadas:

(ETRS89)

M: -100188.82

p: -105642.70

Z: 74.41

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Sonda Beretta T43 e Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão/Cravação/Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 24 m

[illegible]

Observações: Tentativa aos 12,0m e não cravou; Tentativa as 13,5m, cravou 0,1m e não trouxe amostra. Mudança de amostrador aos 13,5m para amostrador T6s (Amostrador de rotação). Mudança de máquina para Mustang 5-P4.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 3

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S1

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 19/11/2019

Data Fim: 25/11/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100188.82

P: -105642.70

Z: 74.41

Empresa executante: Teixeira Duarte

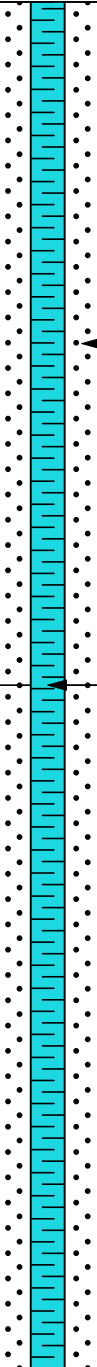
Equipamento: Sonda Beretta T43 e Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão/Cravação/Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 24 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
64,4						(10,0-13,5m) Idem com base nas informações fornecidas pelo sondador.				 AREÃO TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm
64,2										
64,0										
63,8										
63,6										
63,4										
63,2										
63,0										
62,8										
62,6										
62,4										
62,2										
62,0										
61,8										
61,6										
61,4										
61,2										
61,0										
60,8						(13,5-14,5m) Aterro heterogêneo constituído essencialmente por plástico, madeira e material de revestimento (fibroso), com passagem mais argilosa castanha anegrada com fragmentos de tijolo e plástico. Fragmento de plástico de cor opaca com cerca de 0,11m na base.		0		
60,6										
60,4										
60,2										
60,0										
59,8						(14,5-16,5m) Idem.				
59,6										
59,4										
59,2										
59,0										
58,8										
58,6										
58,4										
58,2										
58,0										
57,8						(16,5-18,0m) Aterro heterogêneo constituído por abundante plástico no topo, betão, fragmentos de calcário, metal e madeira. Na base observa-se material arenoso negro com muita matéria orgânica (madeira), fragmentos de cerâmica, plástico e metal com ligeiro odor a óleos (componentes de carro ?).		0		
57,6										
57,4										
57,2										
57,0										
56,8										
56,6							S1_1750_1800			
56,4										
56,2						(18,0-19,5m) Idem.				
56,0										
55,8										
55,6										
55,4										
55,2										
55,0										
54,8						(19,5-20,0m) Aterro heterogêneo com abundantes fragmentos de plástico, madeira, tecido, tijolo, ferro e calcário. Com ligeiro odor.		0		
54,6							S1_1950_2100			

Observações:

Tentativa aos 12,0m e não cravou; Tentativa as 13,5m, cravou 0,1m e não trouxe amostra. Mudança de amostrador aos 13,5m para amostrador T6s (Amostrador de rotação). Mudança de máquina para Mustang 5-P4.

Legenda:

Amostra ensaiada 

Amostragem 

Critério de paragem:

Base da Pedreira

Sondador:

Arlindo Rodrigues

Página

2 de 3

Editado por:

VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022 TDF

Projecto Nº: 20191022 TDF

Data Início:
19/11/2019

Coordenadas:
(ETRS89)

M: -100188.82

Data Fim:
25/11/2019

P: -105642.70
Z: 74.41

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Sonda Beretta T43 e Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão/Cravação/Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 24 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO		
							PROF. (m)	REFERÊNCIA		OP	
20,5	54,4		Rotacão			(20,0-21,0m) Aterro heterogêneo com abundantes fragmentos de plástico, madeira, tecido, tijolo, ferro e calcário. Com ligeiro odor.		S1_1950_2100	0		TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm AREÃO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm
21,0	54,2					(21,0-24,0m) Idem.					
24,0	50,2					(24,0-24,2m) Base da pedreira.					

Observações: Tentativa aos 12,0m e não cravou; Tentativa as 13,5m, cravou 0,1m e não trouxe amostra. Mudança de amostrador aos 13,5m para amostrador T6s (Amostrador de rotação). Mudança de máquina para Mustang 5-P4.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 3 de 3

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início:
25/11/2019

Coordenadas:
(ETRS89)
M: -100150.93

Empresa executante: Teixeira Duarte

Diâmetro furação: 133 mm

Data Fim:
26/11/2019

P: -105613.57
Z: 73.63

Equipamento: Mustang 5-P4

Diâmetro amostragem: 71 mm

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Comprimento: 24 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,6					(0,0-3,5m)				TAMPA
0,5	73,4									ATERRO ARGILOSO
1,0	73,2									TUBO DE PVC CEGO DE 63mm
1,5	72,8									COMPACTON ITE
2,0	72,6									
2,5	72,4									
3,0	72,2									
3,5	72,0									
4,0	71,8									
4,5	71,6									
5,0	71,4									
5,5	71,2									
6,0	71,0									
6,5	70,8									
7,0	70,6									
7,5	70,4									
8,0	70,2									
8,5	70,0									
9,0	69,8									
9,5	69,6									
10,0	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
	66,2									
	66,0									
	65,8									
	65,6									
	65,4									
	65,2									
	65,0									
	64,8									
	64,6									
	64,4									
	64,2									
	64,0									
	63,8									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada  Amostragem  Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 3

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S2

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 25/11/2019

Data Fim: 26/11/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100150.93

P: -105613.57

Z: 73.63

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 24 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
63,6										
63,4										
63,2										
63,0						(10,5-12,0m) Aterro heterogêneo constituído por madeira, plástico, e fragmentos de placa metálica (componentes de carro?). Componente de solos praticamente inexistente na amostragem recolhida. Com ligeiro odor generalizado a óleo.		S2_1050_1200	Ligeiro	
62,8										
62,6										
62,4										
62,2										
62,0										
61,8										
61,6						(12,0-15,0m) Idem com base nas informações da furação e do sondador.				
61,4										
61,2										
61,0										
60,8										
60,6										
60,4										
60,2										
60,0										
59,8										
59,6										
59,4										
59,2										
59,0										
58,8										
58,6						(15,0-16,5m) Aterro argilo-arenoso castanho anegrado a acinzentado com abundante madeira, fragmentos de calcário, tijolo, metal (fragmentos de torneira) e papel. Com ligeiro odor.		S2_1500_1650	0	
58,4										
58,2										
58,0										
57,8										
57,6										
57,4										
57,2										
57,0						(16,5-19,5m) Idem com base nas informações da furação e do sondador.				
56,8										
56,6										
56,4										
56,2										
56,0										
55,8										
55,6										
55,4										
55,2										
55,0										
54,8										
54,6										
54,4										
54,2										
54,0						(19,5-20,0m) Aterro heterogêneo constituído por plástico, fragmentos de azulejo, madeira, tijolo, tecido e metal. Com ligeiro odor.		S2_1950_2100		
53,8										

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 2 de 3

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início:
25/11/2019

Coordenadas:
(ETRS89)
M: -100150.93

Empresa executante: Teixeira Duarte

Diâmetro furação: 133 mm

Data Fim:
26/11/2019

P: -105613.57
Z: 73.63

Equipamento: Mustang 5-P4

Diâmetro amostragem: 71 mm

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Comprimento: 24 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
53,6	53,4		Rotação			(20,0-21,0m) Aterro heterogêneo constituído por plástico, fragmentos de azulejo, madeira, tijolo, tecido e metal. Com ligeiro odor.		S2_1950_2100	0	
53,4	53,2					(21,0-24,0m) Idem com base nas informações da furação e do sondador.				
53,2	53,0									
53,0	52,8									
52,8	52,6									
52,6	52,4									
52,4	52,2									
52,2	52,0									
52,0	51,8									
51,8	51,6									
51,6	51,4									
51,4	51,2									
51,2	51,0									
51,0	50,8									
50,8	50,6									
50,6	50,4									
50,4	50,2									
50,2	50,0									
50,0	49,8									
49,8	49,6					(24,0-24,2m) Base da Pedreira.				
49,6	49,4									
49,4	49,2									
49,2	49,0									
49,0	48,8									
48,8	48,6									
48,6	48,4									
48,4	48,2									
48,2	48,0									
48,0	47,8									
47,8	47,6									
47,6	47,4									
47,4	47,2									
47,2	47,0									
47,0	46,8									
46,8	46,6									
46,6	46,4									
46,4	46,2									
46,2	46,0									
46,0	45,8									
45,8	45,6									
45,6	45,4									
45,4	45,2									
45,2	45,0									
45,0	44,8									
44,8	44,6									
44,6	44,4									
44,4	44,2									
44,2	44,0									
44,0	43,8									
43,8										

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 3 de 3

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início:
27/11/2019

Coordenadas:
(ETRS89)
M: 100111 33

Empresa executante: Teixeira Duarte

Diâmetro furação: 133 mm

Data Fim:
28/11/2019

P: -105612.38
Z: 78.05

Equipamento: Mustang 5-P4

Diâmetro amostragem: 71 mm

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Comprimento: 31.50 m

[illegible]

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 4

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022 TDF

Projecto Nº: 20191022 TDF

Data Início:
27/11/2019

Coordenadas:
(ETRS89)

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Diâmetro furação: 133 mm

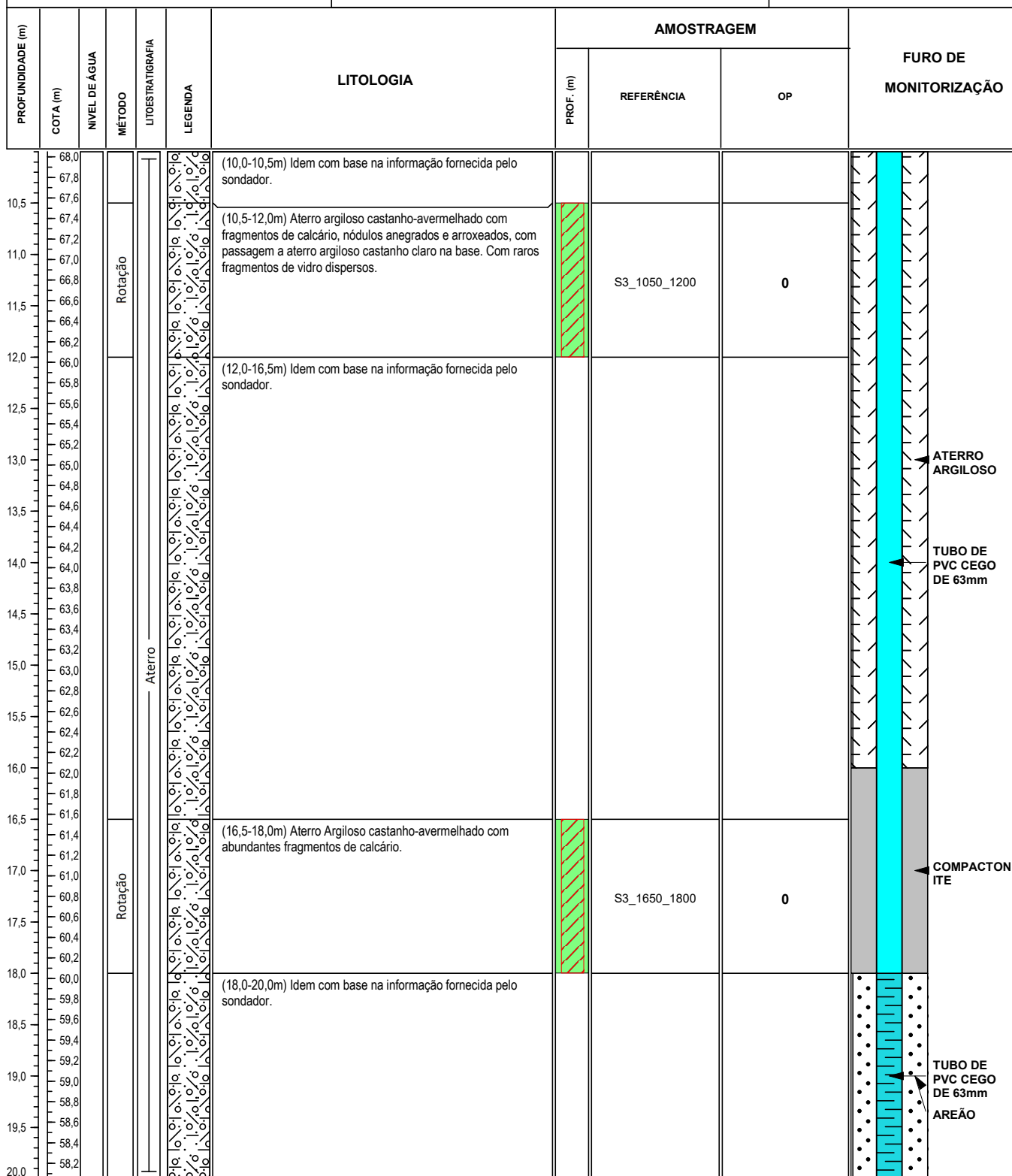
Diâmetro amostragem: 71 mm

Data Fim:
28/11/2019

P: -105612.38
Z: 78.05

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Comprimento: 31.50 m



Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 2 de 4

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S3

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 27/11/2019

Data Fim: 28/11/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100111.32

P: -105612.38

Z: 78.05

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 31.50 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
58,0						(20,0-21,0m) Idem com base na informação fornecida pelo sondador.				
57,8										
57,6										
57,4										
57,2										
57,0										
56,8						(21,0-22,5m) Aterro argiloso castanho-avermelhado e cinzento-anegrado com nódulos anegrados e castanhos claros, com fragmentos de calcário e tijolo. Passagem a aterro heterogéneo constituído por plástico (sola de sapato), madeira e tecido na base. Com ligeiro odor.		S3_2100_2250	0	
56,6										
56,4										
56,2										
56,0										
55,8										
55,6										
55,4						(22,5-24,0m) Idem com base na informação da furação e dada pelo sondador.				
55,2										
55,0										
54,8										
54,6										
54,4										
54,2										
54,0										
53,8						(24,0-25,5m) Aterro heterogéneo de cor negra constituído por plástico, madeira, fragmentos de betão, calcário e tijolo. Com ligeiro odor (Pouca componente de solos).		S3_2400_2550	0	
53,6										
53,4										
53,2										
53,0										
52,8										
52,6										
52,4						(25,5-28,5m) Idem com base na informação da furação e dada pelo sondador.				
52,2										
52,0										
51,8										
51,6										
51,4										
51,2										
51,0										
50,8										
50,6										
50,4										
50,2										
50,0										
49,8										
49,6										
49,4						(28,5-30,0m) Aterro argiloso castanho-avermelhado, mais claro na base, com abundantes fragmentos de calcário margoso e tijolo (Base da pedra?).		S3_2850_3000	0	
49,2										
49,0										
48,8										
48,6										
48,4										
48,2										

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada

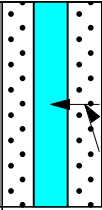
Amostragem

Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 3 de 4

Editado por: VB

					CLIENTE: TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.			SONDAGEM: S3		
Localização: Laveiras - Caxias					Projecto: 20191022_TDF			Projecto Nº: 20191022_TDF		
Data Início: 27/11/2019		Coordenadas: (ETRS89) M: -100111.32 P: -105612.38 Z: 78.05			Empresa executante: Teixeira Duarte			Diâmetro furação: 133 mm		
Data Fim: 28/11/2019					Equipamento: Mustang 5-P4			Diâmetro amostragem: 71 mm		
					Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação			Comprimento: 31.50 m		
PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO	
							PROF. (m)	REFERÊNCIA		OP
48,0	48,0					(30,0-31,5m) Calcário margoso, base da pedreira.			0	
47,8	47,8									
47,6	47,6									
47,4	47,4									
47,2	47,2									
47,0	47,0									
46,8	46,8									
46,6	46,6									
46,4	46,4									
46,2	46,2									
46,0	46,0									
45,8	45,8									
45,6	45,6									
45,4	45,4									
45,2	45,2									
45,0	45,0									
44,8	44,8									
44,6	44,6									
44,4	44,4									
44,2	44,2									
44,0	44,0									
43,8	43,8									
43,6	43,6									
43,4	43,4									
43,2	43,2									
43,0	43,0									
42,8	42,8									
42,6	42,6									
42,4	42,4									
42,2	42,2									
42,0	42,0									
41,8	41,8									
41,6	41,6									
41,4	41,4									
41,2	41,2									
41,0	41,0									
40,8	40,8									
40,6	40,6									
40,4	40,4									
40,2	40,2									
40,0	40,0									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada  Amostragem **Critério de paragem:** Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues **Página** 4 de 4 **Editado por:** VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início:
29/11/2019

Coordenadas:
(ETRS89)

Empresa executante: Teixeira Duarte

Diâmetro furação: 133 mm

Data Fim:
02/12/2019

P: -105622.00
Z: 76.52

Equipamento: Mustang 5-P4

Diâmetro amostragem: 71 mm

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Comprimento: 30.0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO		
							PROF. (m)	REFERÊNCIA		OP	
0,0	76,4		Rotação			(0,0-3,0m)				TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm CIMENTO	
0,5	76,2										
1,0	76,0										
1,5	75,8										
2,0	75,6										
2,5	75,4										
3,0	75,2										
3,5	75,0										
4,0	74,8										
4,5	74,6										
5,0	74,4		Rotação			(3,0-4,5m) Aterro argiloso castanho avermelhado com nódulos arroxeados e anegrados, com abundantes fragmentos de basalto, calcário e raízes.		S4_300_450	0		
5,5	74,2										
6,0	74,0										
6,5	73,8										
7,0	73,6										
7,5	73,4										
8,0	73,2										
8,5	73,0										
9,0	72,8										
9,5	72,6										
10,0	72,4		Rotação			(4,5-7,5m) Idem de acordo com as informações fornecidas pelo sondador.					
10,5	72,2										
11,0	72,0										
11,5	71,8										
12,0	71,6										
12,5	71,4										
13,0	71,2										
13,5	71,0										
14,0	70,8										
14,5	70,6										
15,0	70,4		Rotação			(7,5-9,0m) Idem com nódulos castanhos claros.		S4_750_900	0		TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm AREÃO
15,5	70,2										
16,0	70,0										
16,5	69,8										
17,0	69,6										
17,5	69,4										
18,0	69,2										
18,5	69,0										
19,0	68,8										
19,5	68,6										
20,0	68,4		Rotação			(9,0-13,5m) Idem de acordo com as informações fornecidas pelo sondador.					
20,5	68,2										
21,0	68,0										
21,5	67,8										
22,0	67,6										
22,5	67,4										
23,0	67,2										
23,5	67,0										
24,0	66,8										
24,5	66,6										

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 3

Editado por: VB

					CLIENTE: TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.					SONDAGEM: S4				
Localização: Laveiras - Caxias					Projecto: 20191022_TDF					Projecto Nº: 20191022_TDF				
Data Início: 29/11/2019		Coordenadas: (ETRS89) M: -100068.51 P: -105622.00 Z: 76.52			Empresa executante: Teixeira Duarte Equipamento: Mustang 5-P4 Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação					Diâmetro furação: 133 mm Diâmetro amostragem: 71 mm Comprimento: 30.0 m				
PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO				
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP					
66,4														
66,2														
66,0														
65,8														
65,6														
65,4														
65,2														
65,0														
64,8														
64,6														
64,4														
64,2														
64,0														
63,8														
63,6														
63,4														
63,2														
63,0														
62,8														
62,6														
62,4														
62,2														
62,0														
61,8														
61,6														
61,4														
61,2														
61,0														
60,8														
60,6														
60,4														
60,2														
60,0														
59,8														
59,6														
59,4														
59,2														
59,0														
58,8														
58,6														
58,4														
58,2														
58,0														
57,8														
57,6														
57,4														
57,2														
57,0														
56,8														
56,6														
Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.														
Legenda: Amostra ensaiada  Amostragem  Critério de paragem: Base da Pedreira														
Sondador: Arlindo Rodrigues </														



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S4

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 29/11/2019

Data Fim: 02/12/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100068.51

P: -105622.00

Z: 76.52

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 30.0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
56,4										
56,2										
56,0										
55,8										
55,6										
55,4						(21,0-22,5m) Idem com fragmentos de tijolo.				
55,2										
55,0										
54,8										
54,6										
54,4										
54,2										
54,0										
53,8						(22,5-24,0m) Idem de acordo com as informações fornecidas pelo sondador.				
53,6										
53,4										
53,2										
53,0										
52,8										
52,6										
52,4						(24,0-25,5m) Idem				
52,2										
52,0										
51,8										
51,6										
51,4										
51,2										
51,0										
50,8						(25,5-28,5m) Idem de acordo com as informações fornecidas pelo sondador.				
50,6										
50,4										
50,2										
50,0										
49,8										
49,6										
49,4										
49,2										
49,0										
48,8										
48,6										
48,4										
48,2										
48,0										
47,8						(28,5-30,0m) Marga calcária e calcário margoso acinzentado, base de pedreira.				
47,6										
47,4										
47,2										
47,0										
46,8										
46,6										

56,4

56,2

56,0

55,8

55,6

55,4

55,2

55,0

54,8

54,6

54,4

54,2

54,0

53,8

53,6

53,4

53,2

53,0

52,8

52,6

52,4

52,2

52,0

51,8

51,6

51,4

51,2

51,0

50,8

50,6

50,4

50,2

50,0

49,8

49,6

49,4

49,2

49,0

48,8

48,6

48,4

48,2

48,0

47,8

47,6

47,4

47,2

47,0

46,8

46,6

56,4

56,2

56,0

55,8

55,6

55,4

55,2

55,0

54,8

54,6

54,4

54,2

54,0

53,8

53,6

53,4

53,2

53,0

52,8

52,6

52,4

52,2

52,0

51,8

51,6

51,4

51,2

51,0

50,8

50,6

50,4

50,2

50,0

49,8

49,6

49,4

49,2

49,0

48,8

48,6

48,4

48,2

48,0

47,8

47,6

47,4

47,2

47,0

46,8

46,6

Rotação

Rotação

Rotação

Aterro

Aterro

Aterro

Cretácico

Cretácico

Cretácico

TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm

AREÃO

TUBO DE PVC CEGO DE 63mm

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 3 de 3

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022 TDF

Projecto Nº: 20191022 TDF

Data Início:
02/12/2019

Coordenadas:
(ETRS89)

M: -100153.83

Data Fim:
03/12/2019

P: -105711.48

z: 73.54

Empresa executante: Teixeira Duarte

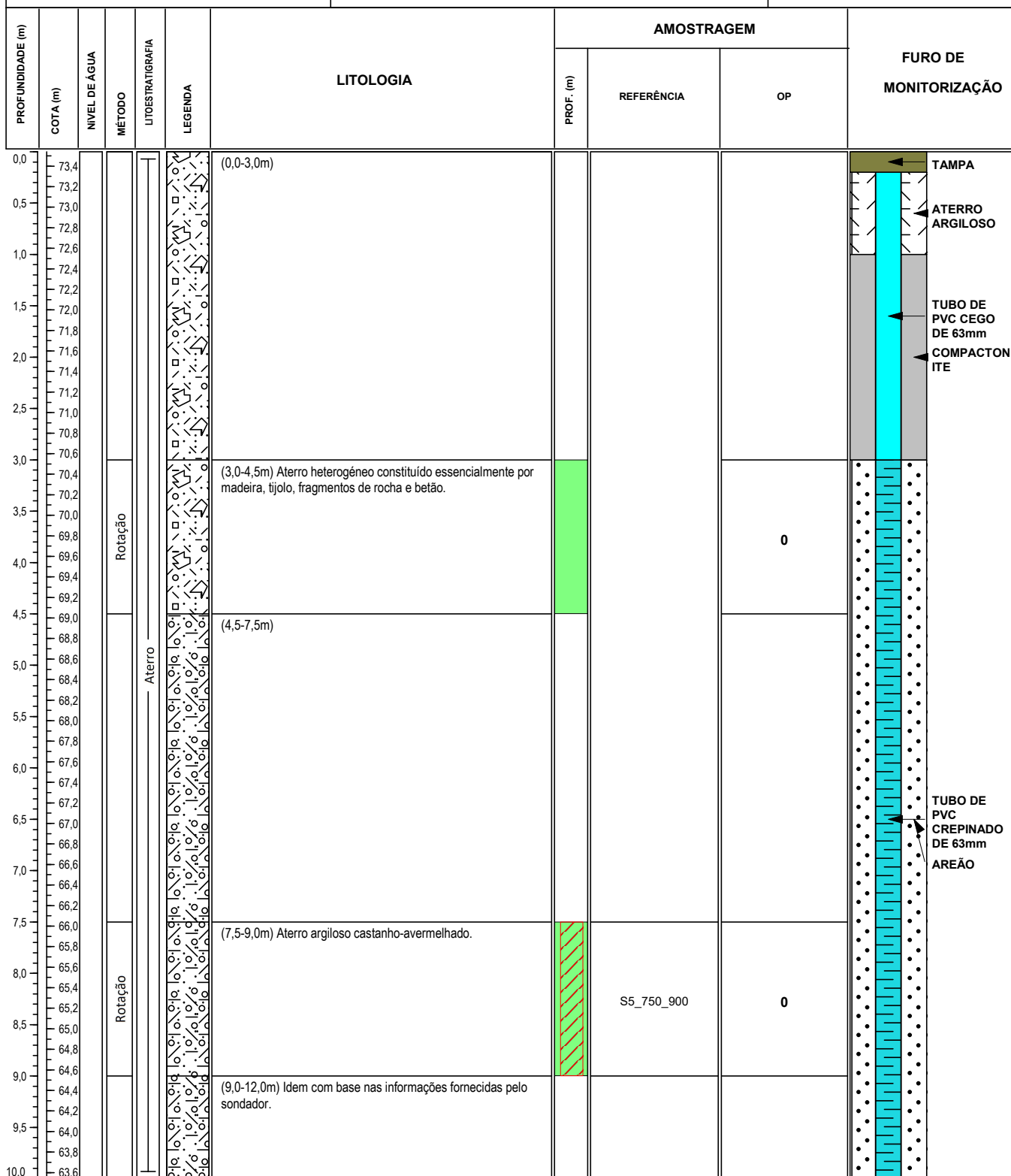
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 18.5 m



Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 2

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S5

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 02/12/2019

Data Fim: 03/12/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100153.83

P: -105711.48

Z: 73.54

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 18.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
63,4										
63,2										
63,0										
62,8										
62,6										
62,4										
62,2										
62,0										
61,8										
61,6										
61,4						(12,0-13,5m) Idem.		S5_1200_1350	0	
61,2										
61,0										
60,8										
60,6										
60,4										
60,2										
60,0						(13,5-16,5m) Idem com base nas informações fornecidas pelo sondador.				
59,8										
59,6										
59,4										
59,2										
59,0										
58,8										
58,6										
58,4										
58,2										
58,0										
57,8										
57,6										
57,4										
57,2										
57,0						(16,5-17,0m) Idem com abundantes fragmentos de calcário.				
56,8										
56,6						(17,0-18,0m) Calcário cristalino (Base da pedreira).		S5_1650_1800	0	
56,4										
56,2										
56,0										
55,8										
55,6										
55,4										
55,2										
55,0										
54,8										
54,6										
54,4										
54,2										
54,0										
53,8										
53,6										

AREÃO

TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm

TUBO DE PVC CEGO DE 63mm

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda:

Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem:

Base da Pedreira

Sondador:

Arlindo Rodrigues

Página

2 de 2

Editado por:

VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S6

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 30/12/2019

Data Fim: 02/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100116.34

P: -105675.57

Z: 73.16

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 28.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	
0,0	73,0					(0,0-3,0m)			TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE
0,5	72,8					(3,0-4,5m) Aterro argiloso castanho claro com laivos anegrados, fragmentos de calcário, basalto e algum tijolo disperso, por vezes com pequenas raízes dispersas.	S6_300_450	0	TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm AREÃO
1,0	72,6								
1,5	72,4								
2,0	72,2					(4,5-7,5m) Idem com base nas informações do sondador.			
2,5	72,0					(7,5-9,0m) Aterro argiloso castanho com fragmentos líticos e tijolo no topo (aproximadamente até aos 8,0m), passando a aterro heterogêneo constituído essencialmente por plásticos, metal, madeira e fragmentos de tijolo. Com ligeiro odor.	S6_750_900	0	
3,0	71,8								
3,5	71,6								
4,0	71,4					(9,0-10,0m) Idem com base nas informações do sondador.			
4,5	71,2								
5,0	71,0								
5,5	70,8								
6,0	70,6								
6,5	70,4								
7,0	70,2								
7,5	70,0								
8,0	69,8								
8,5	69,6								
9,0	69,4								
9,5	69,2								
10,0	69,0								

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 3

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022 TDF

Projecto Nº: 20191022 TDF

Data Início:
30/12/2019

Coordenadas:

(ETRS89)

M: -100116.34

p. -105675.57

Z: 73.16

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 28.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	
63,0						(10,0-12,0m) Idem com base nas informações do sondador.			
62,8									
62,6									
62,4									
62,2									
62,0									
61,8									
61,6									
61,4									
61,2									
61,0						(12,0-13,5m) Aterro heterogêneo constituído essencialmente por madeira, fragmentos de plástico e ferro, com odor ligeiro. Praticamente sem componente de solos.			
60,8									
60,6									
60,4									
60,2									
60,0									
59,8									
59,6						(13,5-16,5m) Idem com base nas informações do sondador.			
59,4									
59,2									
59,0									
58,8									
58,6									
58,4									
58,2									
58,0									
57,8									
57,6									
57,4									
57,2									
57,0									
56,8									
56,6						(16,5-18,0m) Aterro argiloso castanho-esverdeado, mais escuro na base, com fragmentos líticos e de tijolo dispersos e passagens anegradadas. Observam-se fragmentos de pequenas dimensões de plástico no topo.			
56,4									
56,2									
56,0									
55,8									
55,6									
55,4									
55,2									
55,0						(18,0-20,0m) Idem com base nas informações do sondador.			
54,8									
54,6									
54,4									
54,2									
54,0									
53,8									
53,6									
53,4									
53,2									
53,0									
52,8									
52,6									
52,4									
52,2									
52,0									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 2 de 3

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S6

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 30/12/2019

Data Fim: 02/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100116.34

P: -105675.57

Z: 73.16

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 28.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO	
							PROF. (m)	REFERÊNCIA		OP
53,0						(20,0-21,0m) Idem com base nas informações do sondador.			TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm AREÃO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm	
52,8						(21,0-22,5m) Aterro argiloso castanho com fragmentos de calcário, basalto e com pontuações esverdeadas e esbranquiçadas dispersas.		S6_2100_2250		0
52,6						(22,5-25,5m) Idem com base nas informações do sondador.				
52,4										
52,2										
52,0										
51,8										
51,6										
51,4										
51,2										
51,0										
50,8										
50,6										
50,4										
50,2										
50,0										
49,8										
49,6										
49,4										
49,2										
49,0										
48,8										
48,6										
48,4										
48,2										
48,0										
47,8										
47,6						(25,5-27,0m) Aterro argiloso castanho escuro com fragmentos de calcário, basalto e com pontuações anegradas.		S6_2550_2700	0	
47,4										
47,2										
47,0										
46,8										
46,6										
46,4										
46,2										
46,0						(27,0-28,0m) Idem com base nas informações do sondador.				
45,8										
45,6										
45,4										
45,2										
45,0						(28,0-28,5m) Calário (Base da pedraira)				
44,8										
44,6										
44,4										
44,2										
44,0										
43,8										
43,6										
43,4										
43,2										

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada

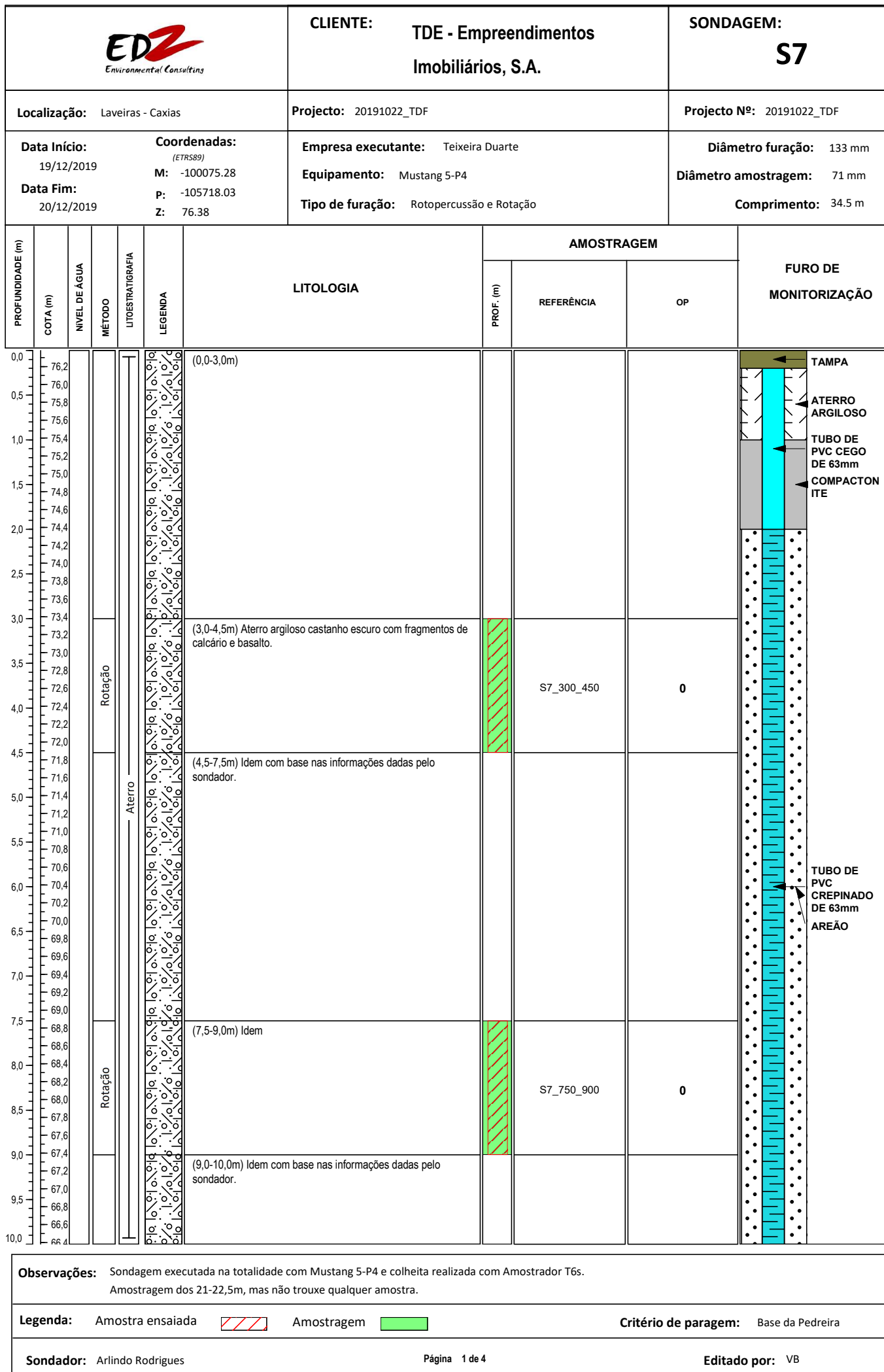
Amostragem

Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 3 de 3

Editado por: VB





CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S7

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 19/12/2019

Data Fim: 20/12/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100075.28

P: -105718.03

Z: 76.38

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 34.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
66,2						(10,0-12,0m) Idem com base nas informações dadas pelo sondador.				
66,0										
65,8										
65,6										
65,4										
65,2										
65,0										
64,8										
64,6										
64,4										
64,2						(12,0-13,5m) Aterro argiloso castanho claro a bege com abundantes fragmentos de calcário.		S7_1200_1350	0	
64,0										
63,8										
63,6										
63,4										
63,2										
63,0										
62,8										
62,6						(13,5-16,5m) Idem com base nas informações dadas pelo sondador.				
62,4										
62,2										
62,0										
61,8										
61,6										
61,4										
61,2										
61,0										
60,8										
60,6										
60,4										
60,2										
60,0										
59,8										
59,6						(16,5-18,0m) Aterro heterogêneo constituído por argila castanha com abundantes fragmentos de tijolo e calcário e fragmentos centimétricos de betão e basalto.		S7_1650_1800	0	
59,4										
59,2										
59,0										
58,8										
58,6										
58,4										
58,2										
58,0						(18,0-20,0m) Idem com base nas informações dadas pelo sondador.				
57,8										
57,6										
57,4										
57,2										
57,0										
56,8										
56,6										
56,4										

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Amostragem dos 21-22,5m, mas não trouxe qualquer amostra.

Legenda:

Amostra ensaiada 

Amostragem 

Critério de paragem:

Base da Pedreira

Sondador:

Arlindo Rodrigues

Página

2 de 4

Editado por:

VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S7

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 19/12/2019

Data Fim: 20/12/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100075.28

P: -105718.03

Z: 76.38

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 34.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	
56,2						(20,0-22,5m) Idem com base nas informações dadas pelo sondador.			
56,0									
55,8									
55,6									
55,4									
55,2									
55,0									
54,8									
54,6									
54,4									
54,2									
54,0									
53,8						(22,5-24,0m) Aterro heterogéneo constituído por tijolo, calcário e basalto.			
53,6									
53,4									
53,2									
53,0									
52,8									
52,6									
52,4									
52,2						(24,0-28,5m) Idem com base nas informações dadas pelo sondador.			
52,0									
51,8									
51,6									
51,4									
51,2									
51,0									
50,8									
50,6									
50,4									
50,2									
50,0									
49,8									
49,6									
49,4									
49,2									
49,0									
48,8									
48,6									
48,4									
48,2									
48,0									
47,8						(28,5-30,0m) Idem com abundante tijolo.			
47,6									
47,4									
47,2									
47,0									
46,8									
46,6									
46,4									

AREÃO

TUBO DE PVC CREPINADO DE 63mm

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Amostragem dos 21-22,5m, mas não trouxe qualquer amostra.

Legenda:

Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem:

Base da Pedreira

Sondador:

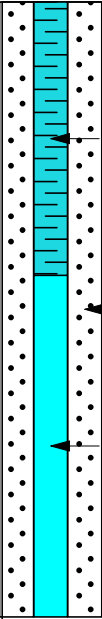
Arlindo Rodrigues

Página

3 de 4

Editado por:

VB

					CLIENTE: TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.			SONDAGEM: S7	
Localização: Laveiras - Caxias					Projecto: 20191022_TDF			Projecto Nº: 20191022_TDF	
Data Início: 19/12/2019		Coordenadas: (ETRS89) M: -100075.28 P: -105718.03 Z: 76.38			Empresa executante: Teixeira Duarte			Diâmetro furação: 133 mm	
Data Fim: 20/12/2019					Equipamento: Mustang 5-P4			Diâmetro amostragem: 71 mm	
					Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação			Comprimento: 34.5 m	
PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	
46,2						(30,0-32,0m) Idem com base nas informações dadas pelo sondador.			
30,5									
45,8									
45,6									
31,0									
45,4									
45,2									
31,5									
44,8									
44,6									
32,0						(32,0-34,5m) Calcário (Base da Pedreira)			
44,4									
44,2									
44,0									
32,5									
43,8									
43,6									
33,0									
43,4									
43,2									
33,5									
42,8									
42,6									
34,0									
42,4									
42,2									
42,0									
34,5									
41,8									
41,6									
35,0									
41,4									
41,2									
35,5									
41,0									
40,8									
40,6									
36,0									
40,4									
40,2									
40,0									
36,5									
39,8									
39,6									
37,0									
39,4									
39,2									
39,0									
37,5									
38,8									
38,6									
38,0									
38,4									
38,2									
38,0									
37,8									
37,6									
39,0									
37,4									
37,2									
37,0									
39,5									
36,8									
36,6									
40,0									
36,4									
Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s. Amostragem dos 21-22,5m, mas não trouxe qualquer amostra.									
Legenda: Amostra ensaiada  Amostragem  Critério de paragem: Base da Pedreira									
Sondador: Arlindo Rodrigues Página 4 de 4 Editado por: VB									

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022 TDF

Projecto Nº: 20191022 TDF

Data Início:
26/12/2019

Coordenadas:
(ETRS89)

M: -100083.63

Data Fim:
27/12/2019

P: -105677.78

Z: 76.95

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 31.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM		FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	
0,0	76,8		Rotação			(0,0-3,0m)			TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE
0,5	76,6								
1,0	76,4								
1,5	76,2								
2,0	76,0								
2,5	75,8								
3,0	75,6								
3,5	75,4								
4,0	75,2								
4,5	75,0								
5,0	74,8		Rotação			(3,0-4,5m) Aterro argiloso cinzento com laivos esverdeados e passagem acastanhada na base, com fragmentos líticos	S8_300_450	0	TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE
5,5	74,6								
6,0	74,4								
6,5	74,2								
7,0	74,0								
7,5	73,8								
8,0	73,6								
8,5	73,4								
9,0	73,2								
9,5	73,0								
10,0	72,8		Rotação			(4,5-7,5m) Idem com base nas informações do sondador.			TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE
10,5	72,6								
11,0	72,4								
11,5	72,2								
12,0	72,0								
12,5	71,8								
13,0	71,6								
13,5	71,4								
14,0	71,2								
14,5	71,0								
15,0	70,8		Rotação			(7,5-9,0m) Aterro argiloso castanho-avermelhado com laivos castanhos claros e anegrados, com fragmentos de basalto dispersos.	S8_750_900	0	TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE
15,5	70,6								
16,0	70,4								
16,5	70,2								
17,0	70,0								
17,5	69,8								
18,0	69,6								
18,5	69,4								
19,0	69,2								
19,5	69,0								
20,0	68,8		Rotação			(9,0-12,0m) Idem com base nas informações do sondador.			TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE
20,5	68,6								
21,0	68,4								
21,5	68,2								
22,0	68,0								
22,5	67,8								
23,0	67,6								
23,5	67,4								
24,0	67,2								
24,5	67,0								

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 4

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início:
26/12/2019

Coordenadas:
(ETRS89)
M: -100083.63

Empresa executante: Teixeira Duarte

Diâmetro furação: 133 mm

Data Fim:
27/12/2019

P: -105677.78
Z: 76.95

Equipamento: Mustang 5-P4

Diâmetro amostragem: 71 mm

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Comprimento: 31.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
66,8										
66,6										
10,5										
66,4										
66,2										
66,0										
11,0										
65,8										
65,6										
11,5										
65,4										
65,2										
12,0						(12,0-13,5m) Idem com fragmentos de calcário e fragmento de madeira, sem odor.				
64,8										
64,6										
12,5										
64,4										
64,2										
13,0										
64,0										
63,8										
63,6										
13,5						(13,5-18,0m) Idem com base nas informações do sondador.				
63,4										
63,2										
14,0										
63,0										
62,8										
14,5										
62,6										
62,4										
15,0										
62,2										
62,0										
15,5										
61,8										
61,6										
16,0										
61,4										
61,2										
16,5										
61,0										
60,8										
17,0										
60,6										
60,4										
60,2										
17,5										
60,0										
59,8										
59,6										
18,0						(18,0-19,5m) Aterro argiloso castanho com fragmentos de basalto centimétricos. Observam-se dois pedaços de plástico, mas sem qualquer odor.				
58,8										
58,6										
18,5										
58,4										
58,2										
19,0										
58,0										
57,8										
19,5						(19,5-24,0m) Idem com base nas informações do sondador.				
57,6										
57,4										
20,0										
57,2										
57,0										

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 2 de 4

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

S8

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 26/12/2019

Data Fim: 27/12/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100083.63

P: -105677.78

Z: 76.95

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 31.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
56,8										
56,6										
56,4										
56,2										
56,0										
55,8										
55,6										
55,4										
55,2										
55,0										
54,8										
54,6										
54,4										
54,2										
54,0										
53,8										
53,6										
53,4										
53,2										
53,0										
52,8						(24,0-25,5m) Aterro argiloso castanho avermelhado com abundantes fragmentos de basalto.		S8_2400_2550	0	
52,6										
52,4										
52,2										
52,0										
51,8										
51,6										
51,4						(25,5-30,0m) Idem com base nas informações do sondador.				
51,2										
51,0										
50,8										
50,6										
50,4										
50,2										
50,0										
49,8										
49,6										
49,4										
49,2										
49,0										
48,8										
48,6										
48,4										
48,2										
48,0										
47,8										
47,6										
47,4										
47,2										
47,0										

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 3 de 4

Editado por: VB

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022 TDF

Projecto Nº: 20191022 TDF

Data Início:
26/12/2019

Coordenadas:
(ETRS89)

M: -100083.63

Data Fim:
27/12/2019

P: -105677.78
Z: 76.95

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 31.5 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
30,5	46,8		Rotação	Cretácico — Aterro		(30,0-31,0m) Aterro argiloso castanho-avermelhado. Passagem a calcário margoso aos 31,0m (base da pedreira).		S8_3000_3150	0	
31,0	46,6					(31,0-31,5m) Calcário margoso (base da pedreira).				
31,5	46,4									
32,0	46,2									
32,5	46,0									
33,0	45,8									
33,5	45,6									
34,0	45,4									
34,5	45,2									
35,0	45,0									
35,5	44,8									
36,0	44,6									
36,5	44,4									
37,0	44,2									
37,5	44,0									
38,0	43,8									
38,5	43,6									
39,0	43,4									
39,5	43,2									
40,0	43,0									
	42,8									
	42,6									
	42,4									
	42,2									
	42,0									
	41,8									
	41,6									
	41,4									
	41,2									
	41,0									
	40,8									
	40,6									
	40,4									
	40,2									
	40,0									
	39,8									
	39,6									
	39,4									
	39,2									
	39,0									
	38,8									
	38,6									
	38,4									
	38,2									
	38,0									
	37,8									
	37,6									
	37,4									
	37,2									
	37,0									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4 e colheita realizada com Amostrador T6s.

Legenda: Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Base da Pedreira

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 4 de 4

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P1

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 03/01/2020

Data Fim: 03/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100136.26

P: -105592.04

Z: 73.70

Empresa executante: Teixeira Duarte

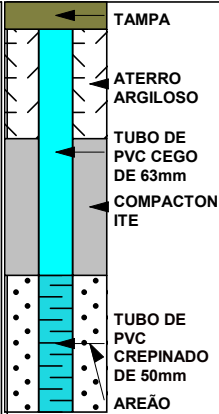
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,6		Trado			(0,0-0,3m) Terra Vegetal castanho-escura.		P1_0_050		
0,5	73,4					(0,3-0,5m) Aterro argiloso castanho-claro com fragmentos de líticos e raro tijolo.				
1,0	73,2		Rotação			(0,5-1,5m) Furação destrutiva.		P1_150_300		
1,5	72,8					(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho com passagens castanhas claras, laranjas e anegradadas, por vezes com fragmentos líticos de calcário e fragmentos de tijolo dispersos.				
2,0	72,6									
2,5	72,4									
3,0	72,2									
3,5	72,0									
4,0	71,8									
4,5	71,6									
5,0	71,4									
5,5	71,2									
6,0	71,0									
6,5	70,8									
7,0	70,6									
7,5	70,4									
8,0	70,2									
8,5	70,0									
9,0	69,8									
9,5	69,6									
10,0	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
	66,2									
	66,0									
	65,8									
	65,6									
	65,4									
	65,2									
	65,0									
	64,8									
	64,6									
	64,4									
	64,2									
	64,0									
	63,8									

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem:

Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB

CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P2

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 03/01/2020

Data Fim: 03/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100184.26

P: -105611.45

Z: 73.94

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,8		Trado			(0,0-0,1m) Terra Vegetal castanho-escura com abundantes raízes.		P2_0_030		
0,5	73,6					(0,1-0,3m) Aterro argilo-arenoso constituído essencialmente por fragmentos de tijolo.				
1,0	73,4					(0,3-1,5m) Furação destrutiva.				
1,5	73,2		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho-escuro com laivos esbranquiçados e abundantes fragmentos de basalto e tijolo dispersos. Com fragmentos de madeira e metal. Com odor.		P2_150_300		
2,0	73,0									
2,5	72,8									
3,0	72,6									
3,5	72,4									
4,0	72,2									
4,5	72,0									
5,0	71,8									
5,5	71,6									
6,0	71,4									
6,5	71,2									
7,0	71,0									
7,5	70,8									
8,0	70,6									
8,5	70,4									
9,0	70,2									
9,5	70,0									
10,0	69,8									
	69,6									
	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
	66,2									
	66,0									
	65,8									
	65,6									
	65,4									
	65,2									
	65,0									
	64,8									
	64,6									
	64,4									
	64,2									
	64,0									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda: Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P3

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 03/01/2020

Data Fim: 03/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100155.98

P: -105613.535

Z: 73.71

Empresa executante: Teixeira Duarte

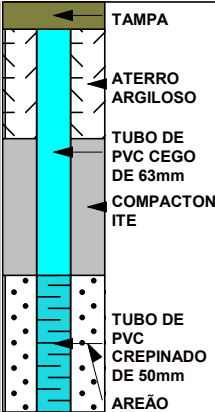
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,6		Trado			(0,0-0,2m) Aterro argiloso castanho escuro a avermelhado com abundantes fragmentos de basalto.		P3_0_020		
0,5	73,4					(0,2-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	73,2		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho escuro a avermelhado com abundantes fragmentos de basalto.		P3_150_300		
1,5	72,8									
2,0	72,6									
2,5	72,4									
3,0	72,2									
3,5	72,0									
4,0	71,8									
4,5	71,6									
5,0	71,4									
5,5	71,2									
6,0	71,0									
6,5	70,8									
7,0	70,6									
7,5	70,4									
8,0	70,2									
8,5	70,0									
9,0	69,8									
9,5	69,6									
10,0	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
	66,2									
	66,0									
	65,8									
	65,6									
	65,4									
	65,2									
	65,0									
	64,8									
	64,6									
	64,4									
	64,2									
	64,0									
	63,8									

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P4

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 30/12/2019

Data Fim: 30/12/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100107.99

P: -105616.10

Z: 78.04

Empresa executante: Teixeira Duarte

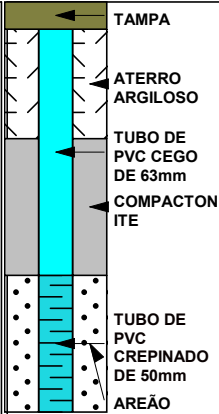
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	78,0		Trado			(0,0-0,3m) Aterro areno-argiloso castanho avermelhado com fragmentos de basalto e raízes dispersas.		P4_0_025		
0,5	77,8					(0,2-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	77,6		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho escuro com abundantes fragmentos de basalto.		P4_150_300		
1,5	77,4									
2,0	77,2									
2,5	77,0									
3,0	76,8									
3,5	76,6									
4,0	76,4									
4,5	76,2									
5,0	76,0									
5,5	75,8									
6,0	75,6									
6,5	75,4									
7,0	75,2									
7,5	75,0									
8,0	74,8									
8,5	74,6									
9,0	74,4									
9,5	74,2									
10,0	74,0									
	73,8									
	73,6									
	73,4									
	73,2									
	73,0									
	72,8									
	72,6									
	72,4									
	72,2									
	72,0									
	71,8									
	71,6									
	71,4									
	71,2									
	71,0									
	70,8									
	70,6									
	70,4									
	70,2									
	70,0									
	69,8									
	69,6									
	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P5

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 03/01/2020

Data Fim: 03/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100187.66

P: -105638.12

Z: 74.51

Empresa executante: Teixeira Duarte

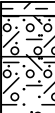
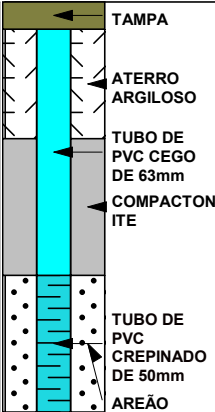
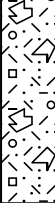
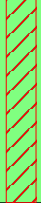
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	74,4		Trado			(0,0-0,1m) Solo vegetal.		P5_0_040		
0,5	74,2					(0,1-0,4m) Aterro areno-argiloso castanho escuro a anegrado com raízes e fragmentos líticos.				
1,0	74,0					(0,4-1,5m) Furação destrutiva.				
1,5	73,6		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho com passagens anegradadas e fragmentos de calcário, plástico, madeira e tijolo.		P5_150_300		
1,5	73,4									
2,0	73,2									
2,0	73,0									
2,5	72,8									
2,5	72,6									
3,0	72,4									
3,0	72,2									
3,5	72,0									
3,5	71,8									
4,0	71,6									
4,0	71,4									
4,5	71,2									
4,5	71,0									
5,0	70,8									
5,0	70,6									
5,5	70,4									
5,5	70,2									
6,0	70,0									
6,0	69,8									
6,5	69,6									
6,5	69,4									
7,0	69,2									
7,0	69,0									
7,5	68,8									
7,5	68,6									
8,0	68,4									
8,0	68,2									
8,5	68,0									
8,5	67,8									
9,0	67,6									
9,0	67,4									
9,5	67,2									
9,5	67,0									
10,0	66,8									
10,0	66,6									
10,0	66,4									
10,0	66,2									
10,0	66,0									
10,0	65,8									
10,0	65,6									
10,0	65,4									
10,0	65,2									
10,0	65,0									
10,0	64,8									
10,0	64,6									

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P6

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 02/01/2020

Data Fim: 02/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100116.17

P: -105671.51

Z: 73.17

Empresa executante: Teixeira Duarte

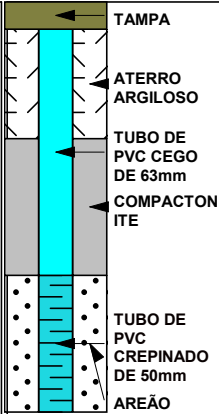
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,0		Trado			(0,0-0,5m) Aterro areno-argiloso avermelhado com fragmentos líticos.		P6_0_045		
0,5	72,8					(0,5-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	72,6		Aterro		(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho-acinzentado com fragmentos de calcário e basalto, por vezes com fragmentos de tijolo dispersos.		P6_150_300			
1,5	72,4									
2,0	72,2		Rotação							
2,5	72,0									
3,0	71,8									
3,5	71,6									
4,0	71,4									
4,5	71,2									
5,0	71,0									
5,5	70,8									
6,0	70,6									
6,5	70,4									
7,0	70,2									
7,5	70,0									
8,0	69,8									
8,5	69,6									
9,0	69,4									
9,5	69,2									
10,0	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
	66,2									
	66,0									
	65,8									
	65,6									
	65,4									
	65,2									
	65,0									
	64,8									
	64,6									
	64,4									
	64,2									
	64,0									
	63,8									
	63,6									
	63,4									
	63,2									

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P7

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 30/12/2019

Data Fim: 30/12/2019

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100087.91

P: -105674.80

Z: 77.01

Empresa executante: Teixeira Duarte

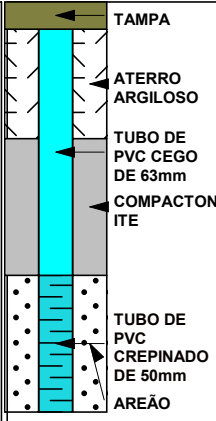
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	77,0		Trado			(0,0-0,4m) Aterro argiloso avermelhado com fragmentos de basalto e raízes dispersas.		P7_0_035		
0,5	76,8					(0,4-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	76,6		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho com laivos castanhos claros, esverdeados e alaranjados, por vezes com fragmentos de basalto e calcário.		P7_150_300		
1,5	76,4									
2,0	76,2									
2,5	76,0									
3,0	75,8									
3,5	75,6									
4,0	75,4									
4,5	75,2									
5,0	75,0									
5,5	74,8									
6,0	74,6									
6,5	74,4									
7,0	74,2									
7,5	74,0									
8,0	73,8									
8,5	73,6									
9,0	73,4									
9,5	73,2									
10,0	73,0									
	72,8									
	72,6									
	72,4									
	72,2									
	72,0									
	71,8									
	71,6									
	71,4									
	71,2									
	71,0									
	70,8									
	70,6									
	70,4									
	70,2									
	70,0									
	69,8									
	69,6									
	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda: Amostra ensaiada 

Amostragem 

Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P8

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 03/01/2020

Data Fim: 03/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100127.75

P: -105648.79

Z: 73.60

Empresa executante: Teixeira Duarte

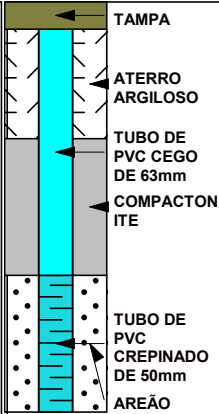
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,4		Trado			(0,0-0,3m) Aterro argilo-arenoso castanho-avermelhado por vezes com fragmentos de tijolo dispersos.		P8_0_030		
0,5	73,2					(0,3-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	73,0									
1,5	72,8									
2,0	72,6									
2,5	72,4									
3,0	72,2									
3,5	72,0					(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho escuro a avermelhado com fragmentos de basalto dispersos.		P8_150_300		
4,0	71,8									
4,5	71,6									
5,0	71,4									
5,5	71,2									
6,0	71,0									
6,5	70,8									
7,0	70,6									
7,5	70,4									
8,0	70,2									
8,5	70,0									
9,0	69,8									
9,5	69,6									
10,0	69,4									

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada 

Amostragem 

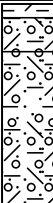
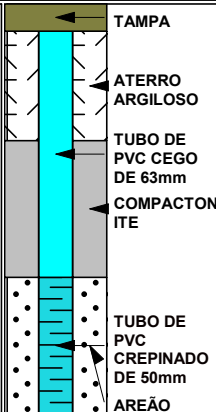
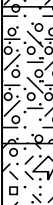
Critério de paragem:

Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB

					CLIENTE: TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.					SONDAGEM: P9				
Localização: Laveiras - Caxias					Projecto: 20191022_TDF					Projecto Nº: 20191022_TDF				
Data Início: 06/01/2020		Coordenadas: (ETRS89) M: -100199.76 P: -105676.77 Z: 74.69			Empresa executante: Teixeira Duarte Equipamento: Mustang 5-P4 Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação					Diâmetro furação: 133 mm Diâmetro amostragem: 71 mm Comprimento: 3,0 m				
PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO				
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP					
0,0	74,6		Trado			(0,0-0,1m) Terra vegetal.		P9_0_035						
0,5	74,4	(0,1-0,4m) Aterro argilo-arenoso castanho escuro por vezes com fragmentos líticos.												
1,0	74,2	(0,4-1,5m) Furação destrutiva.												
1,5	73,8		Rotação			(1,5-2,5m) Aterro argiloso castanho escuro com fragmentos de basalto.		P9_150_300						
2,0	73,6													
2,5	73,4					(2,5-3,0m) Passagem a aterro heterogéneo com plástico e madeira. Sem odor.								
3,0	73,2													
3,5	73,0													
4,0	72,8													
4,5	72,6													
5,0	72,4													
5,5	72,2													
6,0	72,0													
6,5	71,8													
7,0	71,6													
7,5	71,4													
8,0	71,2													
8,5	71,0													
9,0	70,8													
9,5	70,6													
10,0	70,4													
	70,2													
	70,0													
	69,8													
	69,6													
	69,4													
	69,2													
	69,0													
	68,8													
	68,6													
	68,4													
	68,2													
	68,0													
	67,8													
	67,6													
	67,4													
	67,2													
	67,0													
	66,8													
	66,6													
	66,4													
	66,2													
	66,0													
	65,8													
	65,6													
	65,4													
	65,2													
	65,0													
	64,8													
Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.														
Legenda: Amostra ensaiada  Amostragem  Critério de paragem: Profundidade														
Sondador: Arlindo Rodrigues					Página 1 de 1			Editado por: VB						



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P10

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 06/01/2020

Data Fim: 06/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100181.98

P: -105704.07

Z: 75.01

Empresa executante: Teixeira Duarte

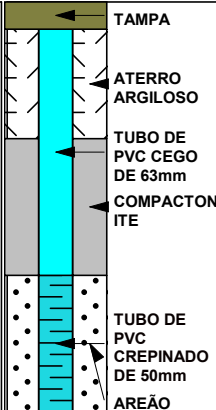
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	75,0		Trado			(0,0-0,2m) Terra vegetal.		P10_0_050		
0,5	74,8					(0,2-0,5m) Aterro argiloso castanho com passagens mais claras e fragmentos líticos dispersos.				
1,0	74,6					(0,5-1,5m) Furação destrutiva.				
1,5	74,4		Rotação			(1,5-2,5m) Aterro argiloso castanho escuro com fragmentos de basalto.		P10_150_300		
2,0	74,2									
2,5	74,0					(2,5-3,0m) Passagem a aterro heterogéneo com plástico e madeira. Sem odor.				
3,0	73,8									
3,5	73,6									
4,0	73,4									
4,5	73,2									
5,0	73,0									
5,5	72,8									
6,0	72,6									
6,5	72,4									
7,0	72,2									
7,5	72,0									
8,0	71,8									
8,5	71,6									
9,0	71,4									
9,5	71,2									
10,0	71,0									

Observações:

Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada



Amostragem



Critério de paragem:

Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P11

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 06/01/2020

Data Fim: 06/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100107.85

P: -105703.23

Z: 73.34

Empresa executante: Teixeira Duarte

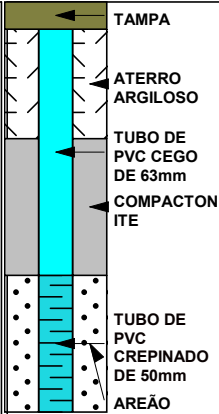
Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,2		Trado			(0,0-0,4m) Aterro areno-argiloso castanho-avermelhado com fragmentos de basalto e raízes dispersas.		P11_0_040		
0,5	73,0					(0,4-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	72,8		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho claro com passagens castanho-escuras e fragmentos dispersos de calcário, tijolo e basalto.		P11_150_300		
1,5	72,6									
2,0	72,4									
2,5	72,2									
3,0	72,0									
3,5	71,8									
4,0	71,6									
4,5	71,4									
5,0	71,2									
5,5	71,0									
6,0	70,8									
6,5	70,6									
7,0	70,4									
7,5	70,2									
8,0	70,0									
8,5	69,8									
9,0	69,6									
9,5	69,4									
10,0	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
	66,2									
	66,0									
	65,8									
	65,6									
	65,4									
	65,2									
	65,0									
	64,8									
	64,6									
	64,4									
	64,2									
	64,0									
	63,8									
	63,6									
	63,4									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB

CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P12

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 06/01/2020

Data Fim: 06/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100149.23

P: -105711.98

Z: 73.54

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,4		Trad			(0,0-0,2m) Aterro argilo-arenoso castanho-avermelhado com fragmentos de basalto.		P12_0_020		TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE TUBO DE PVC CREPINADO DE 50mm AREÃO
0,5	73,2					(0,2-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	73,0		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho claro a avermelhado com abundantes fragmentos de basalto, por vezes com passagens esbranquiçadas e raros fragmentos de madeira		P12_150_300		
1,5	72,8									
2,0	72,6									
2,5	72,4									
3,0	72,2									
3,5	72,0									
4,0	71,8									
4,5	71,6									
5,0	71,4									
5,5	71,2									
6,0	71,0									
6,5	70,8									
7,0	70,6									
7,5	70,4									
8,0	70,2									
8,5	70,0									
9,0	69,8									
9,5	69,6									
10,0	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
	66,2									
	66,0									
	65,8									
	65,6									
	65,4									
	65,2									
	65,0									
	64,8									
	64,6									
	64,4									
	64,2									
	64,0									
	63,8									
	63,6									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda: Amostra ensaiada

Amostragem

Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB



CLIENTE:

TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.

SONDAGEM:

P13

Localização: Laveiras - Caxias

Projecto: 20191022_TDF

Projecto Nº: 20191022_TDF

Data Início: 06/01/2020

Data Fim: 06/01/2020

Coordenadas: (ETRS89)

M: -100113.16

P: -105730.09

Z: 73.21

Empresa executante: Teixeira Duarte

Equipamento: Mustang 5-P4

Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação

Diâmetro furação: 133 mm

Diâmetro amostragem: 71 mm

Comprimento: 3,0 m

PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	73,2		Trad			(0,0-0,2m) Aterro argilo-arenoso castanho com fragmentos de basalto, por vezes com raízes dispersas.		P13_0_020		TAMPA ATERRO ARGILOSO TUBO DE PVC CEGO DE 63mm COMPACTON ITE TUBO DE PVC CREPINADO DE 50mm AREÃO
0,5	72,8					(0,2-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	72,6		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho-avermelhado com abundantes fragmentos de basalto.		P13_150_300		
1,5	72,4									
2,0	72,2									
2,5	72,0									
3,0	71,8									
3,5	71,6									
4,0	71,4									
4,5	71,2									
5,0	71,0									
5,5	70,8									
6,0	70,6									
6,5	70,4									
7,0	70,2									
7,5	70,0									
8,0	69,8									
8,5	69,6									
9,0	69,4									
9,5	69,2									
10,0	69,0									

Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.

Legenda:

Amostra ensaiada

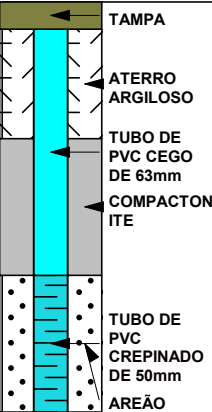
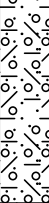
Amostragem

Critério de paragem: Profundidade

Sondador: Arlindo Rodrigues

Página 1 de 1

Editado por: VB

					CLIENTE: TDE - Empreendimentos Imobiliários, S.A.			SONDAGEM: P14		
Localização: Laveiras - Caxias					Projecto: 20191022_TDF			Projecto Nº: 20191022_TDF		
Data Início: 06/01/2020		Coordenadas: (ETRS89) M: -100076.53 P: -105722.71 Z: 76.29		Empresa executante: Teixeira Duarte			Diâmetro furação: 133 mm			
Data Fim: 06/01/2020					Equipamento: Mustang 5-P4			Diâmetro amostragem: 71 mm		
					Tipo de furação: Rotopercussão e Rotação			Comprimento: 3,0 m		
PROFUNDIDADE (m)	COTA (m)	NÍVEL DE ÁGUA	MÉTODO	LITOSTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	AMOSTRAGEM			FURO DE MONITORIZAÇÃO
							PROF. (m)	REFERÊNCIA	OP	
0,0	76,2		Trado			(0,0-0,6m) Aterro argiloso castanho escuro com fragmentos de basalto dispersos.		P14_0_060		
0,5	76,0					(0,6-1,5m) Furação destrutiva.				
1,0	75,8									
1,5	75,6		Rotação			(1,5-3,0m) Aterro argiloso castanho escuro com fragmentos de basalto.		P14_150_300		
2,0	75,4									
2,5	75,2									
3,0	75,0									
3,5	74,8									
4,0	74,6									
4,5	74,4									
5,0	74,2									
5,5	74,0									
6,0	73,8									
6,5	73,6									
7,0	73,4									
7,5	73,2									
8,0	73,0									
8,5	72,8									
9,0	72,6									
9,5	72,4									
10,0	72,2									
	72,0									
	71,8									
	71,6									
	71,4									
	71,2									
	71,0									
	70,8									
	70,6									
	70,4									
	70,2									
	70,0									
	69,8									
	69,6									
	69,4									
	69,2									
	69,0									
	68,8									
	68,6									
	68,4									
	68,2									
	68,0									
	67,8									
	67,6									
	67,4									
	67,2									
	67,0									
	66,8									
	66,6									
	66,4									
Observações: Sondagem executada na totalidade com Mustang 5-P4, a colheita realizada com amostrador T6s e com trado manual.										
Legenda:		Amostra ensaiada			Amostragem			Critério de paragem: Profundidade		
Sondador: Arlindo Rodrigues					Página 1 de 1			Editado por: VB		

Sondagem S1



Foto 1: S1_300_380



Foto 2: S1_900_1000



Foto 3: S1_1350_1450



Foto 4: S1_1650_1800

Sondagem S1



Foto 5: S1_1950_2100

Sondagem S2



Foto 1: S2_750_900



Foto 2: S2_1050_1200



Foto 3: S2_1500_1650



Foto 4: S2_1900_2150

Sondagem S3



Foto 1: S3_300_450



Foto 2: S3_600_750



Foto 3: S3_1050_1200



Foto 4: S3_1650_1800

Sondagem S3



Foto 5: S3_2100_2250



Foto 6: S3_2400_2550



Foto 7: S3_2850_3000



Foto 8: S3_3000_3150

Sondagem S4



Foto 1: S4_300_450



Foto 2: S4_750_900



Foto 3: S4_1350_1500



Foto 4: S4_2100_2250

Sondagem S4



Foto 5: S4_2400_2550



Foto 6: S4_2850_3000

Sondagem S5



Foto 1: S5_300_450



Foto 2: S5_750_900



Foto 3: S5_1200_1350



Foto 4: S5_1650_1800

Sondagem S6



Foto 1: S6_300_450



Foto 2: S6_750_900



Foto 3: S6_1200_1350



Foto 4: S6_1650_1800

Sondagem S6



Foto 5: S6_2100_2250



Foto 6: S6_2550_2700

Sondagem S7



Foto 1: S7_300_450



Foto 2: S7_750_900



Foto 3: S7_1200_1350



Foto 4: S7_1650_1800

Sondagem S7



Foto 5: S7_2250_2400



Foto 6: S7_2850_3000

Sondagem S8



Foto 1: S8_300_450



Foto 2: S8_750_900



Foto 3: S8_1200_1350



Foto 4: S8_180_1950

Sondagem S8



Foto 5: S8_2400_2550



Foto 6: S8_3000_3150

Sondagem P1



Foto 1: P1_150_300

Sondagem P2



Foto 1: P2_150_300

Sondagem P3



Foto 1: P3_150_300

Sondagem P4



Foto 1: P4_150_300

Sondagem P5



Foto 1: P5_150_300

Sondagem P6



Foto 1: P6_150_300

Sondagem P7



Foto 1: P7_150_300

Sondagem P8



Foto 1: P8_150_300

Sondagem P9



Foto 1: P9_150_300

Sondagem P10



Foto 1: P10_150_300

Sondagem P11



Foto 1: P11_150_300

Sondagem P12



Foto 1: P12_150_300

Sondagem P13



Foto 1: P13_150_300

Sondagem P14



Foto 1: P14_150_300

Anexo IV – Registos de Amostragem de Água Subterrânea

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 20191022_TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 13:10
Bombagem: Bomba elétrica submersível Walterra		Hora Final: 13:25

Dados do Furo de Monitorização*		
Ref. Sondagem 51 (24,0m)	Prof. Topo do Ralo (m)	Prof. Nível Água (m) → (A)
	Prof. da Base do Ralo (m)	Prof. da Base (m) → (B)
	Diâmetro do Furo (m) → (C)	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não)

Dados de Purga e Amostragem *	
Compr. Tubo Amostragem (m)	Volume Mínimo de Água a Purgar – 3 Volumes (l) $= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$
Prof. de Recolha (m)	Caudal Médio de Purga (ml/min)

Registo de Parâmetros e Nível Freático*							
t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (µS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transpar ente/ Muita/Pouca) /Cor
-	16.7m	-	-	7.02	3460	21.3	amarela transparente

Observações (e.g. Odor, LNAPL)
- Com odor ; - Para desenvolvimento foram retiradas 90L (6 baldes)

Referências de Amostras Recolhidas		
ALL 227(1x) F5814677 	ALL 285(2x) D6092737  D6092732 	ALL 207(1x) B6008213  ALL 236(1) G6580768 

Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 20191022-TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 12:40
Bombagem: Bomba elétrica submersível WaterBou		Hora Final: 13:05

Dados do Furo de Monitorização*

Ref. Sondagem 52 (24,0m)	Prof. Topo do Ralo (m) 2,0 m	Prof. Nível Água (m) → (A) 16,05
	Prof. da Base do Ralo (m) 22,0 m	Prof. da Base (m) → (B) 23,42
	Diâmetro do Furo (m) → (C) 56 mm	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não) não

Dados de Purga e Amostragem *

Compr. Tubo Amostragem (m) -	Volume Mínimo de Água a Purgar - 3 Volumes (l) $= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$ -
Prof. de Recolha (m) ≈ 17,0 m	Caudal Médio de Purga (ml/min) -

Registo de Parâmetros e Nível Freático*

t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (µS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transpar ente/ Muita/Pouca) /Cor
-	16,05	-	-	7,24	3999	22,0	transparente unegrada

Observações (e.g. Odor, LNAPL)

- Com odor;
- Desenvolvimento : 6 baldes (90 litros);

Referências de Amostras Recolhidas

ALC 227(1x)

ALC 285 (2x)

ALC 207(1x)

F5859035



S2

D6092733



S2

B6008219



S2

ALC 236 (1x)

D6092736



S2

G6580770



S2

Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 20191022-TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 10:55
Bombagem: Bomba elétrica submersível WATERRA		Hora Final: 11:30

Dados do Furo de Monitorização*		
Ref. Sondagem 53 (31,5 m)	Prof. Topo do Ralo (m) 18,0 m	Prof. Nível Água (m) → (A) 22,63 m
	Prof. da Base do Ralo (m) 30,0 m	Prof. da Base (m) → (B) 31,34 m
	Diâmetro do Furo (m) → (C) 56 mm	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não) não

Dados de Purga e Amostragem *	
Compr. Tubo Amostragem (m) -	Volume Mínimo de Água a Purgar - 3 Volumes (l) $= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$ -
Prof. de Recolha (m) ~ 23,0 m	Caudal Médio de Purga (ml/min) -

Registo de Parâmetros e Nível Freático*							
t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (µS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transpar ente/ Muita/Pouca) /Cor
-	22,63	-	-	7,14	3999	19,1	lig. anegada transparente

Observações (e.g. Odor, LNAPL)
- Odor ligeiro ;
- Desenvolvimento : 3 baldes (45 litros)

Referências de Amostras Recolhidas		
ALC 227 (1x)	ALC 285 (2x)	ALC 207 (1x)
		
		ALC 236 (1x)
		

Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 20191022_TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 11:35
Bombagem: Bomba elétrica submersível Bailer		Hora Final: 13:55

Dados do Furo de Monitorização*

Ref. Sondagem 54 (30,0m)	Prof. Topo do Ralo (m) 2,0m	Prof. Nível Água (m) → (A) 27,86m
	Prof. da Base do Ralo (m) 28,0m	Prof. da Base (m) → (B) 29,10m
	Diâmetro do Furo (m) → (C) 56mm	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não) Sim 1/3 balde

Dados de Purga e Amostragem *

Compr. Tubo Amostragem (m) -	Volume Mínimo de Água a Purgar - 3 Volumes (l) $= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$ -
Prof. de Recolha (m) ≈ 28,0m	Caudal Médio de Purga (ml/min) -

Registo de Parâmetros e Nível Freático*

t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (µS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transparente/ Muita/Pouca) /Cor
-	27,86	-	-	-	-	-	-

Observações (e.g. Odor, LNAPL)

- Sem odor
- Desenvolvimento: 1 balde (15 litros) (3 volumes)
- Não foi possível ler os parâmetros porque não havia água suficiente.

Referências de Amostras Recolhidas

ALC 237(1x)

ALC 207(1x)

ALC 236(2x)

S0957890



B6008218



G6580772



G6580769



Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 20191022-TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 9:17
Bombagem: Bomba elétrica submersível Bailer		Hora Final: 9:30

Dados do Furo de Monitorização*		
Ref. Sondagem 55 (18,5m)	Prof. Topo do Ralo (m) 2,0 m	Prof. Nível Água (m) → (A) 16,59 m
	Prof. da Base do Ralo (m) 16,5m	Prof. da Base (m) → (B) 16,97m
	Diâmetro do Furo (m) → (C) 56 mm	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não) Sim

Dados de Purga e Amostragem *	
Compr. Tubo Amostragem (m) -	Volume Mínimo de Água a Purgar – 3 Volumes (l) $= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$ -
Prof. de Recolha (m) -	Caudal Médio de Purga (ml/min) -

Registo de Parâmetros e Nível Freático*							
t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (μS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transpar ente/ Muita/Pouca) /Cor

Observações (e.g. Odor, LNAPL)
- Sem odor ; - Sem água suficiente para enviar para laboratório ;

Referências de Amostras Recolhidas

Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 20191022-TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 12:06
Bombagem: Bomba elétrica submersível		Hora Final: 12:35

Dados do Furo de Monitorização*		
Ref. Sondagem S6 (28,5m)	Prof. Topo do Ralo (m) 2,0 m	Prof. Nível Água (m) → (A) 25,24 m
	Prof. da Base do Ralo (m) 26,5 m	Prof. da Base (m) → (B) 28,25 m
	Diâmetro do Furo (m) → (C) 45 mm	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não) Sim 2 1/2 baldes

Dados de Purga e Amostragem *	
Compr. Tubo Amostragem (m) -	Volume Mínimo de Água a Purgar - 3 Volumes (l) $= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$ -
Prof. de Recolha (m) ≈ 26,0 m	Caudal Médio de Purga (ml/min) -

Registo de Parâmetros e Nível Freático*							
t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (µS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transparente/ Muita/Pouca) /Cor
-	25,24	-	-	7,06	3999	17,2	Pouco transparente Acastanhada

Observações (e.g. Odor, LNAPL)
- Sem odor; - Rápida recuperação; - Desenvolvimento: 2 1/2 baldes (37,5 litros); - Dificuldade de tirar água sem furos;

Referências de Amostras Recolhidas		
ALC 227(1x)	ALC 285(2x)	ALC 207(1x)
		
		
		ALC 236(1x)

Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 2019 10 22 - TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 9:39
Bombagem: Bomba elétrica submersível Waterara		Hora Final: 10:05

Dados do Furo de Monitorização*		
Ref. Sondagem S7 (34,5m)	Prof. Topo do Ralo (m) 2,0m	Prof. Nível Água (m) → (A) 28,73m
	Prof. da Base do Ralo (m) 32,0m	Prof. da Base (m) → (B) 33,47m
	Diâmetro do Furo (m) → (C) 45mm	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não) não

Dados de Purga e Amostragem *	
Compr. Tubo Amostragem (m) -	Volume Mínimo de Água a Purgar - 3 Volumes (l) $= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$ -
Prof. de Recolha (m) ~ 30,0m	Caudal Médio de Purga (ml/min) -

Registo de Parâmetros e Nível Freático*							
t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (µS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transpar ente/ Muita/Pouca) /Cor
-	28,73	-	-	7,08	1365	16,1	Pouco transparente castanha

Observações (e.g. Odor, LNAPL)
- Sem odor
- Desenvolvimento : 4 baldes (60 litros)

Referências de Amostras Recolhidas

ALL 227 (1x) F5860197 P7 	ALL 285 (2x) D6092731 P7 	ALL 207 (1x) B6008845 P7 
	D6092735 P7 	ALL 236 (1x) G6580785 P7 

Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Ficha Amostragem de Água Subterrânea com purga mínima de 3 volumes

Projeto: 20191022.TDF	Data: 08-01-2020	Hora Inicial: 10:16
Bombagem: Bomba elétrica submersível (Waterba)		Hora Final: 10:48

Dados do Furo de Monitorização*			
Ref. Sondagem S8 (31,5m)	Prof. Topo do Ralo (m)	2,0m	Prof. Nível Água (m) → (A)
	Prof. da Base do Ralo (m)	30,0m	Prof. da Base (m) → (B)
	Diâmetro do Furo (m) → (C)	45 mm	Secou no Desenvolvimento? (Sim/Não) não

Dados de Purga e Amostragem *	
Compr. Tubo Amostragem (m)	-
Prof. de Recolha (m)	≈ 24,0m
Volume Mínimo de Água a Purgar – 3 Volumes (l)	$= ((B - A) * \pi (C/2)^2) * 1000 * 3 \rightarrow$
Caudal Médio de Purga (ml/min)	-

Registo de Parâmetros e Nível Freático*							
t (min)	Prof. Nível da Água (m)	Vol (l)	O ₂ Diss (mg/l)	pH	Cond (µS/cm)	T (°C)	Turbidez (Transparente/ Muita/Pouca) /Cor
-	28,86	-	-	6,98	2240	17,1	transparente

Observações (e.g. Odor, LNAPL)
- Sem odor
- Doseamento: 3 baldes (45 litros)

Referências de Amostras Recolhidas

ALC 227 (1x)	ALC 285 (2x)	ALC 207 (1x)
		
		ALC 236 (1x)
		

Nota:

* As profundidades indicadas são relativas à boca do furo de monitorização (TOC).

Anexo V.1 – Registos de Leituras de Biogás – 1ª Leitura (29/11/2019)

Anexo V.1 – Registos de Leituras de Biogás – 1ª Leitura (29/11/2019)

Anexo V.2 – Registos de Leituras de Biogás – 2ª Leitura (04/12/2019)

Anexo V.3 – Registos de Leituras de Biogás – 3ª Leitura (06/01/2020)

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem: S6	
Data de Leitura: 07/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 10:53	Prof. Final (m): 28,5 m	
Hora de Fim: 11:55	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
1	5,8	6,5	12,9	74,8
2	5,7	6,5	13,0	74,8
3	4,8	5,9	13,8	75,5
4	3,8	5,3	14,6	76,3
5	2,2	4,4	16,1	77,3
10	4,1	10,9	6,4	78,6
15	4,0	13,8	3,2	79
20	3,9	14,2	2,7	79,2
25	2,6	15,1	0,9	81,4
30	17,4	22,3	0,2	60,1
35	27,2	26,9	0,2	45,7
40	23,1	26	0,1	50,8
45	28,4	29,6	0,2	41,8
50	25,3	30,1	0,2	44,4
55	25,6	29,4	0,2	44,8
60	28	30,5	0,2	41,3

Notas:

Anexo V.4 – Registos de Leituras de Biogás – 3ª Leitura (14/01/2020)

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem: S8	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 16:21	Prof. Final (m): 31,5 m	
Hora de Fim: 17:01	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
1	23,6	13,6	0,3	62,5
2	23,6	13,6	0,2	62,6
3	23,7	13,6	0,2	62,5
4	23,6	13,8	0,1	62,5
5	23,7	14,2	0,2	61,9
10	23,8	15,8	0,1	60,3
15	12,5	13,8	0,1	73,6
20	14,9	13,9	0,1	71,1
25	16,7	14,7	0,1	68,5
30	19,4	15,4	0,0	65,2
35	20,9	15,8	0	63,3
40	19,5	15,3	0	65,2

Notas:

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m): 3,0 m	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
P1				
1	0,0	0,2	19,3	80,5
2	0,0	0,1	19,4	80,5
3	0,0	0,1	19,5	80,4
4	0,0	0,2	19,4	80,4
5	0,0	0,6	18,8	80,6
10	0,0	3,4	15,5	81,1
15	0,0	2,5	16,8	80,7
P2				
1	0,0	3,6	17,3	79,1
2	0,0	3,6	17,3	79,1
3	0,0	3,6	17,3	79,1
4	0,0	3,5	17,4	79,1
5	0,0	3,5	17,4	79,1
P3				
1	0,0	2,1	16,3	81,6
2	0,0	2,1	16,2	81,7
3	0,0	2,4	15,7	81,9
4	0,0	2,6	15,4	82,0
5	0,0	2,6	15,2	82,2
10	0,0	2,7	15,1	82,2

Notas:

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m): 3,0 m	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
P4				
1	0,0	2,6	10,9	86,5
2	0,0	2,7	10,8	86,5
3	0,0	2,6	10,8	86,6
4	0,0	2,6	10,8	86,6
5	0,0	2,6	11,0	86,4
P5				
1	0,0	3,6	15,2	81,2
2	0,0	4,2	14,6	81,2
3	0,0	5,7	11,3	83,0
4	0,0	7,2	9,2	83,6
5	0,0	7,7	6,8	85,5
10	0,0	7,5	6,7	85,8
P6				
1	20,5	20,4	1,0	58,1
2	20,4	20,4	1,5	57,7
3	16,6	19,0	3,2	61,2
4	16,0	18,3	3,2	62,5
5	16,6	18,5	2,8	62,1
10	17,4	19,7	2,8	60,1
15	15,7	18,0	2,8	63,5

Notas:

	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m): 3,0 m	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
P7				
1	0,0	5,7	10,3	84,0
2	0,4	7,4	4,5	87,7
3	0,6	8,3	2,9	88,2
4	0,7	8,5	2,4	88,4
5	0,7	8,5	2,3	88,5
10	0,7	8,3	2,5	88,5
P8				
1	0,0	2,4	14,9	82,7
2	0,0	2,9	13,7	83,4
3	0,0	3,4	12,1	84,5
4	0,0	3,5	11,8	84,7
5	0,0	3,6	11,5	84,9
10	0,0	3,5	11,8	84,7
P9				
1	0,0	1,8	17,8	80,4
2	0,0	1,8	17,8	80,4
3	0,0	1,9	17,8	80,3
4	0,0	2,8	16,6	80,6
5	0,0	3,2	16,0	80,8
10	0,0	5,8	12,1	82,1
15	0,0	6,3	11,5	82,2

Notas:

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m): 3,0 m	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
P10				
1	0,0	4,0	15,0	81,0
2	0,0	4,0	14,9	81,1
3	0,0	4,1	14,8	81,1
4	0,0	4,7	13,8	81,5
5	0,0	5,3	12,8	81,9
10	0,0	8,0	9,6	82,4
15	0,0	8,3	9,2	82,5
P11				
1	2,6	8,8	10,9	77,7
2	4,2	10,7	6,4	78,7
3	8,6	18,3	1,2	71,9
4	9,1	19,5	0,2	71,2
5	9,2	19,7	0,2	70,9
10	9,2	19,6	0	71,2
15	9,4	19,6	0	71,0
P12				
1	0,0	8,3	4,5	87,2
2	0,0	8,5	4,3	87,2
3	0,0	8,9	4,0	87,1
4	0,0	9,4	3,5	87,1
5	0,0	9,7	3,3	87,0
10	0,0	9,8	3,3	86,9
Notas:				

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m):	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
BS1				
1	0,0	0,0	16,9	83,1
2	0,0	0,0	20,0	80,0
BS2				
1	0,0	0,0	19,9	80,1
2	0,0	0,0	20,0	80,0
BS3				
1	0,0	0,0	20,0	80,0
2	0,0	0,0	20,0	80,0
BS4				
1	0,0	0,0	20,1	79,9
2	0,0	0,0	20,1	79,9
BS5				
1	0,0	0,0	20,1	79,9
2	0,0	0,0	20,2	79,8
BS6				
1	0,0	0,0	20,3	79,7
2	0,0	0,0	20,3	79,7
BS7				
1	0,0	0,0	20,4	79,6
2	0,0	0,0	20,3	79,7
Notas:				

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m):	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
BS8				
1	0,0	0,0	20,3	79,7
2	0,0	0,0	20,3	79,7
BS9				
1	0,0	0,0	20,2	79,8
2	0,0	0,0	20,3	79,7
BS10				
1	0,0	0,0	20,3	79,7
2	0,0	0,0	20,3	79,7
BS11				
1	0,0	0,0	20,3	79,7
2	0,0	0,0	20,4	79,6
BS12				
1	0,0	0,0	20,4	79,6
2	0,0	0,0	20,4	79,6
BS13				
1	0,0	0,0	20,4	79,6
2	0,0	0,0	20,4	79,6
BS14				
1	0,0	0,0	20,4	79,6
2	0,0	0,0	20,3	79,7
Notas:				

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m):	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
BS15				
1	0,0	0,0	20,3	79,7
2	0,0	0,0	20,3	79,7
BS16				
1	0,0	0,0	20,5	79,5
2	0,0	0,0	20,4	79,6
BS17				
1	0,0	0,0	20,4	79,6
2	0,0	0,0	20,4	79,6
BS18				
1	0,0	0,0	20,5	79,5
2	0,0	0,0	20,5	79,5
BS19				
1	0,0	0,0	20,2	79,8
2	0,0	0,0	20,3	79,7
BS20				
1	0,0	0,0	20,4	79,6
2	0,0	0,0	20,3	79,7
BS21				
1	0,0	0,0	20,1	79,9
2	0,0	0,0	20,2	79,8
Notas:				

Projeto: 20191022_TDF	Ref. Sondagem:	
Data de Leitura: 14/01/2020	Nível Freático (m):	
Hora de Início: 09:00	Prof. Final (m):	
Hora de Fim: 17:00	Supervisão (EDZ): GUILHERME SILVA / VASCO BARATA	

Tempo (min)	CH4 (%)	CO2 (%)	O2 (%)	BAL (%)
GS22				
1	0,0	0,0	20,3	79,7
2	0,0	0,0	20,2	79,8
BS23				
1	0,0	0,0	20,2	79,8
2	0,0	0,0	20,2	79,8
BS24				
1	0,0	0,0	20,2	79,8
2	0,0	0,0	20,2	79,8
BS25				
1	0,0	0,0	20,1	79,9
2	0,0	0,0	20,2	79,8
BS26				
1	0,0	0,0	20,1	79,9
2	0,0	0,0	20,1	79,9

Notas:

Anexo VI – Boletins Analíticos

Anexo VI.1 – Boletins Analíticos - Solos

Relatório Analítico

EDZ Environmental Consulting
Edward Zungailia
Rua Cais do Tojo nº 7
PT-1200-080 LISBOA

Página 1 de 14

Nome do Projecto : Pedregueiras
Nº do Projecto : 20191022_TDF
Nº do Relatório SYNLAB : 13149939, versão: 1
Código de verificação : 59FJG4KH

Rotterdam, 28-11-2019

Exmo. Sr(a),

Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto 20191022_TDF. As análises foram realizadas de acordo com o seu pedido. Os resultados reportados são os referentes apenas às amostras analisadas. A descrição do projeto e amostras, assim como a data de amostragem (se fornecida) foram adotadas do seu pedido.

Todas as análises foram elaboradas pela SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Baixos. As análises subcontractadas ou realizadas pelo laboratório de SYNLAB em França (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) são marcadas no relatório.

Este relatório inclui 14 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
 Data Início 21-11-2019
 Data relatório 28-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra		
001	Solo	S1_900_1000		
Análise	Unidade	Q	001	
matéria seca	% peso	Q	82.4	
COT	mg/kgms	Q	6600	
METAIS				
antimônio	mg/kgms	Q	<1	
arsênio	mg/kgms	Q	<4	
bário	mg/kgms	Q	110	
berílio	mg/kgms	Q	0.81	
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	
crômio	mg/kgms	Q	80	
cobalto	mg/kgms	Q	25	
cobre	mg/kgms	Q	35	
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	
chumbo	mg/kgms	Q	14	
molibdênio	mg/kgms	Q	1.3	
níquel	mg/kgms	Q	110	
selênio	mg/kgms	Q	<1	
estanho	mg/kgms	Q	1.9	
vanádio	mg/kgms	Q	94	
zinco	mg/kgms	Q	72	
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS				
benzeno	µg/kgms	Q	<20	
tolueno	µg/kgms	Q	<20	
etilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	
o-xileno	µg/kgms	Q	<20	
para e meta xileno	µg/kgms	Q	<20	
xilenos	µg/kgms		<40	
estireno	µg/kgms	Q	<20	
naftaleno	µg/kgms	Q	66	
ALQUILBENZENOS				
n-propilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms	Q	<20	
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	
terc-butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	
sec-butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	
butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	
4-Isopropiltolueno	µg/kgms	Q	<20	
FENÓIS				
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms	Q	<100	
o-cresol	µg/kgms	Q	<100	
m e p-cresol	µg/kgms	Q	<100	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
 Data Início 21-11-2019
 Data relatório 28-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_900_1000

Análise	Unidade	Q	001
total cresóis	µg/kgms		<300
fenol	µg/kgms		<100
NITROFENÓIS			
2-nitrofenol	µg/kgms	Q	<100
4-nitrofenol	µg/kgms	Q	<100
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS			
antraceno	µg/kgms	Q	<100
fenantreno	µg/kgms	Q	<100
fluoranteno	µg/kgms	Q	<100
benzo(a)antraceno	µg/kgms	Q	<100
criseno	µg/kgms	Q	<100
benzo(a)pireno	µg/kgms	Q	<100
benzo(ghi)perileno	µg/kgms	Q	<100
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms	Q	<100
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms	Q	<100
acenaftileno	µg/kgms	Q	<100
acenafteno	µg/kgms	Q	<100
fluoreno	µg/kgms	Q	<100
pireno	µg/kgms	Q	<100
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms	Q	<100
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms	Q	<100
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS			
1,1-dicloroetano	µg/kgms	Q	<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms	Q	<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20
diclorometano	µg/kgms	Q	<20
tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20
tetraclorometano	µg/kgms	Q	<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms	Q	<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms	Q	<20
tricloroeteno	µg/kgms	Q	<20
clorofórmio	µg/kgms	Q	<20
cloreto de vinilo	µg/kgms	Q	<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms	Q	<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms	Q	<20
1,2-dicloropropano	µg/kgms	Q	<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms	Q	<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms	Q	<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_900_1000

Análise	Unidade	Q	001
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	Q	<50
bromoclorometano	µg/kgms	Q	<20
bromodichlorometano	µg/kgms	Q	<20
dibromoclorometano	µg/kgms	Q	<20
bromofórmio	µg/kgms	Q	<20
dibromometano	µg/kgms	Q	<20
bromobenzeno	µg/kgms	Q	<20
2-clorotolueno	µg/kgms	Q	<20
1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<40
4-clorotolueno	µg/kgms	Q	<20
triclorofluorometano	µg/kgms	Q	<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms	Q	<20
diclorodifluorometano	µg/kgms		<50
cloroetano	µg/kgms		<200
clorometano	µg/kgms		<50
bromometano	µg/kgms		<50
CLOROBENZENOS			
monoclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms	Q	<20
hexaclorobenzeno	µg/kgms	Q	<100
CLOROFENÓIS			
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms	Q	<100
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms	Q	<100
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms	Q	<100
2-clorofenol	µg/kgms	Q	<100
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms	Q	<100
pentaclorofenol	µg/kgms	Q	<100
POLICLOROBIFENILOS (PCB)			
PCB 28	µg/kgms	Q	<100
PCB 52	µg/kgms	Q	<100
PCB 101	µg/kgms	Q	<100
PCB 118	µg/kgms	Q	<100
PCB 138	µg/kgms	Q	<100
PCB 153	µg/kgms	Q	<100
PCB 180	µg/kgms	Q	<100
PCB Totais (7)	µg/kgms		<700
PESTICIDAS CLORADOS			
aldrina	µg/kgms	Q	<100
alfa-HCH	µg/kgms	Q	<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_900_1000

Análise	Unidade	Q	001
beta-HCH	µg/kgms	Q	<100
clorotalonil	µg/kgms	Q	<100
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms	Q	<100
dieldrina	µg/kgms	Q	<100
alfa-endosulfão	µg/kgms	Q	<100
beta-endosulfão	µg/kgms	Q	<100
endosulfão sulfato	µg/kgms	Q	<100
soma endosulfão	µg/kgms		<300
endrina	µg/kgms	Q	<100
gamma-HCH	µg/kgms	Q	<100
heptacloro	µg/kgms	Q	<100
hexacloroetano	µg/kgms		<100
isodrina	µg/kgms	Q	<100
o,p-DDD	µg/kgms	Q	<100
o,p-DDE	µg/kgms	Q	<100
o,p-DDT	µg/kgms	Q	<100
p,p-DDD	µg/kgms	Q	<100
p,p-DDE	µg/kgms	Q	<100
p,p-DDT	µg/kgms	Q	<100
quintoceno	µg/kgms	Q	<100
tecnazeno	µg/kgms	Q	<100
telodrina	µg/kgms	Q	<100
cis-clordano	µg/kgms	Q	<100
trans-clordano	µg/kgms	Q	<100
soma clordano	µg/kgms		<200
trialato	µg/kgms	Q	<100
p,p-metoxicloro	µg/kgms	Q	<100
PESTICIDAS FOSFORADOS			
azinfos-etilo	µg/kgms	Q	<100
azinfos-metilo	µg/kgms	Q	<100
carbofenotião	µg/kgms	Q	<100
clofenvinfos I	µg/kgms	Q	<100
clofenvinfos II	µg/kgms	Q	<100
clofenvinfos (soma)	µg/kgms		<100
clorpirifos-etil	µg/kgms	Q	<100
clorpirifos-metil	µg/kgms	Q	<100
diazinão	µg/kgms	Q	<100
diclorvos	µg/kgms	Q	<100
dimetoato	µg/kgms	Q	<100
dissulfotão	µg/kgms	Q	<100
etião	µg/kgms	Q	<100
etrimfos	µg/kgms	Q	<100
fenitrotião	µg/kgms	Q	<100
fentão	µg/kgms	Q	<100
fosalona	µg/kgms	Q	<100
malatão	µg/kgms	Q	<100
mevinfos (soma)	µg/kgms	Q	<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
 Data Início 21-11-2019
 Data relatório 28-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_900_1000

Análise	Unidade	Q	001
etil-paratião	µg/kgms	Q	<100
metil-paratião	µg/kgms	Q	<100
pirimifos-metil	µg/kgms	Q	<100
propetamfos	µg/kgms	Q	<100
triazofos	µg/kgms	Q	<100
PESTICIDAS NITROGENADOS			
ametrina	µg/kgms	Q	<100
atratona	µg/kgms	Q	<100
atrazina	µg/kgms	Q	<100
prometrina	µg/kgms	Q	<100
prometão	µg/kgms	Q	<100
propazina	µg/kgms	Q	<100
simazina	µg/kgms	Q	<100
simetrino	µg/kgms	Q	<100
terbutrina	µg/kgms	Q	<100
terbutilazina	µg/kgms	Q	<100
triadimefon	µg/kgms	Q	<100
trifluralina	µg/kgms	Q	<100
FTALATOS			
butilbenzil ftalato	µg/kgms		<100
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms		800
ftalato de dietilo	µg/kgms		<100
dimetil ftalato	µg/kgms		<100
di-n-butilftalato	µg/kgms		<100
di-n-octilftalato	µg/kgms		<100
HIDROCARBONETOS			
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10
fracção C10-C12	mg/kgms		<5
fracção C12-C16	mg/kgms		<5
fracção C16 - C21	mg/kgms		28
fracção C21 - C40	mg/kgms		220 ¹⁾
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	250
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms		250
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS			
cis(1)-permetrina	µg/kgms	Q	<100
trans(2)-permetrina	µg/kgms	Q	<100
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms	Q	<100
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms	Q	<100
2-cloronaftaleno	µg/kgms	Q	<100
2-metilnaftaleno	µg/kgms	Q	<100
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms	Q	<100
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms	Q	<100
azobenzene	µg/kgms	Q	<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_900_1000

Análise	Unidade	Q	001
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms	Q	<100
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms	Q	<100
carbazol	µg/kgms	Q	<100
dibenzofurano	µg/kgms	Q	<100
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms	Q	<100
isoforão	µg/kgms	Q	<100
nitrobenzeno	µg/kgms	Q	<100
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms		22
AMINO COMPOSTOS			
3+4-cloroanilina	µg/kgms	Q	<100
2-nitroanilina	µg/kgms	Q	<100
3-nitroanilina	µg/kgms	Q	<100
4-nitroanilina	µg/kgms	Q	<100
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms	Q	<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Comentários

1 Detectados compostos com tempo de retenção acima de C40, isto não tem influência sobre o resultado relatado.

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
matéria seca	Solo	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934 (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179). Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
COT	Solo	Conforme a NEN-EN 13137
antimónio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN 16171)
arsénio	Solo	Idem
bário	Solo	Idem
berílio	Solo	Idem
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobalto	Solo	Idem
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
molibdénio	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
selénio	Solo	Idem
estanho	Solo	Idem
vanádio	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
benzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
tolueno	Solo	Idem
etilbenzeno	Solo	Idem
o-xileno	Solo	Idem
para e meta xileno	Solo	Idem
xilenos	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
estireno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
naftaleno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
n-propilbenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
isopropilbenzeno (cumeno)	Solo	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Solo	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Solo	Idem
terc-butilbenzeno	Solo	Idem
sec-butilbenzeno	Solo	Idem
butilbenzeno	Solo	Idem
4-Isopropiltolueno	Solo	Idem
2,4+2,5-dimetilfenol	Solo	Método próprio, GC-MS
o-cresol	Solo	Idem
m e p-cresol	Solo	Idem
total cresóis	Solo	Idem
fenol	Solo	Idem
2-nitrofenol	Solo	Idem
4-nitrofenol	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
1,1-dicloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,2-dicloroetano	Solo	Idem
1,1-dicloroetano	Solo	Idem
cis-1,2-dicloroetano	Solo	Idem
trans-1,2-dicloroetano	Solo	Idem
diclorometano	Solo	Idem
tetracloroetano	Solo	Idem
tetraclorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,1,1-tricloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-tricloroetano	Solo	Idem
tricloroetano	Solo	Idem
clorofórmio	Solo	Idem
cloro de vinilo	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-dibromoetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,1,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,3-dicloropropano	Solo	Idem
1,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,2,3-tricloropropano	Solo	Idem
2,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,1-dicloropropeno	Solo	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Solo	Idem
bromoclorometano	Solo	Idem
bromodiclorometano	Solo	Idem
dibromoclorometano	Solo	Idem
bromofórmio	Solo	Idem
dibromometano	Solo	Idem
bromobenzeno	Solo	Idem
2-clorotolueno	Solo	Idem
1,3-dicloropropeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
4-clorotolueno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
triclorofluormetano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
hexaclorobutadieno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
diclorodifluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
cloroetano	Solo	Idem
clorometano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
bromometano	Solo	Idem
monoclorobenzeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-diclorobenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,3-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,4-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Solo	Idem
hexaclorobenzeno	Solo	Método próprio, GC-MS
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	Solo	Idem
2,4,5-triclorofenol	Solo	Idem
2,4,6-triclorofenol	Solo	Idem
2-clorofenol	Solo	Idem
4-cloro-3-metilfenol	Solo	Idem
pentaclorofenol	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Idem
PCB 52	Solo	Idem
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
aldrina	Solo	Idem
alfa-HCH	Solo	Idem
beta-HCH	Solo	Idem
clorotalonil	Solo	Idem
cis-heptacloroepóxido	Solo	Idem
dieldrina	Solo	Idem
alfa-endosulfão	Solo	Idem
beta-endosulfão	Solo	Idem
endosulfão sulfato	Solo	Idem
soma endosulfão	Solo	Idem
endrina	Solo	Idem
gamma-HCH	Solo	Idem
heptacloro	Solo	Idem
hexacloroetano	Solo	Idem
isodrina	Solo	Idem
o,p-DDD	Solo	Idem
o,p-DDE	Solo	Idem
o,p-DDT	Solo	Idem
p,p-DDD	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
p,p-DDE	Solo	Idem
p,p-DDT	Solo	Idem
quintoceno	Solo	Idem
tecnazeno	Solo	Idem
telodrina	Solo	Idem
cis-clordano	Solo	Idem
trans-clordano	Solo	Idem
soma clordano	Solo	Idem
trialato	Solo	Idem
p,p-metoxicloro	Solo	Idem
azinfos-etilo	Solo	Idem
azinfos-metilo	Solo	Idem
carbofenotião	Solo	Idem
clofenvinfos I	Solo	Idem
clofenvinfos II	Solo	Idem
clofenvinfos (soma)	Solo	Idem
clorpirifos-etil	Solo	Idem
clorpirifos-metil	Solo	Idem
diazinão	Solo	Idem
diclorvos	Solo	Idem
dimetoato	Solo	Idem
dissulfotão	Solo	Idem
etião	Solo	Idem
etrimfos	Solo	Idem
fenitrotião	Solo	Idem
fentião	Solo	Idem
fosalona	Solo	Idem
malatião	Solo	Idem
mevinfos (soma)	Solo	Idem
etil-paratião	Solo	Idem
metil-paratião	Solo	Idem
pirimifos-metil	Solo	Idem
propetamfos	Solo	Idem
triazofos	Solo	Idem
ametrina	Solo	Idem
atratona	Solo	Idem
atrazina	Solo	Idem
prometrina	Solo	Idem
prometão	Solo	Idem
propazina	Solo	Idem
simazina	Solo	Idem
simetrino	Solo	Idem
terbutrina	Solo	Idem
terbutilazina	Solo	Idem
triadimefon	Solo	Idem
trifluralina	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
butilbenzil ftalato	Solo	Idem
ftalato de bis(2-etilhexilo)	Solo	Idem
ftalato de dietilo	Solo	Idem
dimetil ftalato	Solo	Idem
di-n-butilftalato	Solo	Idem
di-n-octilftalato	Solo	Idem
fracção C6 - C10	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
fracção C10-C12	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C12-C16	Solo	Idem
fracção C16 - C21	Solo	Idem
fracção C21 - C40	Solo	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Solo	Conforme a NEN-EN-ISO 16703
óleos minerais (C6-40)	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID y GC-MS)
cis(1)-permetrina	Solo	Método próprio, GC-MS
trans(2)-permetrina	Solo	Idem
2,4-dinitrotolueno	Solo	Idem
2,6-dinitrotolueno	Solo	Idem
2-cloronaftaleno	Solo	Idem
2-metilnaftaleno	Solo	Idem
4-bromofenil fenil éter	Solo	Idem
4-clorofenil fenil éter	Solo	Idem
azobenzeno	Solo	Idem
bis(2-cloroetóxi) metano	Solo	Idem
bis(2-cloroetil) éter	Solo	Idem
carbazol	Solo	Idem
dibenzofurano	Solo	Idem
hexaclorociclopentadieno	Solo	Idem
isoforão	Solo	Idem
nitrobenzeno	Solo	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
dissulfureto de carbono	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
3+4-cloroanilina	Solo	Método próprio, GC-MS
2-nitroanilina	Solo	Idem
3-nitroanilina	Solo	Idem
4-nitroanilina	Solo	Idem
n-nitrosodipropilamina	Solo	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7809974	21-11-2019	20-11-2019	ALC201
001	V7809970	21-11-2019	20-11-2019	ALC201

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13149939 - 1

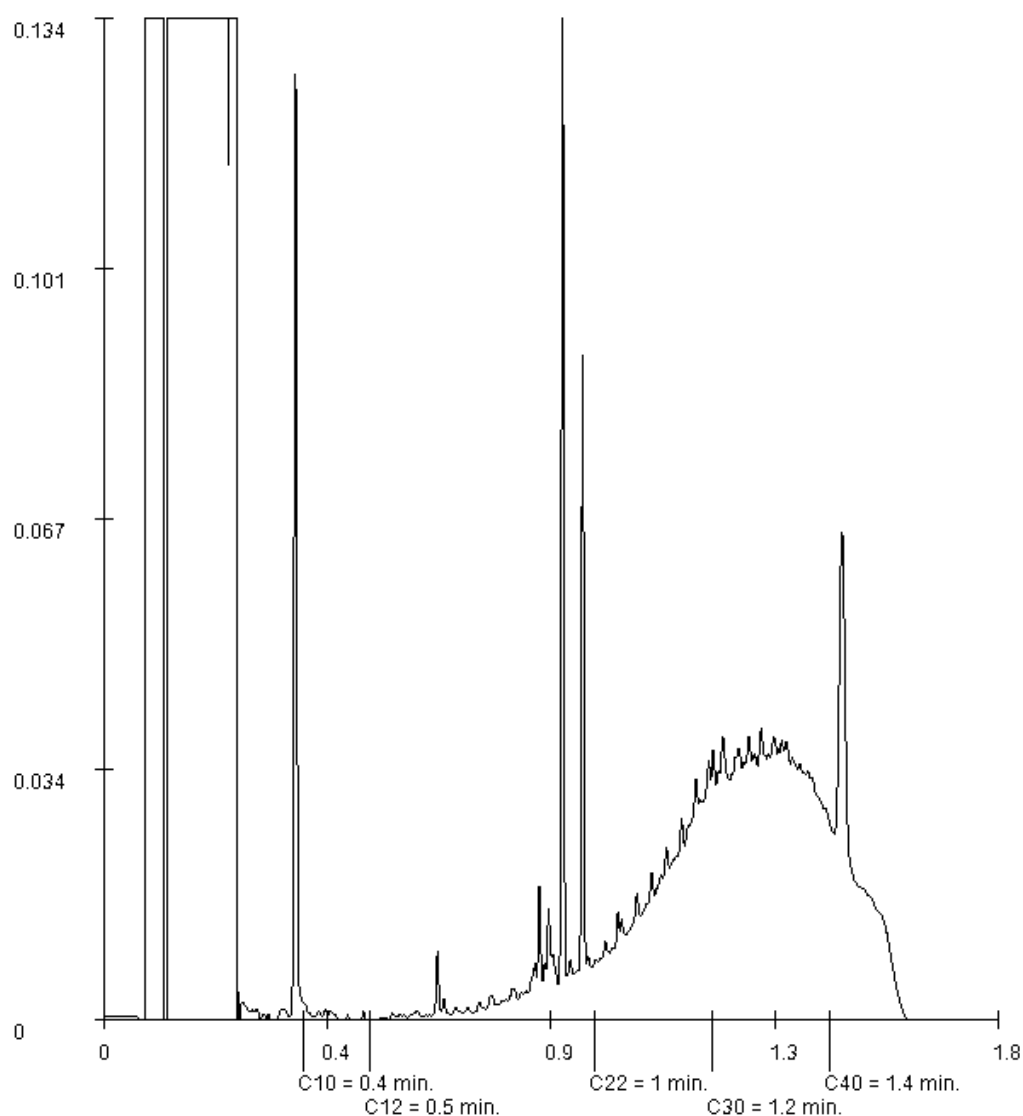
Data Pedido 20-11-2019
Data Início 21-11-2019
Data relatório 28-11-2019

Nº Amostra 001
Descrição da amostra S1_900_1000

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Relatório Analítico

EDZ Environmental Consulting
Edward Zungailia
Rua Cais do Tojo nº 7
PT-1200-080 LISBOA

Página 1 de 10

Nome do Projecto : Pedregueiras
Nº do Projecto : 20191022_TDF
Nº do Relatório SYNLAB : 13150917, versão: 1
Código de verificação : YXYP1J1I

Rotterdam, 29-11-2019

Exmo. Sr(a),

Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto 20191022_TDF. As análises foram realizadas de acordo com o seu pedido. Os resultados reportados são os referentes apenas às amostras analisadas. A descrição do projeto e amostras, assim como a data de amostragem (se fornecida) foram adotadas do seu pedido.

Todas as análises foram elaboradas pela SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Baixos. As análises subcontractadas ou realizadas pelo laboratório de SYNLAB em França (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) são marcadas no relatório.

Este relatório inclui 10 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13150917 - 1

Data Pedido 21-11-2019
 Data Início 22-11-2019
 Data relatório 29-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_300_380
002	Solo	S1_1750_1800

Análise	Unidade	Q	001	002
fraccionamento (<1 kg, <4 mm)	-		#	#
matéria seca	% peso	Q	88.7	79.6
COT	mg/kgms	Q	20000	80000
METAIS				
arsénio	mg/kgms	Q	5.8	5.9
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2
crómio	mg/kgms	Q	21	24
cobre	mg/kgms	Q	16	28
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05
chumbo	mg/kgms	Q	27	16
níquel	mg/kgms	Q	16	15
zinco	mg/kgms	Q	74	130
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS				
benzeno	µg/kgms	Q		<20
tolueno	µg/kgms	Q		49
etilbenzeno	µg/kgms	Q		20
o-xileno	µg/kgms	Q		<20
para e meta xileno	µg/kgms	Q		<20
estireno	µg/kgms	Q		<20
naftaleno	µg/kgms	Q		310
ALQUILBENZENOS				
n-propilbenzeno	µg/kgms	Q		<20
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms	Q		30
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q		<20
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q		<20
terc-butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20
sec-butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20
butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20
4-Isopropiltolueno	µg/kgms	Q		<20
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS				
naftaleno	mg/kgms	Q	0.03	0.27
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02	0.02 ³⁾
acenafteno	mg/kgms	Q	0.02	<0.02
fluoreno	mg/kgms	Q	0.05	<0.02
fenantreno	mg/kgms	Q	0.12	<0.02
antraceno	mg/kgms	Q	0.03	<0.02
fluoranteno	mg/kgms	Q	0.14	0.02
pireno	mg/kgms	Q	0.09	<0.02

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13150917 - 1

Data Pedido 21-11-2019
Data Início 22-11-2019
Data relatório 29-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_300_380
002	Solo	S1_1750_1800

Análise	Unidade	Q	001	002
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	0.06	<0.02
criseno	mg/kgms	Q	0.05	<0.02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	0.08	<0.02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	0.03	<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	0.06	<0.02
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	0.06	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	0.05	0.02 ³⁾
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q	0.63	0.31
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q	0.87	0.33

COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS

1,1-dicloroetano	µg/kgms	Q		<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms	Q		<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20
diclorometano	µg/kgms	Q		<20
tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20
tetraclorometano	µg/kgms	Q		<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms	Q		<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms	Q		<20
tricloroeteno	µg/kgms	Q		<20
clorofórmio	µg/kgms	Q		<20
cloreto de vinilo	µg/kgms	Q		<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms	Q		<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms	Q		<20
1,2-dicloropropano	µg/kgms	Q		<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms	Q		<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms	Q		<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	Q		<50
bromoclorometano	µg/kgms	Q		<20
bromodiclorometano	µg/kgms	Q		<20
dibromoclorometano	µg/kgms	Q		<20
bromofórmio	µg/kgms	Q		<20
dibromometano	µg/kgms	Q		<20
bromobenzeno	µg/kgms	Q		<20
2-clorotolueno	µg/kgms	Q		44
4-clorotolueno	µg/kgms	Q		<20
triclorofluorometano	µg/kgms	Q		<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms	Q		<20
diclorodifluorometano	µg/kgms	Q		<50

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13150917 - 1

Data Pedido 21-11-2019
 Data Início 22-11-2019
 Data relatório 29-11-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S1_300_380
002	Solo	S1_1750_1800

Análise	Unidade	Q	001	002
cloroetano	µg/kgms			<200
clorometano	µg/kgms			<50
bromometano	µg/kgms			<50
CLOROBENZENOS				
monoclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms	Q		<20
POLICLOROBIFENILOS (PCB)				
PCB 28	µg/kgms	Q	<1.2 ¹⁾	<1
PCB 52	µg/kgms	Q	<1.3 ¹⁾	<1
PCB 101	µg/kgms	Q	<1.1 ¹⁾	<1
PCB 118	µg/kgms	Q	<1.2 ¹⁾	<1
PCB 138	µg/kgms	Q	<1.2 ¹⁾	<1
PCB 153	µg/kgms	Q	<1	<1
PCB 180	µg/kgms	Q	<1.2 ¹⁾	<1
PCB Totais (7)	µg/kgms	Q	<8.2	<7.0
HIDROCARBONETOS				
fracção C10-C16	mg/kgms		<5	10.0
fracção C16-C35	mg/kgms		84 ²⁾	110
fracção C35-C40	mg/kgms		34	17
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	120	140
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS				
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms			<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms			60

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13150917 - 1

Data Pedido 21-11-2019
Data Início 22-11-2019
Data relatório 29-11-2019

Comentários

- 1 Limite de detecção elevado devido a uma diluição necessária.
- 2 Detectados compostos com tempo de retenção acima de C40, isto não tem influência sobre o resultado relatado.
- 3 Resultado indicativo devido á interferência de compostos existentes.

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13150917 - 1

Data Pedido 21-11-2019
Data Início 22-11-2019
Data relatório 29-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
fraccionamento (<1 kg, <4 mm)	Solo	Método próprio
matéria seca	Solo	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934 (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179). Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
COT	Solo	Conforme a NEN-EN 13137
arsénio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2 e conforme a NEN EN 16171) (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179)
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fluoranteno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem
PAH-soma (VROM, 10)	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Idem
PCB 52	Solo	Idem
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
fracção C10-C16	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C16-C35	Solo	Idem
fracção C35-C40	Solo	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Solo	Conforme a NEN-EN-ISO 16703

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13150917 - 1

Data Pedido 21-11-2019
Data Início 22-11-2019
Data relatório 29-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
benzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
tolueno	Solo	Idem
etilbenzeno	Solo	Idem
o-xileno	Solo	Idem
para e meta xileno	Solo	Idem
estireno	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
n-propilbenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
isopropilbenzeno (cumeno)	Solo	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Solo	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Solo	Idem
terc-butilbenzeno	Solo	Idem
sec-butilbenzeno	Solo	Idem
butilbenzeno	Solo	Idem
4-Isopropiltolueno	Solo	Idem
1,1-dicloroetano	Solo	Idem
1,2-dicloroetano	Solo	Idem
1,1-dicloroetano	Solo	Idem
cis-1,2-dicloroetano	Solo	Idem
trans-1,2-dicloroetano	Solo	Idem
diclorometano	Solo	Idem
tetracloroetano	Solo	Idem
tetraclorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,1,1-tricloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-tricloroetano	Solo	Idem
tricloroetano	Solo	Idem
clorofórmio	Solo	Idem
cloro de vinilo	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-dibromoetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,1,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,3-dicloropropano	Solo	Idem
1,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,2,3-tricloropropano	Solo	Idem
2,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,1-dicloropropeno	Solo	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Solo	Idem
bromoclorometano	Solo	Idem
bromodiclorometano	Solo	Idem
dibromoclorometano	Solo	Idem
bromofórmio	Solo	Idem
dibromometano	Solo	Idem
bromobenzeno	Solo	Idem
2-clorotolueno	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13150917 - 1

Data Pedido 21-11-2019
Data Início 22-11-2019
Data relatório 29-11-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
4-clorotolueno	Solo	Idem
triclorofluormetano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
hexaclorobutadieno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
diclorodifluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
cloroetano	Solo	Idem
clorometano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
bromometano	Solo	Idem
monoclorobenzeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-diclorobenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,3-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,4-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Solo	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Solo	Idem
dissulfureto de carbono	Solo	Método próprio, headspace GC-MS

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7809963	22-11-2019	21-11-2019	ALC201
001	V7809959	22-11-2019	21-11-2019	ALC201
002	V7809960	22-11-2019	21-11-2019	ALC201
002	V7809966	22-11-2019	21-11-2019	ALC201

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13150917 - 1

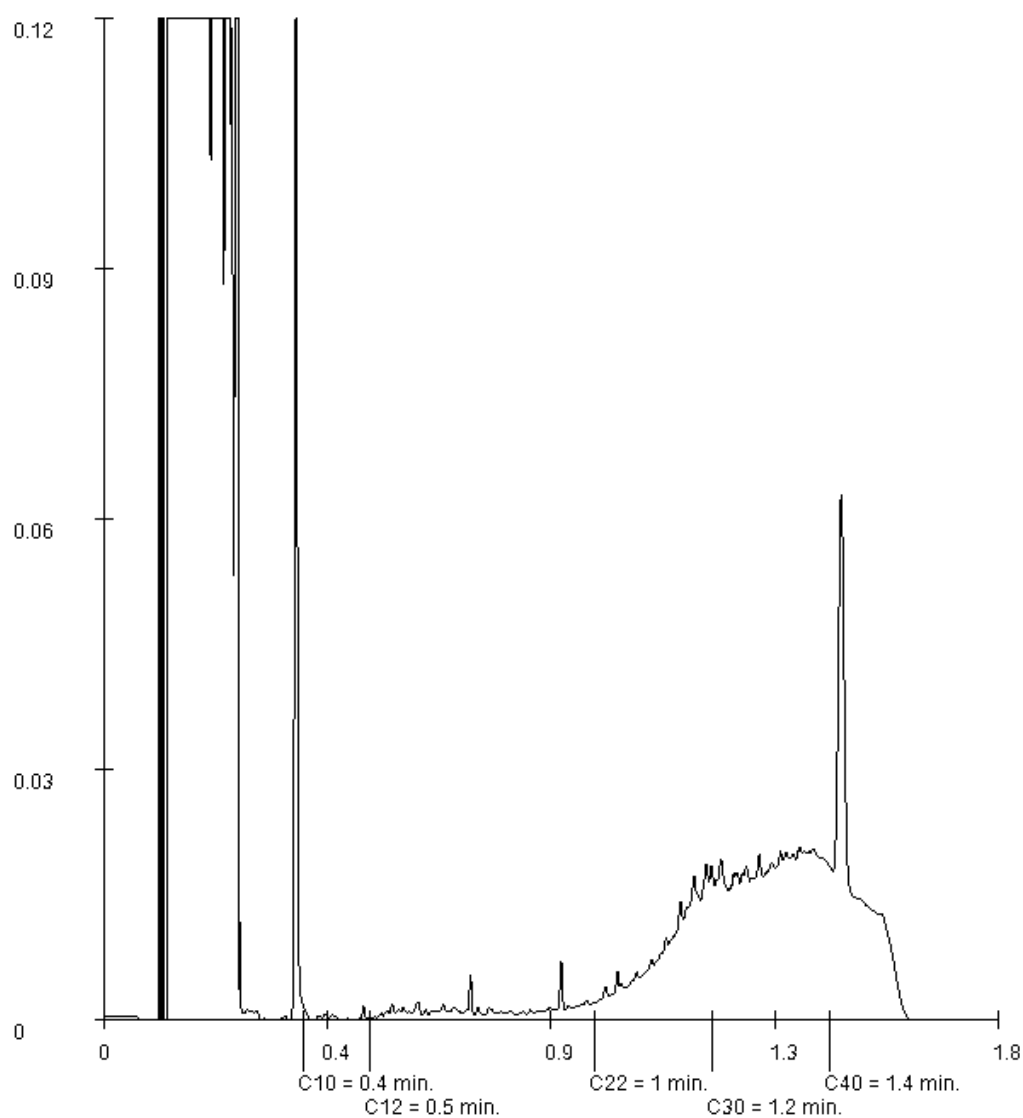
Data Pedido 21-11-2019
Data Início 22-11-2019
Data relatório 29-11-2019

Nº Amostra 001
Descrição da amostra S1_300_380

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13150917 - 1

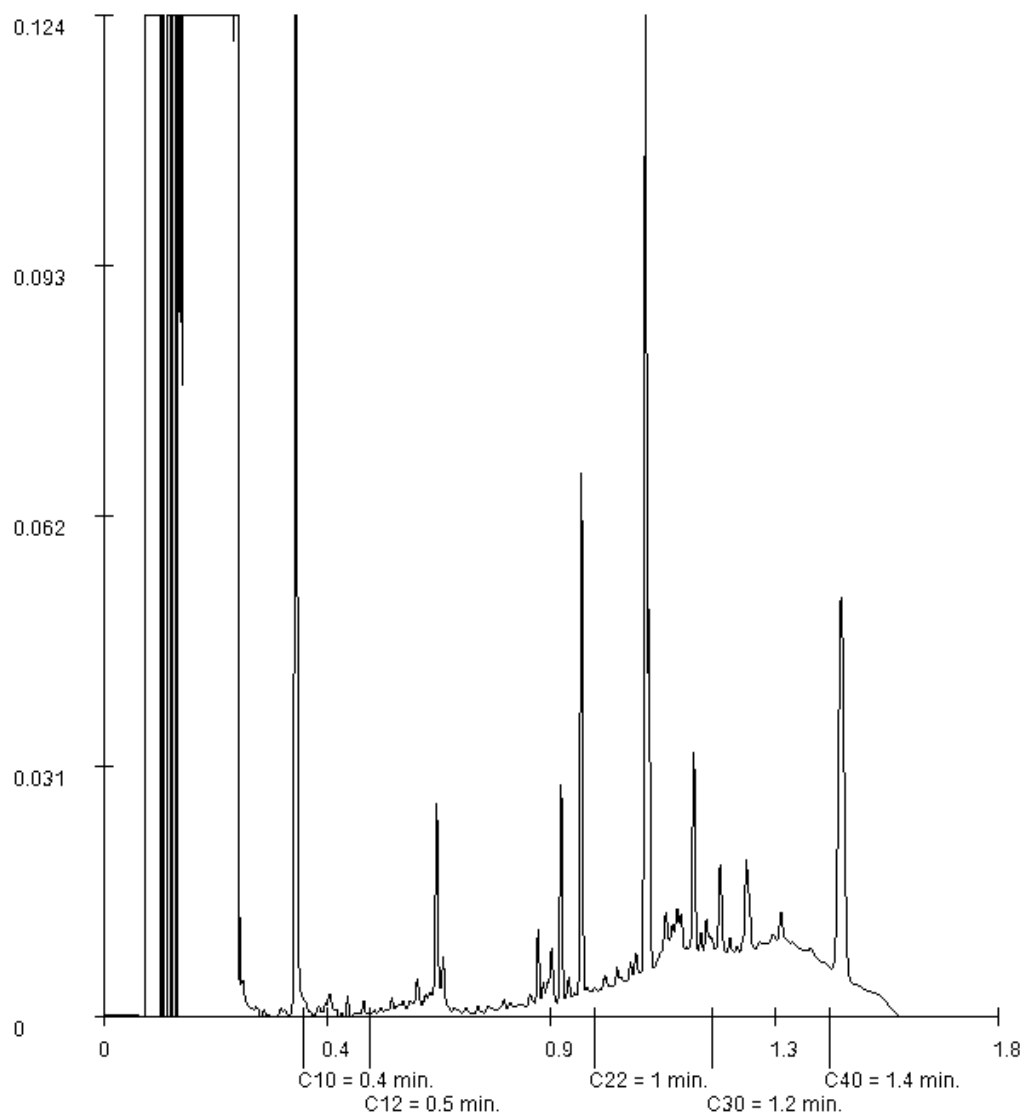
Data Pedido 21-11-2019
Data Início 22-11-2019
Data relatório 29-11-2019

Nº Amostra 002
Descrição da amostra S1_1750_1800

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Relatório Analítico

EDZ Environmental Consulting
Edward Zungailia
Rua Cais do Tojo nº 7
PT-1200-080 LISBOA

Página 1 de 21

Nome do Projecto : Pedregueiras
Nº do Projecto : 20191022_TDF
Nº do Relatório SYNLAB : 13155547, versão: 1.
Código de verificação : 434L8JI6

Rotterdam, 06-12-2019

Exmo. Sr(a),

Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto 20191022_TDF. As análises foram realizadas de acordo com o seu pedido. Os resultados reportados são os referentes apenas às amostras analisadas. A descrição do projeto e amostras, assim como a data de amostragem (se fornecida) foram adotadas do seu pedido.

Todas as análises foram elaboradas pela SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Baixos. As análises subcontractadas ou realizadas pelo laboratório de SYNLAB em França (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) são marcadas no relatório.

Este relatório inclui 21 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
 Data Início 28-11-2019
 Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S2_350_450					
002	Solo	S2_750_900					
003	Solo	S2_1050_1200					
004	Solo	S2_1500_1650					
005	Solo	S2_1950_2100					
Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
fraccionamento (<1 kg, <4 mm)	-	#					
matéria seca	% peso	Q	82.0	71.1	36.8	73.2	81.8
COT	mg/kgms	Q		23000	210000	39000	48000
METAIS							
antimónio	mg/kgms	Q			2.1		<1
arsénio	mg/kgms	Q	1.9	7.1		8.1	
arsénio	mg/kgms	Q			6.9		<4
bário	mg/kgms	Q			470		75
berílio	mg/kgms	Q			0.23		0.34
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	1.4		0.24	
cádmio	mg/kgms	Q			1.5		<0.2
crómio	mg/kgms	Q	170	42		37	
crómio	mg/kgms	Q			58		35
cobalto	mg/kgms	Q			9.2		9.0
cobre	mg/kgms	Q	53	34		27	
cobre	mg/kgms	Q			1500		20
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	0.12		0.10	
mercúrio	mg/kgms	Q			0.23		<0.05
chumbo	mg/kgms	Q	<10	55		120	
chumbo	mg/kgms	Q			52		30
molibdénio	mg/kgms	Q			4.3		0.79
níquel	mg/kgms	Q	190	29		29	
níquel	mg/kgms	Q			51		33
selénio	mg/kgms	Q			<1		<1
estanho	mg/kgms	Q			27		1.6
vanádio	mg/kgms	Q			19		36
zinco	mg/kgms	Q	87	210		99	
zinco	mg/kgms	Q			730		83
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	µg/kgms	Q			82	<20	<20
tolueno	µg/kgms	Q			340	24	31
etilbenzeno	µg/kgms	Q			530	25	68
o-xileno	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	24
para e meta xileno	µg/kgms	Q			210	27	48
xilenos	µg/kgms	Q			210		72
estireno	µg/kgms	Q			100	<20	53
naftaleno	µg/kgms	Q			300	<50	250

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S2_350_450					
002	Solo	S2_750_900					
003	Solo	S2_1050_1200					
004	Solo	S2_1500_1650					
005	Solo	S2_1950_2100					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms	Q			190	<20	64
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms	Q			1400	<20	42
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q			60	24	20
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q			140	51	110
terc-butilbenzeno	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
sec-butilbenzeno	µg/kgms	Q			63	<20	24
butilbenzeno	µg/kgms	Q			92	<20	<20
4-Isopropiltolueno	µg/kgms	Q			640	3700	30
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms	Q			<100		<100
o-cresol	µg/kgms	Q			<100		<100
m e p-cresol	µg/kgms	Q			<150 ³⁾		<100
total cresóis	µg/kgms				<300		<300
fenol	µg/kgms				<190 ³⁾		<100
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms	Q			<120 ²⁾		<100
4-nitrofenol	µg/kgms	Q			<120 ²⁾		<100
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
naftaleno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.06	
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02	0.05		<0.02	
acenafteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
fluoreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
fenantreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.06	
antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.09	
pireno	mg/kgms	Q	<0.02	0.03		0.09	
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.05	
criseno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.05	
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.08	
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.03	
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.06	
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	<0.02	0.04		0.06 ⁴⁾	
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02		0.04	
antraceno	µg/kgms	Q			<100		<100
fenantreno	µg/kgms	Q			<200 ³⁾		<100
fluoranteno	µg/kgms	Q			<100		<100
benzo(a)antraceno	µg/kgms	Q			<100		<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
 Data Início 28-11-2019
 Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S2_350_450					
002	Solo	S2_750_900					
003	Solo	S2_1050_1200					
004	Solo	S2_1500_1650					
005	Solo	S2_1950_2100					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
criseno	µg/kgms	Q			<100		<100
benzo(a)pireno	µg/kgms	Q			<100		<100
benzo(ghi)perileno	µg/kgms	Q			<120 ³⁾		<100
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms	Q			<100		<100
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms	Q			<100		<100
acenaftileno	µg/kgms	Q			<100		<100
acenafteno	µg/kgms	Q			<100		<100
fluoreno	µg/kgms	Q			<100		<100
pireno	µg/kgms	Q			<100		<100
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms	Q			<100		<100
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms	Q			<130 ²⁾		<100
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q	<0.20	<0.20		0.50	
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q	<0.32	<0.32		0.67	

COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS

1,1-dicloroetano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
diclorometano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
tetracloroetano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
tetraclorometano	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
tricloroeteno	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
clorofórmio	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
cloro de vinilo	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
1,2-dicloropropano	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms	Q			<160 ²⁾	<50	<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	Q			<110 ²⁾	<50	<50
bromoclorometano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
bromodiclorometano	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
dibromoclorometano	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
bromofórmio	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
dibromometano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S2_350_450					
002	Solo	S2_750_900					
003	Solo	S2_1050_1200					
004	Solo	S2_1500_1650					
005	Solo	S2_1950_2100					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
bromobenzeno	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
2-clorotolueno	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
1,3-dicloropropeno	µg/kgms				<40		<40
4-clorotolueno	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
triclorofluormetano	µg/kgms	Q			<20	<20	<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms	Q			<82 ²⁾	<22 ²⁾	<20
diclorodifluorometano	µg/kgms				<50	<50	<50
cloroetano	µg/kgms				<200	<200	<200
clorometano	µg/kgms				<50	<50	<50
bromometano	µg/kgms				<50	<50	<50
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms	Q			60	<20	<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms	Q			<55 ²⁾	<20	<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms	Q			69	<20	<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms	Q			61	<20	26
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms	Q			33	<20	<20
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms	Q			110	<20	<20
hexaclorobenzeno	µg/kgms	Q			<100		<100
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms	Q			<100		<100
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms	Q			<100		<100
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms	Q			<100		<100
2-clorofenol	µg/kgms	Q			<100		<100
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms	Q			<100		<100
pentaclorofenol	µg/kgms	Q			<110 ²⁾		<100
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms	Q				1.5 ⁵⁾	
PCB 52	µg/kgms	Q				<1	
PCB 101	µg/kgms	Q				1.0 ⁴⁾	
PCB 118	µg/kgms	Q				<1	
PCB 138	µg/kgms	Q				1.3 ⁴⁾	
PCB 153	µg/kgms	Q				1.2 ⁴⁾	
PCB 180	µg/kgms	Q				1.2 ⁴⁾	
PCB Totais (7)	µg/kgms	Q				<7.0	
PCB 28	µg/kgms	Q			<100		<100
PCB 52	µg/kgms	Q			<100		<100
PCB 101	µg/kgms	Q			<100		<100
PCB 118	µg/kgms	Q			<100		<100
PCB 138	µg/kgms	Q			<100		<100
PCB 153	µg/kgms	Q			<100		<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
 Data Início 28-11-2019
 Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S2_350_450					
002	Solo	S2_750_900					
003	Solo	S2_1050_1200					
004	Solo	S2_1500_1650					
005	Solo	S2_1950_2100					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
PCB 180	µg/kgms	Q			<100		<100
PCB Totais (7)	µg/kgms				<700		<700
PESTICIDAS CLORADOS							
aldrina	µg/kgms	Q			<100		<100
alfa-HCH	µg/kgms	Q			<100		<100
beta-HCH	µg/kgms	Q			<100		<100
clorotalonil	µg/kgms	Q			<100		<100
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms	Q			<100		<100
dieldrina	µg/kgms	Q			<100		<100
alfa-endosulfão	µg/kgms	Q			<100		<100
beta-endosulfão	µg/kgms	Q			<100		<100
endosulfão sulfato	µg/kgms	Q			<100		<100
soma endosulfão	µg/kgms				<300		<300
endrina	µg/kgms	Q			<100		<100
gamma-HCH	µg/kgms	Q			<100		<100
heptacloro	µg/kgms	Q			<100		<100
hexacloroetano	µg/kgms				<100		<100
isodrina	µg/kgms	Q			<100		<100
o,p-DDD	µg/kgms	Q			<100		<100
o,p-DDE	µg/kgms	Q			<100		<100
o,p-DDT	µg/kgms	Q			<100		<100
p,p-DDD	µg/kgms	Q			<100		<100
p,p-DDE	µg/kgms	Q			<100		<100
p,p-DDT	µg/kgms	Q			<100		<100
quintoceno	µg/kgms	Q			<100		<100
tecnazeno	µg/kgms	Q			<100		<100
telodrina	µg/kgms	Q			<100		<100
cis-clordano	µg/kgms	Q			<100		<100
trans-clordano	µg/kgms	Q			<100		<100
soma clordano	µg/kgms				<200		<200
trialato	µg/kgms	Q			<100		<100
p,p-metoxicloro	µg/kgms	Q			<100		<100
PESTICIDAS FOSFORADOS							
azinfos-etilo	µg/kgms	Q			<100		<100
azinfos-metilo	µg/kgms	Q			<100		<100
carbofenotião	µg/kgms	Q			<100		<100
clofenvinfos I	µg/kgms	Q			<100		<100
clofenvinfos II	µg/kgms	Q			<100		<100
clofenvinfos (soma)	µg/kgms				<100		<100
clorpirifos-etil	µg/kgms	Q			<100		<100
clorpirifos-metil	µg/kgms	Q			<100		<100
diazinão	µg/kgms	Q			<100		<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S2_350_450
002	Solo	S2_750_900
003	Solo	S2_1050_1200
004	Solo	S2_1500_1650
005	Solo	S2_1950_2100

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
diclorvos	µg/kgms	Q			<100		<100
dimetoato	µg/kgms	Q			<100		<100
dissulfotão	µg/kgms	Q			<100		<100
etião	µg/kgms	Q			<130 ²⁾		<100
etrimfos	µg/kgms	Q			<100		<100
fenitrotião	µg/kgms	Q			<100		<100
fentião	µg/kgms	Q			<100		<100
fosalona	µg/kgms	Q			<150 ²⁾		<100
malatão	µg/kgms	Q			<100		<100
mevinfos (soma)	µg/kgms	Q			<100		<100
etil-paratão	µg/kgms	Q			<130 ²⁾		<100
metil-paratão	µg/kgms	Q			<110 ²⁾		<100
pirimifos-metil	µg/kgms	Q			<100		<100
propetamfos	µg/kgms	Q			<100		<100
triazofos	µg/kgms	Q			<100		<100
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms	Q			<100		<100
atratona	µg/kgms	Q			<100		<100
atrazina	µg/kgms	Q			<100		<100
prometrina	µg/kgms	Q			<100		<100
prometão	µg/kgms	Q			<100		<100
propazina	µg/kgms	Q			<100		<100
simazina	µg/kgms	Q			<100		<100
simetrino	µg/kgms	Q			<100		<100
terbutrina	µg/kgms	Q			<100		<100
terbutilazina	µg/kgms	Q			<100		<100
triadimefon	µg/kgms	Q			<100		<100
trifluralina	µg/kgms	Q			<100		<100
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms				<100		<100
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms				75000		8400
ftalato de dietilo	µg/kgms				<100		<100
dimetil ftalato	µg/kgms				<100		<100
di-n-butilftalato	µg/kgms				3500		<100
di-n-octilftalato	µg/kgms				<100		<100
HIDROCARBONETOS							
C5-C6 (expressos como alcanos)	mg/kgms					<10	
C6-C8 (expressos como alcanos)	mg/kgms					<10	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
 Data Início 28-11-2019
 Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S2_350_450					
002	Solo	S2_750_900					
003	Solo	S2_1050_1200					
004	Solo	S2_1500_1650					
005	Solo	S2_1950_2100					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
C8-C10 (expressos como alcanos)	mg/kgms					<10	
alcanos voláteis fracção C5-C10	mg/kgms					<30	
fracção C6 - C10	mg/kgms				30		<10
fracção C10-C12	mg/kgms				19		<5
fracção C12-C16	mg/kgms				110		37
fracção C16 - C21	mg/kgms				430		110
fracção C21 - C40	mg/kgms				3300 ¹⁾		1300 ¹⁾
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q			3900		1400
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms				3900		1400
fracção C10-C16	mg/kgms		<5	5.4		21	
fracção C16-C35	mg/kgms		24	490		140	
fracção C35-C40	mg/kgms		7.9	200 ¹⁾		32	
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	32	700		190	
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms	Q			<100		<100
trans(2)-permetrina	µg/kgms	Q			<100		<100
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms	Q			<100		<100
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms	Q			<100		<100
2-cloronaftaleno	µg/kgms	Q			<100		<100
2-metilnaftaleno	µg/kgms	Q			<100		<100
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms	Q			<100		<100
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms	Q			<100		<100
azobenzeno	µg/kgms	Q			<100		<100
bis(2-cloroetil) metano	µg/kgms	Q			<100		<100
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms	Q			<100		<100
carbazol	µg/kgms	Q			<100		<100
dibenzofurano	µg/kgms	Q			<100		<100
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms	Q			<120 ²⁾		<100
isoforão	µg/kgms	Q			<100		<100
nitrobenzeno	µg/kgms	Q			<100		<100
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms				<55 ²⁾	<20	<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms				370	<22 ²⁾	26
AMINO COMPOSTOS							
3+4-cloroanilina	µg/kgms	Q			<140 ²⁾		<100
2-nitroanilina	µg/kgms	Q			<100		<100
3-nitroanilina	µg/kgms	Q			<100		<100
4-nitroanilina	µg/kgms	Q			<100		<100
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms	Q			<100		<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Comentários

- 1 Detectados compostos com tempo de retenção acima de C40, isto não tem influência sobre o resultado relatado.
- 2 Limite de detecção elevado devido a uma percentagem elevada de humidade.
- 3 Limite de detecção elevado devido a interferências de compostos desconhecidos.
- 4 Resultado indicativo devido á interferência de compostos existentes.
- 5 PCB 28 possivelmente sobrestimado devido á presença de PCB 31

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
fraccionamento (<1 kg, <4 mm)	Solo	Método próprio
matéria seca	Solo	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934 (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179). Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
arsénio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2 e conforme a NEN EN 16171) (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179)
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fluoranteno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem
PAH-soma (VROM, 10)	Solo	Idem
fracção C10-C16	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C16-C35	Solo	Idem
fracção C35-C40	Solo	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Solo	Conforme a NEN-EN-ISO 16703
COT	Solo	Conforme a NEN-EN 13137
antimónio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN 16171)
arsénio	Solo	Idem
bário	Solo	Idem
berílio	Solo	Idem
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobalto	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
molibdénio	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
selénio	Solo	Idem
estanho	Solo	Idem
vanádio	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
benzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
tolueno	Solo	Idem
etilbenzeno	Solo	Idem
o-xileno	Solo	Idem
para e meta xileno	Solo	Idem
xilenos	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
estireno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
naftaleno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
n-propilbenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
isopropilbenzeno (cumeno)	Solo	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Solo	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Solo	Idem
terc-butilbenzeno	Solo	Idem
sec-butilbenzeno	Solo	Idem
butilbenzeno	Solo	Idem
4-Isopropiltolueno	Solo	Idem
2,4+2,5-dimetilfenol	Solo	Método próprio, GC-MS
o-cresol	Solo	Idem
m e p-cresol	Solo	Idem
total cresóis	Solo	Idem
fenol	Solo	Idem
2-nitrofenol	Solo	Idem
4-nitrofenol	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem
fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
1,1-dicloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,2-dicloroetano	Solo	Idem
1,1-dicloroeteno	Solo	Idem
cis-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
trans-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
diclorometano	Solo	Idem
tetracloroeteno	Solo	Idem
tetraclorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,1,1-tricloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-tricloroetano	Solo	Idem
tricloroeteno	Solo	Idem
clorofórmio	Solo	Idem
cloreto de vinilo	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-dibromoetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,1,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,3-dicloropropano	Solo	Idem
1,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,2,3-tricloropropano	Solo	Idem
2,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,1-dicloropropeno	Solo	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Solo	Idem
bromoclorometano	Solo	Idem
bromodiclorometano	Solo	Idem
dibromoclorometano	Solo	Idem
bromofórmio	Solo	Idem
dibromometano	Solo	Idem
bromobenzeno	Solo	Idem
2-clorotolueno	Solo	Idem
1,3-dicloropropeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
4-clorotolueno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
triclorofluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
hexaclorobutadieno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
diclorodifluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
cloroetano	Solo	Idem
clorometano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
bromometano	Solo	Idem
monoclorobenzeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-diclorobenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,3-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,4-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
hexaclorobenzeno	Solo	Método próprio, GC-MS
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	Solo	Idem
2,4,5-triclorofenol	Solo	Idem
2,4,6-triclorofenol	Solo	Idem
2-clorofenol	Solo	Idem
4-cloro-3-metilfenol	Solo	Idem
pentaclorofenol	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Idem
PCB 52	Solo	Idem
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
aldrina	Solo	Idem
alfa-HCH	Solo	Idem
beta-HCH	Solo	Idem
clorotalonil	Solo	Idem
cis-heptacloroepóxido	Solo	Idem
dieldrina	Solo	Idem
alfa-endosulfão	Solo	Idem
beta-endosulfão	Solo	Idem
endosulfão sulfato	Solo	Idem
soma endosulfão	Solo	Idem
endrina	Solo	Idem
gamma-HCH	Solo	Idem
heptacloro	Solo	Idem
hexacloroetano	Solo	Idem
isodrina	Solo	Idem
o,p-DDD	Solo	Idem
o,p-DDE	Solo	Idem
o,p-DDT	Solo	Idem
p,p-DDD	Solo	Idem
p,p-DDE	Solo	Idem
p,p-DDT	Solo	Idem
quintoceno	Solo	Idem
tecnazeno	Solo	Idem
telodrina	Solo	Idem
cis-clordano	Solo	Idem
trans-clordano	Solo	Idem
soma clordano	Solo	Idem
trialato	Solo	Idem
p,p-metoxicloro	Solo	Idem
azinfos-etilo	Solo	Idem
azinfos-metilo	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
carbofenotião	Solo	Idem
clofenvinfos I	Solo	Idem
clofenvinfos II	Solo	Idem
clofenvinfos (soma)	Solo	Idem
clorpirifos-etil	Solo	Idem
clorpirifos-metil	Solo	Idem
diazinão	Solo	Idem
diclorvos	Solo	Idem
dimetoato	Solo	Idem
dissulfotão	Solo	Idem
etião	Solo	Idem
etrimfos	Solo	Idem
fenitrotião	Solo	Idem
fentião	Solo	Idem
fosalona	Solo	Idem
malatão	Solo	Idem
mevinfos (soma)	Solo	Idem
etil-paratão	Solo	Idem
metil-paratão	Solo	Idem
pirimifos-metil	Solo	Idem
propetamfos	Solo	Idem
triazofos	Solo	Idem
ametrina	Solo	Idem
atratona	Solo	Idem
atrazina	Solo	Idem
prometrina	Solo	Idem
prometão	Solo	Idem
propazina	Solo	Idem
simazina	Solo	Idem
simetrino	Solo	Idem
terbutrina	Solo	Idem
terbutilazina	Solo	Idem
triadimefon	Solo	Idem
trifluralina	Solo	Idem
butilbenzil ftalato	Solo	Idem
ftalato de bis(2-etilhexilo)	Solo	Idem
ftalato de dietilo	Solo	Idem
dimetil ftalato	Solo	Idem
di-n-butilftalato	Solo	Idem
di-n-octilftalato	Solo	Idem
fracção C6 - C10	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
fracção C10-C12	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C12-C16	Solo	Idem
fracção C16 - C21	Solo	Idem
fracção C21 - C40	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
óleos minerais (C6-40)	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID y GC-MS)
cis(1)-permetrina	Solo	Método próprio, GC-MS
trans(2)-permetrina	Solo	Idem
2,4-dinitrotolueno	Solo	Idem
2,6-dinitrotolueno	Solo	Idem
2-cloronaftaleno	Solo	Idem
2-metilnaftaleno	Solo	Idem
4-bromofenil fenil éter	Solo	Idem
4-clorofenil fenil éter	Solo	Idem
azobenzeno	Solo	Idem
bis(2-cloroetóxi) metano	Solo	Idem
bis(2-cloroetil) éter	Solo	Idem
carbazol	Solo	Idem
dibenzofurano	Solo	Idem
hexaclorociclopentadieno	Solo	Idem
isoforão	Solo	Idem
nitrobenzeno	Solo	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
dissulfureto de carbono	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
3+4-cloroanilina	Solo	Método próprio, GC-MS
2-nitroanilina	Solo	Idem
3-nitroanilina	Solo	Idem
4-nitroanilina	Solo	Idem
n-nitrosodipropilamina	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
PCB 52	Solo	Idem
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
C5-C6 (expressos como alcanos)	Solo	Método próprio, extracção com metanol, análise com GC-MS
C6-C8 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
C8-C10 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
alcanos voláteis fracção C5-C10	Solo	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7809975	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
001	V7809973	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
002	V7809967	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
002	V7809964	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
003	V7809969	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
003	V7809965	27-11-2019	26-11-2019	ALC201

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
004	V7809971	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
004	V7809961	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
005	V7809957	27-11-2019	26-11-2019	ALC201
005	V7809958	27-11-2019	26-11-2019	ALC201

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

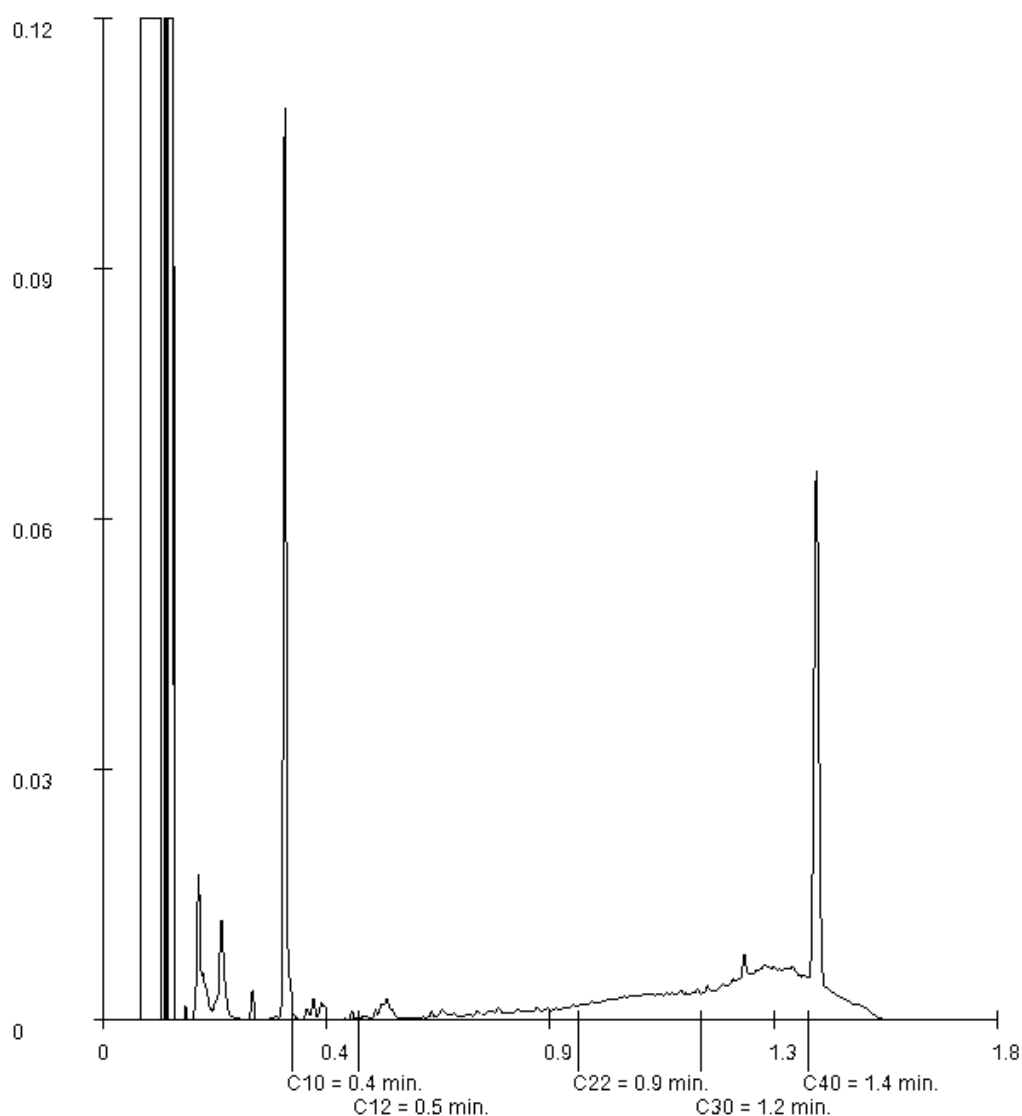
Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Nº Amostra 001
Descrição da amostra S2_350_450

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

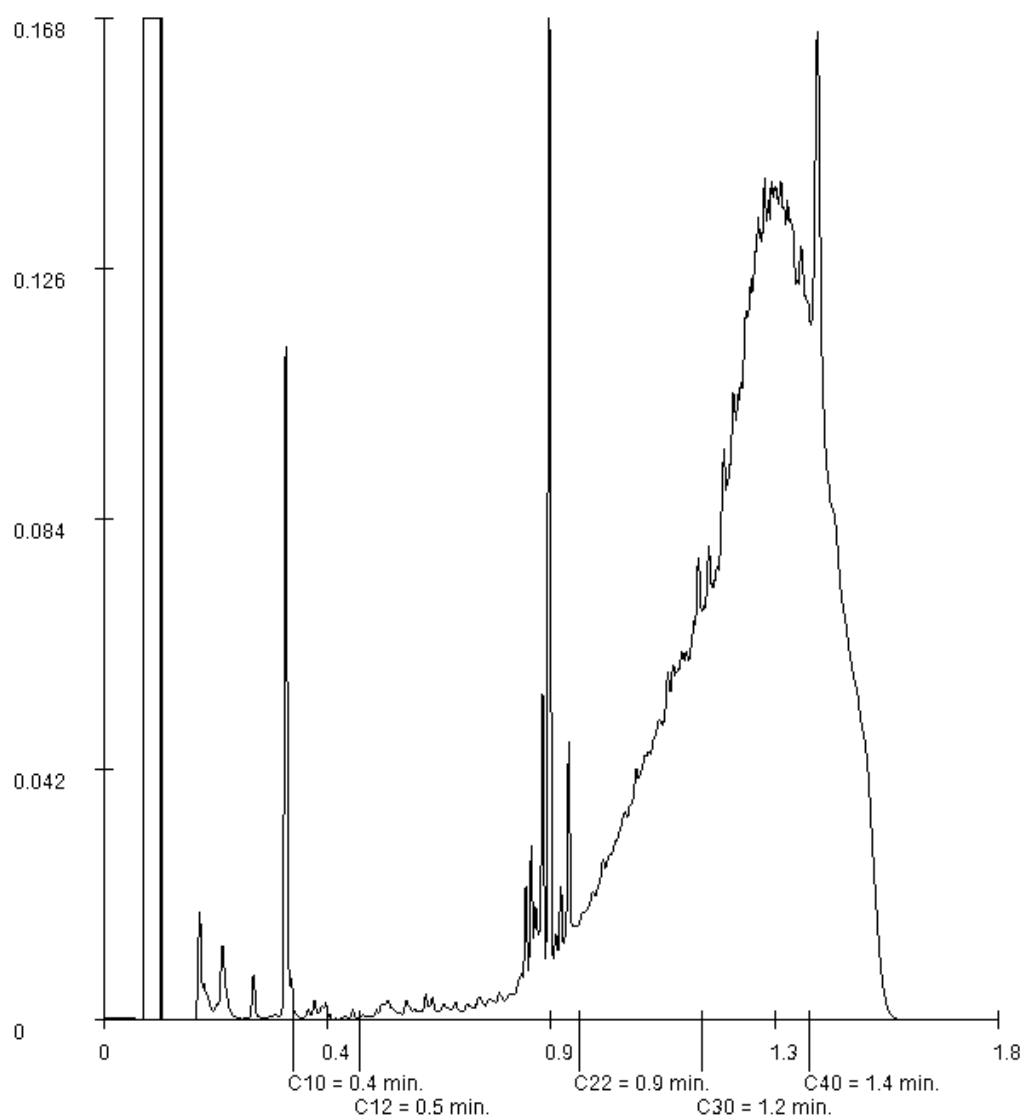
Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Nº Amostra 002
Descrição da amostra S2_750_900

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

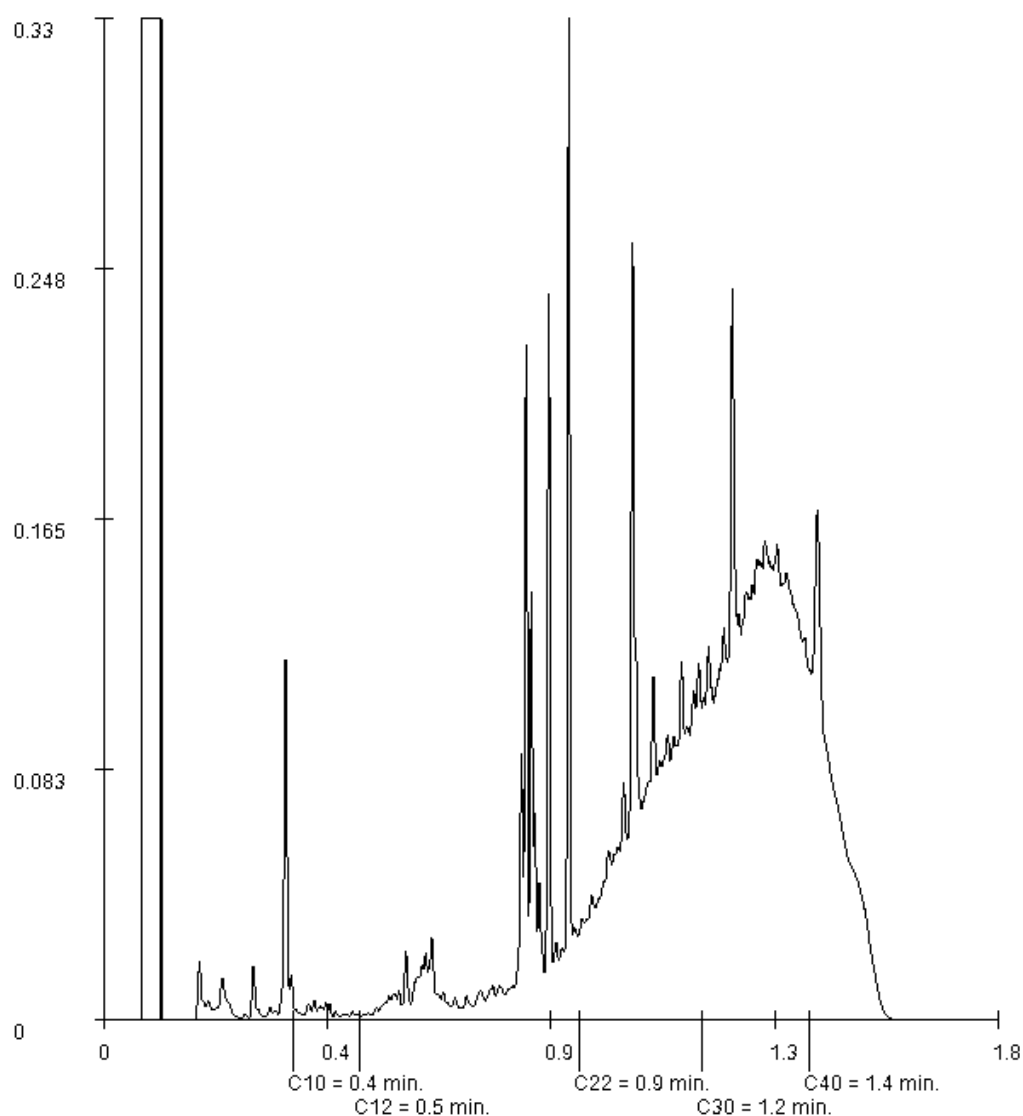
Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Nº Amostra 003
Descrição da amostra S2_1050_1200

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

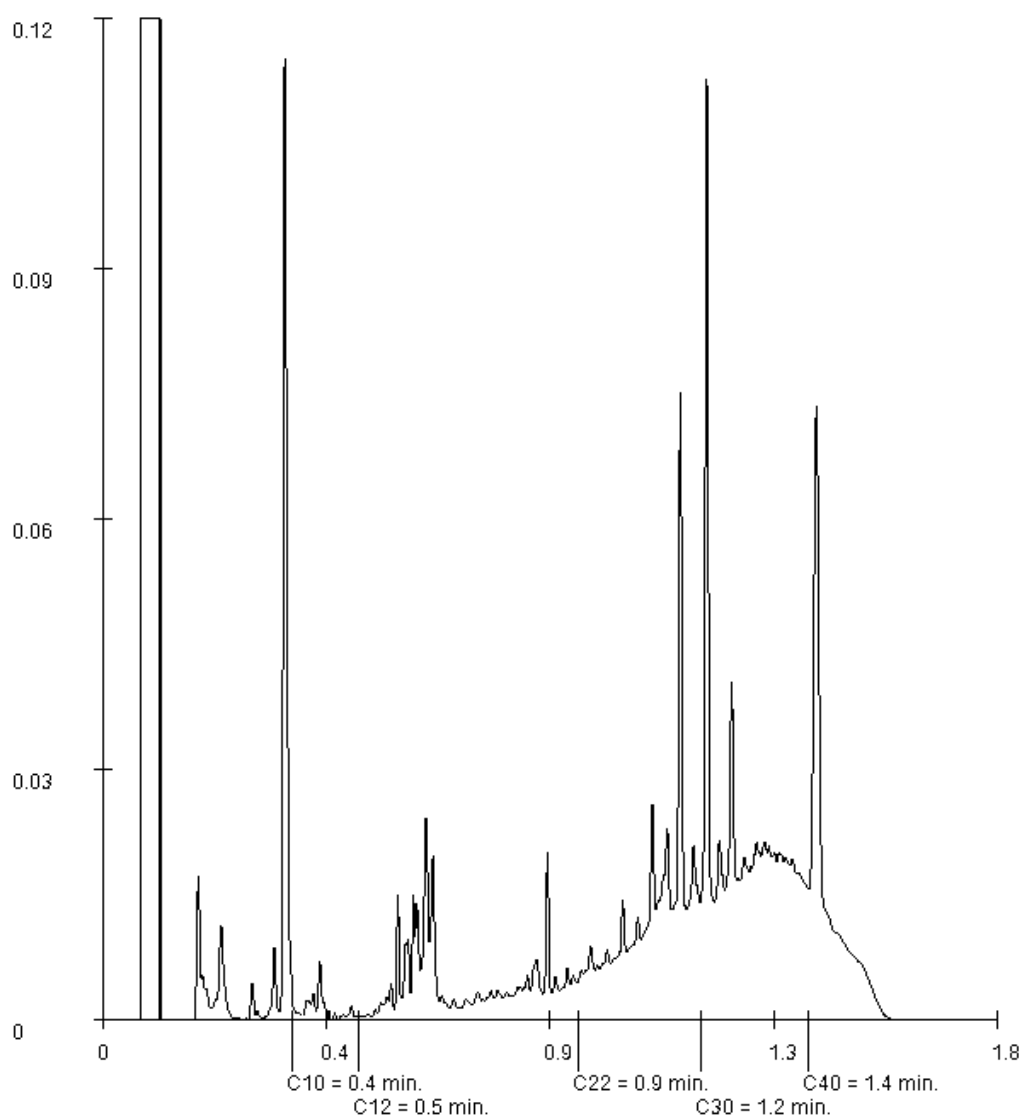
Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Nº Amostra 004
Descrição da amostra S2_1500_1650

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155547 - 1

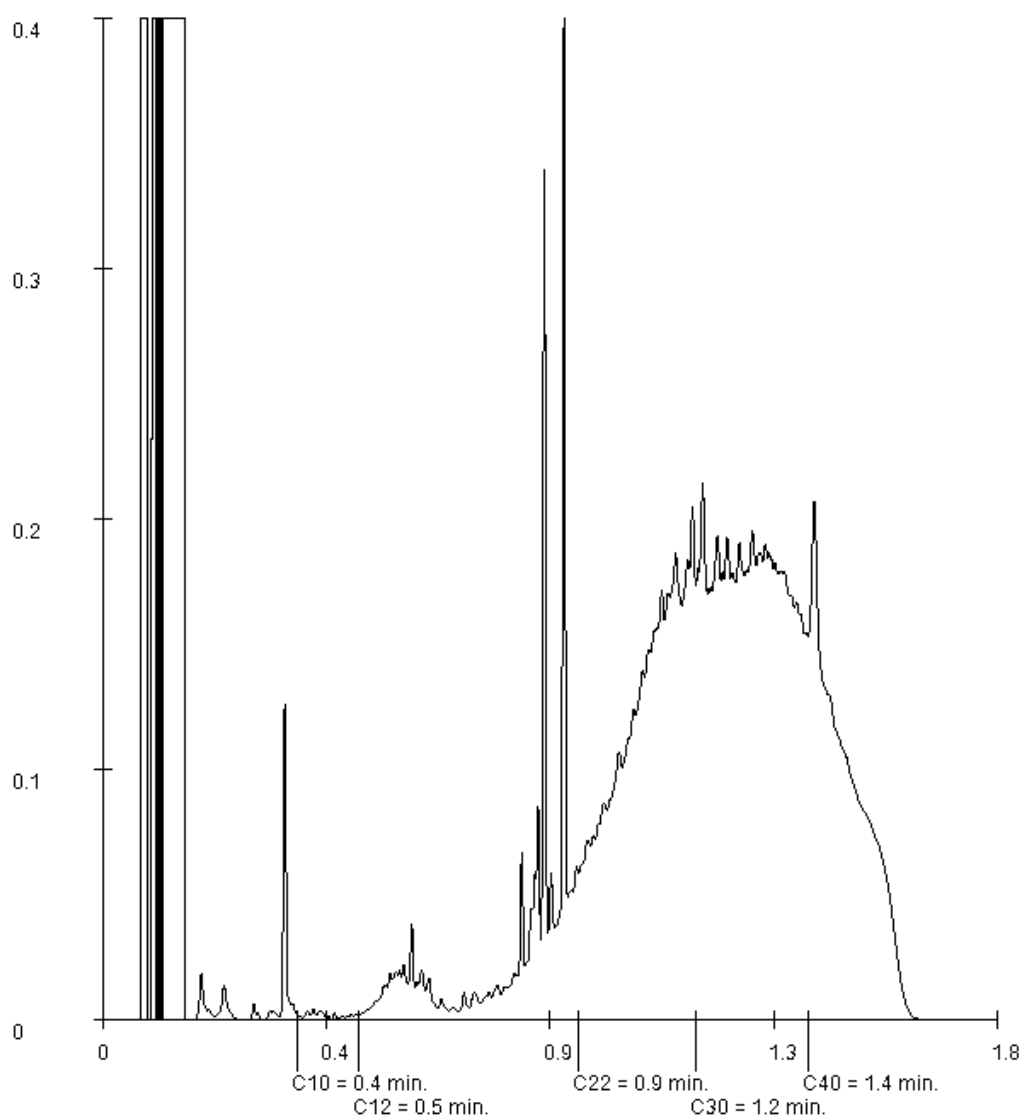
Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Nº Amostra 005
Descrição da amostra S2_1950_2100

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Relatório Analítico

EDZ Environmental Consulting
Edward Zungailia
Rua Cais do Tojo nº 7
PT-1200-080 LISBOA

Página 1 de 10

Nome do Projecto : Pedregueiras
Nº do Projecto : 20191022_TDF
Nº do Relatório SYNLAB : 13155555, versão: 1.
Código de verificação : AAYPZK1B

Rotterdam, 06-12-2019

Exmo. Sr(a),

Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto 20191022_TDF. As análises foram realizadas de acordo com o seu pedido. Os resultados reportados são os referentes apenas às amostras analisadas. A descrição do projeto e amostras, assim como a data de amostragem (se fornecida) foram adotadas do seu pedido.

Todas as análises foram elaboradas pela SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Baixos. As análises subcontractadas ou realizadas pelo laboratório de SYNLAB em França (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) são marcadas no relatório.

Este relatório inclui 10 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra				
001	Solo	S3_600_750				
002	Solo	S3_1050_1200				
003	Solo	S3_1650_1800				
Análise	Unidade	Q	001	002	003	
matéria seca	% peso	Q	77.2	78.9	80.3	
COT	mg/kgms	Q		5100	7300	
METAIS						
arsénio	mg/kgms	Q	2.3	6.9	6.1	
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2	
crómio	mg/kgms	Q	150	87	70	
cobre	mg/kgms	Q	35	22	31	
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	0.05	<0.05	
chumbo	mg/kgms	Q	<10	<10	14	
níquel	mg/kgms	Q	150	75	54	
zinco	mg/kgms	Q	63	59	52	
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS						
benzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
tolueno	µg/kgms	Q	<20	140	25	
etilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
o-xileno	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20	
para e meta xileno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
estireno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
naftaleno	µg/kgms	Q	<50	<50	<50	
ALQUILBENZENOS						
n-propilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20	
terc-butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
sec-butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
4-Isopropiltolueno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS						
naftaleno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
acenafteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
fluoreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
fenantreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
criseno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13155555 - 1

Data Pedido 28-11-2019
 Data Início 28-11-2019
 Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S3_600_750
002	Solo	S3_1050_1200
003	Solo	S3_1650_1800

Análise	Unidade	Q	001	002	003
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q	<0.20	<0.20	<0.20
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q	<0.32	<0.32	<0.32

COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS

1,1-dicloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
diclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
tetracloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
tetraclorometano	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
tricloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
clorofórmio	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
cloreto de vinilo	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dicloropropano	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms	Q	<50	<50	<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	Q	<50	<50	<50
bromoclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
bromodiclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
dibromoclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
bromofórmio	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
dibromometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
bromobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
2-clorotolueno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
4-clorotolueno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
triclorofluorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms	Q	<20	<22 ¹⁾	<20
diclorodifluorometano	µg/kgms	Q	<50	<50	<50
cloroetano	µg/kgms	Q	<200	<200	<200

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra			
001	Solo	S3_600_750			
002	Solo	S3_1050_1200			
003	Solo	S3_1650_1800			
Análise	Unidade	Q	001	002	003
clorometano	µg/kgms		<50	<50	<50
bromometano	µg/kgms		<50	<50	<50
CLOROBENZENOS					
monoclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
POLICLOROBIFENILOS (PCB)					
PCB 28	µg/kgms	Q	<1	<1	
PCB 52	µg/kgms	Q	<1	<1	
PCB 101	µg/kgms	Q	<1	<1	
PCB 118	µg/kgms	Q	<1	<1	
PCB 138	µg/kgms	Q	<1	<1	
PCB 153	µg/kgms	Q	<1	<1	
PCB 180	µg/kgms	Q	<1	<1	
PCB Totais (7)	µg/kgms	Q	<7.0	<7.0	
HIDROCARBONETOS					
C5-C6 (expressos como alcanos)	mg/kgms		<10	<10	<10
C6-C8 (expressos como alcanos)	mg/kgms		<10	<10	<10
C8-C10 (expressos como alcanos)	mg/kgms		<10	<10	<10
alcanos voláteis fracção C5-C10	mg/kgms		<30	<30	<30
fracção C10-C16	mg/kgms		<5	<5	<5
fracção C16-C35	mg/kgms		12	<10	13
fracção C35-C40	mg/kgms		<5	<5	<5
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	<20	<20	<20
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS					
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20	<20	<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms		<20	<22 ¹⁾	<20

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Comentários

1 Limite de detecção elevado devido a uma percentagem elevada de humidade.

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
matéria seca	Solo	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934 (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179). Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
arsénio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2 e conforme a NEN EN 16171) (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179)
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
benzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
tolueno	Solo	Idem
etilbenzeno	Solo	Idem
o-xileno	Solo	Idem
para e meta xileno	Solo	Idem
estireno	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
n-propilbenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
isopropilbenzeno (cumeno)	Solo	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Solo	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Solo	Idem
terc-butilbenzeno	Solo	Idem
sec-butilbenzeno	Solo	Idem
butilbenzeno	Solo	Idem
4-Isopropiltolueno	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fluoranteno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem
PAH-soma (VROM, 10)	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
1,1-dicloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,2-dicloroetano	Solo	Idem
1,1-dicloroeteno	Solo	Idem
cis-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
trans-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
diclorometano	Solo	Idem
tetracloroeteno	Solo	Idem
tetraclorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,1,1-tricloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-tricloroetano	Solo	Idem
tricloroeteno	Solo	Idem
clorofórmio	Solo	Idem
cloreto de vinilo	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-dibromoetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,1,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,3-dicloropropano	Solo	Idem
1,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,2,3-tricloropropano	Solo	Idem
2,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,1-dicloropropeno	Solo	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Solo	Idem
bromoclorometano	Solo	Idem
bromodiclorometano	Solo	Idem
dicloroclorometano	Solo	Idem
bromofórmio	Solo	Idem
diclorometano	Solo	Idem
bromobenzeno	Solo	Idem
2-clorotolueno	Solo	Idem
4-clorotolueno	Solo	Idem
triclorofluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
hexaclorobutadieno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
diclorodifluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
cloroetano	Solo	Idem
clorometano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
bromometano	Solo	Idem
monoclorobenzeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-diclorobenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,3-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,4-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
PCB 52	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
C5-C6 (expressos como alcanos)	Solo	Método próprio, extracção com metanol, análise com GC-MS
C6-C8 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
C8-C10 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
alcanos voláteis fracção C5-C10	Solo	Idem
fracção C10-C16	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C16-C35	Solo	Idem
fracção C35-C40	Solo	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Solo	Conforme a NEN-EN-ISO 16703
MTBE (metil tert-butil éter)	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
dissulfureto de carbono	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
COT	Solo	Conforme a NEN-EN 13137

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7809972	27-11-2019	27-11-2019	ALC201
001	V7809962	27-11-2019	27-11-2019	ALC201
002	V7809976	27-11-2019	27-11-2019	ALC201
002	V7809968	27-11-2019	27-11-2019	ALC201
003	V7809593	27-11-2019	27-11-2019	ALC201
003	V7809592	27-11-2019	27-11-2019	ALC201

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

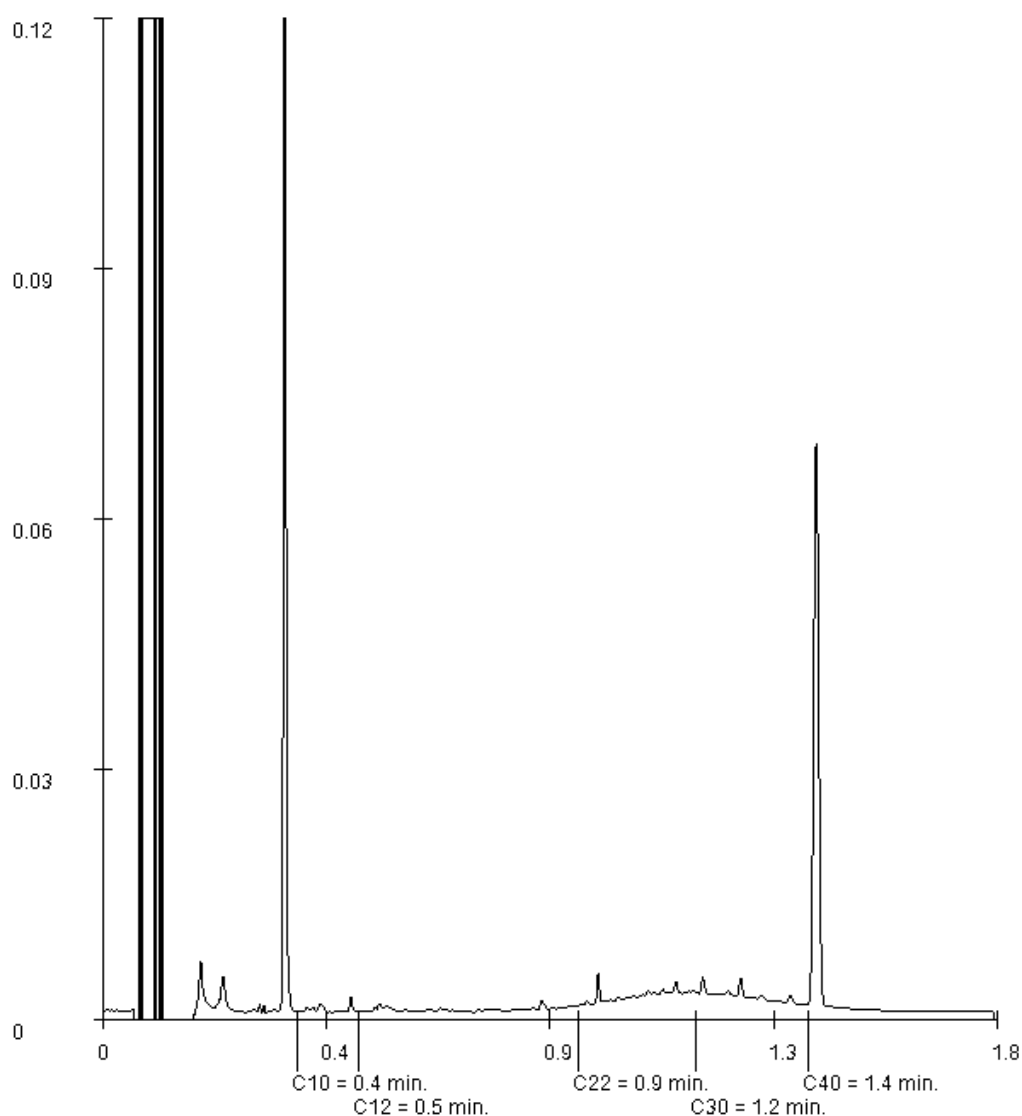
Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Nº Amostra 001
Descrição da amostra S3_600_750

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13155555 - 1

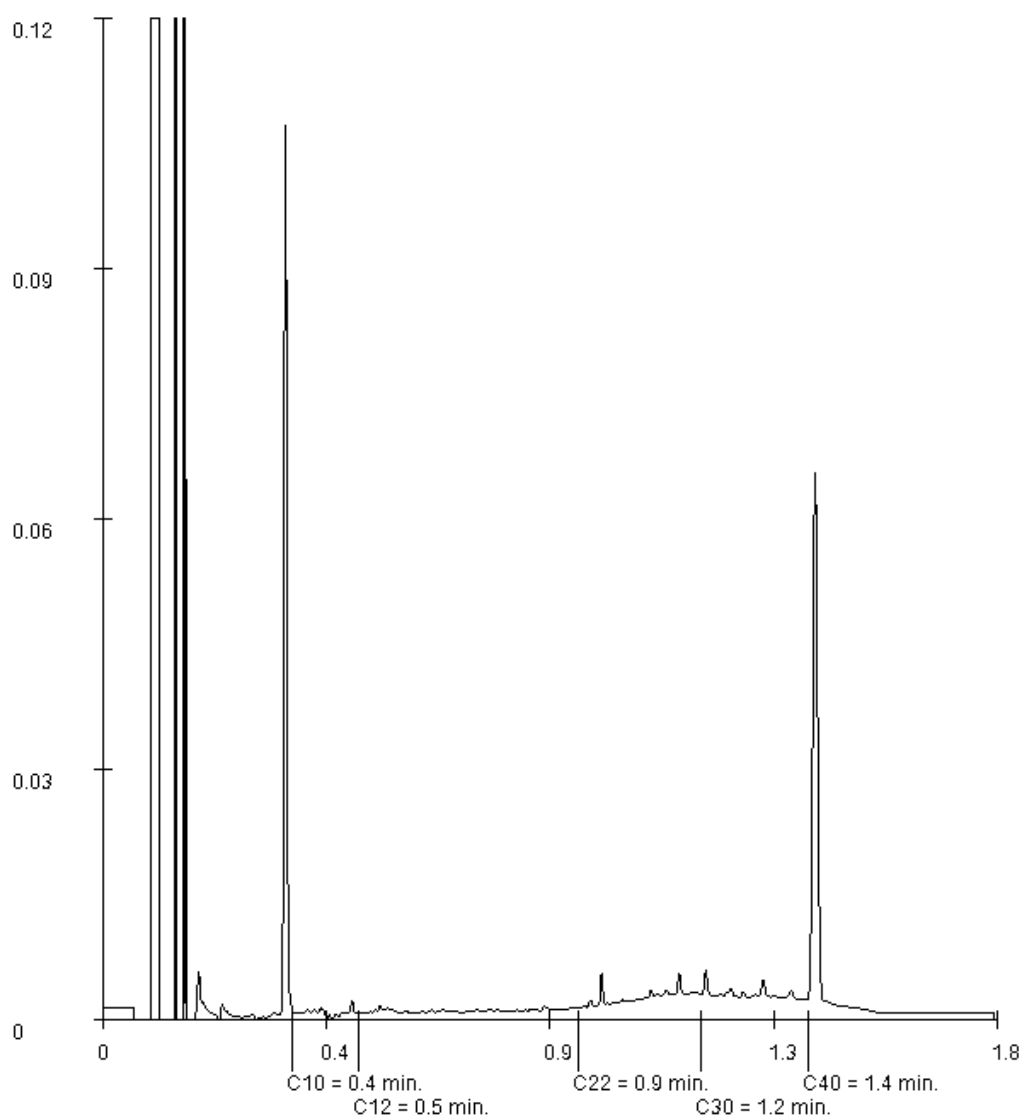
Data Pedido 28-11-2019
Data Início 28-11-2019
Data relatório 06-12-2019

Nº Amostra 003
Descrição da amostra S3_1650_1800

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Relatório Analítico

EDZ Environmental Consulting
Edward Zungailia
Rua Cais do Tojo nº 7
PT-1200-080 LISBOA

Página 1 de 24

Nome do Projecto : Pedregueiras
Nº do Projecto : 20191022_TDF
Nº do Relatório SYNLAB : 13157495, versão: 1.
Código de verificação : IN9PP1GZ

Rotterdam, 11-12-2019

Exmo. Sr(a),

Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto 20191022_TDF. As análises foram realizadas de acordo com o seu pedido. Os resultados reportados são os referentes apenas às amostras analisadas. A descrição do projeto e amostras, assim como a data de amostragem (se fornecida) foram adotadas do seu pedido.

Todas as análises foram elaboradas pela SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Baixos. As análises subcontractadas ou realizadas pelo laboratório de SYNLAB em França (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) são marcadas no relatório.

Este relatório inclui 24 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
 Data Início 03-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S3_2100_2250					
002	Solo	S3_2400_2550					
003	Solo	S3_2850_3000					
004	Solo	S4_300_450					
005	Solo	S4_750_900					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
matéria seca	% peso	Q	82.2	77.1	78.5	79.9	80.9
COT	mg/kgms	Q	5400	43000	2700	<2000	20000
METAIS							
antimónio	mg/kgms	Q		5.2			
arsénio	mg/kgms	Q		160			
arsénio	mg/kgms	Q				3.4	2.0
bário	mg/kgms	Q		120			
berílio	mg/kgms	Q		0.98			
cádmio	mg/kgms	Q		<0.2			
cádmio	mg/kgms	Q				<0.2	<0.2
crómio	mg/kgms	Q		92			
crómio	mg/kgms	Q				120	29
cobalto	mg/kgms	Q		47			
cobre	mg/kgms	Q		91			
cobre	mg/kgms	Q				34	6.8
mercúrio	mg/kgms	Q		0.06			
mercúrio	mg/kgms	Q				<0.05	<0.05
chumbo	mg/kgms	Q		17			
chumbo	mg/kgms	Q				27	<10
molibdénio	mg/kgms	Q		4.4			
níquel	mg/kgms	Q		140			
níquel	mg/kgms	Q				110	21
selénio	mg/kgms	Q		<1			
estanho	mg/kgms	Q		8.7			
vanádio	mg/kgms	Q		54			
zinco	mg/kgms	Q		150			
zinco	mg/kgms	Q				75	20
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	µg/kgms	Q		<20			
tolueno	µg/kgms	Q		<20			
etilbenzeno	µg/kgms	Q		<20			
o-xileno	µg/kgms	Q		<20			
para e meta xileno	µg/kgms	Q		<20			
xilenos	µg/kgms	Q		<40			
estireno	µg/kgms	Q		<20			
naftaleno	µg/kgms	Q		<50			
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms	Q		<20			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S3_2100_2250					
002	Solo	S3_2400_2550					
003	Solo	S3_2850_3000					
004	Solo	S4_300_450					
005	Solo	S4_750_900					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms	Q		<20			
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q		<20			
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q		<20			
terc-butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20			
sec-butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20			
butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20			
4-Isopropiltolueno	µg/kgms	Q		<20			
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms	Q		<100			
o-cresol	µg/kgms	Q		<100			
m e p-cresol	µg/kgms	Q		<100			
total cresóis	µg/kgms			<300			
fenol	µg/kgms			<100			
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms	Q		<100			
4-nitrofenol	µg/kgms	Q		<100			
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
naftaleno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
acenaftileno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
acenafteno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
fluoreno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
fenantreno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
antraceno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
fluoranteno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
pireno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
criseno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q				<0.02	<0.02
antraceno	µg/kgms	Q		<100			
fenantreno	µg/kgms	Q		<100			
fluoranteno	µg/kgms	Q		<100			
benzo(a)antraceno	µg/kgms	Q		<100			
criseno	µg/kgms	Q		<100			
benzo(a)pireno	µg/kgms	Q		<100			
benzo(ghi)perileno	µg/kgms	Q		<100			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
 Data Início 03-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S3_2100_2250
002	Solo	S3_2400_2550
003	Solo	S3_2850_3000
004	Solo	S4_300_450
005	Solo	S4_750_900

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms	Q		<100			
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms	Q		<100			
acenaftileno	µg/kgms	Q		<100			
acenafteno	µg/kgms	Q		<100			
fluoreno	µg/kgms	Q		<100			
pireno	µg/kgms	Q		<100			
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms	Q		<100			
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms	Q		<100			
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q				<0.20	<0.20
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q				<0.32	<0.32

COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS

1,1-dicloroetano	µg/kgms	Q		<20			
1,2-dicloroetano	µg/kgms	Q		<20			
1,1-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20			
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20			
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20			
diclorometano	µg/kgms	Q		<20			
tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20			
tetraclorometano	µg/kgms	Q		<20			
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms	Q		<20			
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms	Q		<20			
tricloroeteno	µg/kgms	Q		<20			
clorofórmio	µg/kgms	Q		<20			
cloreto de vinilo	µg/kgms	Q		<20			
1,2-dibromoetano	µg/kgms	Q		<20			
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20			
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20			
1,3-dicloropropano	µg/kgms	Q		<20			
1,2-dicloropropano	µg/kgms	Q		<20			
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms	Q		<20			
2,2-dicloropropano	µg/kgms	Q		<50			
1,1-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20			
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20			
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20			
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	Q		<50			
bromoclorometano	µg/kgms	Q		<20			
bromodiclorometano	µg/kgms	Q		<20			
dibromoclorometano	µg/kgms	Q		<20			
bromofórmio	µg/kgms	Q		<20			
diibromometano	µg/kgms	Q		<20			
bromobenzeno	µg/kgms	Q		<20			
2-clorotolueno	µg/kgms	Q		<20			
1,3-dicloropropeno	µg/kgms			<40			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
 Data Início 03-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Solo	S3_2100_2250					
002	Solo	S3_2400_2550					
003	Solo	S3_2850_3000					
004	Solo	S4_300_450					
005	Solo	S4_750_900					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
4-clorotolueno	µg/kgms	Q		<20			
triclorofluorometano	µg/kgms	Q		<20			
hexaclorobutadieno	µg/kgms	Q		<20			
diclorodifluorometano	µg/kgms			<50			
cloroetano	µg/kgms			<200			
clorometano	µg/kgms			<50			
bromometano	µg/kgms			<50			
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20			
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20			
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20			
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20			
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20			
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms	Q		<20			
hexaclorobenzeno	µg/kgms	Q		<100			
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms	Q		<100			
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms	Q		<100			
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms	Q		<100			
2-clorofenol	µg/kgms	Q		<100			
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms	Q		<100			
pentaclorofenol	µg/kgms	Q		<100			
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms	Q				<1	<1
PCB 52	µg/kgms	Q				<1	<1
PCB 101	µg/kgms	Q				<1	<1
PCB 118	µg/kgms	Q				<1	<1
PCB 138	µg/kgms	Q				<1	<1
PCB 153	µg/kgms	Q				<1	<1
PCB 180	µg/kgms	Q				<1	<1
PCB Totais (7)	µg/kgms	Q				<7.0	<7.0
PCB 28	µg/kgms	Q		<100			
PCB 52	µg/kgms	Q		<100			
PCB 101	µg/kgms	Q		<100			
PCB 118	µg/kgms	Q		<100			
PCB 138	µg/kgms	Q		<100			
PCB 153	µg/kgms	Q		<100			
PCB 180	µg/kgms	Q		<100			
PCB Totais (7)	µg/kgms			<700			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
 Data Início 03-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S3_2100_2250
002	Solo	S3_2400_2550
003	Solo	S3_2850_3000
004	Solo	S4_300_450
005	Solo	S4_750_900

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
---------	---------	---	-----	-----	-----	-----	-----

PESTICIDAS CLORADOS

aldrina	µg/kgms	Q		<100			
alfa-HCH	µg/kgms	Q		<100			
beta-HCH	µg/kgms	Q		<100			
clorotalonil	µg/kgms	Q		<100			
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms	Q		<100			
dieldrina	µg/kgms	Q		<100			
alfa-endosulfão	µg/kgms	Q		<100			
beta-endosulfão	µg/kgms	Q		<100			
endosulfão sulfato	µg/kgms	Q		<100			
soma endosulfão	µg/kgms			<300			
endrina	µg/kgms	Q		<100			
gamma-HCH	µg/kgms	Q		<100			
heptacloro	µg/kgms	Q		<100			
hexacloroetano	µg/kgms			<100			
isodrina	µg/kgms	Q		<100			
o,p-DDD	µg/kgms	Q		<100			
o,p-DDE	µg/kgms	Q		<100			
o,p-DDT	µg/kgms	Q		<100			
p,p-DDD	µg/kgms	Q		<100			
p,p-DDE	µg/kgms	Q		<100			
p,p-DDT	µg/kgms	Q		<100			
quintoceno	µg/kgms	Q		<100			
tecnazeno	µg/kgms	Q		<100			
telodrina	µg/kgms	Q		<100			
cis-clordano	µg/kgms	Q		<100			
trans-clordano	µg/kgms	Q		<100			
soma clordano	µg/kgms			<200			
trialato	µg/kgms	Q		<100			
p,p-metoxicloro	µg/kgms	Q		<100			

PESTICIDAS FOSFORADOS

azinfos-etilo	µg/kgms	Q		<100			
azinfos-metilo	µg/kgms	Q		<100			
carbofenotião	µg/kgms	Q		<100			
clofenvinfos I	µg/kgms	Q		<100			
clofenvinfos II	µg/kgms	Q		<100			
clofenvinfos (soma)	µg/kgms			<100			
clorpirifos-etil	µg/kgms	Q		<100			
clorpirifos-metil	µg/kgms	Q		<100			
diazinão	µg/kgms	Q		<100			
diclorvos	µg/kgms	Q		<100			
dimetoato	µg/kgms	Q		<100			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S3_2100_2250
002	Solo	S3_2400_2550
003	Solo	S3_2850_3000
004	Solo	S4_300_450
005	Solo	S4_750_900

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
dissulfotão	µg/kgms	Q		<100			
etião	µg/kgms	Q		<100			
etrimfos	µg/kgms	Q		<100			
fenitrotião	µg/kgms	Q		<100			
fentião	µg/kgms	Q		<100			
fosalona	µg/kgms	Q		<100			
malatião	µg/kgms	Q		<100			
mevinfos (soma)	µg/kgms	Q		<100			
etil-paratião	µg/kgms	Q		<100			
metil-paratião	µg/kgms	Q		<100			
pirimifos-metil	µg/kgms	Q		<100			
propetamfos	µg/kgms	Q		<100			
triazofos	µg/kgms	Q		<100			
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms	Q		<100			
atratona	µg/kgms	Q		<100			
atrazina	µg/kgms	Q		<100			
prometrina	µg/kgms	Q		<100			
prometão	µg/kgms	Q		<100			
propazina	µg/kgms	Q		<100			
simazina	µg/kgms	Q		<100			
simetrino	µg/kgms	Q		<100			
terbutrina	µg/kgms	Q		<100			
terbutilazina	µg/kgms	Q		<100			
triadimefon	µg/kgms	Q		<100			
trifluralina	µg/kgms	Q		<100			
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms			<100			
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms			4200			
ftalato de dietilo	µg/kgms			<100			
dimetil ftalato	µg/kgms			<100			
di-n-butilftalato	µg/kgms			130			
di-n-octilftalato	µg/kgms			160 ²⁾			
HIDROCARBONETOS							
fracção C6 - C10	mg/kgms			<10			
fracção C10-C12	mg/kgms			<5			
fracção C12-C16	mg/kgms			16			
fracção C16 - C21	mg/kgms			54			
fracção C21 - C40	mg/kgms			400 ¹⁾			
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q		470			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S3_2100_2250
002	Solo	S3_2400_2550
003	Solo	S3_2850_3000
004	Solo	S4_300_450
005	Solo	S4_750_900

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms			470			
fracção C10-C16	mg/kgms		<5			<5	<5
fracção C16-C35	mg/kgms		63			<10	170
fracção C35-C40	mg/kgms		16 ¹⁾			<5	99 ¹⁾
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	79			<20	270
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms	Q		<100			
trans(2)-permetrina	µg/kgms	Q		<100			
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms	Q		<100			
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms	Q		<100			
2-cloronaftaleno	µg/kgms	Q		<100			
2-metilnaftaleno	µg/kgms	Q		<100			
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms	Q		<100			
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms	Q		<100			
azobenzeno	µg/kgms	Q		<100			
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms	Q		<100			
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms	Q		<100			
carbazol	µg/kgms	Q		<100			
dibenzofurano	µg/kgms	Q		<100			
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms	Q		<100			
isoforão	µg/kgms	Q		<100			
nitrobenzeno	µg/kgms	Q		<100			
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms			<20			
dissulfureto de carbono	µg/kgms			<20			
AMINO COMPOSTOS							
3+4-cloroanilina	µg/kgms	Q		<100			
2-nitroanilina	µg/kgms	Q		<100			
3-nitroanilina	µg/kgms	Q		<100			
4-nitroanilina	µg/kgms	Q		<100			
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms	Q		<100			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Comentários

- 1 Detectados compostos com tempo de retenção acima de C40, isto não tem influência sobre o resultado relatado.
2 O resultado é indicativo devido a perturbações da matriz da amostra.

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
 Data Início 03-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
006	Solo	S4_1350_1500
007	Solo	S4_2100_2250
008	Solo	S4_2400_2550

Análise	Unidade	Q	006	007	008
matéria seca	% peso	Q	78.8	82.7	79.9
COT	mg/kgms	Q	6100	2400	3800
METAIS					
arsénio	mg/kgms	Q		3.0	
cádmio	mg/kgms	Q		<0.2	
crómio	mg/kgms	Q		55	
cobre	mg/kgms	Q		18	
mercúrio	mg/kgms	Q		0.05	
chumbo	mg/kgms	Q		11	
níquel	mg/kgms	Q		48	
zínco	mg/kgms	Q		40	
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS					
benzeno	µg/kgms	Q		<20	
tolueno	µg/kgms	Q		<20	
etilbenzeno	µg/kgms	Q		<20	
o-xileno	µg/kgms	Q		<20	
para e meta xileno	µg/kgms	Q		<20	
estireno	µg/kgms	Q		<20	
naftaleno	µg/kgms	Q		<50	
ALQUILBENZENOS					
n-propilbenzeno	µg/kgms	Q		<20	
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms	Q		<20	
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q		<20	
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q		<20	
terc-butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20	
sec-butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20	
butilbenzeno	µg/kgms	Q		<20	
4-Isopropiltolueno	µg/kgms	Q		<20	
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS					
naftaleno	mg/kgms	Q		<0.02	
acenaftileno	mg/kgms	Q		<0.02	
acenafteno	mg/kgms	Q		<0.02	
fluoreno	mg/kgms	Q		<0.02	
fenantreno	mg/kgms	Q		<0.02	
antraceno	mg/kgms	Q		<0.02	
fluoranteno	mg/kgms	Q		<0.02	
pireno	mg/kgms	Q		<0.02	
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q		<0.02	
criseno	mg/kgms	Q		<0.02	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
006	Solo	S4_1350_1500
007	Solo	S4_2100_2250
008	Solo	S4_2400_2550

Análise	Unidade	Q	006	007	008
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q		<0.02	
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q		<0.02	
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q		<0.02	
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q		<0.02	
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q		<0.02	
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q		<0.02	
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q		<0.20	
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q		<0.32	

COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS

1,1-dicloroetano	µg/kgms	Q		<20	
1,2-dicloroetano	µg/kgms	Q		<20	
1,1-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20	
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20	
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q		<20	
diclorometano	µg/kgms	Q		<20	
tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20	
tetraclorometano	µg/kgms	Q		<20	
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms	Q		<20	
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms	Q		<20	
tricloroeteno	µg/kgms	Q		<20	
clorofórmio	µg/kgms	Q		<20	
cloroto de vinilo	µg/kgms	Q		<20	
1,2-dibromoetano	µg/kgms	Q		<20	
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20	
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q		<20	
1,3-dicloropropano	µg/kgms	Q		<20	
1,2-dicloropropano	µg/kgms	Q		<20	
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms	Q		<20	
2,2-dicloropropano	µg/kgms	Q		<50	
1,1-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20	
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20	
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q		<20	
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	Q		<50	
bromoclorometano	µg/kgms	Q		<20	
bromodiclorometano	µg/kgms	Q		<20	
dibromoclorometano	µg/kgms	Q		<20	
bromofórmio	µg/kgms	Q		<20	
dibromometano	µg/kgms	Q		<20	
bromobenzeno	µg/kgms	Q		<20	
2-clorotolueno	µg/kgms	Q		<20	
4-clorotolueno	µg/kgms	Q		<20	
triclorofluorometano	µg/kgms	Q		<20	
hexaclorobutadieno	µg/kgms	Q		<20	
diclorodifluorometano	µg/kgms			<50	
cloroetano	µg/kgms			<200	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
006	Solo	S4_1350_1500
007	Solo	S4_2100_2250
008	Solo	S4_2400_2550

Análise	Unidade	Q	006	007	008
clorometano	µg/kgms			<50	
bromometano	µg/kgms			<50	
CLOROBENZENOS					
monoclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20	
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20	
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20	
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20	
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms	Q		<20	
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms	Q		<20	
HIDROCARBONETOS					
C5-C6 (expressos como alcanos)	mg/kgms			<10	
C6-C8 (expressos como alcanos)	mg/kgms			<10	
C8-C10 (expressos como alcanos)	mg/kgms			<10	
alcanos voláteis fracção C5-C10	mg/kgms			<30	
fracção C10-C16	mg/kgms		<5	<5	<5
fracção C16-C35	mg/kgms		<10	11	14
fracção C35-C40	mg/kgms		<5	<5	<5
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	<20	<20	<20
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS					
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms			<20	
dissulfureto de carbono	µg/kgms			<20	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
matéria seca	Solo	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934 (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179). Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
COT	Solo	Conforme a NEN-EN 13137
fracção C10-C16	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C16-C35	Solo	Idem
fracção C35-C40	Solo	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Solo	Conforme a NEN-EN-ISO 16703
antimónio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN 16171)
arsénio	Solo	Idem
bário	Solo	Idem
berílio	Solo	Idem
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobalto	Solo	Idem
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
molibdénio	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
selénio	Solo	Idem
estanho	Solo	Idem
vanádio	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
benzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
tolueno	Solo	Idem
etilbenzeno	Solo	Idem
o-xileno	Solo	Idem
para e meta xileno	Solo	Idem
xilenos	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
estireno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
naftaleno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
n-propilbenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
isopropilbenzeno (cumeno)	Solo	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Solo	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Solo	Idem
terc-butilbenzeno	Solo	Idem
sec-butilbenzeno	Solo	Idem
butilbenzeno	Solo	Idem
4-Isopropiltolueno	Solo	Idem
2,4+2,5-dimetilfenol	Solo	Método próprio, GC-MS
o-cresol	Solo	Idem
m e p-cresol	Solo	Idem
total cresóis	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
 Data Início 03-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
fenol	Solo	Idem
2-nitrofenol	Solo	Idem
4-nitrofenol	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem
fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
1,1-dicloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,2-dicloroetano	Solo	Idem
1,1-dicloroeteno	Solo	Idem
cis-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
trans-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
diclorometano	Solo	Idem
tetracloroeteno	Solo	Idem
tetraclorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,1,1-tricloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-tricloroetano	Solo	Idem
tricloroeteno	Solo	Idem
clorofórmio	Solo	Idem
cloro de vinilo	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-dibromoetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,1,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,3-dicloropropano	Solo	Idem
1,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,2,3-tricloropropano	Solo	Idem
2,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,1-dicloropropeno	Solo	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Solo	Idem
bromoclorometano	Solo	Idem
bromodiclorometano	Solo	Idem
dibromoclorometano	Solo	Idem
bromofórmio	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
dibromometano	Solo	Idem
bromobenzeno	Solo	Idem
2-clorotolueno	Solo	Idem
1,3-dicloropropeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
4-clorotolueno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
triclorofluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
hexaclorobutadieno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
diclorodifluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
cloroetano	Solo	Idem
clorometano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
bromometano	Solo	Idem
monoclorobenzeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-diclorobenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,3-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,4-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Solo	Idem
hexaclorobenzeno	Solo	Método próprio, GC-MS
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	Solo	Idem
2,4,5-triclorofenol	Solo	Idem
2,4,6-triclorofenol	Solo	Idem
2-clorofenol	Solo	Idem
4-cloro-3-metilfenol	Solo	Idem
pentaclorofenol	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Idem
PCB 52	Solo	Idem
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
aldrina	Solo	Idem
alfa-HCH	Solo	Idem
beta-HCH	Solo	Idem
clorotalonil	Solo	Idem
cis-heptacloroepóxido	Solo	Idem
dieldrina	Solo	Idem
alfa-endosulfão	Solo	Idem
beta-endosulfão	Solo	Idem
endosulfão sulfato	Solo	Idem
soma endosulfão	Solo	Idem
endrina	Solo	Idem
gamma-HCH	Solo	Idem
heptacloro	Solo	Idem
hexacloroetano	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
isodrina	Solo	Idem
o,p-DDD	Solo	Idem
o,p-DDE	Solo	Idem
o,p-DDT	Solo	Idem
p,p-DDD	Solo	Idem
p,p-DDE	Solo	Idem
p,p-DDT	Solo	Idem
quintoceno	Solo	Idem
tecnazeno	Solo	Idem
telodrina	Solo	Idem
cis-clordano	Solo	Idem
trans-clordano	Solo	Idem
soma clordano	Solo	Idem
trialato	Solo	Idem
p,p-metoxicloro	Solo	Idem
azinfos-etilo	Solo	Idem
azinfos-metilo	Solo	Idem
carbofenotião	Solo	Idem
clofenvinfos I	Solo	Idem
clofenvinfos II	Solo	Idem
clofenvinfos (soma)	Solo	Idem
clorpirifos-etil	Solo	Idem
clorpirifos-metil	Solo	Idem
diazinão	Solo	Idem
diclorvos	Solo	Idem
dimetoato	Solo	Idem
dissulfotão	Solo	Idem
etião	Solo	Idem
etrimfos	Solo	Idem
fenitrotião	Solo	Idem
fentião	Solo	Idem
fosalona	Solo	Idem
malatão	Solo	Idem
mevinfos (soma)	Solo	Idem
etil-paratão	Solo	Idem
metil-paratão	Solo	Idem
pirimifos-metil	Solo	Idem
propetamfos	Solo	Idem
triazofos	Solo	Idem
ametrina	Solo	Idem
atratona	Solo	Idem
atrazina	Solo	Idem
prometrina	Solo	Idem
prometão	Solo	Idem
propazina	Solo	Idem
simazina	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
 Data Início 03-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
simetrino	Solo	Idem
terbutrina	Solo	Idem
terbutilazina	Solo	Idem
triadimefon	Solo	Idem
trifluralina	Solo	Idem
butilbenzil ftalato	Solo	Idem
ftalato de bis(2-etilhexilo)	Solo	Idem
ftalato de dietilo	Solo	Idem
dimetil ftalato	Solo	Idem
di-n-butilftalato	Solo	Idem
di-n-octilftalato	Solo	Idem
fracção C6 - C10	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
fracção C10-C12	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C12-C16	Solo	Idem
fracção C16 - C21	Solo	Idem
fracção C21 - C40	Solo	Idem
óleos minerais (C6-40)	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID y GC-MS)
cis(1)-permetrina	Solo	Método próprio, GC-MS
trans(2)-permetrina	Solo	Idem
2,4-dinitrotolueno	Solo	Idem
2,6-dinitrotolueno	Solo	Idem
2-cloronaftaleno	Solo	Idem
2-metilnaftaleno	Solo	Idem
4-bromofenil fenil éter	Solo	Idem
4-clorofenil fenil éter	Solo	Idem
azobenzeno	Solo	Idem
bis(2-cloroetóxi) metano	Solo	Idem
bis(2-cloroetil) éter	Solo	Idem
carbazol	Solo	Idem
dibenzofurano	Solo	Idem
hexaclorociclopentadieno	Solo	Idem
isoforão	Solo	Idem
nitrobenzeno	Solo	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
dissulfureto de carbono	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
3+4-cloroanilina	Solo	Método próprio, GC-MS
2-nitroanilina	Solo	Idem
3-nitroanilina	Solo	Idem
4-nitroanilina	Solo	Idem
n-nitrosodipropilamina	Solo	Idem
arsénio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2 e conforme a NEN EN 16171) (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179)

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fluoranteno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem
PAH-soma (VROM, 10)	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Idem
PCB 52	Solo	Idem
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
C5-C6 (expressos como alcanos)	Solo	Método próprio, extracção com metanol, análise com GC-MS
C6-C8 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
C8-C10 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
alcanos voláteis fracção C5-C10	Solo	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7809594	03-12-2019	28-11-2019	ALC201
001	V7809597	03-12-2019	28-11-2019	ALC201
002	V7809590	03-12-2019	28-11-2019	ALC201
002	V7809586	03-12-2019	28-11-2019	ALC201
003	V7809595	03-12-2019	28-11-2019	ALC201
003	V7809600	03-12-2019	28-11-2019	ALC201

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
004	V7809596	03-12-2019	29-11-2019	ALC201
005	V7809589	03-12-2019	29-11-2019	ALC201
006	V7809588	03-12-2019	29-11-2019	ALC201
007	V7809578	03-12-2019	29-11-2019	ALC201
007	V7809579	03-12-2019	29-11-2019	ALC201
008	V7809583	03-12-2019	29-11-2019	ALC201

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

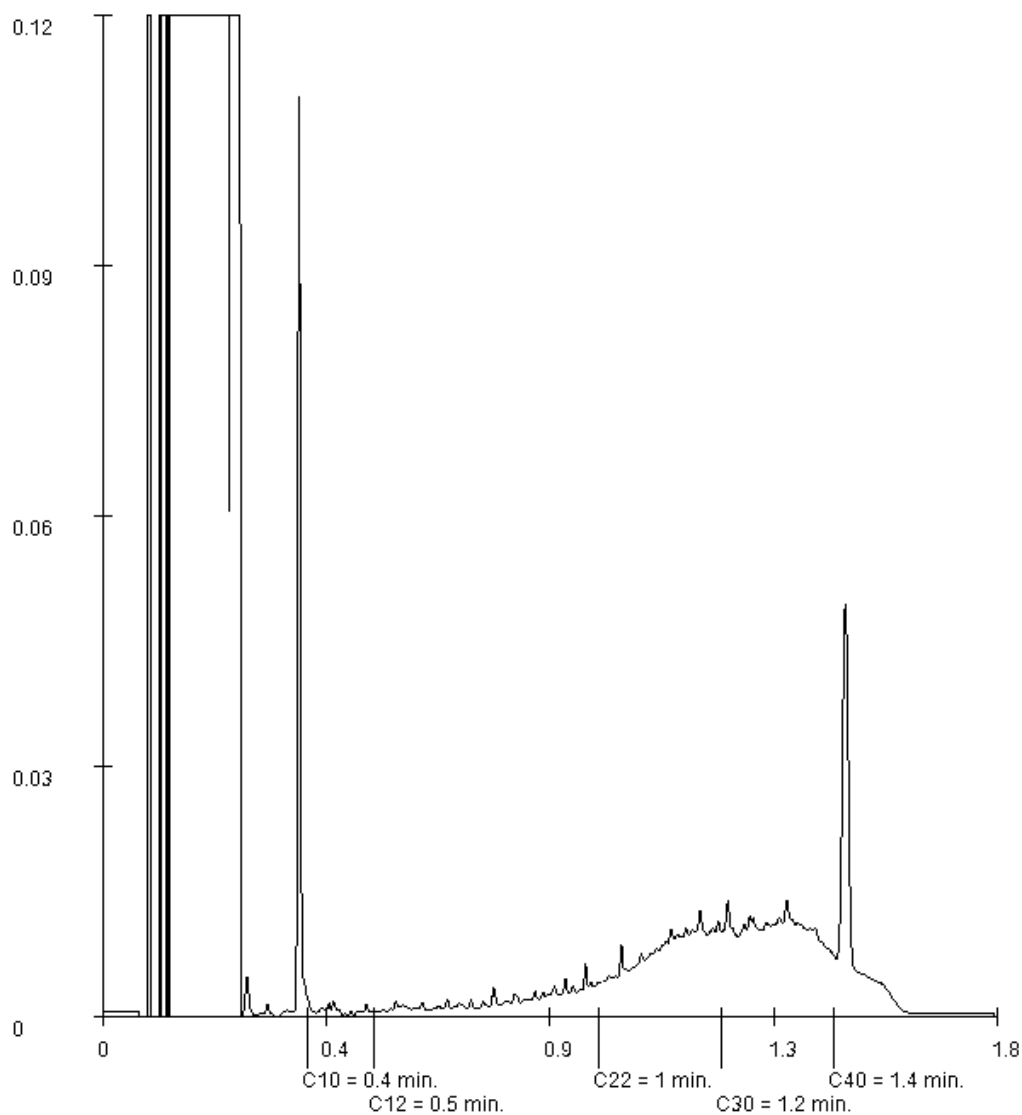
Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Nº Amostra 001
Descrição da amostra S3_2100_2250

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

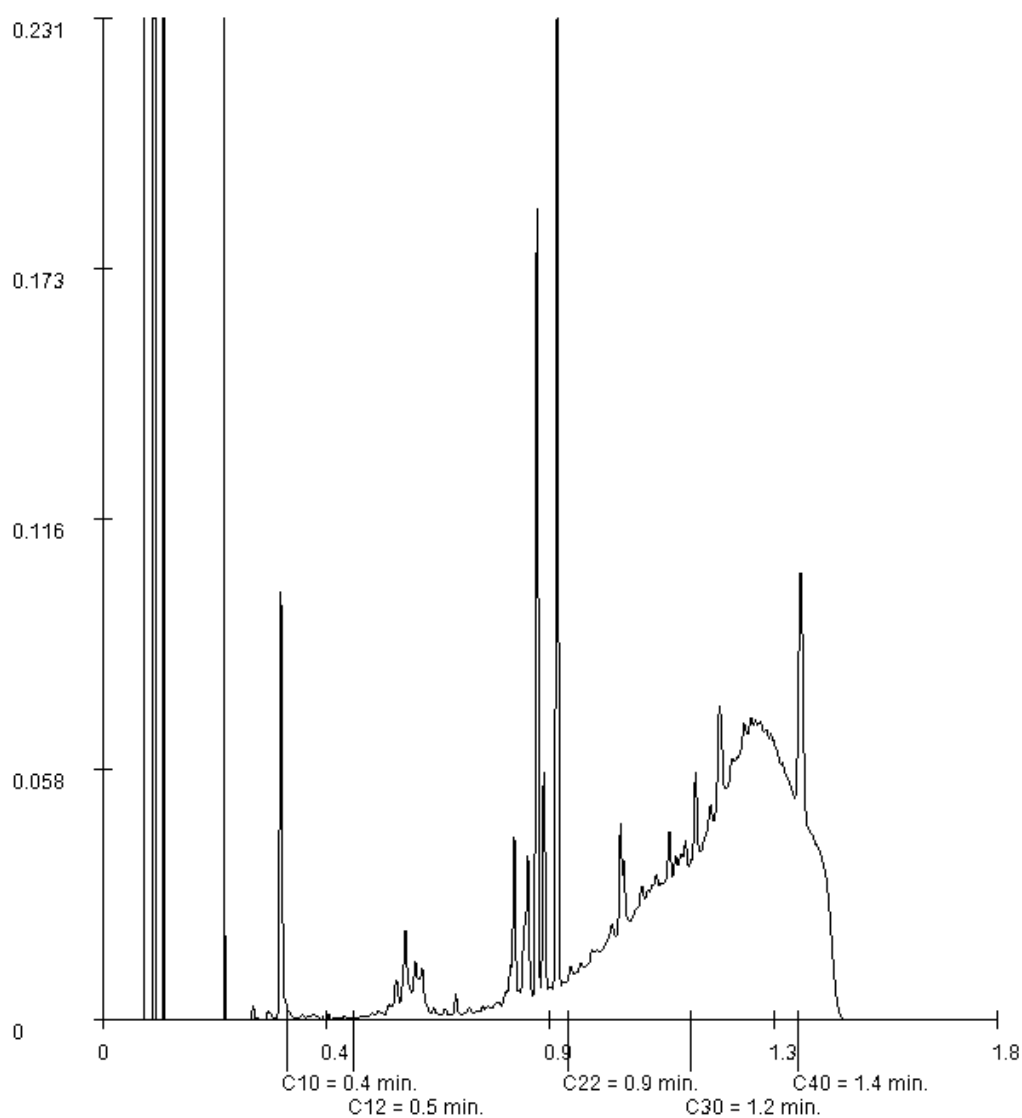
Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Nº Amostra 002
Descrição da amostra S3_2400_2550

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

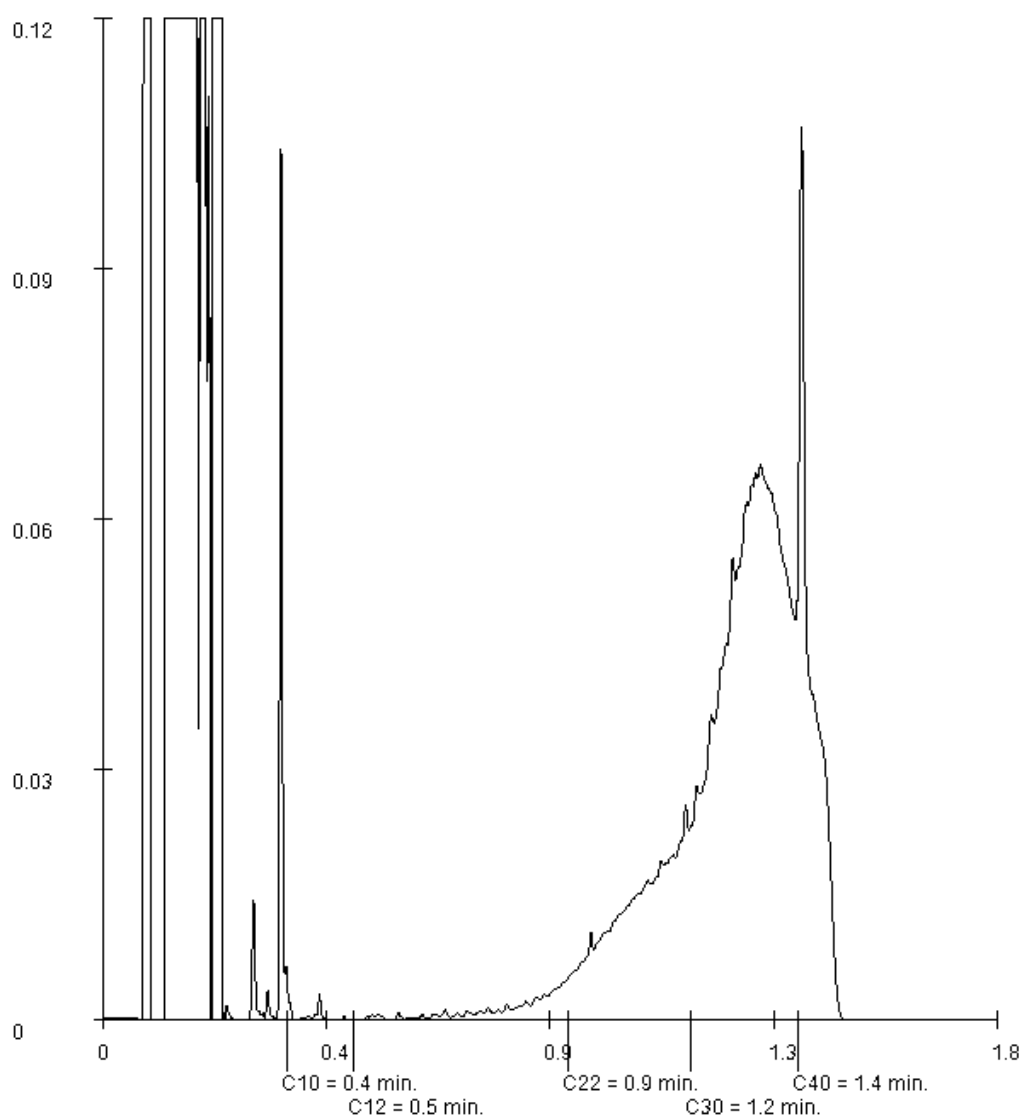
Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Nº Amostra 005
Descrição da amostra S4_750_900

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

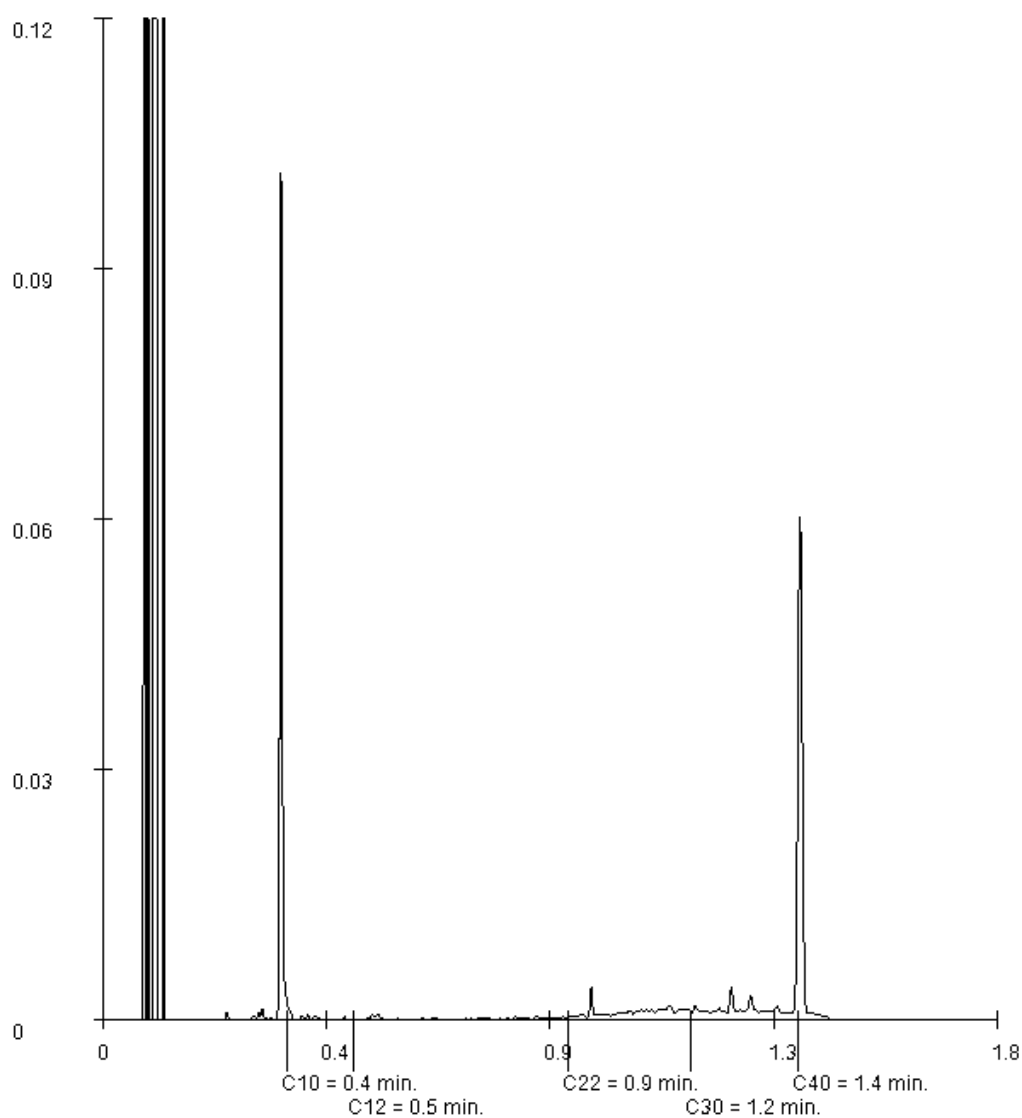
Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Nº Amostra 007
Descrição da amostra S4_2100_2250

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13157495 - 1

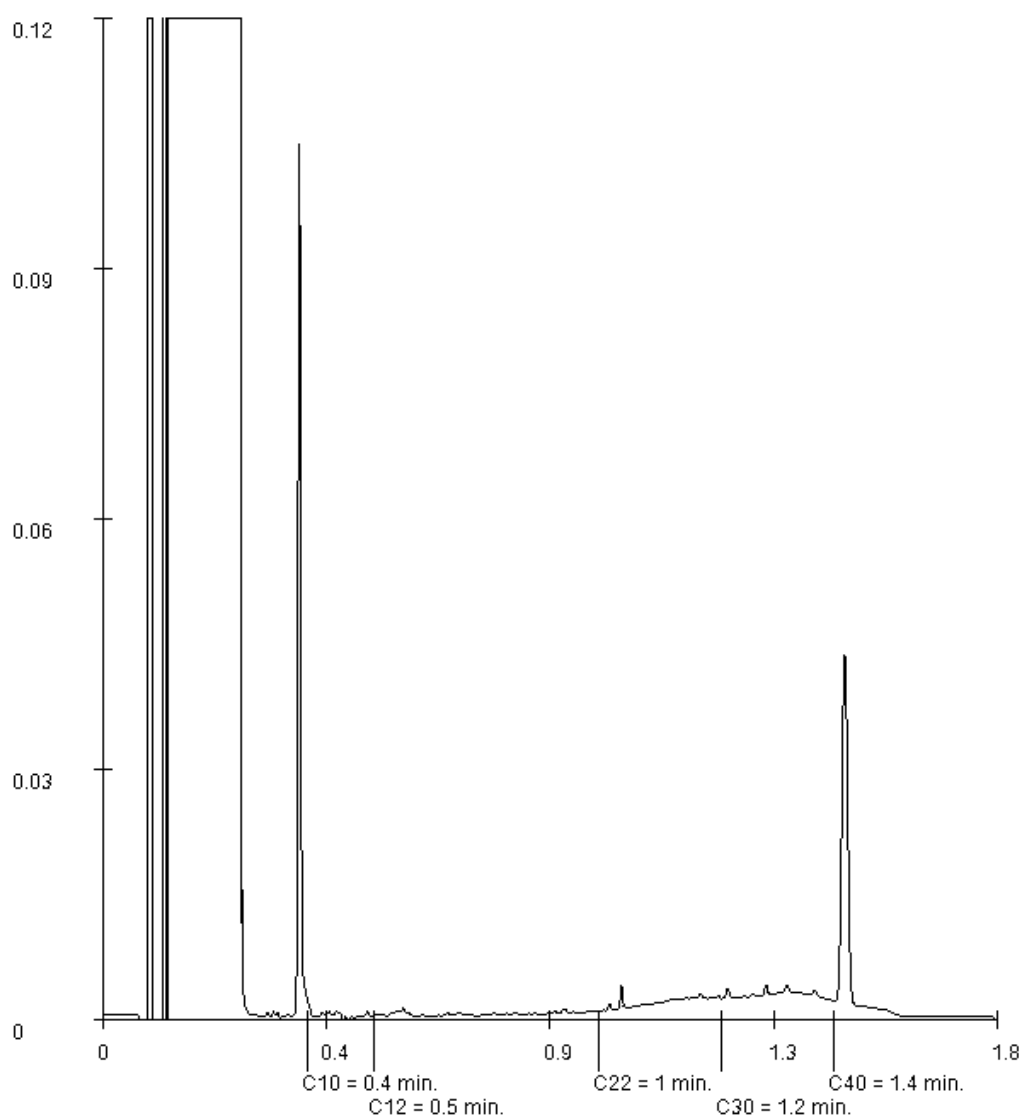
Data Pedido 02-12-2019
Data Início 03-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Nº Amostra 008
Descrição da amostra S4_2400_2550

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Relatório Analítico

EDZ Environmental Consulting
Edward Zungailia
Rua Cais do Tojo nº 7
PT-1200-080 LISBOA

Página 1 de 8

Nome do Projecto : Pedregueiras
Nº do Projecto : 20191022_TDF
Nº do Relatório SYNLAB : 13159169, versão: 1.
Código de verificação : 31DLTTKC

Rotterdam, 11-12-2019

Exmo. Sr(a),

Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto 20191022_TDF. As análises foram realizadas de acordo com o seu pedido. Os resultados reportados são os referentes apenas às amostras analisadas. A descrição do projeto e amostras, assim como a data de amostragem (se fornecida) foram adotadas do seu pedido.

Todas as análises foram elaboradas pela SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Baixos. As análises subcontractadas ou realizadas pelo laboratório de SYNLAB em França (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) são marcadas no relatório.

Este relatório inclui 8 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13159169 - 1

Data Pedido 04-12-2019
Data Início 04-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra				
001	Solo	S5_750_900				
002	Solo	S5_1200_1350				
003	Solo	S5_1650_1750				
Análise	Unidade	Q	001	002	003	
matéria seca	% peso	Q	78.1	82.3	76.2	
COT	mg/kgms	Q	<2000	<2000	<2000	
METAIS						
arsénio	mg/kgms	Q	1.9	2.1	3.1	
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2	
crómio	mg/kgms	Q	110	51	39	
cobre	mg/kgms	Q	22	10	24	
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	
chumbo	mg/kgms	Q	<10	<10	<10	
níquel	mg/kgms	Q	62	32	38	
zinco	mg/kgms	Q	60	71	80	
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS						
benzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
tolueno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
etilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
o-xileno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
para e meta xileno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
estireno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
naftaleno	µg/kgms	Q	<50	<50	<50	
ALQUILBENZENOS						
n-propilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
terc-butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
sec-butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
butilbenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
4-Isopropiltolueno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20	
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS						
naftaleno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
acenafteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
fluoreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
fenantreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	
criseno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13159169 - 1

Data Pedido 04-12-2019
Data Início 04-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S5_750_900
002	Solo	S5_1200_1350
003	Solo	S5_1650_1750

Análise	Unidade	Q	001	002	003
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q	<0.20	<0.20	<0.20
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q	<0.32	<0.32	<0.32

COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS

1,1-dicloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
diclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
tetraclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
tricloroeteno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
clorofórmio	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
cloreto de vinilo	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dicloropropano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms	Q	<50	<50	<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	Q	<50	<50	<50
bromoclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
bromodiclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
dibromoclorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
bromofórmio	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
dibromometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
bromobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
2-clorotolueno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
4-clorotolueno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
triclorofluorometano	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
diclorodifluorometano	µg/kgms	Q	<50	<50	<50
cloroetano	µg/kgms	Q	<200	<200	<200

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13159169 - 1

Data Pedido 04-12-2019
 Data Início 04-12-2019
 Data relatório 11-12-2019

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Solo	S5_750_900
002	Solo	S5_1200_1350
003	Solo	S5_1650_1750

Análise	Unidade	Q	001	002	003
clorometano	µg/kgms		<50	<50	<50
bromometano	µg/kgms		<50	<50	<50
CLOROBENZENOS					
monoclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms	Q	<20	<20	<20
POLICLOROBIFENILOS (PCB)					
PCB 28	µg/kgms	Q	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgms	Q	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgms	Q	1.2	<1	<1
PCB 118	µg/kgms	Q	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgms	Q	2.1	<1	<1
PCB 153	µg/kgms	Q	4.6	<1	<1
PCB 180	µg/kgms	Q	4.8	<1	<1
PCB Totais (7)	µg/kgms	Q	13	<7.0	<7.0
HIDROCARBONETOS					
C5-C6 (expressos como alcanos)	mg/kgms		<10	<10	<10
C6-C8 (expressos como alcanos)	mg/kgms		<10	<10	<10
C8-C10 (expressos como alcanos)	mg/kgms		<10	<10	<10
alcanos voláteis fracção C5-C10	mg/kgms		<30	<30	<30
fracção C10-C16	mg/kgms		<5	<5	<5
fracção C16-C35	mg/kgms		<10	12	<10
fracção C35-C40	mg/kgms		<5	<5	<5
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	<20	<20	<20
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS					
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20	<20	<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms		<20	<20	<20

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13159169 - 1

Data Pedido 04-12-2019
Data Início 04-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
matéria seca	Solo	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934 (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179). Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
COT	Solo	Conforme a NEN-EN 13137
arsénio	Solo	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2 e conforme a NEN EN 16171) (pré-tratamento da amostra conforme a EN 16179)
cádmio	Solo	Idem
crómio	Solo	Idem
cobre	Solo	Idem
mercúrio	Solo	Idem
chumbo	Solo	Idem
níquel	Solo	Idem
zinco	Solo	Idem
benzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
tolueno	Solo	Idem
etilbenzeno	Solo	Idem
o-xileno	Solo	Idem
para e meta xileno	Solo	Idem
estireno	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
n-propilbenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
isopropilbenzeno (cumeno)	Solo	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Solo	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Solo	Idem
terc-butilbenzeno	Solo	Idem
sec-butilbenzeno	Solo	Idem
butilbenzeno	Solo	Idem
4-Isopropiltolueno	Solo	Idem
naftaleno	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
acenaftileno	Solo	Idem
acenafteno	Solo	Idem
fluoreno	Solo	Idem
fenantreno	Solo	Idem
antraceno	Solo	Idem
fluoranteno	Solo	Idem
pireno	Solo	Idem
benzo(a)antraceno	Solo	Idem
criseno	Solo	Idem
benzo(b)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(k)fluoranteno	Solo	Idem
benzo(a)pireno	Solo	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Solo	Idem
benzo(ghi)perileno	Solo	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Solo	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13159169 - 1

Data Pedido 04-12-2019
Data Início 04-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
PAH-soma (VROM, 10)	Solo	Idem
1,1-dicloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,2-dicloroetano	Solo	Idem
1,1-dicloroeteno	Solo	Idem
cis-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
trans-1,2-dicloroeteno	Solo	Idem
diclorometano	Solo	Idem
tetracloroeteno	Solo	Idem
tetraclorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,1,1-tricloroetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,2-tricloroetano	Solo	Idem
tricloroeteno	Solo	Idem
clorofórmio	Solo	Idem
cloreto de vinilo	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-dibromoetano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,1,1,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Solo	Idem
1,3-dicloropropano	Solo	Idem
1,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,2,3-tricloropropano	Solo	Idem
2,2-dicloropropano	Solo	Idem
1,1-dicloropropeno	Solo	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Solo	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Solo	Idem
bromoclorometano	Solo	Idem
bromodiclorometano	Solo	Idem
dibromoclorometano	Solo	Idem
bromofórmio	Solo	Idem
dibromometano	Solo	Idem
bromobenzeno	Solo	Idem
2-clorotolueno	Solo	Idem
4-clorotolueno	Solo	Idem
triclorofluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
hexaclorobutadieno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
diclorodifluorometano	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
cloroetano	Solo	Idem
clorometano	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
bromometano	Solo	Idem
monoclorobenzeno	Solo	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-diclorobenzeno	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
1,3-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,4-diclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Solo	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Solo	Idem
PCB 28	Solo	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13159169 - 1

Data Pedido 04-12-2019
Data Início 04-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Análises	Tipo Amostra	Método
PCB 52	Solo	Idem
PCB 101	Solo	Idem
PCB 118	Solo	Idem
PCB 138	Solo	Idem
PCB 153	Solo	Idem
PCB 180	Solo	Idem
PCB Totais (7)	Solo	Idem
C5-C6 (expressos como alcanos)	Solo	Método próprio, extracção com metanol, análise com GC-MS
C6-C8 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
C8-C10 (expressos como alcanos)	Solo	Idem
alcanos voláteis fracção C5-C10	Solo	Idem
fracção C10-C16	Solo	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C16-C35	Solo	Idem
fracção C35-C40	Solo	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Solo	Conforme a NEN-EN-ISO 16703
MTBE (metil tert-butil éter)	Solo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
dissulfureto de carbono	Solo	Método próprio, headspace GC-MS

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7809585	04-12-2019	03-12-2019	ALC201
001	V7809567	04-12-2019	03-12-2019	ALC201
002	V7779745	04-12-2019	03-12-2019	ALC201
002	V7809634	04-12-2019	03-12-2019	ALC201
003	V7809618	04-12-2019	03-12-2019	ALC201
003	V7809627	04-12-2019	03-12-2019	ALC201

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13159169 - 1

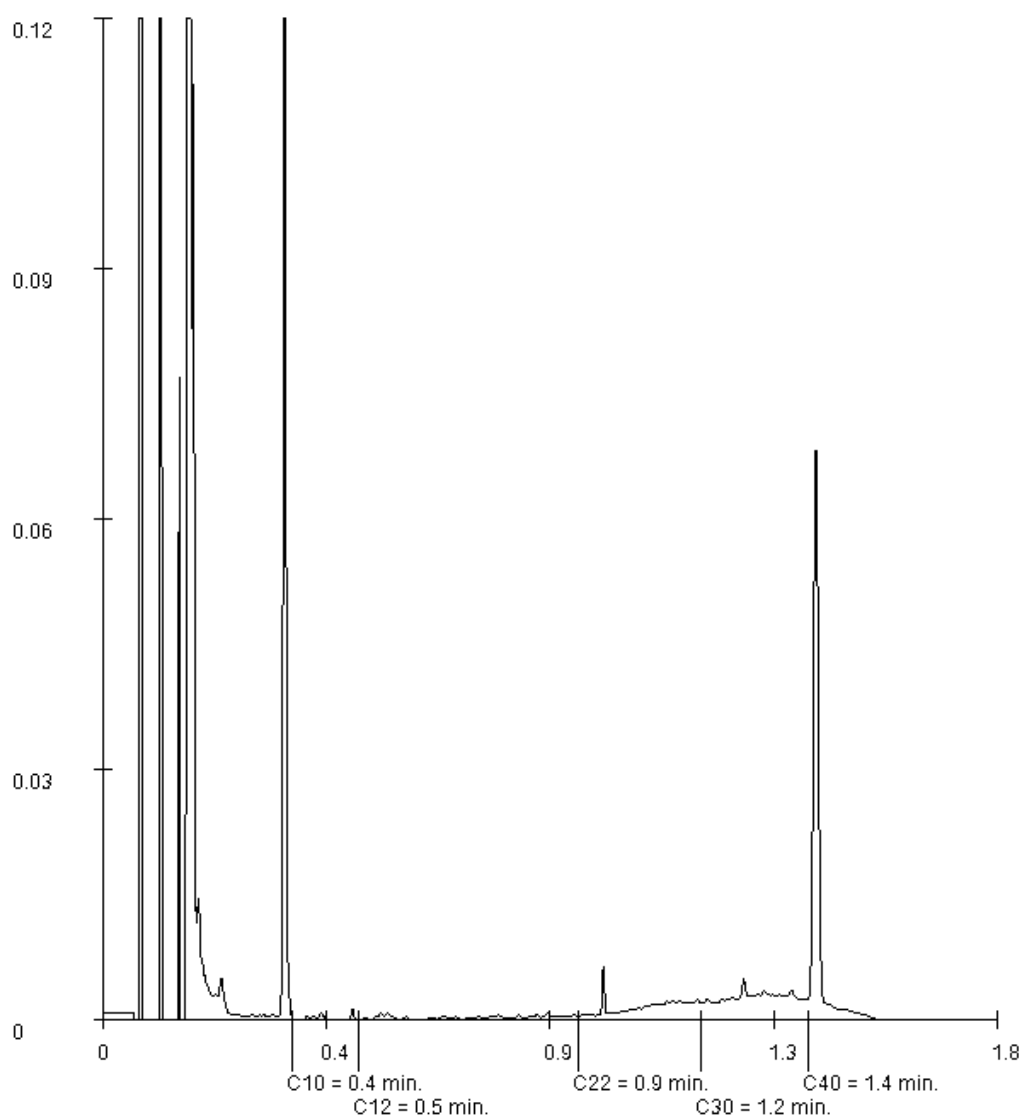
Data Pedido 04-12-2019
Data Início 04-12-2019
Data relatório 11-12-2019

Nº Amostra 002
Descrição da amostra S5_1200_1350

Intervalo carbono

petróleo	C9-C14
querosene e petróleo	C10-C16
gasóleo	C10-C28
óleo (motores)	C20-C36
fuelóleo	C10-C36

Os picos C10 e C40 são introduzidos pelo laboratório e utilizados como padrões internos.



Rubrica

Anexo VI.2 – Boletins Analíticos – Águas Subterrâneas

Relatório Analítico

EDZ Environmental Consulting
Edward Zungailia
Rua Cais do Tojo nº 7
PT-1200-080 LISBOA

Página 1 de 15

Nome do Projecto : Pedregueiras
Nº do Projecto : 20191022_TDF
Nº do Relatório SYNLAB : 13175828, versão: 1.
Código de verificação : TKH5JQ7H

Rotterdam, 16-01-2020

Exmo. Sr(a),

Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto 20191022_TDF. As análises foram realizadas de acordo com o seu pedido. Os resultados reportados são os referentes apenas às amostras analisadas. A descrição do projeto e amostras, assim como a data de amostragem (se fornecida) foram adotadas do seu pedido.

Todas as análises foram elaboradas pela SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Baixos. As análises subcontractadas ou realizadas pelo laboratório de SYNLAB em França (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) são marcadas no relatório.

Este relatório inclui 15 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
001	Água Subterrânea	S1						
002	Água Subterrânea	S2						
003	Água Subterrânea	S3						
004	Água Subterrânea	S6						
005	Água Subterrânea	S7						

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
METAIS							
filtração de metais	-		1 ¹⁾	1 ¹⁾	1 ¹⁾	1 ¹⁾	1 ¹⁾
arsénio	µg/l	Q	16 ¹⁾	21 ¹⁾	11 ¹⁾	17 ¹⁾	8.3 ¹⁾
cádmio	µg/l	Q	<0.20 ¹⁾	<0.20 ¹⁾	<0.20 ¹⁾	<0.20 ¹⁾	<0.20 ¹⁾
crómio	µg/l	Q	5.4 ¹⁾	30 ¹⁾	3.5 ¹⁾	3.5 ¹⁾	<1 ¹⁾
cobre	µg/l	Q	<2.0 ¹⁾	<2.0 ¹⁾	<2.0 ¹⁾	<2.0 ¹⁾	<2.0 ¹⁾
mercúrio	µg/l	Q	<0.05 ¹⁾	<0.05 ¹⁾	<0.05 ¹⁾	<0.05 ¹⁾	<0.05 ¹⁾
chumbo	µg/l	Q	5.3 ¹⁾	2.4 ¹⁾	<2.0 ¹⁾	2.5 ¹⁾	<2.0 ¹⁾
níquel	µg/l	Q	6.8 ¹⁾	60 ¹⁾	7.0 ¹⁾	8.8 ¹⁾	9.7 ¹⁾
zinco	µg/l	Q	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾	13 ¹⁾
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	µg/l	Q	0.36	1.6	1.9	<0.2	<0.2
tolueno	µg/l	Q	0.22	6.8	0.23	<0.2	<0.2
etilbenzeno	µg/l	Q	1.4	12	0.69	<0.2	<0.2
o-xileno	µg/l	Q	0.83	5.8	0.72	<0.2	<0.2
para e meta xileno	µg/l	Q	4.4	8.6	0.60	<0.2	<0.2
estireno	µg/l	Q	<0.2	0.98	0.51	<0.2	<0.2
naftaleno	µg/l	Q	1.1	1.4	6.1	<1	<1
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/l	Q	0.29	0.58	0.62	0.98	<0.2
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/l	Q	0.75	1.0	1.0	1.7	<0.2
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	0.69	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/l	Q	0.40	2.5	0.54	<0.2	<0.2
terc-butilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
sec-butilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
butilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
4-Isopropiltolueno	µg/l	Q	1.9	15	1.9	0.42	<0.2
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
naftaleno	µg/l	Q	1.4 ^{2) 3)}	1.8 ^{2) 3)}	6.2 ^{2) 3)}	0.28 ^{2) 3)}	0.014 ³⁾
acenaftileno	µg/l	Q	< 0.014 ^{4) 2) 3)}	< 0.017 ^{4) 2) 3)}	< 0.011 ^{4) 2) 3)}	0.017 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
acenafteno	µg/l	Q	0.30 ^{2) 3)}	0.30 ^{2) 3)}	0.079 ^{2) 3)}	0.037 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
fluoreno	µg/l	Q	0.28 ^{2) 3)}	0.25 ^{2) 3)}	0.29 ^{2) 3)}	0.090 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
fenantreno	µg/l	Q	0.22 ^{2) 3)}	0.14 ^{2) 3)}	0.29 ^{2) 3)}	0.048 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
antraceno	µg/l	Q	< 0.013 ^{4) 2) 3)}	< 0.007 ^{4) 2) 3)}	< 0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
fluoranteno	µg/l	Q	< 0.011 ^{4) 2) 3)}	0.041 ^{2) 3)}	< 0.009 ^{4) 2) 3)}	0.021 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
pireno	µg/l	Q	< 0.020 ^{4) 2) 3)}	0.027 ^{2) 3)}	< 0.016 ^{4) 2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
benzo(a)antraceno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	< 0.008 ^{4) 2) 3)}	< 0.008 ^{4) 2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
criseno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
benzo(b)fluoranteno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
 Data Início 09-01-2020
 Data relatório 16-01-2020

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
001	Água Subterrânea	S1						
002	Água Subterrânea	S2						
003	Água Subterrânea	S3						
004	Água Subterrânea	S6						
005	Água Subterrânea	S7						

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
benzo(k)fluoranteno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
benzo(a)pireno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
dibenzo(a,h) antraceno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
benzo(ghi)perileno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/l	Q	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ^{2) 3)}	<0.005 ³⁾
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS							
1,1-dicloroetano	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dicloroetano	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-dicloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,2-dicloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trans-1,2-dicloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
diclorometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
tetracloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetraclorometano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-tricloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-tricloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tricloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
clorofórmio	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
cloro de vinilo	µg/l	Q	<0.2	0.31	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dibromoetano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,3-dicloropropano	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dicloropropano	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3-tricloropropano	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2,2-dicloropropano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-dicloropropeno	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
trans-1,3-dicloropropeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
cis-1,3-dicloropropeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
bromoclorometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
bromodiclorometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
dibromoclorometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
bromofórmio	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
dibromometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
bromobenzeno	µg/l	Q	1.9	0.68	2.4	0.29	<0.2
2-clorotolueno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
4-clorotolueno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
triclorofluorometano	µg/l	Q	<1	<1	<1	<1	<1
hexaclorobutadieno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
diclorodifluorometano	µg/l	Q	<1	<1	<1	<1	<1
cloroetano	µg/l	Q	<5	<5	<5	<5	<5
clorometano	µg/l	Q	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Água Subterrânea	S1					
002	Água Subterrânea	S2					
003	Água Subterrânea	S3					
004	Água Subterrânea	S6					
005	Água Subterrânea	S7					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
bromometano	µg/l		<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/l	Q	0.64	0.23	0.78	0.69	<0.2
1,2-diclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-diclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,4-diclorobenzeno	µg/l	Q	0.67	0.21	1.0	0.94	<0.2
1,2,3-triclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,4-triclorobenceno	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/l	Q	<0.2	0.27	0.53	<0.2	<0.2
dissulfureto de carbono	µg/l		<1	<1	<1	<1	<1
ANÁLISES SUBCONTRATADAS							
hidrocarbonetos totais C10-C40			ver apêndice	ver apêndice	ver apêndice	ver apêndice	ver apêndice

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Comentários

- 1 A alíquota da amostra utilizada para esta análise foi filtrada no laboratório.
- 2 O resultado do padrão interno não satisfaz os critérios estabelecidos, pelo que não é possível fornecer um resultado
- 3 Partículas suspensas foram encontradas durante a inspeção visual da amostra recebida.
- 4 O limite de quantificação foi aumentado devido a interferências da matriz.

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
006	Água Subterrânea	S8
007	Água Subterrânea	S4

Análise	Unidade	Q	006	007
METAIS				
filtração de metais	-		1 ¹⁾	1 ¹⁾
arsénio	µg/l	Q	13 ¹⁾	<5 ¹⁾
cádmio	µg/l	Q	<0.20 ¹⁾	<0.20 ¹⁾
crómio	µg/l	Q	2.0 ¹⁾	<1 ¹⁾
cobre	µg/l	Q	<2.0 ¹⁾	<2.0 ¹⁾
mercúrio	µg/l	Q	<0.05 ¹⁾	<0.05 ¹⁾
chumbo	µg/l	Q	3.4 ¹⁾	3.4 ¹⁾
níquel	µg/l	Q	8.8 ¹⁾	6.7 ¹⁾
zinco	µg/l	Q	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS				
benzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
tolueno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
etilbenzeno	µg/l	Q	0.26	<0.2
o-xileno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
para e meta xileno	µg/l	Q	0.21	<0.2
estireno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
naftaleno	µg/l	Q	<1	<1
ALQUILBENZENOS				
n-propilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
isopropilbenzeno (cumenol)	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
terc-butilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
sec-butilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
butilbenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
4-Isopropiltolueno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS				
naftaleno	µg/l	Q	0.058 ³⁾	
naftaleno	µg/l	Q		<0.1
acenaftileno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
acenaftileno	µg/l	Q		0.13 ⁵⁾
acenafteno	µg/l	Q	0.030 ³⁾	
acenafteno	µg/l	Q		<0.1
fluoreno	µg/l	Q	0.031 ³⁾	
fluoreno	µg/l	Q		<0.05
fenantreno	µg/l	Q	0.035 ³⁾	
fenantreno	µg/l	Q		<0.02
antraceno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
antraceno	µg/l	Q		<0.02
fluoranteno	µg/l	Q	0.020 ³⁾	
fluoranteno	µg/l	Q		<0.02

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
006	Água Subterrânea	S8
007	Água Subterrânea	S4

Análise	Unidade	Q	006	007
pireno	µg/l	Q	0.016 ³⁾	
pireno	µg/l	Q		<0.02
benzo(a)antraceno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
benzo(a)antraceno	µg/l	Q		<0.02
criseno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
criseno	µg/l	Q		<0.02
benzo(b)fluoranteno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
benzo(b)fluoranteno	µg/l	Q		<0.02
benzo(k)fluoranteno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
benzo(k)fluoranteno	µg/l	Q		<0.01
benzo(a)pireno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
benzo(a)pireno	µg/l	Q		<0.01
dibenzo(a,h) antraceno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
dibenzo(a,h) antraceno	µg/l	Q		<0.02
benzo(ghi)perileno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
benzo(ghi)perileno	µg/l	Q		<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/l	Q	<0.005 ³⁾	
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/l	Q		<0.02
PAH-soma (VROM, 10)	µg/l	Q		<0.3
PAH-soma (EPA, 16)	µg/l	Q		<0.57

COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS

1,1-dicloroetano	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2-dicloroetano	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,1-dicloroeteno	µg/l	Q	<0.1	<0.1
cis-1,2-dicloroeteno	µg/l	Q	<0.1	<0.1
trans-1,2-dicloroeteno	µg/l	Q	<0.1	<0.1
diclorometano	µg/l	Q	<0.5	1.2
tetracloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1
tetraclorometano	µg/l	Q	<0.1	<0.1
1,1,1-tricloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1
1,1,2-tricloroetano	µg/l	Q	<0.1	<0.1
tricloroeteno	µg/l	Q	<0.1	<0.1
clorofórmio	µg/l	Q	<0.2	0.38
cloro de vinilo	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2-dibromoetano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
1,3-dicloropropano	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2-dicloropropano	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2,3-tricloropropano	µg/l	Q	<0.2	<0.2
2,2-dicloropropano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
1,1-dicloropropeno	µg/l	Q	<0.5	<0.5
trans-1,3-dicloropropeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
cis-1,3-dicloropropeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
bromoclorometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
006	Água Subterrânea	S8
007	Água Subterrânea	S4

Análise	Unidade	Q	006	007
bromodichlorometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
dibromochlorometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
bromofórmio	µg/l	Q	<0.5	<0.5
dibromometano	µg/l	Q	<0.5	<0.5
bromobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
2-clorotolueno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
4-clorotolueno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
trichlorofluorometano	µg/l	Q	1.2	<1
hexaclorobutadieno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
diclorodifluorometano	µg/l	Q	<1	<1
cloroetano	µg/l		<5	<5
clorometano	µg/l		<2.5	<2.5
bromometano	µg/l		<2.5	<2.5
CLOROBENZENOS				
monoclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2-diclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,3-diclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,4-diclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2,3-triclorobenzeno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
1,2,4-triclorobenceno	µg/l	Q	<0.2	<0.2
HIDROCARBONETOS				
fracção C10-C16	µg/l			<10
fracção C16-C35	µg/l			<10
fracção C35-C40	µg/l			<10
hidrocarbonetos totais C10-C40	µg/l	Q		<50
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS				
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/l	Q	<0.2	<0.2
dissulfureto de carbono	µg/l		<1	<1
ANÁLISES SUBCONTRATADAS				
hidrocarbonetos totais C10-C40			ver apêndice	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica

Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Comentários

- 1 A alíquota da amostra utilizada para esta análise foi filtrada no laboratório.
3 Partículas suspensas foram encontradas durante a inspeção visual da amostra recebida.
5 Resultado indicativo devido á interferência de compostos existentes.

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 Nº Projecto 20191022_TDF
 Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
 Data Início 09-01-2020
 Data relatório 16-01-2020

Análises	Tipo Amostra	Método
arsénio	Água Subterrânea	Conforme a NEN 6966 e conforme a NEN-EN-ISO 11885
cádmio	Água Subterrânea	Idem
crómio	Água Subterrânea	Idem
cobre	Água Subterrânea	Idem
mercúrio	Água Subterrânea	Conforme a NEN-EN-ISO 17852
chumbo	Água Subterrânea	Conforme a NEN 6966 e conforme a NEN-EN-ISO 11885
níquel	Água Subterrânea	Idem
zinco	Água Subterrânea	Idem
benzeno	Água Subterrânea	conforme a ISO 11423-1
tolueno	Água Subterrânea	Idem
etilbenzeno	Água Subterrânea	Idem
o-xileno	Água Subterrânea	Idem
para e meta xileno	Água Subterrânea	Idem
estireno	Água Subterrânea	Idem
naftaleno	Água Subterrânea	Idem
n-propilbenzeno	Água Subterrânea	Idem
isopropilbenzeno (cumeno)	Água Subterrânea	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Água Subterrânea	Método próprio, headspace GC-MS
1,2,4-trimetilbenzeno	Água Subterrânea	Idem
terc-butilbenzeno	Água Subterrânea	conforme a ISO 11423-1
sec-butilbenzeno	Água Subterrânea	Idem
butilbenzeno	Água Subterrânea	Idem
4-Isopropiltolueno	Água Subterrânea	Método próprio, headspace GC-MS
naftaleno	Água Subterrânea	conforme a ISO 28540
acenaftileno	Água Subterrânea	Idem
acenafteno	Água Subterrânea	Idem
fluoreno	Água Subterrânea	Idem
fenantreno	Água Subterrânea	Idem
antraceno	Água Subterrânea	Idem
fluoranteno	Água Subterrânea	Idem
pireno	Água Subterrânea	Idem
benzo(a)antraceno	Água Subterrânea	Idem
criseno	Água Subterrânea	conforme a ISO 28540 (Trifenileno e criseno não estão completamente separados, durante as medições GCMS)
benzo(b)fluoranteno	Água Subterrânea	conforme a ISO 28540
benzo(k)fluoranteno	Água Subterrânea	Idem
benzo(a)pireno	Água Subterrânea	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Água Subterrânea	Idem
benzo(ghi)perileno	Água Subterrânea	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Água Subterrânea	Idem
1,1-dicloroetano	Água Subterrânea	Método próprio, headspace GC-MS
1,2-dicloroetano	Água Subterrânea	Idem
1,1-dicloroeteno	Água Subterrânea	Idem
cis-1,2-dicloroeteno	Água Subterrânea	Idem
trans-1,2-dicloroeteno	Água Subterrânea	Idem
diclorometano	Água Subterrânea	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Análises	Tipo Amostra	Método
tetracloroetano	Água Subterrânea	Idem
tetraclorometano	Água Subterrânea	Idem
1,1,1-tricloroetano	Água Subterrânea	Idem
1,1,2-tricloroetano	Água Subterrânea	Idem
tricloroetano	Água Subterrânea	Idem
clorofórmio	Água Subterrânea	Idem
cloro de vinilo	Água Subterrânea	Idem
1,2-dibromoetano	Água Subterrânea	Idem
1,1,1,2-tetracloroetano	Água Subterrânea	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Água Subterrânea	Idem
1,3-dicloropropano	Água Subterrânea	Idem
1,2-dicloropropano	Água Subterrânea	Idem
1,2,3-tricloropropano	Água Subterrânea	Idem
2,2-dicloropropano	Água Subterrânea	Idem
1,1-dicloropropeno	Água Subterrânea	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Água Subterrânea	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Água Subterrânea	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Água Subterrânea	Idem
bromoclorometano	Água Subterrânea	Idem
bromodichlorometano	Água Subterrânea	Idem
diibromoclorometano	Água Subterrânea	Idem
bromofórmio	Água Subterrânea	Idem
diibromometano	Água Subterrânea	Idem
bromobenzeno	Água Subterrânea	Idem
2-clorotolueno	Água Subterrânea	Idem
4-clorotolueno	Água Subterrânea	Idem
triclorofluorometano	Água Subterrânea	Idem
hexaclorobutadieno	Água Subterrânea	Idem
diclorodifluorometano	Água Subterrânea	Idem
cloroetano	Água Subterrânea	Idem
clorometano	Água Subterrânea	Idem
bromometano	Água Subterrânea	Idem
monoclorobenzeno	Água Subterrânea	Idem
1,2-diclorobenzeno	Água Subterrânea	Idem
1,3-diclorobenzeno	Água Subterrânea	Idem
1,4-diclorobenzeno	Água Subterrânea	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Água Subterrânea	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Água Subterrânea	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Água Subterrânea	conforme a ISO 11423-1
dissulfureto de carbono	Água Subterrânea	Método próprio, headspace GC-MS
hidrocarbonetos totais C10-C40	Água Subterrânea	Análise subcontratada
hidrocarbonetos totais C10-C40	Água Subterrânea	Idem
naftaleno	Água Subterrânea	Método próprio
acenaftileno	Água Subterrânea	Idem
acenafteno	Água Subterrânea	Idem
fluoreno	Água Subterrânea	Idem

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
 N° Projecto 20191022_TDF
 N° Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
 Data Início 09-01-2020
 Data relatório 16-01-2020

Análises	Tipo Amostra	Método
fenantreno	Água Subterrânea	Idem
antraceno	Água Subterrânea	Idem
fluoranteno	Água Subterrânea	Idem
pireno	Água Subterrânea	Idem
benzo(a)antraceno	Água Subterrânea	Idem
criseno	Água Subterrânea	Idem
benzo(b)fluoranteno	Água Subterrânea	Idem
benzo(k)fluoranteno	Água Subterrânea	Idem
benzo(a)pireno	Água Subterrânea	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Água Subterrânea	Idem
benzo(ghi)perileno	Água Subterrânea	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Água Subterrânea	Idem
PAH-soma (VROM, 10)	Água Subterrânea	Idem
PAH-soma (EPA, 16)	Água Subterrânea	Idem
fracção C10-C16	Água Subterrânea	Método próprio, extracção com hexano, limpeza, análise com GC-FID
fracção C16-C35	Água Subterrânea	Idem
fracção C35-C40	Água Subterrânea	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Água Subterrânea	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	F5814677	09-01-2020	08-01-2020	ALC227
001	D6092737	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
001	G6580768	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
001	D6092732	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
001	B6008213	09-01-2020	08-01-2020	ALC207
002	G6580770	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
002	D6092733	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
002	B6008219	09-01-2020	08-01-2020	ALC207
002	F5859035	09-01-2020	08-01-2020	ALC227
002	D6092736	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
003	D6092739	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
003	B6008835	09-01-2020	08-01-2020	ALC207
003	F5814685	09-01-2020	08-01-2020	ALC227
003	D6092738	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
003	G6580765	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
004	G6580791	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
004	B5913580	09-01-2020	08-01-2020	ALC207
004	F5860196	09-01-2020	08-01-2020	ALC227
004	D6092728	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
004	D6092729	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
005	D6092735	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
005	B6008845	09-01-2020	08-01-2020	ALC207
005	G6580785	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
005	D6092731	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
005	F5860197	09-01-2020	08-01-2020	ALC227

Rubrica



Nome do projecto Pedregueiras
Nº Projecto 20191022_TDF
Nº Relatório 13175828 - 1

Data Pedido 09-01-2020
Data Início 09-01-2020
Data relatório 16-01-2020

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
006	D6092734	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
006	D6092730	09-01-2020	08-01-2020	ALC285
006	B6008827	09-01-2020	08-01-2020	ALC207
006	F5860198	09-01-2020	08-01-2020	ALC227
006	G6580762	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
007	G6580772	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
007	S0957890	09-01-2020	08-01-2020	ALC237
007	G6580769	09-01-2020	08-01-2020	ALC236
007	B6008218	09-01-2020	08-01-2020	ALC207



SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Technical Support
Frau Angela Aparicio
C/ Verge de Guadalupe 18, 2ª Planta
08950 Esplugues de Llobregat
SPAIN

Standort Augsburg

Telephone: +49-821-56995-0
Fax number: +49-821-56995-888
Email: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Page 1 of 2

Date: 15.01.2020

Test report No.: UAU-20-0002977/01-1
Order No.: UAU-20-0002977
Your order: Written from 10.01.2020
Project: (13175828) 20191022_TDF, Pedregueiras
Date of receipt: 13.01.2020
Sampling by: AG
Sampling date: 08.01.2020
Test period: 13.01.2020 - 15.01.2020
Sample type: Groundwater



Sample description: (13175828-001) S1
Sample No.: UAU-20-0002977-01

Parameter	Unit	Result	Method
Hydrocarbons C10 - C40	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07

Sample description: (13175828-002) S2
Sample No.: UAU-20-0002977-02

Parameter	Unit	Result	Method
Hydrocarbons C10 - C40	mg/l	0,02	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07





Test report No.: UAU-20-0002977/01-1

Page 2 of 2

Sample description: (13175828-003) S3

Sample No.: UAU-20-0002977-03

Parameter	Unit	Result	Method
Hydrocarbons C10 - C40	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07

Sample description: (13175828-004) S6

Sample No.: UAU-20-0002977-04

Parameter	Unit	Result	Method
Hydrocarbons C10 - C40	mg/l	0,02	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07

Sample description: (13175828-005) S7

Sample No.: UAU-20-0002977-05

Parameter	Unit	Result	Method
Hydrocarbons C10 - C40	mg/l	0,02	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07

Sample description: (13175828-006) S8

Sample No.: UAU-20-0002977-06

Parameter	Unit	Result	Method
Hydrocarbons C10 - C40	mg/l	0,02	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07

Any excerpt from the test report requires the consent of SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH. The test results refer exclusively to the test samples specified in the test report. (DIN EN ISO 17025).

The test report was electronically released on 15.01.2020 at 13:58 by Janna Radmann (Customer Services) and is valid without a signature.

Anexo VII – Resultados Analíticos

Anexo VII.1 – Tabela Resumo Comparativa com Valores de Referência – Solos: Sondagens Profundas

Parâmetro	Unid.	RSL (**)	TAB. E (*)	nº	Nº Res. >LOQ	Nº Res. >VR	MAX	13150917-001	13149939-001	13150917-002	13155547-001	13155547-002	13155547-003	13155547-004	13155547-005	13155555-001	13155555-002	13155555-003	13157495-001
								S1_300_380	S1_900_1000	S1_1750_1800	S2_350_450	S2_750_900	S2_1050_1200	S2_1500_1650	S2_1950_2100	S3_600_750	S3_1050_1200	S3_1650_1800	S3_2100_2250
								Aterro A	Aterro A	Aterro A	Aterro A	Aterro A	Aterro A	Aterro A	Aterro A	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro A
matéria seca	% peso			38			88,7	88,7	82,4	79,6	82	71,1	36,8	73,2	81,8	77,2	78,9	80,3	82,2
COT	mg/kgms			30			210000	20000	6600	80000		23000	210000	39000	48000		5100	7300	5400
METAIS																			
antimônio	mg/kgms		7,5	6	2	0	5,2		<1				2,1		<1				
arsênio	mg/kgms		18	33	30	1	160	5,8	<4	5,9	1,9	7,1	6,9	8,1	<4	2,3	6,9	6,1	
bário	mg/kgms		390	6	6	1	470		110				470		75				
berílio	mg/kgms		4	6	6	0	0,98		0,81				0,23		0,34				
cádmio	mg/kgms		1,2	33	3	2	1,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1,4	1,5	0,24	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
crômio	mg/kgms		160	33	33	1	170	21	80	24	170	42	58	37	35	150	87	70	
cobalto	mg/kgms		22	6	6	2	47		25				9,2		9				
cobre	mg/kgms		140	33	33	1	1500	16	35	28	53	34	1500	27	20	35	22	31	
mercúrio	mg/kgms		0,27	33	7	0	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,23	0,1	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	
chumbo	mg/kgms		120	33	19	0	120	27	14	16	<10	55	52	120	30	<10	<10	14	
molibdênio	mg/kgms		6,9	6	5	0	4,4		1,3				4,3		0,79				
níquel	mg/kgms		100	33	33	6	190	16	110	15	190	29	51	29	33	150	75	54	
estanho	mg/kgms	4700	ND	6	4	0	27		1,9				27		1,6				
vanádio	mg/kgms		86	6	6	1	94		94				19		36				
zinco	mg/kgms		340	33	33	1	730	74	72	130	87	210	730	99	83	63	59	52	
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS																			
benzeno	mg/kgms		0,21	20	1	0	0,082		<0,02	<0,02			0,082	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
tolueno	mg/kgms		2,3	20	6	0	0,34		<0,02	0,049			0,34	0,024	0,031	<0,02	0,14	0,025	
etilbenzeno	mg/kgms		1,1	20	6	0	0,53		<0,02	0,02			0,53	0,025	0,068	<0,02	<0,02	<0,02	
o-xileno	mg/kgms		ND	20	3	0	0,19		<0,02	<0,02			<0,082	<0,022	0,024	<0,02	<0,022	<0,02	
para e meta xileno	mg/kgms		ND	20	6	0	0,37		<0,02	<0,02			0,21	0,027	0,048	<0,02	<0,02	<0,02	
xilenos	mg/kgms		3,1	20	6	0	0,56		<0,04	<0,04			0,21	0,027	0,072	<0,04	<0,042	<0,04	
estireno	mg/kgms		0,7	20	2	0	0,1		<0,02	<0,02			0,1	<0,02	0,053	<0,02	<0,02	<0,02	
naftaleno	mg/kgms		0,6	20	4	0	0,31		0,066	0,31			0,3	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	
ALQUILBENZENOS																			
n-propilbenzeno	mg/kgms	380	ND	20	2	0	0,19		<0,02	<0,02			0,19	<0,02	0,064	<0,02	<0,02	<0,02	
isopropilbenzeno (cumeno)	mg/kgms	ND	ND	20	3	0	1,4		<0,02	0,03			1,4	<0,02	0,042	<0,02	<0,02	<0,02	
1,3,5-trimetilbenzeno	mg/kgms	27	ND	20	3	0	0,06		<0,02	<0,02			0,06	0,024	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
1,2,4-trimetilbenzeno	mg/kgms	30	ND	20	3	0	0,14		<0,02	<0,02			0,14	0,051	0,11	<0,02	<0,022	<0,02	
sec-butilbenzeno	mg/kgms	780	ND	20	2	0	0,063		<0,02	<0,02			0,063	<0,02	0,024	<0,02	<0,02	<0,02	
butilbenzeno	mg/kgms	390	ND	20	1	0	0,092		<0,02	<0,02			0,092	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
4-Isopropiltolueno	mg/kgms	ND	ND	20	3	0	3,7		<0,02	<0,02			0,64	3,7	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS																			
naftaleno	mg/kgms		0,6	17	3	0	0,27	0,03		0,27	<0,02	<0,02		0,06		<0,02	<0,02	<0,02	
acenaftileno	mg/kgms		0,15	22	2	0	0,05	<0,02	<0,1	0,02	<0,02	0,05	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
acenafteno	mg/kgms		7,9	22	1	0	0,02	0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
fluoreno	mg/kgms		62	22	1	0	0,05	0,05	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
fenantreno	mg/kgms		6,2	22	4	0	0,14	0,12	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
antraceno	mg/kgms		0,67	22	1	0	0,03	0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
fluoranteno	mg/kgms		0,69	22	5	0	0,26	0,14	<0,1	0,02	<0,02	<0,02	<0,1	0,09	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
pireno	mg/kgms		78	22	5	0	0,23	0,09	<0,1	<0,02	<0,02	0,03	<0,1	0,09	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(a)antraceno	mg/kgms		0,5	22	4	0	0,12	0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	0,05	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
criseno	mg/kgms		7	22	4	0	0,12	0,05	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	0,05	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms		0,78	22	4	0	0,11	0,08	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	0,08	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms		0,78	22	2	0	0,03	0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,12	0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(a)pireno	mg/kgms		0,3	22	4	0	0,1	0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(ghi)perileno	mg/kgms		6,6	22	4	0	0,06	0,06	<0,1	<0,02	<0,02	0,04	<0,12	0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms		0,38	22	4	0	0,05	0,05	<0,1	0,02	<0,02	<0,02	<0,1	0,04	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms		ND	17	4	0	0,63	0,63		0,31	<0,20	<0,20		0,5		<0,20	<0,20	<0,20	
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms		ND	17	4	0	0,87	0,87		0,33	<0,32	<0,32		0,67		<0,32	<0,32	<0,32	
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS																			
2-clorotolueno	mg/kgms	160	ND	20	1	0	0,044		<0,02	0,044			<0,055	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
CLOROBENZENOS																			
monoclorobenzeno	mg/kgms		2,4	20	1	0	0,06		<0,02	<0,02			0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
1,3-diclorobenzeno	mg/kgms		4,8	20	1	0	0,069		<0,02	<0,02			0,069	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
1,4-diclorobenzeno	mg/kgms		0,083	20	2	0	0,061		<0,02	<0,02			0,061	<0,02	0,026	<0,02	<0,02	<0,02	
1,2,3-triclorobenzeno	mg/kgms		ND	20	1	0	0,033		<0,02	<0,02			0,033	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
1,2,4-triclorobenceno	mg/kgms		ND	20	1	0	0,11		<0,02	<0,02			0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,0,	

(*) Val. de Referência (VR) para Solos Contaminados
(**) RSL - Regional Screening Levels (EPA)
(***) O somatório das frações (C16-C21) + (C22-C27)

Valores abaixo do Limite de
Quantificação (LQ)
Valores acima do LQ mas abaixo do
Valor de Referência (Tabela E)
Valores acima do Valor de Referência
(Tabela E)



Parâmetro	Unid.	13171419-003	13171419-004	13171419-005	13172756-001	13172756-002	13172756-003	13173628-001	13173628-002	13173628-003
		S7_1200_1350	S7_1650_1800	S7_2250_2400	S8_300_450	S8_750_900	S8_1200_1350	S8_1800_1950	S8_2400_2550	S8_3000_3150
Tipo de Aterro		Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B
matéria seca	% peso	78,2	78,8	84,3	76,8	76,5	77,4	88,4	85,7	83,1
COT	mg/kgms	3300	5700			3400	<2000	5800		
METAIS										
antimônio	mg/kgms							<1		
arsênio	mg/kgms	5,4	3,5		7,9	3,5	2,6	3,5	1,4	4
bário	mg/kgms							50		
berílio	mg/kgms							0,74		
cádmio	mg/kgms	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
crômio	mg/kgms	110	120		20	94	71	36	32	24
cobalto	mg/kgms							9,6		
cobre	mg/kgms	26	35		16	28	27	12	9	6,9
mercúrio	mg/kgms	<0,05	0,17		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
chumbo	mg/kgms	14	41		17	<10	<10	16	<10	<10
molibdênio	mg/kgms							1,2		
níquel	mg/kgms	81	120		35	91	77	27	22	15
estanho	mg/kgms							<1,5		
vanádio	mg/kgms							49		
zinco	mg/kgms	75	71		90	60	43	33	34	36
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS										
benzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
tolueno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
etilbenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
o-xileno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
para e meta xileno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
xilenos	mg/kgms					<0,04	<0,04		<0,04	
estireno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
naftaleno	mg/kgms					<0,05	<0,05		<0,05	
ALQUILBENZENOS										
n-propilbenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
isopropilbenzeno (cumeno)	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
1,3,5-trimetilbenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
1,2,4-trimetilbenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
sec-butilbenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
butilbenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
4-Isopropiltolueno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLIC										
naftaleno	mg/kgms				<0,02					
acenaftileno	mg/kgms				<0,02					
acenafteno	mg/kgms				<0,02					
fluoreno	mg/kgms				<0,02					
fenantreno	mg/kgms				<0,02					
antraceno	mg/kgms				<0,02					
fluoranteno	mg/kgms				<0,02					
pireno	mg/kgms				<0,02					
benzo(a)antraceno	mg/kgms				<0,02					
criseno	mg/kgms				<0,02					
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms				<0,02					
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms				<0,02					
benzo(a)pireno	mg/kgms				<0,02					
benzo(ghi)perileno	mg/kgms				<0,02					
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms				<0,02					
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms				<0,20					
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms				<0,32					
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VO										
2-clorotolueno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
CLOROBENZENOS										
monoclorobenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
1,3-diclorobenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
1,4-diclorobenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
1,2,3-triclorobenzeno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
1,2,4-triclorobenceno	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	
POLICLOROBIFENILOS (PCB)										
PCB 28	mg/kgms				<0,001					
PCB 52	mg/kgms				<0,001					
PCB 101	mg/kgms				<0,001					
PCB 118	mg/kgms				<0,001					
PCB 138	mg/kgms				<0,001					
PCB 153	mg/kgms				<0,001					
PCB 180	mg/kgms				<0,001					
PCB Totais (7)	mg/kgms				<0,007					
FTALATOS										
ftalato de bis(2-etilhexilo)	mg/kgms									
di-n-butilftalato	mg/kgms									
di-n-octilftalato	mg/kgms									
HIDROCARBONETOS										
fracção C6 - C10	mg/kgms									
fracção C10-C16	mg/kgms	<5	<5	8,4	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fracção C16-C35 (***)	mg/kgms	15	15	640	14	<10	31	31	25	37
fracção C35-C40	mg/kgms	<5	<5	370	<5	<5	9,9	5,2	<5	12
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	<20	<20	1000	<20	<20	41	36	25	49
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS										
trans(2)-permetrina	mg/kgms									
dissulfureto de carbono	mg/kgms					<0,02	<0,02		<0,02	

Todos os resultados em mg/kgms excepto matr
(*) Val. de Referência (VR) para Solos Contami
(**) RSL - Regional Screening Levels (EPA)
(***) O sumatório das fracções (C16-C21) + (C22-C40)

Valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ)	
Valores acima do LQ mas abaixo do Valor de Referência (Tabela E)	
Valores acima do Valor de Referência (Tabela E)	

Anexo VII.2 – Tabela Resumo Comparativa com Valores de Referência – Solos: Sondagens Pouco Profundas

Parâmetro	Unid.	RSL (**)	TAB. E (*)	nº	Nº Res. >LOQ	Nº Res. >VR	MAX	13174486-001	13174486-002	13175671-013	13174486-003	13174484-005	13173628-004
								P1_150_300	P2_150_300	P3_150_300	P5_150_300	P6_150_300	P7_150_300
Tipo de aterro								Aterro B	Aterro A	Aterro B	Aterro A	Aterro B	Aterro B
matéria seca	% peso			13			87,7	81,5	87,7	80,3	84	80,1	81,3
COT	mg/kgms			2			12000		11000		12000		
METAIS													
antimónio	mg/kgms		7,5	12	2	0	1,2	<1	1	<1	<1	<1	<1
arsénio	mg/kgms		18	13	13	0	14	4,9	7,9	2,9	11	6,8	7,5
bário	mg/kgms		390	12	12	1	680	340	86	160	77	29	370
berílio	mg/kgms		4	12	12	0	1,7	1,6	0,45	1,2	1,1	1	1,7
crómio	mg/kgms		160	13	13	1	170	78	23	150	20	26	71
cobalto	mg/kgms		22	12	12	6	40	32	7,8	33	13	3,9	29
cobre	mg/kgms		140	13	13	0	48	27	46	31	16	7,9	24
mercúrio	mg/kgms		0,27	13	2	0	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05
chumbo	mg/kgms		120	13	5	0	54	<10	54	<10	20	<10	12
molibdénio	mg/kgms		6,9	12	12	0	2	0,98	1	0,66	1	2	1,5
níquel	mg/kgms		100	13	13	4	190	67	18	110	23	16	80
selénio	mg/kgms		ND	12	8	0	1,1	1,1	<1	0,94	<1	0,51	1
estanho	mg/kgms	4700	ND	12	6	0	4,2	1,8	4,2	2,3	3	<1,5	2,2
vanádio	mg/kgms		86	12	12	5	190	160	29	190	36	20	130
zinco	mg/kgms		340	13	13	1	1200	85	1200	92	65	46	72
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS													
tolueno	mg/kgms		2,3	4	1	0	0,085		<0,02		0,085		
etilbenzeno	mg/kgms		1,1	4	1	0	0,048		0,048		<0,02		
o-xileno	mg/kgms		ND	4	3	0	0,098		0,098		0,025		
para e meta xileno	mg/kgms		ND	4	3	0	0,33		0,16		0,33		
xilenos	mg/kgms		3,1	4	3	0	0,36		0,26		0,36		
ALQUILBENZENOS													
n-propilbenzeno	mg/kgms	380	ND	4	1	0	0,065		0,065		<0,02		
isopropilbenzeno (cumeno)	mg/kgms	ND	ND	4	1	0	0,047		0,047		<0,02		
1,3,5-trimetilbenzeno	mg/kgms	27	ND	4	2	0	0,21		0,21		<0,02		
1,2,4-trimetilbenzeno	mg/kgms	30	ND	4	2	0	0,72		0,72		<0,02		
sec-butilbenzeno	mg/kgms	780	ND	4	1	0	0,031		0,031		<0,02		
butilbenzeno	mg/kgms	390	ND	4	1	0	0,047		0,047		<0,02		
4-Isopropiltolueno	mg/kgms	ND	ND	4	2	0	0,5		0,5		<0,02		
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS													
acenaftileno	mg/kgms		0,15	13	1	0	0,03	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02
fluoranteno	mg/kgms		0,69	13	1	0	0,03	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02
pireno	mg/kgms		78	13	2	0	0,12	<0,02	0,12	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms		0,78	13	1	0	0,03	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms		6,6	13	1	0	0,03	<0,02	<0,2	<0,02	<0,21	<0,02	<0,02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms		0,38	13	1	0	0,03	<0,02	<0,1	<0,02	<0,14	<0,02	<0,02
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS													
hexaclorobutadieno	mg/kgms			4	1	0	0,029		<0,02		<0,02		
FTALATOS													
butilbenzil ftalato	mg/kgms		ND	4	1	0	0,14		0,14		<0,1		
ftalato de bis(2-etilhexilo)	mg/kgms		5	4	4	1	22		22		0,14		
di-n-butilftalato	mg/kgms	630	ND	4	1	0	0,5		0,5		<0,1		
HIDROCARBONETOS													
fracção C6 - C10	mg/kgms		55	4	1	0	12		12		<10		
fracção C10-C16	mg/kgms		98	13	1	0	23	<5	23	<5	<10	<5	<5
fracção C16-C35(****)	mg/kgms		300	13	9	1	626	17	626	<10	136,1	77	30
fracção C35-C40	mg/kgms		2800	9	4	0	81	<5		<5		42	12
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms		ND	13	7	0	650	<20	650	<20	140	120	42
AMINO COMPOSTOS													
3+4-cloroanilina	mg/kgms			4	1	0	0,73		0,73		<0,26		

Todos os resultados em mg/kgms excepto matéria seca (%peso)

(*) Val. de Referência (VR) para Solos Contaminados - Guia Técnico APA (2019) - Tab. E - Uso Residencial com utilização de água subterrânea.

(**) RSL - Regional Screening Levels (EPA)

(****) O sumatório das fracções (C16-C21) + (C21-C40) calculado através do pacote Soil2control foi incluído na fracção C16-C35

Legenda:

Valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ)

Valores acima do LQ mas abaixo do Valor de Referência (Tabela E)

Valores acima do Valor de Referência (Tabela E)

Parâmetro	Unid.	13174486-004	13175671-008	13175671-009	13175671-010	13175671-011	13175671-012	13172756-004
		P8_150_300	P9_150_300	P10_150_300	P11_150_300	P12_150_300	P13_150_300	P14_150_300
Tipo de aterro		Aterro B	Aterro A	Aterro A	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B
matéria seca	% peso	78,9	82,7	82,5	81,7	78,6	81	72,6
COT	mg/kgms							
METAIS								
antimónio	mg/kgms	<1	1,2	<1	<1	<1	<1	
arsénio	mg/kgms	2,4	14	6,6	5,8	3,3	2,5	3,5
bário	mg/kgms	200	170	64	99	85	680	
berílio	mg/kgms	1,4	1,3	0,59	1,1	0,66	1,3	
crómio	mg/kgms	120	75	20	34	26	150	170
cobalto	mg/kgms	30	23	7,8	14	7,6	40	
cobre	mg/kgms	33	20	22	18	11	48	44
mercúrio	mg/kgms	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
chumbo	mg/kgms	<10	18	20	<10	<10	<10	<10
molibdénio	mg/kgms	0,84	1,9	0,97	0,66	1	1,9	
níquel	mg/kgms	110	58	15	26	27	190	180
selénio	mg/kgms	0,79	1,1	<1	0,71	<0,5	0,87	
estanho	mg/kgms	<1,5	1,6	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	
vanádio	mg/kgms	130	84	30	74	44	120	
zinco	mg/kgms	60	84	69	50	29	82	60
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS								
tolueno	mg/kgms		<0,02	<0,02				
etilbenzeno	mg/kgms		<0,02	<0,02				
o-xileno	mg/kgms		<0,02	0,028				
para e meta xileno	mg/kgms		<0,02	0,047				
xilenos	mg/kgms		<0,04	0,075				
ALQUILBENZENOS								
n-propilbenzeno	mg/kgms		<0,02	<0,02				
isopropilbenzeno (cumeno)	mg/kgms		<0,02	<0,02				
1,3,5-trimetilbenzeno	mg/kgms		<0,02	0,024				
1,2,4-trimetilbenzeno	mg/kgms		<0,02	0,035				
sec-butilbenzeno	mg/kgms		<0,02	<0,02				
butilbenzeno	mg/kgms		<0,02	<0,02				
4-Isopropiltolueno	mg/kgms		<0,02	0,13				
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS								
acenaftileno	mg/kgms	0,03	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluoranteno	mg/kgms	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
pireno	mg/kgms	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS								
hexaclorobutadieno	mg/kgms		<0,02	0,029				
FTALATOS								
butilbenzil ftalato	mg/kgms		<0,1	<0,1				
ftalato de bis(2-etilhexilo)	mg/kgms		2,8	2,8				
di-n-butilftalato	mg/kgms		<0,1	<0,1				
HIDROCARBONETOS								
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10				
fracção C10-C16	mg/kgms	<5	<10	<10	<5	<5	<5	<5
fracção C16-C35(****)	mg/kgms	150	35	66	<10	14	<10	<10
fracção C35-C40	mg/kgms	81			<5	5,1	<5	<5
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	230	35	66	<20	<20	<20	<20
AMINO COMPOSTOS								
3+4-cloroanilina	mg/kgms		<0,1	<0,1				

Todos os resultados em mg/kgms excepto maté

(*) Val. de Referência (VR) para Solos Contamir

(**) RSL - Regional Screening Levels (EPA)

(****) O sumatório das fracções (C16-C21) + (C2

Legenda:

Valores abaixo do Limite de
Quantificação (LQ)
Valores acima do LQ mas abaixo do
Valor de Referência (Tabela E)
Valores acima do Valor de Referência
(Tabela E)



Anexo VII.3 – Tabela Resumo Comparativa com Valores de Referência – Solos: Pontos Superficiais



Parâmetro	Unid.	RSL (**)	TAB. E (*)	nº	Nº Res. <LOQ	Nº Res. >VR	MAX	13175671-001	13176807-004	13176807-007	13176807-003	13175671-002	13175671-003	13175671-004	13175671-005	13175671-006	13176807-008	13176807-005	13176807-001	13176807-002	13175671-007	13176807-006
								P1_0_050	P2_0_030	P3_0_020	P4_0_025	P5_0_040	P6_0_045	P7_0_035	P8_0_030	P9_0_035	P10_0_050	P11_0_040	P12_0_020	P13_0_020	P14_0_060	P15_0_050
Tipo de Aterro								Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B	Aterro B
matéria seca	% peso			15			91,3	85,4	86,5	83,2	81,9	87,9	80,4	81,8	87,1	91,3	86,3	85,8	86,5	85,9	82,5	82,3
COT	mg/kgms			0			0															
METAIS																						
arsénio	mg/kgms		18	15	15	0	7,5	5,2	4,6	2,3	2,3	7,5	2,7	2,5	2	4,3	2,2	1,8	2,1	2,1	2,4	2,2
bário	mg/kgms		390	15	15	6	780	110	93	450	200	51	140	570	490	70	94	780	540	600	250	320
berílio	mg/kgms		4	15	15	0	1,7	1,3	0,7	1,3	1,4	0,81	1,3	1,7	1,1	0,63	0,91	1,4	1,4	1,4	1,3	1,5
cádmio	mg/kgms		1,2	15	1	0	0,38	<0,2	0,38	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
crómio	mg/kgms		160	15	15	0	160	56	43	63	160	27	58	120	120	31	34	160	120	140	160	120
cobalto	mg/kgms		22	15	15	10	46	14	9,6	35	37	5,6	32	46	41	8,3	11	45	38	40	43	39
cobre	mg/kgms		140	15	15	0	55	18	27	26	36	14	28	40	45	20	18	55	44	48	39	44
mercúrio	mg/kgms		0,27	15	1	0	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
chumbo	mg/kgms		120	15	6	0	28	12	28	<10	<10	12	<10	<10	<10	19	11	<10	<10	<10	14	<10
molibdénio	mg/kgms		6,9	15	14	0	2,3	0,71	0,65	0,65	0,68	0,81	<0,5	1,2	1,8	1	0,66	2,3	1,7	1,7	1,1	1,2
níquel	mg/kgms		100	15	15	7	200	42	36	88	130	18	69	75	170	24	30	200	150	170	150	140
selénio	mg/kgms		ND	15	11	0	1	0,6	<0,5	0,76	1	<0,5	0,95	0,88	0,82	<0,5	<0,5	0,8	0,67	0,72	0,58	0,88
estanho	mg/kgms	4700	ND	15	9	0	5,8	1,5	2,7	1,7	<1,5	3,3	1,9	2,4	<1,5	5,8	1,8	<1,5	<1,5	<1,5	1,6	<1,5
vanádio	mg/kgms		86	15	15	10	300	74	40	130	170	33	160	300	120	40	68	130	120	130	130	150
zinco	mg/kgms		340	15	15	0	100	55	100	63	68	52	55	97	71	92	55	81	75	81	69	68
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS																						
fenantreno	mg/kgms		6,2	15	1	0	0,03	<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	<0,02	<0,02
fluoranteno	mg/kgms		0,69	15	2	0	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
pireno	mg/kgms		78	15	2	0	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
benzo(a)antraceno	mg/kgms		0,5	15	1	0	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
criseno	mg/kgms		7	15	1	0	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms		0,78	15	2	0	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms		0,78	15	1	0	0,03	<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	<0,02	<0,02
benzo(a)pireno	mg/kgms		0,3	15	1	0	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms		6,6	15	2	0	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms		0,38	15	2	0	0,03	<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	0,03	<0,02
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms		ND	15	1	0	0,39	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,39	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms		ND	15	1	0	0,54	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	0,54	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32
HIDROCARBONETOS																						
fracção C16-C35(***)	mg/kgms		300	15	7	0	200	<10	12	<10	200	72	<10	<10	<10	35	94	<10	19	<10	<10	11
fracção C35-C40	mg/kgms		2800	15	4	0	29	<5	<5	<5	18	21	<5	<5	<5	13	29	<5	<5	<5	<5	<5
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms		ND	15	4	0	220	<20	<20	<20	220	93	<20	<20	<20	48	120	<20	<20	<20	<20	<20

Todos os resultados em mg/kgms excepto matéria seca (%peso)

(*) Val. de Referência (VR) para Solos Contaminados - Guia Técnico APA (2019) - Tab. E - Uso Residencial com utilização de água subterrânea.

(**) RSL - Regional Screening Levels (EPA)

(***) O sumatório das fracções (C16-C21) + (C21-C40) calculado através do pacote Soil2control foi incluído na fracção C16-C35

Legenda:

Valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ)	
Valores acima do LQ mas abaixo do Valor de Referência (Tabela E)	
Valores acima do Valor de Referência (Tabela E)	

Anexo VII.4 – Análise de Solos Superficiais por Analisador portátil de fluorescência de raios-X (XRF)

Analizador portátil de fluorescência de raios-X

O sistema de análise por Fluorescência de Raios-X (XRF) é uma técnica analítica de identificação e quantificação da composição elementar de uma dada amostra ou material, que pode ser utilizada no âmbito de uma investigação de solos contaminados para determinar a concentração de metais pesados. Atualmente existem aparelhos de análise por Fluorescência de Raios-X portáteis, o que permite uma análise de amostras em tempo real, de forma mais rápida e económica, bastando para tal uma pequena preparação prévia da amostra a analisar.

Por forma a verificar o potencial da utilização da técnica de Fluorescência de Raios-X portátil (XRFP) na determinação da concentração de metais pesados presentes no solo da área de estudo foram efetuadas medições com recurso ao equipamento de XRF portátil modelo X-200, da marca SciAps. Pretende-se avaliar a capacidade do analisador portátil na identificação de amostras de solo com concentrações de elementos metálicos acima dos valores de referência (*Guia Técnico da APA – Valores de referência para o solo tabela E*). O analisador em questão tem uma fonte de raios-X primários por tubo de raios-X com ânodo em ouro e potência 50 kV, e permite utilizar três gamas de intensidade de raios-X primários (*Beams*) com energias de 40 keV (*Beam 1*), 10 keV (*Beam 2*) e 50 keV (*Beam 3*).

Metodologia aplicada

Foram recolhidas no terreno 23 amostras de solos superficiais com recurso a trado manual até uma profundidade máxima de 50 cm para análise com o XRFP. Das 23 amostras recolhidas, 14 delas corresponderam a amostras em duplicado em pontos (P1 a P15) onde uma amostra de solo superficial foi analisada em laboratório, e as outras 9 amostras (X16 a X23) foram recolhidas em locais onde não havia informação do laboratório. As amostras recolhidas foram identificadas com base no número da sondagem e intervalo de profundidade de recolha. Por exemplo, a amostra recolhida no ponto P12 entre 0 cm e 20 cm de profundidade foi identificada como P12_0_20.

Para as análises com XRFP foram efetuadas três medições com os três *Beams* sobre cada amostra, com um tempo de rotatividade entre *Beams* de 25 segundos, o que equivale a um tempo de 75 segundos por ensaio. Uma vez obtidos os resultados do três ensaios para cada amostra, efetuou-se a média destes valores por forma a obter a concentração média de cada elemento por amostra.

Os metais analisados no laboratório foram os seguintes: arsénio, berílio, bário, cádmio, crómio, cobalto, cobre, mercúrio, chumbo, molibdénio, níquel, selénio, estanho, vanádio e zinco. Destes, apenas o berílio não pode ser analisado com o XRFP.

Por forma a poder comparar os resultados obtidos pelo laboratório (que são reportados em mg/kg de matéria seca no solo) e pelo XRFP (que correspondem à concentração total dos metais no solo) é preciso ajustar as concentrações registadas pelo XRFP em função da percentagem de matéria seca. No presente caso, este ajuste foi realizado utilizando a percentagem média de matéria seca (85%) das amostras analisadas no laboratório.

Resultados

Os resultados obtidos das análises laboratoriais encontram-se no *Anexo VII.3 – Tabela Resumo Comparativa com Valores de Referência – Solos: Pontos Superficiais*.

Os resultados obtidos com analisador XRFP (média dos três ensaios por amostra corrigidos para teor de matéria seca de 85%) encontram-se na no final deste anexo (*Anexo VII.4*) na *Tabela XRFP*.

Por análise do *Anexo VII.3* verifica-se que os elementos que ultrapassaram os respetivos valores de referência em pelo menos uma amostras foram bário, cobalto, níquel e vanádio.

No Quadro 1 apresentam-se os resultados obtidos para estes cinco elementos no laboratório e pelo XRFP, sendo os resultados obtidos pelo XRFP ajustados em função da percentagem média de matéria seca de 85%. As concentrações apresentadas para o XRFP correspondem à média de três leituras.

Os resultados apresentados nas células sem cores correspondem à resultados abaixo dos respetivo Limite de Quantificação (LOQ) quer em relação ao laboratório quer em relação ao XRFP. Nestes casos, o valor do LOQ não foi utilizado para comparar com o respetivo Valor de Referência.

Nota-se que no caso de cobalto todos os resultados registados pelo XRFP, exceto um, encontravam-se abaixo do LOQ. Nota-se igualmente que o LOQ calculado pelo XRFP pode variar entre as diferentes amostras e depende de vários fatores, tais como a heterogeneidade da amostra, concentrações elementares elevadas para alguns elementos, teor de humidade da amostra, resolução do detetor do analisador portátil, entre outros. A medição da concentração de cobalto (e por consequência o LOQ) é particularmente influenciada pela concentração de ferro, que são elevadas nos solos argilosos da área de estudo.

Quadro 1. Concentrações (em mg/kg de matéria seca) dos elementos metálicos de interesse obtidas por análise laboratorial e através de análise com XRFP.

	LABORATÓRIO					XRFP			
	bário	cobalto	níquel	vanádio		bário	cobalto	níquel	vanádio
V.R. Tab. E	390	22	100	86	V.R. Tab. E	390	22	100	86
P1_0_050 (X1)	110	14	42	74	P1_0_050 (X1)	566	30	135	127
P2_0_030 (X2)	93	10	36	40	P2_0_030 (X2)	239	19	68	43
P3_0_020 (X3)	450	35	88	130	P3_0_020 (X3)	367	32	120	104
P4_0_025 (X4)	200	37	130	170	P4_0_025 (X4)	366	30	156	122
P5_0_040 (X5)	51	6	18	33	P5_0_040 (X5)	98	14	31	29
P6_0_045 (X6)	140	32	69	160	P6_0_045 (X6)	135	31	85	91
P7_0_035 (X7)	570	46	75	300	P7_0_035 (X7)	571	40	68	203
P8_0_030 (X8)	490	41	170	120	P8_0_030 (X8)	811	36	231	103
P9_0_035 (X9)	70	8	24	40	P9_0_035 (X9)	172	18	55	39
P10_0_050 (X10)	94	11	30	68	P10_0_050 (X10)	156	17	47	45
P11_0_040 (X11)	780	45	200	130	P11_0_040 (X11)	1204	34	295	126
P12_0_020 (X12)	540	38	150	120	P12_0_020 (X12)	1327	33	204	111
P13_0_020 (X13)	600	40	170	130	P13_0_020 (X13)	979	33	207	112
P14_0_060 (X14)	250	43	150	130	P14_0_060 (X14)	441	26	113	86
P15_0_050 (X15)	320	39	140	150	P15_0_050 (X15)	646	35	151	109
					X16	159	30	92	48
					X17	291	49	176	126
					X18	169	27	106	41
					X19	189	43	128	86
					X20	164	40	141	96
					X21	1092	55	293	144
					X22	1059	50	339	108
					X23	739	49	255	144

Legenda:

	Valores abaixo do limite de deteção/quantificação
	Valores acima do limite de quantificação mas abaixo do valor de referência (Tab. E)
	Valores acima do valor de referência (Tab. E)

Discussão de resultados

Para cada um dos quatro elementos metálicos de interesse foram criados gráficos comparativos das concentrações de XRFP e LAB para cada amostra. Seguindo o método EPA 6200 – *Field Portable X-Ray Fluorescence Spectrometry for the Determination of Elemental Concentrations in Soil and Sediment*, foi realizada uma análise regressiva, utilizando uma regressão linear pelo método dos mínimos quadrados, com determinação dos respectivos Coeficientes de Correlação (R^2). De acordo com o método EPA 6200, são considerados bons resultados, para um procedimento de análise expedito, valores de R^2 superiores a 0,70. Ou seja, nestas situações, é possível utilizar a equação de regressão linear para ajustar as concentrações obtidas pelo XRFP em cada ponto, nomeadamente nos pontos onde não há resultados laboratoriais.

Bário

Por análise do Quadro 1. para o elemento bário, verifica-se que foram quantificadas 5 amostras como tendo concentrações acima do valor de referência (390 mg/kg) através dos resultados de LAB e 8 amostras através dos resultados de XRFP. Por análise da Figura 2 e Figura 3, verifica-se que as concentrações determinadas pelo XRFP são quase o dobro do valor determinado por LAB. O declive da reta da regressão linear efetuada é de 0,51 o que demonstra que os valores de XRFP estão a ser sobrestimados. O valor obtido por XRFP pode estar a sobrestimado devido à interferência de outros elementos que interferem na quantificação por parte do analisador.

Os resultados apesar de estarem sobrestimados podem ser corrigidos por calibração através da equação da reta obtida. O coeficiente de correlação obtido é de 0,72 o que significa que há uma boa correlação entre os dados de XRFP e LAB de acordo com as orientações do método EPA 6200.

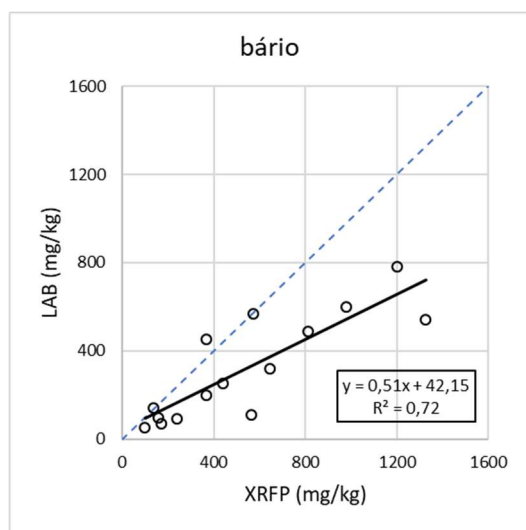


Figura 1 - Regressão linear para o bário.

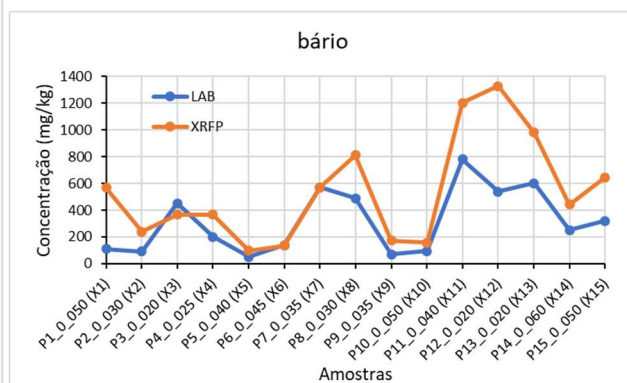


Figura 2 - Projeção das concentrações de bário obtidas por XRFP e LAB em cada amostra.

Cobalto

Por análise do Quadro 1. para o elemento cobalto, verifica-se que o analisador XRFP não quantificou este elemento em quase todas as amostras. O erro na quantificação do cobalto deve-se à presença de ferro em concentrações elevadas que vai interferir no cálculo da concentração de cobalto por parte do software do analisador. Se existir ferro em grande quantidade numa amostra, o analisador portátil tem dificuldades em separar as energias emitidas pelos eletrões de ferro (Ka 6.398) e cobalto (Ka 6.924) devido à sua proximidade, não conseguindo deste modo quantificar o cobalto.

Para este caso poder-se-iam assumir os valores de LOQ do XRFP como sendo as concentrações elementares detetadas, uma vez que fornecem uma boa aproximação ainda que esta seja conservadora por excedência das concentrações de cobalto presente no solo (Figura 3). Uma vez que não foi possível efetuar a regressão linear para este conjunto de dados, os resultados de XRFP não são considerados válidos para estimar a concentração de cobalto noutros pontos, tendo que se utilizar concentrações determinadas em laboratório.

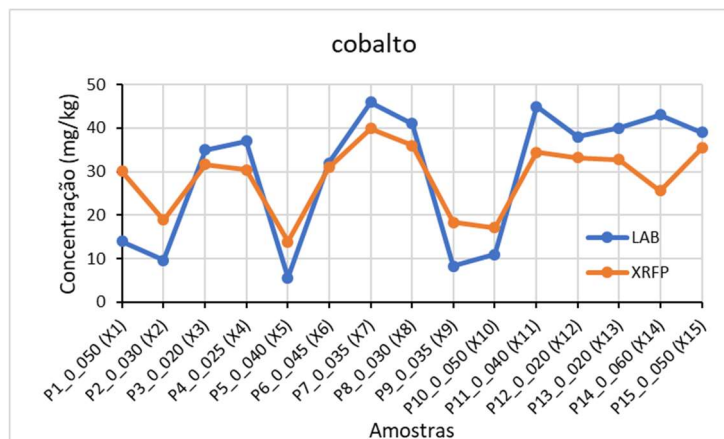


Figura 3. Projeção das concentrações de cobalto obtidas por XRFP e LAB em cada amostra.

Níquel

Por análise do Quadro 1 para o elemento níquel, verifica-se que foram quantificadas 7 amostras como tendo concentrações acima do valor de referência (100 mg/kg) através dos resultados de LAB e 8 amostras através dos resultados de XRFP. Por análise da Figura 4 e 5, verifica-se que as concentrações determinadas pelo XRFP estão tendem a ser sobrestimadas, pode-se verificar pelo declive da reta da regressão linear que é 0,72.

Os resultados apesar de estarem sobrestimados podem ser corrigidos por calibração através da equação da reta obtida. O coeficiente de correlação obtido é de 0,81 o que significa que há uma correlação boa entre os dados de XRFP e LAB de acordo com as orientações do método EPA 6200. Com a equação da reta poderão ser corrigidas as concentrações de XRFP das amostras X16 a X23 para as quais não existem resultados de laboratório.

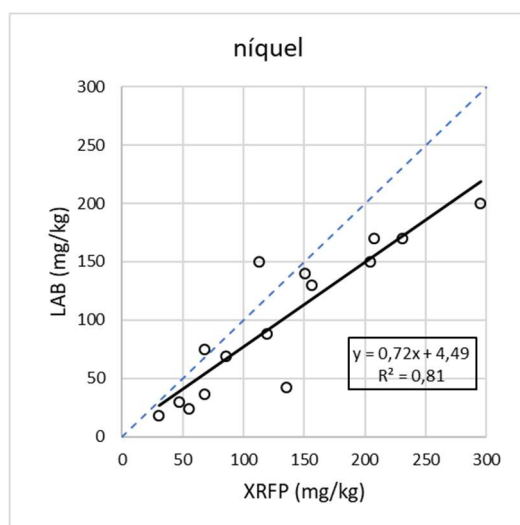


Figura 4 - Regressão linear para o níquel.

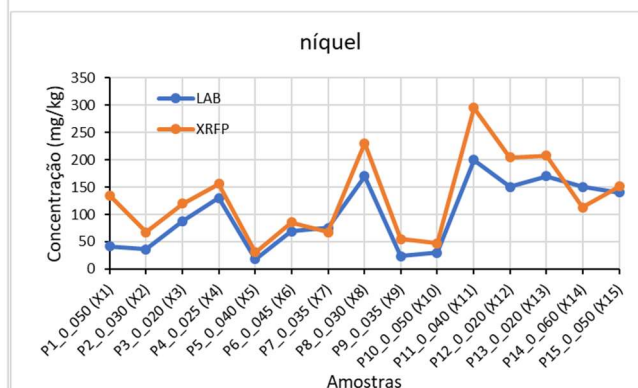


Figura 5 - Projeção das concentrações de níquel obtidas por XRFP e LAB em cada amostra.

Vanádio

Por análise do Quadro 1 para o elemento vanádio, verifica-se que foram quantificadas 10 amostras como tendo concentrações acima do valor de referência (86 mg/kg) através dos resultados de LAB e 10 amostras através dos resultados de XRFP. Por análise da Figura 6 e 7, verifica-se que as concentrações determinadas pelo XRFP tendem a ser subestimadas para o elemento vanádio comparativamente aos resultados de LAB. O declive da reta da regressão linear efetuada é de 1,32 o que demonstra que os valores de XRFP estão a ser subestimados. Os resultados apesar de estarem subestimados podem ser corrigidos por calibração através da equação da reta obtida. O coeficiente de correlação obtido é de 0,78 o que significa que há uma correlação boa entre os dados de XRFP e LAB de acordo com as orientações do método EPA 6200.

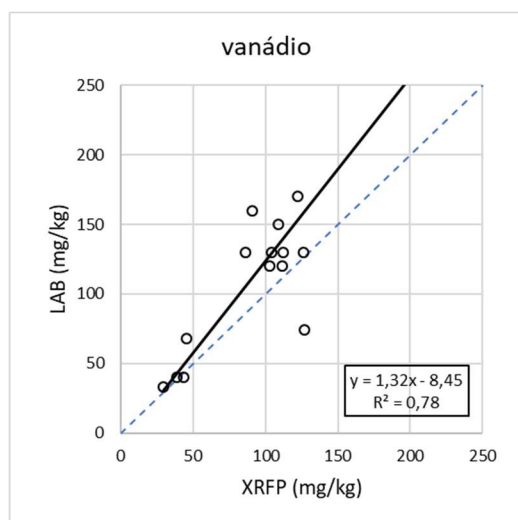


Figura 6 - Regressão linear para o vanádio.

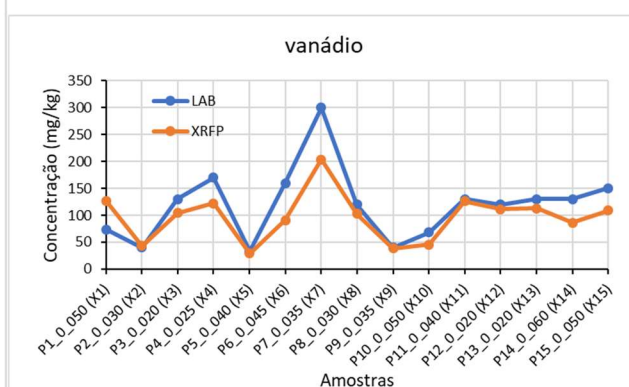


Figura 7 - Projeção das concentrações de vanádio obtidas por XRFP e LAB em cada amostra.

Conclusão

Através da análise dos resultados obtidos para os solos da área em estudo, podem-se considerar os resultados obtidos por XRFP para os elementos bário, níquel e vanádio como sendo uma boa aproximação das concentrações elementares presentes no solo. Para estes elementos obteve-se um coeficiente de correlação acima dos 0,70, o que de acordo com as orientações do método EPA 6200 são considerados bons resultados para um procedimento expedito. Para o elemento cobalto não foi possível calcular o coeficiente de correlação pois os resultados de XRFP não foram quantificados, mas, no entanto, os limites de quantificação (LOQ) aparentam ser uma boa aproximação, ainda que conservadora, das concentrações deste elemento no solo.

Com as equações de regressão linear calculadas para cada elemento é possível corrigir as concentrações dos elementos bário, níquel e vanádio por forma a aproximar os resultados de XRFP dos resultados de laboratório para a maioria dos resultados. A correção dos dados permite também calcular um valor de XRFP mais preciso para as amostras x16 a X18 para as quais não se dispunha de resultados de laboratório (amostras X16 a X23).

Aplicando a equação da reta calculada para cada elemento aos valores obtidos através do analisador de XRFP apresentados no Quadro 1 foi possível obter os valores de XRFP apresentados no Quadro2 que permitem uma melhor avaliação das amostras que estejam acima dos valores de referência.

Quadro 2. Concentrações (em mg/kg de matéria seca) dos elementos metálicos de interesse obtidas por análise laboratorial e através de análise com XRFP corrigidos.

	bário		cobalto	níquel		vanádio	
	LAB	XRFP	LAB	LAB	XRFP	LAB	XRFP
V.R. Tab. E	390		22	100		86	
P1_0_050 (X1)	110	331	14	42	102	74	159
P2_0_030 (X2)	93	164	10	36	53	40	49
P3_0_020 (X3)	450	229	35	88	91	130	129
P4_0_025 (X4)	200	229	37	130	117	170	153
P5_0_040 (X5)	51	92	6	18	26	33	30
P6_0_045 (X6)	140	111	32	69	66	160	112
P7_0_035 (X7)	570	333	46	75	53	300	260
P8_0_030 (X8)	490	456	41	170	170	120	127
P9_0_035 (X9)	70	130	8	24	44	40	43
P10_0_050 (X10)	94	122	11	30	39	68	52
P11_0_040 (X11)	780	656	45	200	217	130	158
P12_0_020 (X12)	540	719	38	150	152	120	139
P13_0_020 (X13)	600	542	40	170	154	130	140
P14_0_060 (X14)	250	267	43	150	86	130	106
P15_0_050 (X15)	320	372	39	140	113	150	135
X16	-	123	-	-	71	-	55
X17	-	191	-	-	131	-	158
X18	-	128	-	-	81	-	46
X19	-	138	-	-	97	-	105
X20	-	126	-	-	106	-	118
X21	-	599	-	-	215	-	182
X22	-	582	-	-	249	-	134
X23	-	419	-	-	188	-	182

Legenda:

Valores abaixo do limite de detecção/quantificação

Valores acima do limite de quantificação mas abaixo do valor de referência (Tab. E)

Valores acima do valor de referência (Tab. E)

Quadro 3. Tabela XRFP – Concentrações elementares médias corrigidas em relação ao teor de matéria seca (85%) para todos os elementos analisados com XRFP.

	RESULTADOS XRFP CORRIGIDOS EM RELAÇÃO PORCENTAGEM DE MATÉRIA SECA (85%)														
	arsênio	bário	berílio	cádmio	crômio	cobalto	cobre	mercúrio	chumbo	molibdênio	níquel	selênio	estanho	vanádio	zinco
V.R. Tab. E	18	390	4	1,2	160	22	140	0,27	120	6,9	100	ND	ND	86	340
P1_0_050	7	566	-	3,6	113	30	23	5,2	6	2,3	135	2,8	7,1	127	57
P2_0_030	11	239	-	3,3	49	19	36	4,4	71	1,9	68	2,6	17,2	43	148
P3_0_020	6	367	-	3,5	55	32	24	4,1	6	2,2	120	2,9	7,2	104	54
P4_0_025	5	366	-	3,6	121	30	23	4,2	5	2,1	156	2,5	9,3	122	56
P5_0_040	9	98	-	3,2	39	14	29	6,5	10	1,8	31	2,2	6,3	29	85
P6_0_045	6	135	-	3,7	66	31	22	3,9	5	2,2	85	2,9	7,2	91	50
P7_0_035	7	571	-	4,0	33	40	22	9,1	6	2,9	68	3,2	7,7	203	55
P8_0_030	6	811	-	3,6	139	36	39	4,5	6	3,1	231	3,0	7,0	103	55
P9_0_035	9	172	-	3,5	49	18	34	7,0	23	2,1	55	2,7	12,0	39	132
P10_0_050	8	156	-	3,2	37	17	33	4,4	80	1,6	47	2,5	6,3	45	74
P11_0_040	6	1204	-	3,4	211	34	51	4,5	6	2,9	295	2,8	6,7	126	59
P12_0_020	6	1327	-	3,4	145	33	40	4,4	6	2,6	204	3,0	6,6	111	55
P13_0_020	6	979	-	3,5	175	33	44	3,7	6	2,1	207	2,7	6,6	112	56
P14_0_060	7	441	-	3,7	135	26	20	9,7	11	2,0	113	2,5	7,3	86	47
P15_0_050	6	646	-	3,7	119	35	41	4,0	6	2,2	151	2,7	7,1	109	51

Legenda:

	Valores abaixo do limite de detecção/quantificação
	Valores acima do limite de quantificação mas abaixo do valor de referência (Tab. E)
	Valores acima do valor de referência (Tab. E)
-	Análise não efetuada

Anexo VII.5 – Tabela Resumo Comparativa com Valores de Referência – Águas Subterrâneas

	Valores de Referência (µg/L)				Concentrações nas Águas Subterrâneas (µg/L)						
Parâmetros	PGRH TRO	DL 236/98	DL 306/2007	DL 218/2015	S1	S2	S3	S4	S6	S7	S8
METAIS											
arsênio	10	-	-	-	16	21	11	<5	17	8,3	13
cádmio	5	-	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
crômio	-	50	-	-	5,4	30	3,5	<1	3,5	<1	2
cobre	-	50	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
mercúrio	1	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
chumbo	10	-	-	-	5,3	2,4	<2,0	3,4	2,5	<2,0	3,4
níquel	-	-	20	-	6,8	60	7	6,7	8,8	9,7	8,8
zinco	-	3000	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	13	<10
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS											
benzeno	1	-	-	-	0,36	1,6	1,9	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
tolueno	1,3	-	-	-	0,22	6,8	0,23	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
etilbenzeno	1,3	-	-	-	1,4	12	0,69	<0,2	<0,2	<0,2	0,26
o-xileno	-	-	-	-	0,83	5,8	0,72	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
para e meta xileno	-	-	-	-	4,4	8,6	0,6	<0,2	<0,2	<0,2	0,21
xilenos	1,3	-	-	-	5,23	14,4	1,32	<0,4	<0,4	<0,4	0,21
estireno	-	-	-	-	<0,2	0,98	0,51	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
naftaleno	2,4	-	-	-	1,1	1,4	6,1	<1	<1	<1	<1
ALQUILBENZENOS											
n-propilbenzeno	-	-	-	-	0,29	0,58	0,62	<0,2	0,98	<0,2	<0,2
isopropilbenzeno (cumeno)	-	-	-	-	0,75	1	1	<0,2	1,7	<0,2	<0,2
1,3,5-trimetilbenzeno	-	-	-	-	<0,2	0,69	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2,4-trimetilbenzeno	-	-	-	-	0,4	2,5	0,54	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
terc-butilbenzeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
sec-butilbenzeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
butilbenzeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
4-Isopropiltolueno	-	-	-	-	1,9	15	1,9	<0,2	0,42	<0,2	<0,2
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS											
naftaleno	2,4	-	-	-	1,4	1,8	6,2	<0,1	0,28	0,014	0,058
acenaftileno	0,013	-	-	-	< 0,014	< 0,017	< 0,011	0,13	0,017	<0,005	<0,005
acenafteno	0,0065	-	-	-	0,3	0,3	0,079	<0,1	0,037	<0,005	0,03
fluoreno	0,0065	-	-	-	0,28	0,25	0,29	<0,05	0,09	<0,005	0,031
fenantreno	0,0065	-	-	-	0,22	0,14	0,29	<0,02	0,048	<0,005	0,035
antraceno	0,1	-	-	-	< 0,013	< 0,007	<0,005	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005
fluoranteno	0,1	-	-	-	< 0,011	0,041	< 0,009	<0,02	0,021	<0,005	0,02
pireno	0,0065	-	-	-	< 0,020	0,027	< 0,016	<0,02	<0,005	<0,005	0,016
benzo(a)antraceno	0,0065	-	-	-	<0,005	< 0,008	< 0,008	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005
criseno	0,0065	-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005
benzo(b)fluoranteno	0,1	-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005
benzo(k)fluoranteno		-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005
benzo(ghi)perileno		-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005
indeno(1,2,3-cd)pireno		-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005
benzo(a)pireno	0,01	-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005
dibenzo(a,h) antraceno	0,0065	-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005
PAH-soma (VROM, 10)	-	-	-	-				<0,3			
PAH-soma (EPA, 16)	-	-	-	-				<0,57			
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS											
1,1-dicloroetano	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dicloroetano	-	-	3	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1-dicloroeteno	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-dicloroeteno	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-dicloroeteno	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
diclorometano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	<0,5	<0,5	<0,5
tetracloroeteno (PCE)		-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
tricloroeteno (TCE)		-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Soma PCE + TCE	10				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
tetraclorometano	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-tricloroetano	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-tricloroetano	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
clorofórmio	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	0,38	<0,2	<0,2	<0,2
cloreto de vinilo	-	-	0,5	-	<0,2	0,31	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dibromoetano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1,2-tetracloroetano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2,2-tetracloroetano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3-dicloropropano	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dicloropropano	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2,3-tricloropropano	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
2,2-dicloropropano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-dicloropropeno	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,3-dicloropropeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,3-dicloropropeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dibromo-3-cloropropano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
bromoclorometano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
bromodiclorometano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

	Valores de Referência (µg/L)				Concentrações nas Águas Subterrâneas (µg/L)						
Parâmetros	PGRH TRO	DL 236/98	DL 306/2007	DL 218/2015	S1	S2	S3	S4	S6	S7	S8
dibromoclorometano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
bromofórmio	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
dibromometano	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
bromobenzeno	-	-	-	-	1,9	0,68	2,4	<0,2	0,29	<0,2	<0,2
2-clorotolueno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
4-clorotolueno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
triclorofluormetano	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,2
hexaclorobutadieno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
diclorodifluorometano	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
cloroetano	-	-	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
clorometano	-	-	-	-	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
bromometano	-	-	-	-	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
CLOROBENZENOS											
monoclorobenzeno	-	-	-	-	0,64	0,23	0,78	<0,2	0,69	<0,2	<0,2
1,2-diclorobenzeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,3-diclorobenzeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,4-diclorobenzeno	-	-	-	-	0,67	0,21	1	<0,2	0,94	<0,2	<0,2
1,2,3-triclorobenzeno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2,4-triclorobenceno	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
HIDROCARBONETOS											
fracção C10-C16								<10			
fracção C16-C35								<10			
fracção C35-C40								<10			
hidrocarbonetos totais C10-C40	-	-	-	10	<10	20	<10	<50	20	20	20
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS											
MTBE (metil tert-butil éter)	0,65	-	-	-	<0,2	0,27	0,53	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
dissulfureto de carbono	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Nota 1: Para o DL 236/98 foram utilizados os Valores Máximos Admissíveis (VMA).

Nota 2: O valor de referência para TPH C10-C40 está previsto no Decreto Lei 218/2015: Art 4º §17º, conforme recomendação da APA.

Nota 3: Segundo o DL 306/2007, o valor de referência para a soma de

Nota 4: O limiar do PGRH para soma de benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno e indeno(1,2,3,-cd)pireno é de 0,1 µg/l.

Legenda:

Valores < LOQ

Valores > LOQ < valores de referência

Valores > PGRH

Valores > DL 236/98

Valores > DL 306/2007

Valores > DL 218/2015
